

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
землевпорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри геоінформатики
і аерокосмічних досліджень Землі

_____ **Олександр ШЕВЧЕНКО**

_____ **Антоніна МОСКАЛЕНКО**

« ____ » _____ 2026 р.

« ____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Проектування ГІС для підтримки прийняття рішень щодо
управління земельними ресурсами Бориспільської громади**

Спеціальність «193 Геодезія та землеустрій»

Освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій»

Гарант освітньої програми

«Геодезія та землеустрій»,

д. геогр. н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ **Іван КОВАЛЬЧУК**

(підпис)

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи,**

д.е.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ **Антон КОШЕЛЬ**

(підпис)

Виконала

_____ **Вікторія РУБЛЕНКО**

(підпис)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
_____ Антоніна МОСКАЛЕНКО**

«___» _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Рубленко Вікторії Олександрівни

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»;

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: Проектування ГІС для підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами Бориспільської громади;

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 27.11.2025 року № 2899 «С»;

Термін подання завершеної роботи на кафедру: за 10 днів до захисту;

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: кваліфікаційна бакалаврська робота розроблена у відповідності до нормативно-правових актів, норм та правил з питань управління земельними ресурсами: Земельного кодексу України від 25.10.2001 № 2768-III, Закону України «Про землеустрій» від 22.05.2003 № 858-IV, Закону України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV та ін. При розробленні також використовувались супутникові знімки з та дані Open Street Map.

Перелік питань, що потрібно розробити:

1. Теоретичні основи проектування ГІС для управління земельними ресурсами;
2. Аналіз природно-кліматичних умов Бориспільської громади;

3. Проектування ГІС для підтримки прийняття рішень в межах Бориспільської громади.

Дата видачі завдання «_____» _____20____р.

Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи _____ Антон КОШЕЛЬ

Завдання взяла до виконання _____ Вікторія РУБЛЕНКО

Зміст

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ГІС ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ.....	10
1.1. Еволюція геоінформаційних систем та сучасні тенденції їх розвитку Помилка! Закладку не визначено.	
1.2. Роль ГІС у підтримці прийняття управлінських рішень	Помилка!
Закладку не визначено.	
1.3. Основи управління земельними ресурсами територіальних громад Помилка! Закладку не визначено.	
1.4. Світовий та вітчизняний досвід використання ГІС в управлінні земельними ресурсами.....	Помилка! Закладку не визначено.
Висновки до розділу 1	Помилка! Закладку не визначено.
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ В МЕЖАХ БОРИСПІЛЬСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	23
2.1. Загальна характеристика Бориспільської територіальної громади.....	23
2.2. Географічне розташування.....	26
2.3. Природні ресурси громади	27
2.4. Соціально-економічні умови громади	30
Висновки до розділу 2	32
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ГІС ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В МЕЖАХ БОРИСПІЛЬСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	34
3.1. Концептуальна модель ГІС	34
3.2. Проектування структури бази геоданих	37
3.3. Використання ГІС Бориспільської громади для вирішення управлінських задач	41
Висновки до розділу 3	41
ВИСНОВОК.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ.....	Помилка! Закладку не визначено.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота має таку структуру: вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 52 сторінки, містить 8 рисунків, 5 таблиць. Список використаних джерел містить 40 найменувань.

Ключові слова: геоінформаційна система, просторовий аналіз, земельні ресурси, база геоданих, управління земельними ресурсами, концептуальна модель ГІС.

Метою бакалаврської роботи є обґрунтування процесу проектування геоінформаційної системи для підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами Бориспільської територіальної громади.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Бориспільської територіальної громади. Предметом дослідження є методи та засоби проектування геоінформаційної системи підтримки прийняття рішень у сфері управління земельними ресурсами на рівні територіальної громади.

Методи дослідження: методи аналізу та синтезу наукової літератури, нормативно-правових актів, методичних матеріалів і наукових публікацій у сфері геоінформаційних систем та управління земельними ресурсами. Метод узагальнення, методи системного аналізу, порівняння та класифікації просторових даних, методи об'єктно-орієнтованого аналізу для визначення структури системи та взаємозв'язків між її компонентами, методи багатокритеріального аналізу та просторового оцінювання земельних ресурсів.

До основних результатів дослідження належать такі:

- досліджено теоретичні основи проектування геоінформаційних систем для управління земельними ресурсами.
- проведено загальний аналіз території в межах Бориспільської громади.
- представлено результати проектування ГІС для підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами Бориспільської громади.

ABSTRACT

This bachelor's thesis is structured as follows: introduction, three chapters, conclusions, and a list of references. The thesis comprises 48 pages in total and includes 7 figures and 2 tables. The list of references contains 30 entries.

Keywords: geographic information system, spatial analysis, land resources, geodatabase, land resource management, GIS conceptual model.

The aim of this bachelor's thesis is to justify the process of designing a geographic information system to support decision-making regarding the management of land resources in the Boryspil territorial community.

The object of the study is the land resources of the Boryspil territorial community. The subject of the study is the methods and tools for designing a geoinformation system to support decision-making in the field of land resource management at the level of the territorial community.

Research methods: methods of analysis and synthesis of scientific literature, regulatory and legal acts, methodological materials and scientific publications in the field of geoinformation systems and land resource management. Methods of generalisation, methods of systematic analysis, comparison and classification of spatial data, methods of object-oriented analysis to determine the structure of the system and the interrelationships between its components, methods of multi-criteria analysis and spatial assessment of land resources.

The main findings of the study include the following:

- the theoretical foundations of designing geographic information systems (GIS) for land resource management have been examined.
- a general analysis of the territory within the Boryspil community has been carried out.
- the results of designing a GIS to support decision-making regarding land resource management in the Boryspil community have been presented.

ВСТУП

В сучасних динамічних умовах розвитку земельних відносин питання раціонального використання та охорони земельних ресурсів набуває особливої актуальності. Бориспільська територіальна громада Київської області характеризується розвиненою транспортною інфраструктурою, значним сільськогосподарським потенціалом та інтенсивним земельним обігом, що зумовлює підвищені вимоги до якості управління її земельним фондом. Враховуючи необхідність просторового розвитку та аналізу змін, пов'язаних із наслідками воєнного стану, стає нагальним використання геоінформаційних систем і технологій — насамперед для вирішення завдань управління земельними ресурсами на рівні громади.

Метою бакалаврської роботи є обґрунтування процесу проектування геоінформаційної системи для підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами Бориспільської територіальної громади.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

1. Дослідити теоретичні основи проектування геоінформаційних систем, з'ясувати роль ГІС у підтримці управлінських рішень та узагальнити світовий і вітчизняний досвід застосування ГІС в управлінні земельними ресурсами;
2. Здійснити загальний аналіз території Бориспільської громади, охарактеризувати її географічне розташування, природні ресурси та соціально-економічні умови;
3. Розробити концептуальну модель ГІС, спроектувати структуру бази геоданих та обґрунтувати підходи до використання системи для вирішення управлінських задач в межах громади.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Бориспільської територіальної громади. Предметом дослідження є методи та засоби проектування геоінформаційної системи підтримки прийняття рішень у сфері управління земельними ресурсами на рівні територіальної громади.

Актуальність теми зумовлена необхідністю вдосконалення управління земельними ресурсами на рівні територіальних громад, зокрема у межах

Бориспільської територіальної громади. Відсутність єдиного геоінформаційного середовища для обліку, аналізу та моніторингу земель суттєво обмежує можливості органів місцевого самоврядування приймати обґрунтовані та своєчасні рішення щодо використання й охорони земельного фонду.

Методами дослідження були методи аналізу та синтезу наукової літератури, нормативно-правових актів, методичних матеріалів і наукових публікацій у сфері геоінформаційних систем та управління земельними ресурсами, метод узагальнення, методи системного аналізу, порівняння та класифікації просторових даних, методи об'єктно-орієнтованого аналізу для визначення структури системи та взаємозв'язків між її компонентами, методи багатокритеріального аналізу та просторового оцінювання земельних ресурсів.

Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи включає три розділи. У першому розділі розглядаються теоретичні основи проектування ГІС для управління земельними ресурсами: еволюція геоінформаційних систем, їх роль у підтримці управлінських рішень, засади управління земельними ресурсами громад, а також відповідний світовий і вітчизняний досвід. Другий розділ присвячено загальному аналізу території Бориспільської громади, її географічному розташуванню, природним ресурсам та соціально-економічним умовам. У третьому розділі представлено результати проектування ГІС: концептуальну модель системи, структуру бази геоданих та обґрунтування підходів до практичного використання ГІС для вирішення управлінських задач в межах громади.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ГІС ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

1.1. Еволюція геоінформаційних систем та сучасні тенденції їх розвитку

Геоінформаційні системи мають понад шістдесятирічну історію розвитку від перших експериментальних програмних засобів оброблення картографічних даних, що з'явилися у 1960-х роках, до сучасних інтелектуальних геопросторових платформ, інтегрованих із технологіями штучного інтелекту, хмарних обчислень та великих даних. Цей еволюційний поступ відображає фундаментальну трансформацію геоінформатики від аналогових методів картографування до повністю цифрових технологій, від ізольованих локальних систем до глобальних геопросторових інфраструктур, що забезпечують інтеграцію та обмін просторовими даними у світовому масштабі.

В Україні становлення геоінформаційних технологій розпочалося у 1990-х роках близько трьох десятиліть, тому коли були закладені підвалини перших наукових шкіл, сформовані освітні програми підготовки фахівців та розроблені прикладні системи для потреб територіального управління, екологічного моніторингу, ведення земельного кадастру та виконання топографо-геодезичних робіт. На сучасному етапі вітчизняна ГІС-галузь активно інтегрується у світовий геоінформаційний простір, розвиваючи національні геопросторові ресурси, платформи відкритих даних та системи просторової аналітики.

Загальносвітова тенденція цифровізації переорієнтація від простого накопичення інформаційних ресурсів до якісного вирішення суспільно значущих завдань із застосуванням аналізу даних, бізнес-аналітики та засобів штучного інтелекту створила принципово нові умови для інтелектуалізації систем управління та підтримки прийняття рішень. Широкомасштабне впровадження новітніх технологій в усі сфери суспільної діяльності закономірно зумовлює безперервне підвищення ефективності задоволення інформаційних потреб суспільства та забезпечує перехід його функціонування на якісно вищий рівень розвитку.

Розвиток геоінформаційних систем у світовому вимірі охоплює понад шість десятиліть, упродовж яких еволюція ГІС відбувалася в нерозривному зв'язку з прогресом комп'ютерних технологій, цифрової картографії, дистанційного зондування Землі та засобів телекомунікації. Концептуальні засади автоматизованого оброблення просторових даних були закладені у 60–90-х роках минулого століття в рамках низки піонерських проєктів у Канаді, США та Великій Британії. Однією з перших практично реалізованих геоінформаційних систем вважається Canadian Geographic Information System (CGIS), розроблена у 1963–1967 роках для потреб земельного кадастру Канади. Ця система заклала архітектурні принципи, що стали прототипом сучасних ГІС: введення, збереження, аналіз і картографічна візуалізація просторових шарів даних.

Вже у перших наукових публікаціях того часу були сформульовані базові визначення ГІС та окреслені їхні теоретичні основи. У міру технологічного вдосконалення систем тематичний діапазон досліджень стрімко розширювався від застосування ГІС у бібліотечній справі та бібліометрії до створення віртуальних морських середовищ і концепції «цифрового океану». Сучасний науковий дискурс зосереджений на використанні ГІС для підвищення якості надання публічних послуг, оптимізації управлінських рішень та забезпечення сталого розвитку через призму цифрової трансформації й штучного інтелекту.

Зростання наукового доробку в галузі геоінформатики зумовило появу значної кількості систематичних оглядових досліджень, що узагальнюють набутий досвід і визначають провідні тенденції розвитку ГІС. Їхня тематична різноманітність охоплює: архітектуру програмного забезпечення та корпоративні ГІС-системи з огляду на компонентну парадигму розробки; вплив великих просторових даних (Big Spatial Data) на геоінформаційні технології; картографування локальних кліматичних зон в урбанізованому середовищі; оцінку вразливості територій до повеней; аналіз зсувної небезпеки за даними дистанційного зондування; визначення потенціалу підземних водних ресурсів; оцінку екологічних наслідків військових дій засобами ГІС і ДЗЗ; а також

застосування геоінформаційних систем у багатокритеріальному аналізі для планування об'єктів відновлюваної енергетики.

Щодо вітчизняного досвіду, розвиток геоінформаційних систем в Україні налічує близько тридцяти років і бере початок з 1990-х років, коли відбулося становлення національної школи геоінформатики та активна експансія закордонного програмного забезпечення на вітчизняний ринок — як комерційного, так і вільно розповсюджуваного. Визначальну роль у поширенні ГІС-технологій в Україні відіграло програмне забезпечення компанії ESRI, що стало стандартом де-факто у більшості галузей, де застосовуються геопросторові рішення.

Сьогодні геопросторові дані є основою для ухвалення зважених рішень. Без них неможливо уявити розвиток міст, транспортної мережі чи енергетичного сектору. Особливо критичною геоінформатика є для захисту довкілля, управління ресурсами та ліквідації надзвичайних ситуацій. Штучний інтелект, хмарні платформи та потужні обчислення дозволяють значно швидше обробляти просторові дані, допомагаючи людству долати глобальні виклики від кліматичної кризи до безпеки ресурсів.

1.2. Роль ГІС у підтримці прийняття управлінських рішень

Зростання антропогенного впливу на довкілля потребує впровадження сучасних інформаційних технологій для ефективного моніторингу, аналізу та прогнозування екологічних ризиків. Геоінформаційні системи відіграють ключову роль у підтримці прийняття рішень у сфері земельних відносин, забезпечуючи швидке опрацювання великої кількості даних, підвищення точності аналізу та оптимізацію управлінських рішень. Наприклад, геоінформаційні системи у сфері екологічної безпеки виконують основні функції які спрямовані на моніторинг, прогнозування та оцінку, підтримку прийняття управлінських рішень. Моніторинг екологічного стану – збір та аналіз даних щодо рівня забруднення повітря, води, ґрунту та інших екологічних показників. Прогнозування екологічних ризиків – моделювання сценаріїв можливих

техногенних аварій, стихійних лих та інших загроз. Оцінка впливу на довкілля – аналіз наслідків діяльності промислових підприємств, транспорту, сільського господарства та інших галузей. Підтримка прийняття рішень – надання аналітичної інформації для екологічних служб, органів державної влади та підприємств.

Геоінформаційні системи це інтеграція картографічних даних для аналізу територіального поширення забруднень. Сенсорні мережі та Інтернет Речей – використання датчиків для збору даних у режимі реального часу. Штучний інтелект та машинне навчання – прогнозування та моделювання екологічних загроз. Хмарні технології – централізоване зберігання та обробка великих обсягів екологічних даних. Блокчейн для екологічного моніторингу – забезпечення прозорості та достовірності даних.

Розвиток цифрових інформаційних технологій (систем планування ресурсів, інтернету речей, хмарних обчислень), притаманний сучасному світу, впливає на всі сфери суспільного життя, зокрема й на управління, формуючи управлінські інформаційні системи. Вони є системами збирання, нагромадження, обробки, узагальнення та аналізу, передачі, використання та зберігання великих обсягів інформації.

Big Data технології дозволяють отримувати цінні аналітичні дані, які неможливо було б отримати традиційними методами обробки даних, сприяючи прийняттю більш обґрунтованих і стратегічних рішень [].



Рис. 1.1. Класифікація систем прийняття рішень на основі геоданих



Рис. 1.2. Класифікація систем прийняття рішень за джерелами геопросторових даних

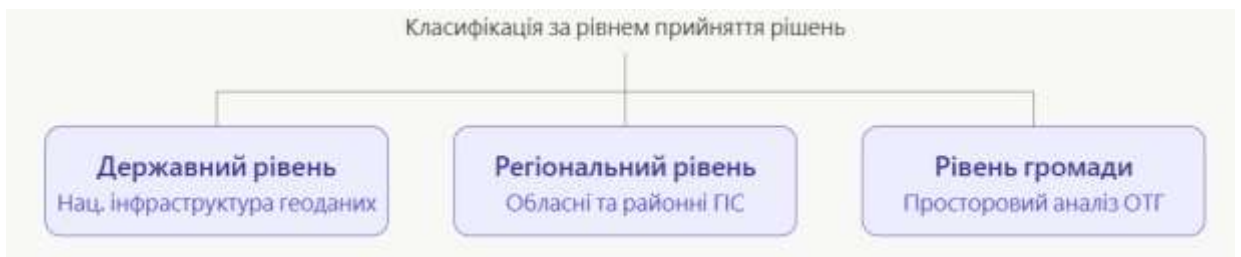


Рис. 1.3. Класифікація систем прийняття рішень за рівнем прийняття рішень



Рис. 1.4. Класифікація систем прийняття рішень за програмним забезпеченням

Схема охоплює п'ять рівнів класифікації систем прийняття рішень:

1. За типом системи — ГІС-орієнтовані, геопорталові та хмарні платформи.
2. За функцією аналізу — аналітичні, моніторингові, прогнозні та оптимізаційні системи.
3. За сферою застосування — земельні ресурси, екологія та урбаністика.
4. За джерелами геоданих — кадастрові дані (ДЗК), дані ДЗЗ (Sentinel, Landsat), відкриті дані (OSM, HDX), топографічні матеріали та дані БПЛА.
5. За рівнем прийняття рішень — державний, регіональний та рівень громади (ОТГ).

6. За програмним забезпеченням — ArcGIS, QGIS, Google Earth Engine, CyberGIS та автономні ГІС на основі ШІ.

У контексті управління землями територіальних громад геоінформаційні системи прийняття рішень забезпечують вирішення таких задач: зонування та планування землекористування, оцінка придатності земель для різних видів використання, визначення зон екологічного ризику, моніторинг змін земельного покриву, а також обґрунтування рішень щодо відведення та перерозподілу земельних ділянок.

1.3. Основи управління земельними ресурсами територіальних громад

Управління земельними ресурсами на рівні територіальних громад набуває особливої ваги в контексті реформування місцевого самоврядування та децентралізаційних процесів в Україні. Досягнення дієвого врядування у цій галузі можливе лише за умови системного вдосконалення нормативно-правового регулювання. При цьому питання управління земельними ресурсами громад залишається центральною невирішеною проблемою земельної реформи в системі державного управління.

На нинішньому етапі трансформації державного управління сфера земельних відносин потребує суттєвого реформування, передусім у частині розпорядження земельними ресурсами. В умовах децентралізації першочерговим завданням є чітке визначення територіальних меж компетенції органів місцевого самоврядування та їхніх повноважень щодо розпорядження землями об'єднаних громад. Водночас чинна нормативно-правова база, сформована в попередній період, радше гальмує розв'язання ключових питань ефективного управління земельними ресурсами та раціонального використання земель.

Згідно статті 1 закону України «Про охорону земель» земельні ресурси — це сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому

господарстві. Відповідно управління земельними ресурсами охоплює весь спектр суспільних відносин – від соціального до економічного, правового, екологічного та інших видів управління. Тому управління земельними ресурсами – це систематичний, свідомий, цілеспрямований вплив держави і суспільства на земельні відносини та процес землекористування. Це дія заснована на пізнанні об'єктивних закономірностей з метою забезпечення раціонального і ефективного функціонування процесу використання та охорони земельних ресурсів країни.

На сучасному етапі основні проблеми управління землею полягають у площині реформування державного управління, а саме — в процесах децентралізації, які ще не завершені та мають більше питань, ніж відповідей, оскільки стосуються передачі земель органам місцевого самоврядування, що по суті означає відносно нового суб'єкта управління земельними ресурсами та пов'язані із цим усі ризики та перспективи.

Для територіальних громад земельні ресурси важливі з двох основних причин: як компонент навколишнього середовища і місце проживання громадян, і як економічний ресурс: землі сільськогосподарського та несільськогосподарського призначення, які можна використовувати для організації виробництва або здачі в оренду. Зважаючи, що, як і будь, який інший економічний ресурс, земля є вичерпним ресурсом, цей принцип покладається в основу державної політики регулювання земельних відносин у більшості зарубіжних країн. Тому державне управління земельними відносинами та ресурсами ґрунтується також на принципах раціонального та науково обґрунтованого використання землі з урахуванням економічного задоволення потреб населення, так і збереження належного стану земельних ресурсів для розвитку країни в майбутньому.

Як об'єкт управління земельні ресурси мають певні особливості і відрізняються від інших економічних ресурсів держави за такими показниками:

- просторова обмеженість (територією країни);
- природний ресурс;
- вичерпний ресурс;

- постійність місця розташування;
- має властивість до погіршення в разі нераціонального та без господарського використання;
- може бути відтворена родючість та продуктивність землі та ін.

Вказані особливості також визначають державну політику в сфері земельних відносин та безпосередньо мають бути пов'язані з передачею земельних ресурсів у власність територіальних громад. Наскільки ефективно буде здійснюватися управління земельними ресурсами, настільки це відіб'ється на показниках соціального, економічного розвитку конкретної територіальної громади та держави в цілому.

1.4. Світовий та вітчизняний досвід використання ГІС в управлінні земельними ресурсами

В умовах трансформації земельних відносин, цифровізації державного управління та зростання значущості просторових даних щодо земельних ресурсів, природних, аграрних і техногенних ландшафтів, об'єктів інфраструктури та нерухомості, помітно зростає практична цінність геоінформаційних систем і технологій. Сьогодні без них практично неможливо забезпечити повноцінне функціонування земельного кадастру, ефективне управління земельними ресурсами чи належне регулювання ринкових операцій із земельними угіддями. Саме сучасні геоінформаційні ресурси є тим інструментарієм, що визначає якість і оперативність прийняття рішень у земельній сфері.

В епоху цифрової економіки та відкритого доступу до земельно-кадастрових даних геоінформаційні системи і бази даних перетворилися на ключовий інструмент об'єднання топографо-геодезичної, економічної, землеоціночної, екологічної, демографічної, агровиробничої, правової та іншої інформації. Крім того, вони забезпечують користувачам зручний доступ до таких масивів даних, надаючи можливість їх аналізувати, моделювати та застосовувати для вирішення широкого спектра практичних завдань.

Водночас у сучасних реаліях, з огляду на виклики, пов'язані з модернізацією технологічної основи управління земельними ресурсами, що має спиратися на інноваційні цифрові рішення, а також з урахуванням потреби у належному методичному та нормативному забезпеченні, застосування геоінформаційних технологій у земельно-кадастровій діяльності та в управлінні використанням і ринком земель набуває особливої актуальності. Це й зумовлює важливість та своєчасність обраної теми бакалаврської роботи.

Геоінформаційні ресурси надають підготовленому користувачеві можливість формувати, опрацьовувати, аналізувати та інтерпретувати різноманітні масиви просторової інформації — як безпосередньо земельної та картографічної, так і суміжної: економіко-статистичної, статистично-демографічної та атрибутивної. Ці дані можуть слугувати інформаційною основою для прийняття управлінських рішень у галузі територіального планування, землекористування, аграрного моніторингу та прогнозування, а також для вивчення демографічних і соціально-політичних процесів, опрацювання результатів соціологічних досліджень, виборів та статистичних спостережень тощо.

Консолідація значних обсягів тематичних відомостей у межах геопорталів дозволяє формувати цілісне уявлення про локальні територіальні системи, їхній містобудівний, землевпорядний, економічний, екологічний, рекреаційний та культурний виміри. Завдяки цьому геопортали перетворюються не лише на джерело просторової інформації, а й на дієвий інструмент територіального планування, земельного обліку та вирішення інших прикладних завдань управління територіями.

Міжнародна практика використання ГІС-технологій переконливо свідчить про їхній значний потенціал як надійного підґрунтя для запровадження інновацій як у галузі природокористування, так і в урбаністиці та прикладному екологічному менеджменті.

За світовими дослідженнями інтеграція географії та технологій за допомогою географічних інформаційних систем кардинально змінила наш підхід

до управління просторовими даними. ГІС пропонують ефективні рішення для збору, аналізу та візуалізації інформації про поверхню Землі. Ця технологія дає користувачам можливість виявляти закономірності, взаємозв'язки та тенденції в різних галузях науки, надаючи сучасні інструменти для роботи з географічними даними.

Сталий розвиток, згідно з визначенням Комісії Брундтланд, означає «розвиток, який задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби», і значною мірою спирається на обґрунтовані процеси прийняття рішень (Брундтланд [1987]). Організація Об'єднаних Націй визначила 17 цілей сталого розвитку, які мають спрямовувати міжнародні ініціативи у сфері розвитку до 2030 року. Вони ґрунтуються на трьох взаємопов'язаних чинниках: екологічній стійкості, соціальній стійкості та економічній стійкості. Їхня мета — забезпечити баланс між охороною довкілля, соціальною інклюзією та економічним зростанням. Для досягнення довгострокової стійкості цілі сталого розвитку та просторові технології мають бути інтегровані у формі просторової стійкості.

Ціль 11 сталого розвитку підкреслює необхідність того, щоб міста були інклюзивними, безпечними, стійкими та стабільними. У цьому контексті просторова стабільність відіграє вирішальну роль у міському плануванні, землекористуванні та зменшенні шкоди довкіллю завдяки локалізації, відстеженню та візуалізації просторових даних (Саурав Банерджі). Ціль 6 сталого розвитку стосується чистої води та санітарії. Тут просторовий аналіз допомагає у розподілі чистої води та управлінні системою водовідведення шляхом картографування зон ризику. Крім того, у цілях 15 та 16, які стосуються життя на суші та життя під водою відповідно, ефективне просторове управління земельними та водними ресурсами забезпечує їх стале використання. Окрім цього, застосування ГІС у точному землеробстві дозволило фермерам контролювати посіви, потреби в зрошенні та родючість ґрунту, що допомагає фермерам оцінювати кліматично придатні культури, ефективно використовувати воду та відстежувати вплив клімату. Географічні інформаційні системи також

можуть бути надзвичайно корисними для розуміння місцевих розбіжностей та нерівностей, інформування про прогрес у досягненні цілей сталого розвитку щодо конкретного регіону, сприяння участі громади та протидії поширенню неправдивої інформації шляхом надання надійних даних та карт. ГІС функціонує як важливий інтерфейс між екологічними, соціальними та економічними даними, що дозволяє політикам та зацікавленим сторонам формувати рішення, які ефективно збалансовують потреби людини з охороною навколишнього середовища.

У контексті сталого розвитку та управління навколишнім середовищем географічна інформаційна система є важливим інструментом для збору, аналізу та візуалізації просторових даних з метою прийняття обґрунтованих рішень. Нижче наведено компоненти ГІС, які допомагають у цих сферах:

1. Збір та управління даними за допомогою дистанційного зондування, інтеграції даних, а також зберігання та доступу до геопросторових даних.
2. Аналіз та моделювання навколишнього середовища, що включає екологічне моделювання, моделювання кліматичних змін та оцінку ресурсів.
3. Підтримка прийняття рішень та формування політики за допомогою сталого міського та регіонального планування, багатокритеріального аналізу рішень та оцінки впливу.
4. Моніторинг та оцінка, що включає моніторинг якості навколишнього середовища, виявлення змін у землекористуванні, а також відстеження прогресу у досягненні цілей сталого розвитку.
5. Картографування та візуалізація за допомогою тематичного картографування, інтерактивної інформаційної панелі та 3D- та часової візуалізації.

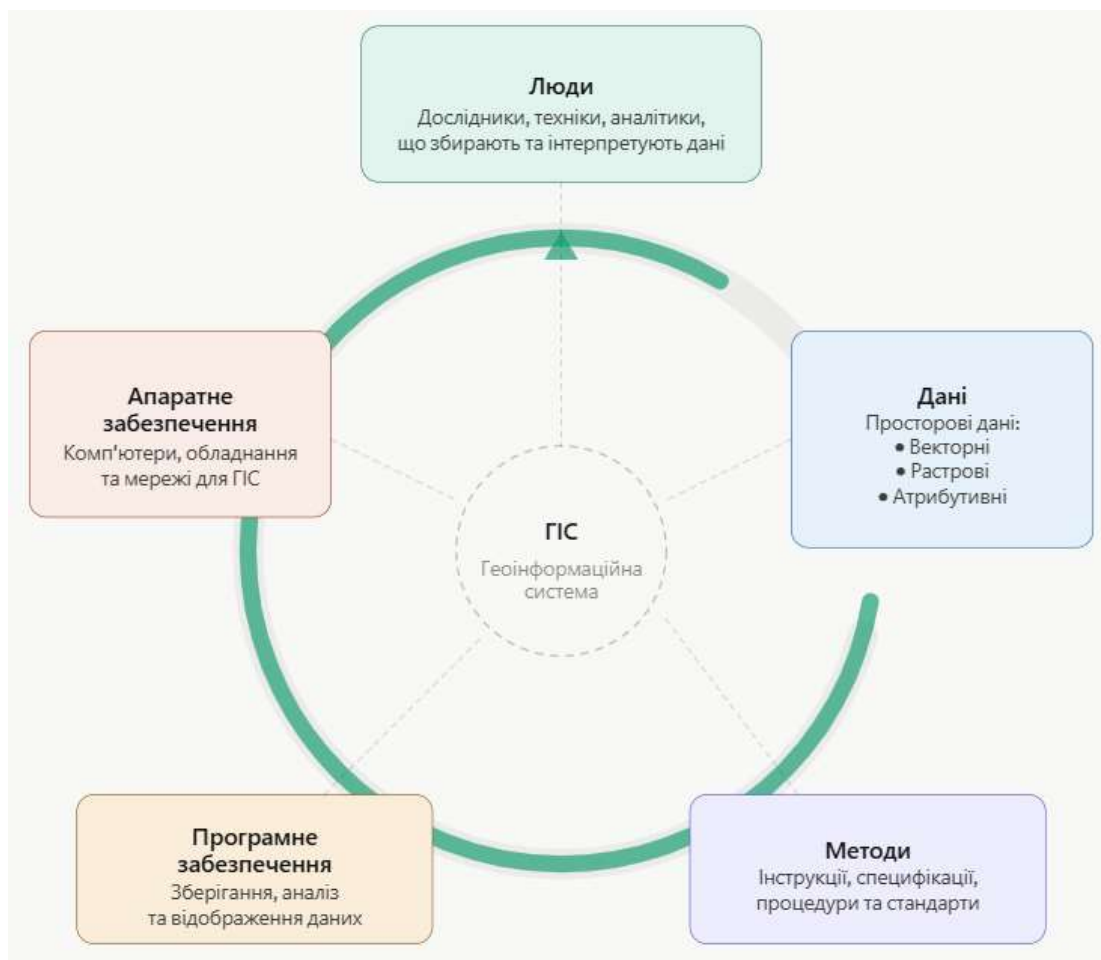


Рис. 1.2. Компонент ГІС

Джерело: Costantini & Thompson, 2023

Висновки до розділу 1

Встановлено, що геоінформаційні системи пройшли більш ніж шістдесятирічний шлях еволюції від перших експериментальних програмних засобів оброблення картографічних даних до сучасних інтелектуальних геопросторових платформ, інтегрованих із технологіями штучного інтелекту, хмарних обчислень та великих даних. В Україні становлення ГІС-галузі розпочалося у 1990-х роках і сьогодні активно інтегрується у світовий геоінформаційний простір, що підтверджує актуальність використання геоінформаційних технологій у вітчизняній практиці управління земельними ресурсами.

З'ясовано, що геоінформаційні системи відіграють ключову роль у підтримці прийняття управлінських рішень, забезпечуючи збір, обробку, аналіз

та візуалізацію різноманітних просторових даних. Їхнє застосування охоплює моніторинг екологічного стану, прогнозування ризиків, оцінку впливу на довкілля та надання аналітичної інформації органам державної влади. Класифікація систем прийняття рішень на основі геоданих свідчить про багаторівневий характер їхньої функціональної організації — від державного до рівня окремої територіальної громади, — що безпосередньо відповідає потребам управління землями Бориспільської громади.

Визначено, що управління земельними ресурсами на рівні територіальних громад є одним із ключових завдань децентралізаційної реформи в Україні. Земля як об'єкт управління вирізняється просторовою обмеженістю, невідтворюваністю та багатофункціональністю, що зумовлює необхідність науково обґрунтованого підходу до її використання та охорони. Ефективне управління земельними ресурсами громади безпосередньо впливає на показники її соціально-економічного розвитку, а відтак потребує сучасного інструментарію просторового аналізу.

Узагальнено світовий та вітчизняний досвід застосування ГІС-технологій в управлінні земельними ресурсами. Встановлено, що геоінформаційні системи забезпечують вирішення широкого спектра прикладних завдань: зонування та планування землекористування, оцінку придатності земель, визначення зон екологічного ризику, моніторинг змін земельного покриття, а також обґрунтування рішень щодо відведення та перерозподілу земельних ділянок. Консолідація тематичних даних у межах геопорталів формує цілісне уявлення про територіальну систему в її містобудівному, землевпорядному, економічному та екологічному вимірах.

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ В МЕЖАХ БОРИСПІЛЬСЬКОЇ ГРОМАДИ

2.1. Загальна характеристика Бориспільської територіальної громади

Бориспільська міська територіальна громада утворилася у жовтні 2020 року у рамках реформи децентралізації влади з 19 населених пунктів: м. Бориспіль, с. Глибоке, с. Городище, с. Іванків, с. Кучаків, с. Артемівка, с. Лебедин, с. Мала Стариця, с. Сулимівка, с. Любарці, с. Тарасівка, с. Рогозів, с. Кириївщина, с. Сеньківка, с. Андріївка, с. Велика Стариця, с. Горобіївка, с. Григорівка, с. Перегуди. У результаті об'єднання нині до складу громадивходять: місто Бориспіль, а також Іванківський, Глибоцький, Кучаківський, Любарецький, Рогозівський, Сеньківський старостинські округи.

Громада розташована в центрі лівобережної частини Київської області на південний схід від м. Київ. Загальна площа Бориспільської міської територіальної громади складає 527,7 км². Населення - 90,5 тис. осіб.

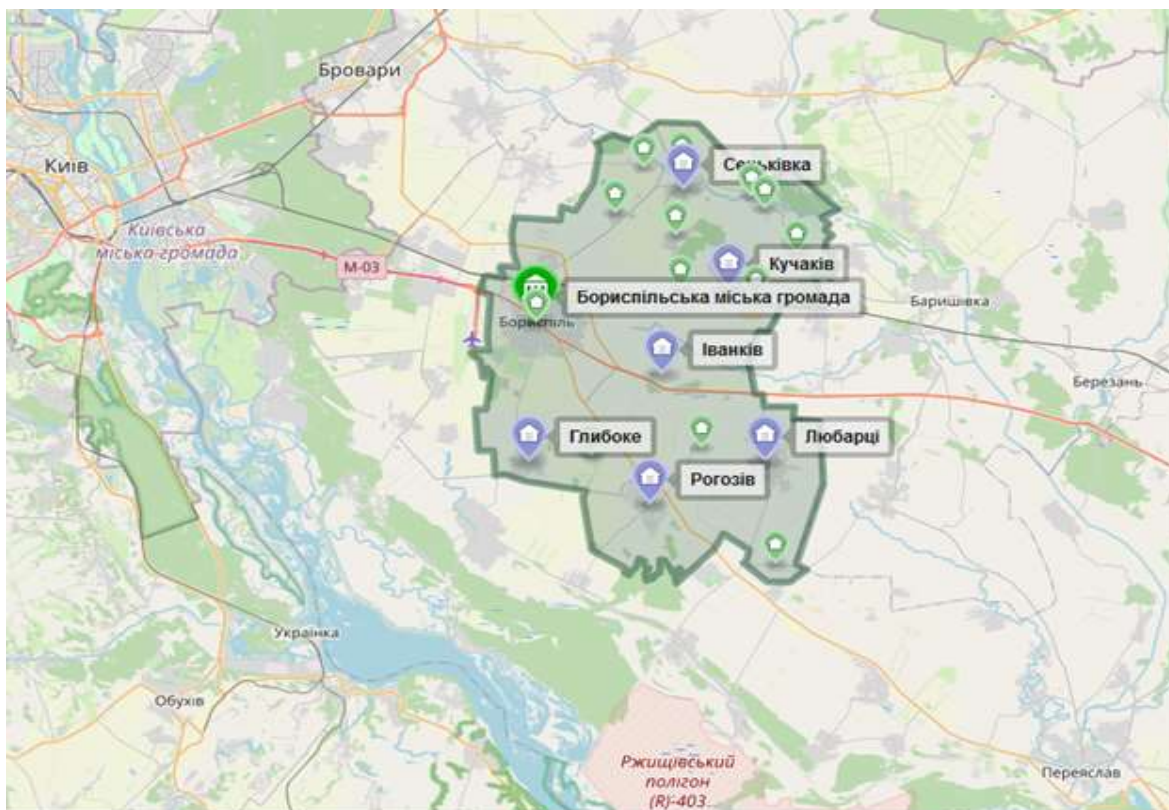


Рис. 2.1. Розташування Бориспільської міської територіальної громади

З півночі та сходу громада межує з Броварським районом а саме з Великодимерською та Баришівською громадами. З півдня – з Вороньківською громадою Бориспільського району. Із заходу – з Гірською громадою а з північно-західної сторони – з Пристоличною громадою.

Адміністративний центр громади знаходиться у місті Борисполі, яке розташоване за 35 км на південний схід від столиці України – м. Києва. Поряд із містом знаходиться найбільший міжнародний аеропорт України «Бориспіль». Через місто прокладено автомобільний шлях міжнародного значення Е-40 (ділянка Київ - Полтава). Є залізнична станція, відстань до м. Києва залізницею 30 км.

Бориспільська земля має тисячолітню історію, від багатьох поколінь до нас дійшла велика духовна спадщина. Перша літописна згадка про місцевість, де розташоване місто Бориспіль, належить до 1015 року, і згадується у літописах як захисне укріплення Лто (Летч) та місце привалу київських князів. У своїй назві Бориспіль несе генетичну пам'ять минулих століть.

Територія нинішньої Бориспільської громади заселена людьми з найдавніших часів. Про це свідчать численні знахідки знарядь праці, предметів побуту, а також кургани, могильники, залишки давніх поселень, зокрема скіфської доби. За характером знахідок середини I тисячоліття чітко простежується прилежність місцевого населення до слов'ян. Наприкінці тисячоліття ця територія входить до складу праукраїнської держави – Русі зі столицею в Києві. Близькість до столиці і водночас південно-східного порубіжжя держави стала причиною багатьох історичних подій у цей час: князівських самітів, військових походів, значних битв тощо. Залишки поселень княжої доби виявлено у Борисполі (у літописах згадується як Лъто), біля Іванкова та Любарець. Напад монголо-татар у 1239-1241 роках поклав край політичній самостійності Русі та зупинив цивілізаційний поступ на цих землях. З середини XIV століття територія майбутньої громади разом з усією Переяславщиною мирно інкорпорується до складу Великого Князівства Литовського, яке у 1569 році об'єдналося з Польським королівством в одну державу Річ Посполиту. Край

все ще продовжує страждати від нападів татар, але все ж відновлюється. За документами 1508 року вперше згадується Іванків, 1525 – Рогозів, 1590 – Бориспіль (таку назву поселенню дали монахи Пустинно-Микільського монастиря у Києві, які володіли ним до того часу), 1615 – Сулимівка та Кучаків, 1622 – Любарці, 1629 – Велика Стариця, 1630 – Глибоке. У 1630 край зазнав руйнувань у ході козацького повстання Тараса Федоровича (Трясила). Мешканці (козаки і селяни) Бориспільщини неодноразово брали участь і в інших повстаннях-як раніше, так і пізніше. З утворенням козацької держави – Гетьманщини – утворена Бориспільська сотня Переяславського полку як військова та адміністративна одиниця, проте частина сіл відносились до Баришівської та Вороньківської сотень. У ході руїни край включений до складу Московського царства (з 1721 – Російська імперія). Після ліквідації автономії Гетьманщини Бориспільщина включена до Переяславського повіту Полтавської губернії. В умовах відсутності військових подій край розвивається економічно, зростає кількість населення, створюються умови для розвитку культури, досліджень минулого. З Бориспільщиною ХІХ століття пов'язані імена Василя Лукашевича, Тараса Шевченка, Павла Чубинського, Миколи Лисенка, Антона Калити. Наприкінці ХІХ століття засновані перші навчальні заклади. У першій чверті ХХ століття Україна зазнала масштабних потрясінь – Перша світова війна, Українська революція, більшовицька окупація. Територія громади так само зазнавала руйнувань під час майже безперервних бойових дій, а з 1920 року – постійно в окупації більшовиками. У 1923 році утворені райони. Територія краю включена до складу Бориспільського, Рогозівського (до 1927) та Баришівського (Березанського) (до 1974) районів. У ході катастрофічних подій другої чверті століття (Голодомор, політичні репресії, Друга світова війна) Бориспільщина втратила тисячі життів. Під час німецько-радянської війни окупація краю нацистами тривала протягом двох років. У ході боїв більшість будівель була зруйнована, економіка зазнала масштабних збитків, наслідки яких відчувалися більше десятиліття. Важливим поштовхом для економічного розвитку краю стало будівництво міжнародного аеропорту біля Борисполя. Наприкінці 1980-х

у суспільстві посилюється тенденція до демократизації, проходять мітинги з вимогою незалежності України, переоцінки історичного минулого, передусім останніх 70 років. Мешканці краю абсолютною більшістю (понад 90%) підтримали на референдумі проголошення незалежності України. Криза 1990-х, викликана переходом до ринкової економіки, не оминула і наш край – багато господарств занепали, натомість засновуються нові підприємства, зокрема, й промислові. Демографічна криза також відбилася на чисельності населення міста і сіл громади, проте з середини 2000-х населення Борисполя та багатьох сіл зростає завдяки міграційному приросту. У 2020 році в ході адміністративної реформи утворено Бориспільську міську територіальну громаду у складі Бориспільського району, до якої увійшло місто обласного значення (з 1975) Бориспіль та 18 сіл, які були об'єднані у шість старостинських округів.

2.2. Географічне розташування

Бориспільська громада розташована на Придніпровській низовині в межах Східно-Європейської рівнини. Знаходиться на другій надзаплавній терасі долини річки Дніпра. Часто зустрічаються блюдцеподібні суффізійні пониження (поди), які навесні затоплюються талими водами снігів. Абсолютна висота найвищої точки над рівнем моря складає 121 м. У геологічному відношенні – це перехідна зона від північно-східного схилу Українського щита до Дніпровсько-Донецької западини. Серед гірських порід переважають піщаноглинисті відклади тріасової системи потужністю до 130 м, а також крейдові, які залягають на значних глибинах і мають потужність до 38 м.

Клімат – помірний, атлантико-континентальна область. Радіаційний баланс у середньому за рік не перевищує 40 ккал/см². Середня річна температура повітря складає +6,80 С. Середня температура січня -6,30 С, липня - +19,60 С. Переважаючі вітри – західні. Середня кількість опадів – 476-568 мм/рік. Ґрунти – темно-сірі, опідзолені та типові чорноземи на середньо-суглинковому лесі, частково супіщані та глейові.

Поверхневі води території громади представлені залишками русла річки Альта, Олесницьким озером, Княжицьким та іншими малими водоймами міста. На території Сеньківського старостинського округу – озеро «Пісковаха», у Рогозові – озеро «Біле», на території Глибоцького старостинського округу – ставки, у с. Іванків – озеро «Велике», у Любарецькому старостинському окрузі – озеро «Полян».

2.3. Природні ресурси громади

Ґрунти – темно-сірі, опідзолені та типові чорноземи на середньо-суглинковому лесі, частково супіщані та глейові.

Природні ресурси (корисні копалини) у місті Борисполі переважають піщаноглинисті відклади тріасової системи потужністю до 130 м, а також крейдові, які залягають на значних глибинах і мають потужність до 38 м.

Поверхневі води представлені залишками русла річки Альта, озерами – Олесницьким, Княжицьким (Старим), Гульківка, Поповича та іншими малими водоймами міста Борисполя. На території Сеньківського старостинського округу – озеро «Пісковаха», у Рогозові – озеро «Біле», на території Глибоцького старостинського округу – ставки, у с. Іванків – озеро «Велике», у Любарецькому старостинському окрузі – озеро «Полян».

Рельєф – Придніпровська низовина в межах Східно-Європейської рівнини. Знаходиться на другій надзаплавній терасі долини річки Дніпра. Часто зустрічаються блюдцеподібні суффозійні пониження (поди), які навесні затоплюються талими водами снігів. Абсолютна висота найвищої точки над рівнем моря складає 121 м.

Таблиця 2.1.

Розподіл земельних ресурсів

№ п/п	Найменування	Площа, км ²
1	Рілля	360,06
2	Багаторічні насадження	13,78

3	Сіножаті	23,69
4	Пасовища	28,10
5	Лісові землі	23,15
6	Чагарники	1,00
7	Землі житлової та громадської забудови	9,94
8	Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики та ін.	15,67
9	Заповідні землі	0,33
10	Землі водного фонду	6,98
11	Інші землі	45,00
	Разом	527,7

Далі проаналізуємо структуру розподілу земельних ресурсів Бориспільської міської територіальної громади (рис. 2.1.)

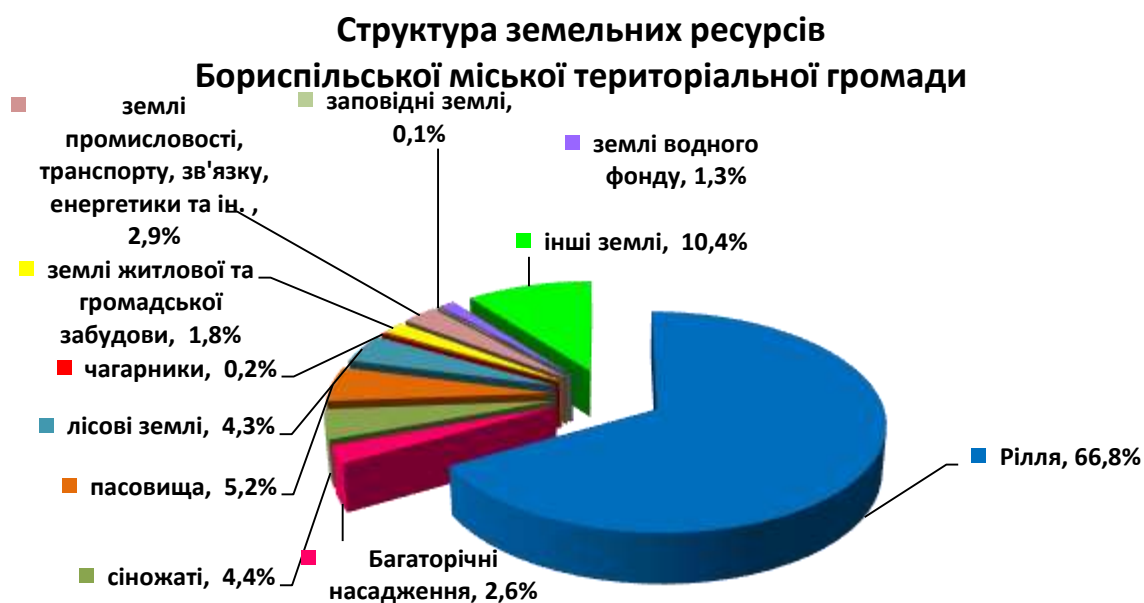


Рис. 2.1. Структура розподілу земельних ресурсів Бориспільської міської територіальної громади

Природно-заповідний фонд громади має у своєму складі 2 території, віднесені до природно-заповідного фонду, а саме - ландшафтний заказник місцевого значення «Нечаївщина» та парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Сулимівський».

«Нечаївщина» — ландшафтний заказник місцевого значення, розташований на території Іванківського старостинського округу (колишня Іанківська сільська рада Бориспільського району), в адміністративних межах села Іванків. Створений у 2010 році..

Площа заказника — 17,6 га, з яких 6,5 га — орна земля, 5,6 га — лісові насадження, 5,5 га — зволожені луки. Лісові насадження, що збереглися з кінця XIX століття є мішаними, представленими у більшості липами серцелистою та широколистою, дубом, березою, осикою. У чагарниковому ярусі наявні глід та терен. Орнітофауна представлена такими птахами як синиця велика, синиця блакитна, ремез, соловейко, вивільга, сойка.

У 1905 році в урочищі було проведено обстеження науковими представниками Інституту ботаніки НАН України, які зафіксували близько 100 видів рослин, серед яких багато рідкісних. Лікарські рослини представлені такими: дягель лікарський, оман високий, валеріана лікарська, материнка, конвалія, живокіст, чемериця та ін. У низинній частині проєктованого заказника поширене лучне різнотрав'я.

Окрім цього, урочище «Нечаївщина» має велике історико-культурне значення. На його території знаходиться курганна група, яка належить до скіфського періоду, епохи міді, бронзи. Найбільший з курганів — Сиза могила — зберіг ділянку степової ковили. На території урочища також виявлено археологічні знахідки, які належить до доби бронзи II тисячоліття до н.е., поселення ранніх слов'ян Черняхівської культури II-Vст.н.е., Київської Русі XII—XIII ст.

«Сулимівський» — парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Парк розташований у селі Сулимівка. Напочатку теперішня пам'ятка садово-паркового мистецтва була панським парком. У радянські часи тут було розміщено меморіальний комплекс. На території парку зростають близько 30 видів цінних дерев та чагарників, серед яких і екзотичні, а також вікові дуби. Площа парку — 17,4 га, створений у 1972 році.

2.4. Соціально-економічні умови громади

Чисельність наявного населення громади станом на 01.01.2024 склала 92,8 тис.осіб, в тому числі внутрішньо-переміщені особи - 13,9 тис.осіб.

Найбільшими населеними пунктами за чисельністю населення в межах громади є: м.Бориспіль, села Іванків, Рогозів, Глибоке, Любарці, Кучаків, Лебедин, Сеньківка.

Протягом 2014-2021 років прихисток у громаді отримали більше 4 тис. внутрішньо-переміщених осіб а в 2022-2023 роках цей показник збільшився до 13,9 тис.осіб.

Середня тривалість життя жінок – 78 років, чоловіків – 62 роки.

На фоні війни росії проти України на ринку праці очікувано спостерігається значна конкуренція за робочі місця. Рівень безробіття зріс й унаслідок сповільнення економічного і соціального розвитку в країні вцілому, що спонукало до зменшення кількості створених нових робочих місць. Зниження показника рівня безробіття у 2023 році викликане поступовим відновленням економічної діяльності в громаді (табл 2.2).

Таблиця 2.2.

Показники зайнятості населення Бориспільської громади

Показники	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Рівень безробіття, %	0,6	0,9	0,2
Кількість безробітних, осіб	338	538	223
Створено нових робочих місць	705	294	1258

Таблиця 2.3.

Показники доходів населення Бориспільської громади

Показники	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Середній розмір заробітної плати, грн:			
у Бориспільській міській територіальній громаді	15 000	15 500	18 000
в Київській області	14 290	15 152	16 562
в Україні	14 018	14 577	17 937
Середній розмір пенсії у громаді, грн	4262,6	4774,3	6100,3

Територія Бориспільської міської територіальної громади добре покрита мережею транспортних шляхів. Загальна довжина автомобільних доріг громади загального користування складає 650 км.

Усі 19 населених пунктів громади зв'язані з адміністративним центром громади з багатьма населеними пунктами Київської області автобусним сполученням.

Міські та приміські перевезення пасажирів здійснюють фізичні особи-підприємці Кисельов О.А., Мозгова Г.П., Кулик О.М., ПрАТ «АТАСС-Бориспіль» та ПП «Автосервіс». Працюють 18 маршрутів громадського транспорту сумарною довжиною 205,4 км.

Таблиця 2.3.

Транспортні показники Бориспільської громади

Показники	2021	2022	2023
Сумарна довжина маршрутів, км	261,4	205,4	205,4
Кількість маршрутів	23	18	18

Місто має налагоджений зв'язок (залізничний та автомобільний) з іншими містами України. Через територію Борисполя проходить також ряд транзитних автобусних маршрутів.

Територією громади проходить низка важливих транспортних коридорів країни, а саме єврошлях Е40 - найдовший європейський автошлях довжиною 8500 км, що з'єднує французьке місто Кале через Бельгію, Німеччину, Польщу, Україну, Казахстан, Узбекистан, Туркменістан і Киргизстан із казахським містом Ріддер. З ним збігається автомобільний шлях міжнародного значення на території України М03 Київ — Харків — КПП Довжанський.

Неподалік Борисполя розташований міжнародний аеропорт «Бориспіль» - основний і найбільший пасажирський міжнародний аеропорт України, що займає площу майже 1 тис. га. Налічує пасажирські термінали, поштово-вантажний комплекс, дві злітно-посадкові смуги довжиною 4 км і 3,5 км.

Аеропорт «Бориспіль» розташований на перетині багатьох повітряних трас, що поєднують Азію з Європою та Америкою.

Технічні можливості аеродрому є унікальними для України, країн СНД та Східної Європи. Злітно-посадкова смуга дозволяє приймати повітряні судна всіх типів цілодобово, в тому числі в умовах обмеженої видимості. «Бориспіль» є також єдиним аеропортом України, з якого виконуються трансконтинентальні рейси.

Територією громади проходить залізнична магістраль за напрямком Київ-Полтава- Харків, що має зупинки на залізничних станціях «Бориспіль» та «Кучаків».

Висновки до розділу 2

Встановлено, що Бориспільська міська територіальна громада утворилася у жовтні 2020 року в рамках реформи децентралізації та об'єднала 19 населених пунктів із загальною площею 527,7 км² і чисельністю населення 92,8 тис. осіб станом на початок 2024 року. Вигідне географічне розташування громади — у центрі лівобережної частини Київської області, за 35 км від столиці, поблизу міжнародного аеропорту «Бориспіль» та на перетині міжнародного транспортного коридору Е40 — визначає її стратегічний потенціал як у регіональному, так і в загальнодержавному контексті.

Проаналізовано природно-географічні умови громади. З'ясовано, що територія розташована на Придніпровській низовині, характеризується помірним кліматом, наявністю різноманітних водних об'єктів та родючими ґрунтами — темно-сірими опідзоленими та типовими чорноземами. Ці характеристики формують сприятливе підґрунтя для сільськогосподарського виробництва та раціонального використання земельних ресурсів. Досліджено структуру земельного фонду громади. Встановлено, що переважну частку земель становить рілля — 360,06 км², або близько 68% від загальної площі, що свідчить про яскраво виражений аграрний характер землекористування. Значну питому вагу також мають пасовища (28,10 км²), сіножаті (23,69 км²) та лісові землі (23,15

км²). Землі житлової та громадської забудови, промисловості й транспорту займають відносно невелику частку, що вказує на необхідність ефективного планування та моніторингу їхнього подальшого розвитку. Природно-заповідний фонд громади представлений двома об'єктами місцевого значення — ландшафтним заказником «Нечаївщина» та парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва «Сулимівський», що потребують належної геопросторової охорони та обліку.

Охарактеризовано соціально-економічний стан громади. Визначено, що рівень середньої заробітної плати у громаді стабільно перевищує як обласний, так і загальнодержавний показник, а показник безробіття у 2023 році суттєво знизився на тлі поступового відновлення економічної діяльності. Водночас значний приріст внутрішньо переміщених осіб — до 13,9 тис. станом на 2024 рік — створює додаткове навантаження на земельні ресурси та інфраструктуру громади, що актуалізує потребу в оперативному геоінформаційному моніторингу землекористування.

РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ КОЗИНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

3.1. Концептуальна модель ГІС

Функцій ГІС можуть виконувати щонайменше три функції. На технічному рівні їх можна використовувати для оцінки та порівняння систем. На педагогічному рівні вони сприяють навчанню та підготовці кадрів, надаючи структурований опис можливостей системи. На теоретичному рівні вони сприяють розробці стандартної концептуальної моделі функціональних можливостей ГІС. Попередні функцій ГІС значно різняться за своїм призначенням, обсягом та концептуальним дизайном. Ефективна таксономія повинна мати такі характеристики:

- вона повинна бути концептуально орієнтованою, а не прив'язаною до конкретної системи чи моделі даних.
- вона повинна зосереджуватися на аналітичних можливостях ГІС. Ці можливості відрізняють ГІС від інших комп'ютерних інформаційних систем (наприклад, САПР, СКБД тощо).
- вона має забезпечувати логічну основу для класифікації існуючих функцій ГІС та дозволяти легко інтегрувати нові функції. Це передбачає акцент на аналітичних можливостях, які становлять основу процедур просторового аналізу на базі ГІС.

Концептуальні моделі географічних даних існують на двох основних рівнях:

- на абстрактному рівні існує модель, яка представляє три виміри географічних даних. Цю модель можна назвати кубом географічних даних. Ця модель описує, як реальний світ концептуалізується для розуміння. Ця модель вимагає редукції або абстракції інформації.
- на операційному рівні ця абстрактна модель перетворюється на модель, специфічну для конкретного інструменту застосування. Цю операційну модель можна назвати моделлю обробки даних ГІС. Ця модель визначає спосіб, у який

дані структуруються для використання ГІС, а також взаємодії, що відбуваються під час етапів введення, аналізу та виведення.

Модель обробки інформації в ГІС стосується обробці даних у середовищі ГІС. Можливі три основні типи обробки.

- *Аналіз*. На цьому етапі функції, що виконуються, вимагають даних певної структури та повертають дані з такою самою структурою, які можна далі обробляти за допомогою іншими аналітичними функціями. Концептуально цей етап визначає закриту систему, в якій результати будь-якої функції можуть слугувати вхідними даними для будь-якої іншої функції.

- *Вхідні дані*. Вхідні функції структурують дані для обробки аналітичними функціями.

Вихідні дані, функції виведення беруть дані, отримані на етапі аналізу, і представляють їх у формі, придатній для комунікації та прийняття рішень (наприклад, карти та звіти) або для використання іншими системами (наприклад, експортовані файли). Дані, перетворені таким чином, більше не можуть оброблятися функціями аналізу, якщо не застосовувати додаткові функції введення.

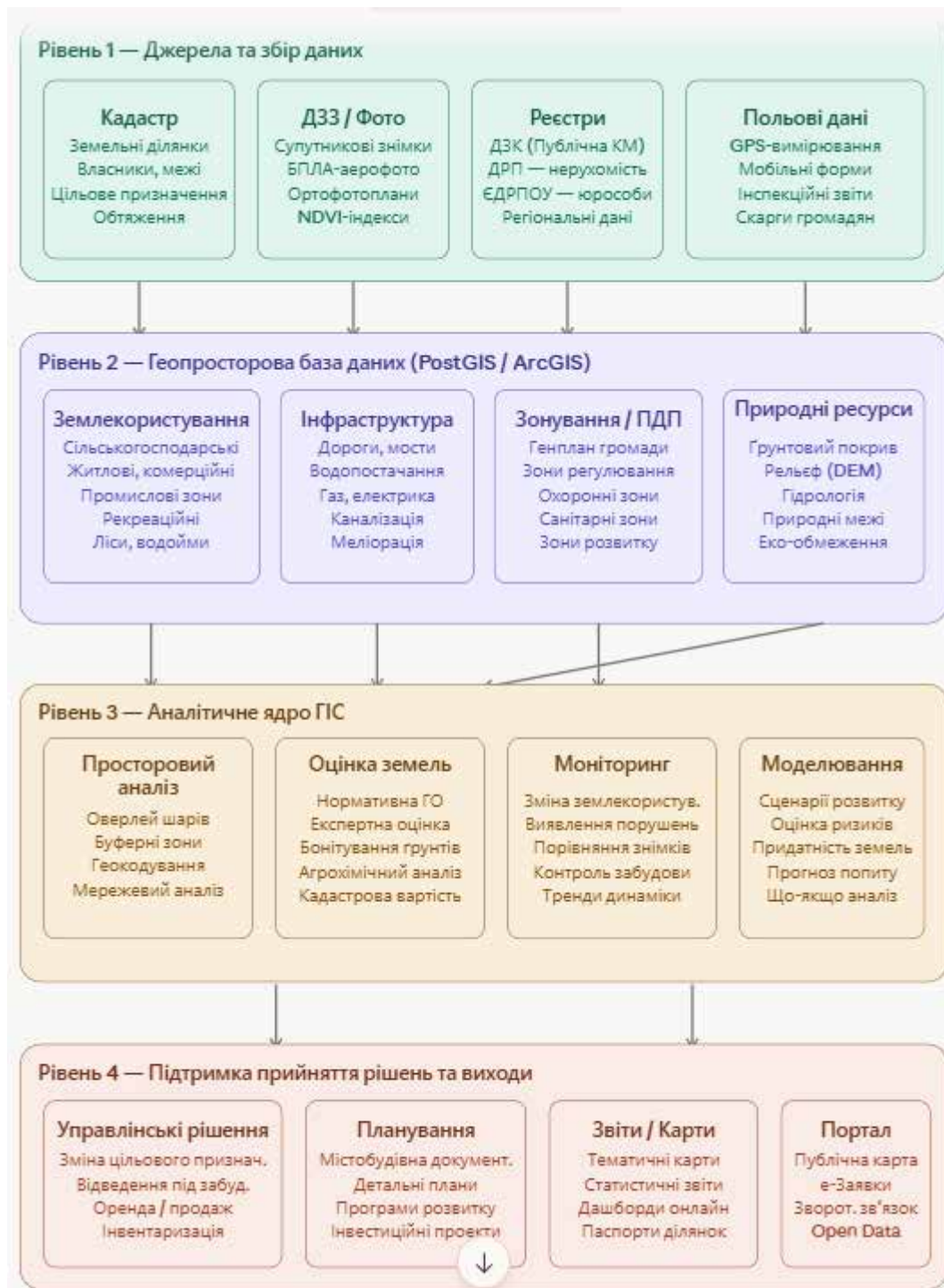


Рис. 3.1. Концептуальна модель ГІС для підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами Бориспільської громади

Концептуальна модель побудована у вигляді чотирирівневої архітектури.

Рівень 1 — Джерела даних охоплює всі вхідні потоки: дані державного земельного кадастру, матеріали дистанційного зондування (супутникові знімки,

БПЛА, NDVI), державні реєстри (ДЗК, ДРП, ЄДРПОУ), а також польові вимірювання й скарги громадян.

Рівень 2 — Геопросторова база даних структурує інформацію у чотири тематичні шари: землекористування, інфраструктуру, зонування та генплан, природні ресурси й екологічні обмеження. Технологічна основа — PostGIS або ArcGIS Enterprise.

Рівень 3 — Аналітичне ядро забезпечує просторовий аналіз (оверлей, буфери, мережевий аналіз), нормативну та експертну оцінку земель, моніторинг змін і виявлення порушень, а також сценарне моделювання і оцінку ризиків.

Рівень 4 — Підтримка рішень трансформує аналітику у конкретні результати: управлінські рішення (зміна призначення, оренда, відведення), містобудівну документацію, тематичні карти й звіти, а також публічний портал для громадян з можливістю подачі е-заявок.

3.2. Проектування структури бази геоданих

Щоб правильно підійти до створення ГІС (як і до створення будь-якої іншої інформаційної системи), особливу увагу слід приділити проектуванню бази даних, яка, стане фундаментом усієї системи.

Що стосується структури бази даних, то вона повинна відповідати правилам, сформульованим у теорії проектування баз даних, що широко висвітлено та прокоментовано в літературі (див., наприклад, Atzeni et al. 1999).

При проектуванні бази даних можна вибрати одну з декількох різних моделей; однак та, яка сьогодні найширше використовується в галузі ГІС, це реляційна модель даних (Codd 1970; Chen 1976).

Ідея реляційної моделі була вперше запропонована Едгаром Френком «Тедом» Коддом (1923–2003), який розробив її на початку 1970-х років, працюючи комп'ютерним науковцем у Дослідницькій лабораторії IBM у Сан-Хосе (Каліфорнія). Ця модель базується на концепції «відношення» між різними фрагментами інформації, що зберігаються в базі даних.

Завдяки концепції Е. Кодда (1970), реляційна модель пропонує користувачам високий рівень гнучкості, відображаючи природну структуру даних без прив'язки до особливостей їхнього машинного представлення. Відсутність статичної фіксації зв'язків архітектором бази даних дозволяє динамічно формувати залежності для виконання різнопланового аналізу та оптимізації пошукових запитів.

Реляційна модель також забезпечує основу для досягнення незалежності даних від їхнього машинного представлення та організації, що є бажаною властивістю для користувачів великих спільних баз даних.

Чотири наступні етапи визначають різні рівні моделювання інформації в базі даних (Jones 1997; Bertino et al. 1997), і зазвичай їх дотримуються під час проектування баз даних:

- зовнішня модель використовується для опису (зазвичай, на природній мові) відповідної інформації, яка має бути архівується в базі даних інформаційної системи;
- концептуальна модель представляє стислий, схематичний та однозначний опис організації даних, які мають архівуватися в базі даних;
- логічна модель використовується для визначення структури «реляцій» (тобто таблиць), які міститимуть дані;
- внутрішня (або фізична) модель містить опис інформації з точки зору одиниць комп'ютерної пам'яті (наприклад, байтів, блоків, адрес).

Структура бази геоданих ГІС для управління земельними ресурсами Бориспільської територіальної громади розроблена за модульним принципом (рис. 3.2).

№	Набір класів об'єктів	Клас об'єктів	Об'єкти / атрибути	Геометрія
1	Базові географічні дані	Межа Бориспільської ТГ	Зовнішня межа громади	Полігон
		Межі нас. пунктів	м. Бориспіль, Глибоке, Гора, Рогозів та ін.	Полігон
2	Земельний кадастр	Кадастрові зони та квартали	Межі зон і кварталів	Полігон

		Земельні ділянки	Кадастровий №, площа, форма власності, КВЦПЗ	Полігон
		Фактичний стан використання	Орні землі, забудова, ліси	Полігон
		Перспективне використання	Генплан, Комплексний план просторового розвитку	Полігон
		Оренда / комунальна власність	Ділянки громади; моніторинг орендних надходжень	Полігон
		Вільні інвест. ділянки	Інвестиційно привабливі незайняті ділянки	Полігон
3	Містобудівна діяльність	Функціональні зони	Житлова, громадська, виробнича	Полігон
		Контури будівель і споруд	Контури з атрибутом поверховості	Полігон
		Червоні лінії	Межі вулично-дорожньої мережі	Лінія
4	Екологія та обмеження	Об'єкти ПЗФ	Природно-заповідний фонд	Полігон
		Водоохоронні зони	Прибережні захисні смуги річок та озер	Полігон
		Санітарно-захисні зони	Аеропорт «Бориспіль», пром. об'єкти, АЗС, кладовища	Полігон
		Охоронні зони пам'яток	Пам'ятки археології, історії, архітектури	Полігон
5	Інженерно-транспортна інфраструктура	Автодороги / залізниця	Держ., місцеві, комунальні дороги; залізничні колії	Лінія
		Трубопроводи / ЛЕП	Магістральні газопроводи, водопостачання, електромережі	Лінія
		Каналізація / тепломережі	Каналізаційні колектори, тепlopостачання	Лінія

Рис. 3.2. Структура бази геоданих ГІС для управління земельними ресурсами Бориспільської територіальної громади

Вона забезпечує інтеграцію кадастрових, містобудівних, екологічних та інфраструктурних даних для комплексного аналізу.

1. Набори класів об'єктів (Feature Datasets)

Кожен набір має єдину систему координат (рекомендовано: УСК-2000 / 3-градусна зона 10 або WGS 84 / UTM zone 36N).

1. Базові географічні дані:

Межа Бориспільської ТГ;

Межі населених пунктів (м. Бориспіль, села громади: Глибоке, Гора, Рогозів тощо).

2. Земельний кадастр:

Кадастрові зони та квартали.

Земельні ділянки (атрибути: кадастровий номер, площа, форма власності, цільове призначення за КВЦПЗ)

Фактичний стан використання земель (орні землі, забудова, ліси)

Перспективне використання за генеральними планами та Комплексним планом просторового розвитку.

Ділянки, що перебувають в оренді/комунальній власності громади (для моніторингу надходжень).

Вільні інвестиційно-привабливі земельні ділянки.

3. Містобудівна діяльність:

Функціональні зони території (житлова, громадська, виробнича).

Контури будівель та споруд із поверховістю.

Червоні лінії вулично-дорожньої мережі.

4. Екологія та обмеження:

Об'єкти природно-заповідного фонду.

Прибережні захисні смуги та водоохоронні зони (особливо актуально для басейну річок та озер громади)

Санітарно-захисні зони від промислових об'єктів, кладовищ, АЗС та Міжнародного аеропорту «Бориспіль».

Пам'ятки археології, історії та архітектури.

5. Інженерно-транспортна інфраструктура:

Автомобільні дороги (класифікація: державні, місцеві, комунальні).

Залізничні колії.

Магістральні трубопроводи, ЛЕП, газопроводи, водопостачання.

Таблиця 3.1.

Завдання ГІС підтримки прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами Бориспільської громади

Завдання ГІС	Очікуваний результат
Пошук інвестиційно привабливих земельних ділянок	Автоматичний добір ділянок із готовими комунікаціями.
Контроль порушень земельного законодавства	Виявлення незаконної забудови у захисних смугах водойм.
Аудит податків	Карта ділянок, за які не сплачується орендна плата.
Розвиток інфраструктури	Визначення безпечних місць для нових шкіл чи садочків.

3.3. Використання ГІС Бориспільської громади для вирішення управлінських задач

Повномасштабна війна в Україні посилила роль цифровізації в забезпеченні стійкості та сталого розвитку громад. Практика підтверджує, що використання диджитал-технологій допомагає як долати виклики воєнного часу, так і наближати громади до відновлення.

ГІС може виконувати одночасно декілька важливих функцій, одна з яких — об'єднання різних джерел інформації в одну систему. Наприклад, геоприв'язка картографічних матеріалів та їхнє оперативне підключення до мапи допоможе виявляти всі фактори, що впливають на прийняття управлінських рішень. Основними перевагами використання ГІС спеціалісти називають:

- дотримання стандартів і форматів обмінної цифрової інформації;
- використання єдиної для всіх моделей системи координат та базового набору геопросторових даних;

- обробку великого масиву геопросторових даних завдяки програмно-апаратному комплексу ГІС;
- забезпечення автоматизації прийняття управлінських рішень;
- мінімізацію помилок, що виникають під час введення та обробки даних;
- можливість автоматичного формування витягів для відповідей на запити фізичних та юридичних осіб.

В ході виконання бакалаврської роботи в цілях управління земельними ресурсами Бориспілької громади була сформована картосхема агровиробничих груп ґрунтів (рис. 3.3)

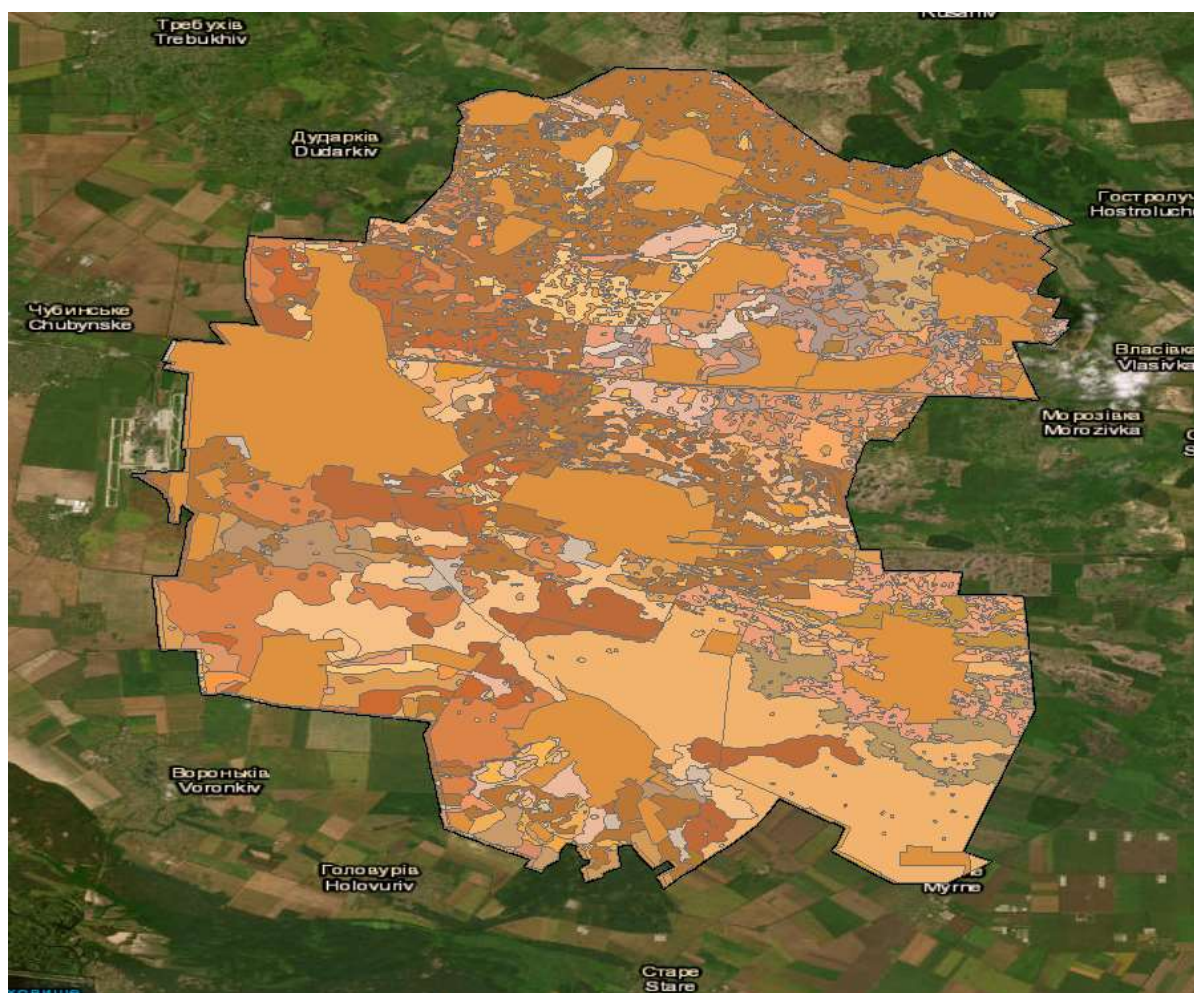


Рис. 3.3. Картосхема агровиробничих груп ґрунтів в межах Бориспільської територіальної громади

Світові практики впровадження ГІС доводять їх ефективність навіть на регіональному рівні. Для українських громад такі системи можуть значно оптимізувати різні напрями роботи:

- Оцифрування паперових документів захищає їх від пошкодження або втрати. Це цифрове збереження забезпечує швидкий і легкий доступ до важливої земельної інформації, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень щодо ефективного землекористування, зонування та планування інфраструктури.
- Ефективний розподіл ресурсів забезпечується шляхом аналізу просторових даних. Накладаючи інформацію про демографію населення, інфраструктуру та потреби в послугах, громади можуть оптимізувати розподіл державних послуг, таких як школи, медичні заклади та транспортні системи.
- Загальнодоступність земельних даних сприяє залученості громадян у роботу ОМС. Наприклад, мешканці можуть отримати доступ до карт із запропонованими проєктами розвитку, що дозволить їм залишати відгуки, давати оцінки та активно брати участь у процесах прийняття рішень.
- Завдяки інтеграції записів технічного обслуговування, історії обслуговування та інвентаризації активів у ГІС громади оптимізують управління системами інфраструктури, такими як дороги, мережі водопостачання та управління відходами.
- Інструменти для просторового аналізу та візуалізації забезпечують якісний моніторинг змін у ландшафті. Це дозволяє відстежувати зміни у землекористуванні, розширення населених пунктів та погіршення навколишнього середовища, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо сталого управління земельними ресурсами. Розуміючи ці зміни, громади сприяють відповідальній практиці землекористування, яка підтримує довгострокове економічне зростання, одночасно зберігаючи природне середовище.

Висновки до розділу 3

Розроблено концептуальну модель ГІС, побудовану за чотирирівневою архітектурою. Перший рівень охоплює джерела даних — державний земельний кадастр, матеріали дистанційного зондування, державні реєстри та польові вимірювання. Другий рівень формує геопросторову базу даних, структуровану за тематичними шарами (землекористування, інфраструктура, зонування, природні ресурси). Третій рівень — аналітичне ядро — забезпечує просторовий аналіз, оцінку земель, моніторинг змін і сценарне моделювання. Четвертий рівень трансформує результати аналізу в управлінські рішення, містобудівну документацію, тематичні карти та публічний геопортал для громадян.

Спроектовано структуру бази геоданих за модульним принципом на засадах реляційної моделі даних. База об'єднує п'ять функціональних наборів класів об'єктів: базові географічні дані (межі громади та населених пунктів), земельний кадастр (кадастрові зони, земельні ділянки з атрибутами цільового призначення та форми власності, перспективне використання), містобудівна діяльність (функціональне зонування, контури будівель, червоні лінії), екологія та обмеження (природно-заповідний фонд, водоохоронні зони, санітарно-захисні зони аеропорту та промислових об'єктів), а також інженерно-транспортна інфраструктура.

Визначено пріоритетні управлінські задачі, для вирішення яких доцільно використовувати спроектовану ГІС: автоматичний добір інвестиційно привабливих земельних ділянок із готовою інфраструктурою; виявлення незаконної забудови в охоронних зонах водойм і санітарно-захисних зонах; аудит земельних платежів із формуванням карти ділянок із заборгованістю; визначення безпечних і функціонально придатних місць для розміщення об'єктів соціальної інфраструктури.

ВИСНОВОК

У бакалаврській кваліфікаційній роботі було проведено комплексне дослідження, яке підкреслює важливість геоінформаційних систем у сучасному управлінні земельними ресурсами.

Встановлено, що геоінформаційні системи пройшли більш ніж шістдесятирічний шлях еволюції від перших експериментальних програмних засобів оброблення картографічних даних до сучасних інтелектуальних геопросторових платформ, інтегрованих із технологіями штучного інтелекту, хмарних обчислень та великих даних.

З'ясовано, що геоінформаційні системи відіграють ключову роль у підтримці прийняття управлінських рішень, забезпечуючи збір, обробку, аналіз та візуалізацію різноманітних просторових даних. Їхнє застосування охоплює моніторинг екологічного стану, прогнозування ризиків, оцінку впливу на довкілля та надання аналітичної інформації органам державної влади.

Визначено, що управління земельними ресурсами на рівні територіальних громад є одним із ключових завдань децентралізаційної реформи в Україні. Земля як об'єкт управління вирізняється просторовою обмеженістю, невідтворюваністю та багатофункціональністю, що зумовлює необхідність науково обґрунтованого підходу до її використання та охорони.

Узагальнено світовий та вітчизняний досвід застосування ГІС-технологій в управлінні земельними ресурсами. Встановлено, що геоінформаційні системи забезпечують вирішення широкого спектра прикладних завдань: зонування та планування землекористування, оцінку придатності земель, визначення зон екологічного ризику, моніторинг змін земельного покриву, а також обґрунтування рішень щодо відведення та перерозподілу земельних ділянок.

Встановлено, що Бориспільська міська територіальна громада утворилася у жовтні 2020 року в рамках реформи децентралізації та об'єднала 19 населених пунктів із загальною площею 527,7 км² і чисельністю населення 92,8 тис. осіб станом на початок 2024 року.

Проаналізовано природно-географічні умови громади. Ці характеристики формують сприятливе підґрунтя для сільськогосподарського виробництва та раціонального використання земельних ресурсів. Досліджено структуру земельного фонду громади. Встановлено, що переважну частку земель становить рілля — 360,06 км², або близько 68% від загальної площі, що свідчить про яскраво виражений аграрний характер землекористування.

Розроблено концептуальну модель ГІС, побудовану за чотирирівневою архітектурою. Перший рівень охоплює джерела даних — державний земельний кадастр, матеріали дистанційного зондування, державні реєстри та польові вимірювання. Другий рівень формує геопросторову базу даних, структуровану за тематичними шарами (землекористування, інфраструктура, зонування, природні ресурси). Третій рівень — аналітичне ядро — забезпечує просторовий аналіз, оцінку земель, моніторинг змін і сценарне моделювання. Четвертий рівень трансформує результати аналізу в управлінські рішення, містобудівну документацію, тематичні карти та публічний геопортал для громадян.

Спроектовано структуру бази геоданих за модульним принципом на засадах реляційної моделі даних. База об'єднує п'ять функціональних наборів класів об'єктів: базові географічні дані (межі громади та населених пунктів), земельний кадастр (кадастрові зони, земельні ділянки з атрибутами цільового призначення та форми власності, перспективне використання), містобудівна діяльність (функціональне зонування, контури будівель, червоні лінії), екологія та обмеження (природно-заповідний фонд, водоохоронні зони, санітарно-захисні зони аеропорту та промислових об'єктів), а також інженерно-транспортна інфраструктура.

Визначено пріоритетні управлінські задачі, для вирішення яких доцільно використовувати спроектовану ГІС: автоматичний добір інвестиційно привабливих земельних ділянок із готовою інфраструктурою; виявлення незаконної забудови в охоронних зонах водойм і санітарно-захисних зонах; аудит земельних платежів із формуванням карти ділянок із заборгованістю;

визначення безпечних і функціонально придатних місць для розміщення об'єктів соціальної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nesterenko, O., Yatsuk, P. (2025). Development of geographic information systems as a technological innovation strategy. *Environmental Safety and Natural Resources*, 57(1), 141–160. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2026.1.141-160>
2. Головачов, В., Горб, О., Тревого, І., Тарнавський, В., Салій, Ю. (2025). Дослідження сучасних тенденцій в геоінформатиці. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск І (49), 2025. С. 212-223
3. Телюра Н. О., Ломакіна О. С. Комплексні системи підтримки прийняття інноваційних рішень в охороні довкілля. *Комунальне господарство міст. Серія «Технічні науки та архітектура»*. 2023. №. 1(175). С. 19–25.
4. Телюра Н. О., Семенов Д. С., Німець Н. М. Дослідження сучасних автоматизованих інформаційних систем, які використовуються для підтримки прийняття рішень у сфері екологічної безпеки. (2025). С. 150-151.
5. Журавель, О. В., Халахур, Ю. Л., Кремена, Р. М. (2025). Роль управлінських інформаційних систем у підтримці прийняття стратегічних рішень. *Актуальні питання економічних наук*, (8). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14955655>
6. Малоокій, В. А. (2020). Нормативно-правове забезпечення управління земельними ресурсами територіальних громад. *Держава та регіони*, 255-260.
7. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики: монографія / А.М. Третяк, В.М. Третяк, Р.М. Курильців, Т.М. Прядка, Н.А. Третяк; [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 227 с.
8. Горлачук В. В., Клименко О. В. Управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад у контексті децентралізації. *Агросвіт*. 2019. № 20. С. 56–63. DOI: 10.32702/2306-6792.2019.20.56

9. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / Г.І. Шарий, В.В. Тимошевський, Р.А. Міщенко, І.А. Юрко. Полтава : ПолтНТУ, 2019. 172 с.
10. Боровик, П. М., Удовенко, І. О., Рудий, Р. М., Іванчук, О. М., Піщана, С. В. (2025). Геоінформаційні технології в земельнокадастрових роботах та управлінні земельними ресурсами і ринком земель. Здобутки економіки: перспективи та інновації, (18). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15503163>
11. Ковальчук І.П., Юхимюк В.О., Богданець В.А. Методика і результативтворення 3d моделей історикокультурних об'єктів з використанням смартфона, оснащеного lidar-сканером. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2024. № 4. С. 90-98.
12. Москаленко А.А., Захарова А.Ю. Геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок несільськогосподарського використання. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2021. № 4. С. 102-110.
13. Akther, R. [2023], December [26]. Exploring the Wonders of GIS in Environmental Applications. Retrieved from terranexus.co: <https://terranexus.co/blogs/wonders-of-gis/>
14. Amit Kour, D. S. [2023]. Role of GIS and Remote Sensing in Wildlife Conservation. Just Agriculture.
15. Le Hoangtu, P. T. [2023]. GIS Application in Environmental Managment: A Review. VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, 39(2), 1-15. doi:<https://doi.org/10.25073/25881094/vnuees.4957>
16. Nimisha. [2024], September [25]. Mapping Smart Cities: How GIS Shapes Urban Development. Retrieved from www.agsrt.com: <https://www.agsrt.com/post/mapping-smart-cities-how-gis-shapesurban-development-gis-blogs-agsrt>
17. Maurya, A., Kumar, A. (2024). The role of GIS in the study of sustainable development and environmental management. International Journal for Multidisciplinary Research, 6(6), 1-13.
18. MohanRajan, S. N., Loganathan, A., & Manoharan, P. (2020). Survey on Land Use/Land Cover (LU/LC) change analysis in remote sensing and GIS

- environment: Techniques and Challenges. Environmental Science and Pollution Research, 27(24), 29900-29926.
19. Goodchild, M. F., and D. Brusegard. 1989. Spatial Analysis Using GIS : Seminar Workbook. Reprint by NCGIA of a seminar presented at AMIFM Conference XII, New Orleans.
 20. Giordano, Alberto; Veregin, Howard; Borak, Edward; Lanter, David . (1994). A Conceptual Model of GIS-Based Spatial Analysis. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 31(4), 44–57. doi:10.3138/H150-2445-3448-4382
 21. Intesa GIS, Comitato Tecnico di Coordinamento, Specifiche per la realizzazione dei Database Topografici di interesse generale. Specifiche di contenuto: gli strati, i temi, le classi. Versione 2.1, 7 Aprile 2004
 22. Carrion, D., Maffeis, A., Migliaccio, F. (2009). A database-oriented approach to GIS designing. Applied Geomatics, 1(3), 75-84.
 - 23.
 24. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 3-4. Ст. 191. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення 10 березня 2025).
 25. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення 10 березня 2025).
 26. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник / В. Д. Шипулін; Харк. Нац. Акад. міськ. Госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.
 27. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. — Львів : Львівський національний університет ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. – 228 с.

- 28.Проць Д. О. Методика використання ГІС для екологічного моніторингу: кваліфікаційна робота / Львівський національний аграрний університет. – Львів, 2017. – 69 с. Режим доступу: <https://repository.lnau.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/2065/%d0%9f%d1%80%d0%be%d1%86%d1%8c%20mag..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 29.Біловус А. С., Толстоусова О. В. Використання Інтернету речей для проведення моніторингу навколишнього середовища // Збірник наукових праць. – 2019. – С. 133-134. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/185669179.pdf>
- 30.Лященко А. А., Патракеєв І. М. Онтологія та особливості компонентів геоінформаційного моніторингу за технологією баз геопросторових даних. Збірник наукових праць / Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, Випуск І (29), 2015. – С. 174-177.
- 31.Про затвердження Положення про моніторинг: Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 р. № 661 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF#Text> (дата звернення 21 березня 2025).
- 32.Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19.06.2003 р. № 963-IV [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15#Text> (дата звернення 21 березня 2025).
- 33.Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення: Наказ Міністерства аграрної політики України від 26.02.2004 р. № 51 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text> (дата звернення 21 березня 2025).
- 34.Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 р. № 554-IX [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. –

Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення 21 березня 2025).

35. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text> (дата звернення 21 березня 2025).

36. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 р. № 353-XIV [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text> (дата звернення 21 березня 2025).

37. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних: Постанова Кабінету Міністрів України від 26.05.2021 р. № 532 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення 21 березня 2025).

38. Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних: Наказ Міністерства аграрної політики України від 10.11.2021 р. № 347 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text> (дата звернення 21 березня 2025).

39. Київська область [Електронний ресурс] // Вікіпедія: вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення 15 травня 2025).

40. Довгуля М. О. Аналіз рекреаційного потенціалу Київської області: кваліфікаційна робота бакалавра / М. О. Довгуля. – Київ: Національний лінгвістичний університет, 2021. – 65 с.