

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет землевпорядкування**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри  
геоінформатики і аерокосмічних  
досліджень Землі**

\_\_\_\_\_ А.А. Москаленко  
(підпис)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
на тему: Розроблення бази геопросторових даних для території  
Білоцерківської міської громади**

**Спеціальність – 193 «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**

\_\_\_\_\_ Анна БАЛЕНКО

(підпис)

**КИЇВ – 2025**

**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**

**Баленко Анна Олександрівна**

*Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»;*

*Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: Розроблення бази геопросторових даних для території Білоцерківської міської громади;*

*Затверджена наказом ректора НУБіП України від 18.11.2024 року № 2063 «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 розроблення бази геопросторових даних: Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-ІХ, Земельного кодексу України від 25.10.2001 № 2768-ІІІ, Конституції України та ін. При розробленні також використовувались відомості Державного земельного кадастру.*

*Перелік питань, що потрібно розробити:*

1. Дослідити теоретичні аспекти створення геопросторових баз даних;
2. Скласти характеристику Білоцерківської міської громади;
3. Розробити базу геопросторових даних для території Білоцерківської міської громади.

**Дата видачі завдання \_\_\_\_\_**

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Антон КОШЕЛЬ**

**Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Анна БАЛЕНКО**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ БАЗ ДАНИХ .....	7
1.1 Основні поняття геопросторових даних та їх структура .....	7
1.2. Огляд сучасних технологій та програмного забезпечення для створення геопросторових баз даних.....	12
1.3. Загальний огляд інформаційного забезпечення даними територіальних громад України .....	21
<i>Висновки до Розділу 1</i> .....	26
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ .....	27
2.1. Природно-кліматичні умови Київської області .....	27
2.2. Загальна характеристика Білоцерківської міської громади.....	31
2.3. Стан розвитку земельних відносин на території громади.....	37
2.4. Існуючі геоінформаційні рішення які використовує громада .....	40
<i>Висновки до Розділу 2</i> .....	43
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	44
3.1. Збір, аналіз та підготовка вихідних даних .....	44
3.2. Процес створення геопросторової бази даних .....	46
3.3. Візуалізація та можливості використання геопросторових даних у громаді	49
<i>Висновки до Розділу 3</i> .....	53
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	60

## ВСТУП

Сучасний розвиток інформаційних технологій та потреби у раціональному управлінні територіями зумовили широке впровадження геоінформаційних систем у різні сфери господарської діяльності, зокрема у сфері управління земельними ресурсами територіальних громад. Ефективне планування, моніторинг та прийняття управлінських рішень вимагають наявності актуальної, структурованої та просторово прив'язаної інформації. В цьому контексті надзвичайно важливим стає створення геопросторових баз даних — інструменту, який дозволяє інтегрувати різноманітні джерела інформації, забезпечити їх візуалізацію, аналіз та оновлення в межах єдиної цифрової платформи.

Білоцерківська міська громада, як одна з найбільших громад Київської області, має складну структуру землекористування, розвинену інфраструктуру та значний соціально-економічний потенціал. Для її сталого розвитку, залучення інвестицій та підвищення прозорості в управлінні територією необхідним є впровадження сучасних геоінформаційних рішень. Розроблення геопросторової бази даних для території громади сприятиме покращенню земельного менеджменту, підвищенню якості прийняття рішень у сфері містобудування, екології, аграрної політики тощо.

Актуальність теми обумовлюється необхідністю цифрової трансформації управлінських процесів у громадах України відповідно до національної стратегії діджиталізації, а також зростанням попиту на відкриті, інтегровані та зручні для використання геопросторові дані в межах органів місцевого самоврядування.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є створення повноцінної бази геопросторових даних для території Білоцерківської міської громади з урахуванням сучасних підходів до збору, обробки та візуалізації просторової інформації.

Об'єктом дослідження є територія Білоцерківської міської громади Київської області.

Предметом дослідження виступають методи, програмне забезпечення та технології створення геопросторових баз даних на рівні територіальних громад.

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішуються такі завдання:

1. дослідити основні поняття та структуру геопросторових даних;
2. проаналізувати сучасні технології та програмне забезпечення для створення геоінформаційних баз даних;
3. вивчити інформаційне забезпечення територіальних громад України просторовими даними;
4. охарактеризувати природні, соціально-економічні та містобудівні особливості Білоцерківської громади;
5. здійснити збір, аналіз та підготовку вихідних даних для побудови бази;
6. реалізувати процес створення геопросторової бази даних і візуалізувати результати.

Структура роботи включає три розділи. У першому розділі розглядаються теоретико-методичні основи створення геопросторових баз даних, а також аналізується відповідне програмне забезпечення. Другий розділ присвячено аналізу природно-кліматичних та соціально-економічних характеристик Білоцерківської громади, включно з оглядом існуючих геоінформаційних рішень. У третьому розділі описується процес побудови бази геопросторових даних: від підготовки вихідних матеріалів до візуалізації та аналізу можливих напрямів застосування в управлінні громадою. Роботу завершують висновки, додатки та список використаних джерел.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ БАЗ ДАНИХ

## 1.1 Основні поняття геопросторових даних та їх структура

Сучасний стан розвитку інформаційного суспільства і супутній йому подальший розвиток геоінформаційних технологій та штучного інтелекту характеризується збільшенням кількості різноманітних геоінформаційних ресурсів, задіяних у процесі аналізу географічної інформації та ухвалення рішень згідно з поставленими завданнями, з різними цільовими галузями, спеціалізаціями та проблемними фокусами. Це призвело до появи принципово нового класу, який отримав назву інфраструктури просторових даних (ІПД).

Щодо просторових даних, то вони підпадають під поняття ресурсів, які не мають матеріальної основи (тобто нематеріальних), а їхня інфраструктура - це, по суті, технічна оболонка для роботи з ними. Як такі, вони мають бути систематизовані, гармонізовані за допомогою процедур стандартизації та відкриті для доступу і використання.

Таким чином, у загальному розумінні ІПД - це стандартизований набір цифрової просторової та атрибутивної інформації, що зберігається в комп'ютерному середовищі для вільного доступу різних організацій і широкої громадськості, що полегшує взаємодію між розробниками даних і їхніми користувачами [5].

До структури ІПД національного рівня входять три (чотири) важливі блоки (інваріантні складові): базові набори просторових даних, профільні набори даних, стандартизація просторових даних, бази метаданих з механізмом обміну даними.

Базові набори просторових даних є основою для інтеграції всіх інших просторових і непросторових даних (зокрема спеціалізованих) і містять перелік найважливіших елементів ГІС. Ці набори даних також включають елементи, які є частиною змісту цифрових загальногеографічних карт. На практиці вони

складають основу змісту інфраструктурних інформаційних ресурсів, які об'єднують різні характеристики об'єктів реального світу.

Профільні набори даних можуть бути створені відповідно до класифікації географічних карт за змістом. Такі набори даних складаються з частин, що описують тематичні (дані про екологічні та соціально-економічні характеристики) і спеціальні (наприклад, дані про землю та інші види кадастрових і громадських робіт) інформаційні компоненти. Елементи змісту спеціальних наборів даних можуть бути просторовими (графічними) або непросторовими.

Стандартизація просторових даних - це ієрархічна система стандартів для цифрових просторових даних і метаданих, заснована на загальноприйнятих галузевих специфікаціях.

Для забезпечення інтеграції основних і спеціалізованих наборів даних необхідна база метаданих із механізмами обміну даними. Кожен елемент основного набору просторових даних містить метадані, що зберігаються на сервері у вигляді каталогу, який можуть переглядати й аналізувати користувачі. Крім характеристик набору даних, метадані містять інформацію, необхідну для підключення до геоінформаційної служби, наприклад, для отримання цифрової копії даних [5].

Геопросторові дані - це інформація, що визначає географічне положення, характеристики та межі природних і побудованих об'єктів на поверхні Землі; дані про об'єкти та явища, прямо чи опосередковано пов'язані з їхнім розташуванням на Землі, визначеним у певній просторово-часовій системі координат; набори даних про зв'язки між такими об'єктами або предметами.

Геопросторові дані поділяються на базові геопросторові дані та тематичні геопросторові дані [2].

Базовий набір геопросторових даних — стандартизована сукупність загальногеографічних даних, покладених в основу інтегрування і спільного використання у геоінформаційних системах геопросторових даних різноманітного походження.

Базові геопросторові дані - загальнодоступні геопросторові дані, що складають уніфіковану цифрову координатно-просторову основу для виробництва, інтеграції та провадження іншої діяльності з різними геопросторовими даними [1, 6].

Досвід розроблення базових наборів даних для ІІД наразі працює на різних національних і регіональних рівнях, такі шари охоплюють геодезичні точки відліку, топографію, водні шляхи, транспортні мережі, адміністративні кордони і рубежі. Залежно від конкретних умов і стратегії створення національної ІІД до цього списку можуть бути додані цифрові ортофотознімки, населені пункти, кадастрові дані тощо.

Логічно, що базовий набір просторових даних, який формує основу для інтеграції координатних посилань (наприклад, геокодування) і всіх інших просторових і непросторових даних (особливо спеціалізованих), містить перелік найважливіших елементів для ГІС. До числа цих елементів входить основа цифрової картографії ГІС, яка багато в чому визначається переліком базових компонентів змісту загальної географічної карти (інформаційного шару в ГІС). У поєднанні з різними характеристиками об'єктів реального світу вони утворюють власне змістове ядро інформаційних ресурсів інфраструктури.

Базові просторові дані формуються на різних територіальних рівнях: глобальному, міжнаціональному, національному (на рівні окремих держав), регіональному та місцевому (локальному).

Головною вимогою до формування базового набору просторових даних є його оприлюднення в глобальній інформаційній мережі з метою забезпечення відкритого доступу до нього всіх зацікавлених організацій та громадян.

Основними принципами організації базових просторових наборів даних є несуперечливість і повнота змісту їхнього створення, однорідність інформаційного наповнення за доменами, гнучкість, надійність, сучасність і суворе дотримання стандартів [5].

До тематичних геопросторових даних належать усі види геопросторових даних, що створюються на основі базових геопросторових даних або як самостійні набори даних.

Метадані містять довідкову інформацію про склад, структуру, якість, територіальне охоплення, функції, умови використання геопросторових даних та сервісів та можуть містити іншу довідкову інформацію [2].

У контексті побудови інфраструктури геопросторових даних (ІГД) створення єдиного середовища передбачає створення та використання відповідних інформаційних ресурсів [3]. Інфраструктура геопросторових даних (ІГД) є найважливішим елементом побудови інфраструктури геопросторових даних (ІГД).

Базовий набір геопросторових даних - це набір, який:

- 1) призначений для використання в географічних інформаційних системах у різних галузях людської діяльності;
- 2) слугує основою для створення похідних наборів даних, таких як шари та підтипи даних у географічних інформаційних системах;
- 3) чітко визначений у цій сфері;
- 4) має чітке визначення в цій сфері.
- 5) мають відносно тривале існування в часі;
- 6) мають практичну цінність.

Як основу для створення базових наборів геопросторових даних доцільніше використовувати первинні моделі даних, створені за допомогою цифрової картографії. Ця зручність зумовлена можливістю збереження точності представлення форми, розмірів і місця розташування просторових об'єктів, що визначаються методами цифрової картографії. Наявні технології цифрової картографії орієнтовані на: а) видання паперових топографічних карт; б) видання в певному масштабі; в) видання з використанням умовних знаків. У зв'язку з цим спостерігається розбіжність у поданні просторових даних у цифровій картографії з моделлю даних геоінформаційних систем. Тому цифрові картографічні дані потребують інструментів для їх переведення в інформаційне середовище

геоінформаційних систем. Для цього цифрові картографічні дані мають бути коректно перетворені для створення базових наборів геопросторових даних без шкоди для точності визначень об'єктів на основі Класифікатора базових наборів геопросторових даних. Класифікатор базових наборів геопросторових даних призначений для використання в геоінформаційних системах. У ньому представлено 46 класів просторових об'єктів, з яких 248 підтипів є основою для створення базових шарів геоінформаційної системи [4].

Просторова роздільна здатність - це здатність системи вимірювання (відтворення) розрізняти (відокремлювати) деталі об'єкта або його зображення. Згідно з іншим визначенням, зміст просторової роздільної здатності характеризується масштабом, який використовується для оцінки мінімальних розмірів об'єктів, що розрізняються (елементів роздільної здатності), і виражається в точках на дюйм, лініях на сантиметр тощо.

Просторова роздільна здатність національного набору даних визначається відповідним рівнем, що відповідає базовому масштабу вихідного картографічного матеріалу. Другий масштаб - це масштаб цифрової карти, що містить усі елементи змісту, зчитані з традиційних оригінальних карт під час процесу оцифрування. Цей масштаб визначає просторову точність вихідних даних. Перехід від одного масштабу до іншого здійснюється шляхом інтерактивного зв'язування географічних основ похідних масштабів.

Атрибут просторового об'єкта - це характеристика, якісна або кількісна ознака, що характеризує цей об'єкт і не пов'язана з його місцем розташування, але асоціюється з унікальним номером об'єкта. У випадку базового набору таким номером є код Класифікації об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ).

Набір атрибутів просторового об'єкта утворює атрибутивні дані. Процес присвоєння атрибутів просторовому об'єкту або асоціювання об'єкта з атрибутом називається атрибутуванням. Атрибутика елементів базового набору мають бути мінімальна. Кожен елемент має охоплювати область без пробілів. Водночас має існувати механізм оновлення бази даних на основі моніторингу на карті.

Стандартизація просторових даних - це встановлення та застосування єдиних правил для раціоналізації діяльності в галузі використання просторових даних. Стандартизація просторових даних включає в себе встановлення вимог до якості просторових даних, формування єдиної системи показників якості просторових даних, єдиної системи класифікації та кодування просторових даних, носіїв інформації, форм і методів організації їх розроблення.

Стандартизації підлягають усі компоненти геоінформаційних технологій, включно з моделями просторових даних, форматами їхнього представлення та якістю даних. Основними з них є: рівень науково-технічного розвитку; екологічні вимоги; економічна доцільність та ефективність виробництва для виробників; врахування користі та безпеки для споживачів і держави загалом; гармонізація з міжнародними, регіональними та, за необхідності, національними стандартами інших країн; взаємозв'язок та узгодженість нормативних документів на всіх рівнях; придатність останніх для сертифікації продукції; сумісність із сертифікацією продукції; участь у розробленні нормативних документів; участь у розробленні стандартів; сумісність з сертифікацією продукції; участь у розробленні нормативних документів.

Під метаданими, що виступають обов'язковою складовою ПД будь-якого територіального рівня, розуміють повний комплексний опис наборів цифрових просторових та непросторових даних (їх базових та профільних наборів), що включають: відомості про склад, зміст, статус, походження, місцезнаходження, якість, формати та форми представлення, умови доступу, набуття та використання, інші датометричні характеристики [5].

## **1.2. Огляд сучасних технологій та програмного забезпечення для створення геопросторових баз даних**

Загальна структура ГІС складається з апаратної платформи, пристроїв введення/виведення та програмного забезпечення. Апаратна платформа складається з комп'ютера і пристроїв зберігання даних (наприклад, HDD, SSD, флеш-пам'ять, CD).

Програмне забезпечення, призначене для роботи з геопросторовими даними, являє собою різноманітний клас на ринку комп'ютерного програмного забезпечення, що розширюється, у якому можна виділити: - програмні засоби обробки даних дистанційного зондування;

- векторизатори растрових зображень;
- ГІС-в'юери;
- пакети обробки даних інженерно-геодезичних вишукувань та інженерного проектування;
- довідково-картографічні системи;
- пакети просторового аналізу і моделювання;
- інструментальні ГІС.

Програмні засоби дистанційного зондування являють собою додатки для обробки відсканованих або записаних у цифровому вигляді зображень поверхні. Вони охоплюють широкий спектр операцій, починаючи від усіх видів корекції і закінчуючи геоприв'язкою зображень і обробкою стереопар з виведенням результатів у вигляді оновлених топокарт. Типовими прикладами є ERDAS Imagine (США), ER Mapper (Австралія), лінійка продуктів Intergraph і TNT Mips (США).

Векторизатори растрових зображень - це програмні засоби, призначені для перетворення просторових даних із растрових у векторні. Цей клас продуктів актуальний для створення цифрових карт, зокрема ГІС, на основі відсканованих растрових зображень. До відносно недорогих і ефективних векторизаторів належать MapEdit, Easy Trace і Digitals (м. Вінниця, Україна).

Пакети опрацювання даних вишукувань та інженерного проектування призначені для автоматизації опрацювання даних інструментальної геодезії та інженерного проектування під час будівництва будівель і споруд. Цей клас ГІС-додатків називається геоінженерною інформатикою. До програмних продуктів цієї групи належать, по-перше, продукти компанії Autodesk, світового лідера в розробленні систем автоматизованого проектування, пакети програм для інженерно-будівельного проектування, геодезії та землевпорядкування на базі

відомого пакету AutoCAD, а також програмні пакети Autodesk. Варто відзначити такі програмні пакети, як GEO+CAD і GeoniCS, розроблені в Україні на базі цієї програмної платформи.

ГІС-переглядачі - це відносно недорогі пакети з обмеженими можливостями редагування даних, призначені насамперед для візуалізації та виконання запитів до баз даних, у тому числі графічних, створених в інструментальних ГІС-середовищах. У принципі, всі розробники повнофункціональних інструментальних ГІС надають такі програми перегляду ГІС: наприклад, WinCAT (Німеччина), ArcReader, ArcExplorer (США).

Набір продуктів для просторового аналізу та моделювання включає програмні пакети, призначені для аналізу геопросторових даних. Переважно це продукти для геостатистичного аналізу та моделювання: Gstat (Нідерланди), Surfer (США) і пакет для картографічної алгебри: Map Analysis Package (США) та його модифіковані версії. Некоректно включати до цієї групи продукти для гідрології, екологічних досліджень, гідрології та інші прикладні програми, що виконують специфічні просторові завдання.

Довідково-інформаційні картографічні системи являють собою програмно-інформаційні комплекси, замкнені за форматом оболонки та бази даних і адаптації, і містять механізми запитів до картографічної та атрибутивної інформації та засоби її відображення. Як правило, розробники не можуть змінювати геодані. До цього класу належать так звані цифрові інтерактивні карти великих міст і цифрові атласи окремих країн і світу.

ГІС можуть бути комерційними (MapInfo, ARC/GIS, Panorama) або некомерційними (GRASS, QGIS). Комерційне програмне забезпечення дороге і тому досить недоступне. Найвідоміше та найпотужніше програмне забезпечення ГІС (наприклад, ESRI та MapInfo) коштує до 2 000 доларів США [7]. Основними розробниками ГІС є MapInfo, ESRI та Autodesk, які займаються розробкою ГІС уже багато років та мають різноманітні рішення для певного кола завдань та підходи.

Найпоширенішою технологією для роботи з геопросторовими базами даних є система управління базами даних (СУБД), що підтримує просторові дані. Найпопулярнішими рішеннями в цій царині є PostgreSQL і розширення PostGIS; PostgreSQL - потужна реляційна система управління базами даних з відкритим вихідним кодом, яка завдяки PostGIS може працювати з просторовими даними. Це дає змогу зберігати інформацію про геометрію об'єктів, виконувати складні просторові запити та проводити аналіз на основі географічних характеристик. Наприклад, PostgreSQL/PostGIS використовується у великих міських проєктах для створення кадастрових баз даних, моніторингу транспортної інфраструктури та управління земельними ресурсами. Унікальні переваги цієї технології - висока масштабованість та інтеграція з іншими системами, такими як QGIS, що робить її ідеальним рішенням для місцевих органів влади та великих компаній.

Ще одним важливим інструментом для роботи з геопросторовими даними є QGIS - програмне забезпечення для оброблення географічних даних з відкритим вихідним кодом, що надає широкий набір інструментів для створення, редагування та аналізу геопросторової інформації. QGIS підтримує інтеграцію з багатьма форматами даних, такі як shapefile, GeoJSON, WMS та інші. Завдяки відкритій архітектурі та підтримці модулів, що під'єднуються, QGIS дає змогу користувачам розширювати функціональність застосунку відповідно до своїх потреб. Наприклад, у галузі екології QGIS використовується для моделювання екологічних змін, створення регіональних карт уразливості та аналізу забруднення води.

Розроблений компанією Esri, ArcGIS є одним із провідних комерційних рішень для роботи з геопросторовими даними. Програмний пакет надає користувачам інструменти для управління базами геопросторових даних, а також потужні аналітичні можливості, такі як просторове моделювання, прогнозування та візуалізація даних у режимі реального часу. ArcGIS широко використовується в масштабних інфраструктурних проєктах, таких як моніторинг транспортних потоків у мегаполісах, управління енергоресурсами та картування ризиків стихійних лих. Однією з ключових переваг ArcGIS є його інтеграція з хмарними

сервісами, що дає змогу отримувати доступ до даних у режимі реального часу та працювати з великими обсягами інформації.

Платформа ArcGIS складається з програмних додатків, інтегрованих у єдиний комплекс. Така структура дає змогу проводити розширений аналіз і використовувати вузькоспеціалізовані додатки для роботи з вихідними даними. Можна інтегрувати всі типи даних про територію і застосовувати складні аналітичні методи.

Результати обробки та аналізу даних подаються у вигляді карт, діаграм і графіків. Обробка геопросторових даних охоплює як прості завдання обробки, як-от побудову буферів, роботу з полігонами, складний регресійний аналіз і класифікацію зображень, так і моделювання й аналіз складних просторових зв'язків для розрахунку оптимальних маршрутів транспортних мереж, прогнозування розповсюдження природних пожеж, аналізу й визначення місцезнаходження місць злочинів, прогнозування повеней після ураганів і т.д. Він містить у собі низку інструментів для вирішення цих складних завдань.

Обробка геопросторових даних заснована на загальних принципах перетворення даних. Інструментарій дає змогу користувачам обробляти такі набори даних, як вектори, растри і таблиці, а також створювати нові набори даних. Як особлива функція доступні методи, призначені для аналізу тематичних наборів даних. Шаблони та розширені функції дають змогу створювати додатки без програмування.

Картографічне представлення дозволяє відображати об'єкти незалежно від формату даних. ArcGIS може зберігати координати з більшою точністю і має значну кількість функцій для візуалізації даних, аналізу та інших застосувань. Однак інструментів для роботи з растровими зображеннями значно менше, здебільшого вони обмежуються операціями з двома растрами, представленими модулем Spatial Analyst. Сьогодні ArcGIS пропонує додатки для хмарних сховищ, персональних комп'ютерів, мобільних пристроїв і веб-клієнтів.

Платформа ArcGIS - найкраще рішення для побудови корпоративної ГІС, основи інформаційних систем для ефективного управління великими державними та комерційними організаціями [9].

ESRI також надає серверне програмне забезпечення ArcGIS для веб-карт, відоме як ArcGIS Server. Набір продуктів ArcGIS ділиться на настільні та серверні. Основними настільними продуктами є ArcInfo, ArcView і ArcEditor, кожен з яких містить у собі функціональність попереднього продукту. Крім того, до лінійки настільних продуктів входять безкоштовні ArcReader (для перегляду загальнодоступних інструментів і даних ArcGIS) і ArcGIS Explorer (легкий настільний клієнт для ArcGIS Server).

Основним серверним продуктом є ArcGIS for Server, призначений для багатокористувацьких ГІС-проектів з централізованим зберіганням і необмеженою кількістю робочих станцій, а також для публікації інтерактивних карт в Інтернеті. Для публікації великих об'єктів растрових даних було випущено продукт Image Server, що дає змогу зберігати просторові дані в СУБД та інтегрувати їх з іншими ІС, призначеними для продуктів ArcSDE. Існує також низка інструментів для розробників (ArcGIS Runtime, ArcGIS Engine). Також доступна ArcPad - ГІС для портативних переносних комп'ютерів.

ArcGIS Pro дає змогу зберігати безліч елементів карти в одному проєкті, розміщувати їх, створювати таблиці та діаграми і працювати з ними в міру необхідності. Продукт є контекстно-залежним і адаптується до конкретних робочих процесів. Вкладки на панелі управління змінюються залежно від типу робочого завдання. ArcMap - використовується для перегляду та аналізу просторових наборів даних, встановлення символів і підготовки карт до друку та публікації [7].

MicroStation - це професійна графічна платформа та програмне забезпечення, розроблене Bentley Systems для створення, редагування та візуалізації 2D і 3D графіки та моделей. Вона має широкі можливості для роботи з геометричними об'єктами, кривими, поверхнями та 3D-моделями, що дозволяє інженерам, дизайнерам та архітекторам створювати складні проєкти в різних

галузях, включаючи будівництво, транспорт, енергетику та картографію. MicroStation надає комплексні можливості управління географічними даними, включаючи інструменти для збору, редагування, аналізу та візуалізації географічної інформації. Обробляючи растрові та векторні дані, MicroStation може ефективно працювати з графічними об'єктами та геодезичними координатами, використовуючи різні системи координат, забезпечуючи точність і гнучкість при роботі з географічними даними.

Крім того, MicroStation має функції анімації та візуалізації проектів, які дозволяють користувачам створювати реалістичні 3D-візуалізації, віртуальні інструкції та інтерактивні презентації проектів. Це дозволяє користувачам візуалізувати проекти ще до їх реалізації, спрощуючи комунікацію із зацікавленими сторонами та полегшуючи прийняття бізнес-рішень. На додаток до основної функціональності, MicroStation дозволяє користувачам розробляти власні розширення та скрипти за допомогою мови програмування, що дозволяє їм налаштовувати робочі простори, автоматизувати рутинні завдання та розширювати функціональність програми відповідно до їхніх потреб [8].

MapInfo Professional - це геоінформаційна система для цифрового картографування, що пропонує користувачам широкий спектр функцій для візуалізації та аналізу просторових даних. MapInfo забезпечує збір і зберігання картографічних даних в базі даних, а також їх редагування та обробку з урахуванням просторових характеристик і взаємозв'язків об'єктів.

Система MapInfo є універсальною, простою у використанні та недорогою загальною геоінформаційною системою. MapInfo може відображати різноманітні просторові довідкові дані. Належачи до категорії настільних ГІС, MapInfo характеризується своєю універсальністю. Система дозволяє створити інтегровану геоінформаційну технологію Intergraph і MapInfo з різних операційних систем, геоінформаційних систем, цифрових картографічних систем, програмних і апаратних засобів для створення та аналізу геоінформаційних баз даних [10].

Система містить такі функції, як аналіз даних у реляційних базах, пошук географічних об'єктів, тематичне розфарбовування карт, створення і редагування легенд, підтримка широкого спектра форматів даних, доступ до віддалених баз даних і розподілене оброблення даних. MapInfo дає змогу користувачам отримувати інформацію про місцезнаходження за адресою або назвою, шукати перетини доріг і кордонів, виконувати автоматичне й інтерактивне геокодування та позначати об'єкти в базі даних на карті.

Інформація може бути представлена у вигляді таблиць, карт, діаграм і текстових посилань. Система дає змогу проводити спеціальний географічний аналіз і графічне редагування. Модулі системи включають обробку геодезичних даних, векторизацію та архівування карт, схем і креслень, перетворення картографічних проекцій і комбінування польових даних.

MapInfo Professional GIS також дає змогу користувачам збирати, зберігати, відображати, редагувати й обробляти картографічні дані, що зберігаються в базі даних, з урахуванням просторових відносин об'єктів.

Дані з електронних геодезичних пристроїв, таких як GPS, можуть відображатися в MapInfo. ГІС MapInfo сумісна з Oracle, DB2, Excel, Access, xBASE, Lotus та текстовими форматами і може зберігати координати точкових об'єктів на додаток до атрибутивної інформації.

Програмне забезпечення дає змогу одночасно використовувати дані в різних форматах. Вибірка з урахуванням просторових зв'язків об'єктів здійснюється за допомогою вбудованої мови запитів SQL, яка може бути географічно розширена. Крім того, створені запити можна зберігати у вигляді шаблонів.

MapInfo дає змогу користувачам шукати та позначати об'єкти на карті за координатами, адресою або системою індексів. Програма використовує сучасні методи взаємодії між додатками Windows, даючи змогу інтегрувати вікна карт в інші програми, написані різними мовами програмування [9].

Хмарні технології відіграють все більшу роль у створенні та управлінні геопросторовими базами даних. Одним з найпопулярніших рішень у цій сфері є

Google Earth Engine, який надає доступ до потужної інфраструктури для аналізу супутникових даних. Цей сервіс здатен обробляти великі обсяги геопросторових даних для вирішення таких завдань, як моніторинг зміни клімату, управління земельними ресурсами та оцінка впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Google Earth Engine активно використовується для відстеження вирубки лісів, аналізу змін рівня озер та моніторингу якості повітря в містах.

AWS (Amazon Web Services) також пропонує низку сервісів для роботи з геопросторовими даними, зокрема Amazon S3 для зберігання великих обсягів даних, Amazon RDS для управління базами даних та Amazon SageMaker для аналізу даних за допомогою штучного інтелекту. Разом ці інструменти можна використовувати для створення геопросторових баз даних, які можуть обробляти мільйони записів і надавати швидкий доступ до інформації. Наприклад, AWS використовується для моделювання транспортної інфраструктури в режимі реального часу, аналізу трафіку та планування маршрутів.

Ще одним важливим напрямом розвитку геопросторових баз даних є використання технології блокчейн для забезпечення прозорості та безпеки даних. Ця технологія має великий потенціал для впровадження в системи управління земельними ресурсами, оскільки дає змогу надійно зберігати інформацію про власність на землю, що є важливим для запобігання можливому шахрайству та зловживанням. Блокчейн ґрунтується на технології розподілених книг, де кожен запис унікальний, захищений криптографічними методами та пов'язаний із попередніми записами. Такий підхід гарантує незмінність даних, роблячи практично неможливим їх зміну або спробу зміни без згоди всіх учасників мережі. Використання технології блокчейн також допомагає спростити передачу прав власності, оскільки всі транзакції фіксуються в режимі реального часу і можуть бути перевірені в будь-який момент.

### **1.3. Загальний огляд інформаційного забезпечення даними територіальних громад України**

Просторові чинники відіграють важливу роль у створенні та ефективному функціонуванні об'єднаних спільнот. При управлінні активами та ресурсами громади необхідно використовувати великі обсяги геопросторових даних для виконання функцій планування та управління. У сучасних реаліях збирання, зберігання у відповідних інформаційних системах та управління такими даними також входить до обов'язків місцевої влади.

Тому очевидно, що існує нагальна потреба впровадження ГІС-технологій в адміністративні системи на місцевому рівні як засобу документування, каталогізації, оцінювання та моніторингу стану землі та іншої нерухомості, а також обґрунтування адміністративних рішень щодо її використання. Також очевидно, що ГІС-технології мають впроваджуватися в органи місцевого самоврядування з урахуванням уже чітко окреслених сучасних тенденцій розвитку мережевих рішень у сфері геоінформатики та реальних можливостей територіальних спільнот щодо задоволення своїх потреб у відповідних картах, статистичних та інших матеріалах.

Необхідність управління територією призвела до використання великих обсягів просторової інформації. Найкращим способом її структурування та управління є створення бази геоданих (БГД). Надійні геодані регулярно отримують з оновлюваних електронних карт, даних дистанційного зондування, глобальних навігаційних систем, наземних зйомок і спостережень тощо. БГД також можуть використовуватися для зберігання графічної, технічної та довідкової документації. Ці бази геоданих функціонують спільно з локальними інфраструктурами геопросторових даних (ІГД). Такий підхід дає змогу працювати з інформацією, неоднорідною за тематикою та походженням. Як приклад можна навести топографічні карти, адміністративні карти, кадастрові карти, містобудівні документи, логістичні дані, дані про громадські роботи та

статистичну інформацію, необхідну для ухвалення рішень і моніторингу поточної екологічної та економічної ситуації [11].

Також, важливо зазначити, що правова основа інформаційного забезпечення територіальних громад закладена у законодавстві України. Зокрема, Закон України "Про місцеве самоврядування в Україні" передбачає обов'язковість створення та ведення реєстрів, баз даних і інформаційних систем для ефективного управління на місцях. Водночас Закон "Про доступ до публічної інформації" гарантує громадянам право на отримання відкритої та достовірної інформації про діяльність органів місцевого самоврядування. Також важливим документом є Закон "Про національну інфраструктуру геопросторових даних", який спрямований на забезпечення доступу до географічної інформації, необхідної для планування територій, управління земельними ресурсами та реалізації інших завдань.

Правильне управління ресурсами громади (природними, інфраструктурними, людськими та фінансовими) потребує інвентаризації та обліку ресурсів, оцінювання їхнього потенціалу та розроблення плану довгострокового використання й відтворення ресурсів з метою сталого розвитку громади та держави. Важливу роль у цих процесах відіграють комплексні плани просторового розвитку території громади - новий вид містобудівного документа, встановлений законом. У складі сучасної містобудівної документації створюються тематичні набори геопросторових даних, які містять інтегровану інформацію про територіальний стан та перспективи розвитку територіальних громад разом з оновленою цифровою основою рельєфу території. Набори геопросторових даних містобудівної документації підлягають обов'язковій реєстрації в системі містобудівного кадастру для використання в управлінні сталим розвитком громади та країни.

Комплексність та повнота геоінформаційних ресурсів містобудівного кадастру, а також законодавча вимога щодо їх оперативного оновлення в процесі моніторингу топографії та містобудування дають підстави для визначення

містобудівного кадастру як основи для створення базового рівня НІГД України [12].

Сьогодні оцифрування є одним із головних пріоритетів у сфері надання інформації населенню. Державна програма «Дія» - приклад масштабного проєкту, спрямованого на впровадження електронного уряду. Завдяки цій платформі громадяни можуть отримати доступ до адміністративних послуг у режимі онлайн, а спілкування між жителями та місцевою владою значно спрощується. Крім того, багато громад запустили власні інформаційні портали, що містять актуальну інформацію про бюджети, земельні ресурси та проєкти розвитку.

Однією з функцій держави на шляху цифрової трансформації є оцифрування. Тож загальний підхід до відповідних змін і перетворень в аналоговій економіці та процесів, які при цьому модифікуються, позначається всеохоплюючим терміном «цифровізація». У цьому розумінні цифровізація - це насичення фізичного світу електронними та цифровими пристроями, інструментами та системами, а також встановлення між ними електронних комунікаційних обмінів [13].

Основна мета цифровізації - цифрова трансформація наявних секторів економіки та створення нових секторів економіки. Таке зростання буде можливим тільки в тому разі, якщо ідеї, дії, ініціативи та програми, пов'язані з цифровізацією, будуть інтегровані в національні, регіональні та галузеві стратегії і програми розвитку нашої країни [14, 15].

Цифрова трансформація держави сприяє розвитку цифрової економіки та залученню бізнесу до цього процесу. У свою чергу, цифрова економіка та інформатизація суспільства сприяють ефективному розвитку та цифровій трансформації бізнесу і, зрештою, цифровій трансформації держави.

Важливим елементом національної та регіональної цифрової трансформації є концепція «розумного міста». Розумне місто (Smart city) - це комплекс скоординованих заходів, спрямованих на модернізацію управління містом з використанням інтернет-технологій. Перш за все, оскільки в основі

концепції лежить комп'ютерна мережа, будь-яка загроза з боку кіберзлочинців спрямована на пошкодження цієї мережі або перехоплення даних. Цей термін вже давно використовується такими фахівцями, як урбаністи, економісти, IT-спеціалісти та архітектори. Термін також стосується інноваційної взаємодії між міською владою, громадянами та бізнесом за допомогою цифрових технологій. Такі програми мають на меті зробити життя простішим і кращим на соціальному, економічному та інформаційному рівнях.

Глобальна цифровізація суспільства змушує людство адаптуватися до змін та активно шукати нові шляхи вирішення нагальних питань, пов'язаних зі змінами у повсякденному житті. Зростання чисельності населення та поширення комп'ютерної техніки зумовлюють потребу у використанні передових технологій для покращення добробуту. Одним із проявів цього процесу є активний розвиток концепції «розумних міст» або «розумного урбанізму». Ця концепція розвивається відповідно до можливостей інформаційно-комунікаційних технологій кожної країни, враховуючи різні аспекти та адаптуючи їх до специфічних особливостей кожного регіону та міста.

Кожне місто в Україні має свій унікальний шлях побудови екосистеми розумного міста. Це пов'язано з тим, що кожен регіон має свої особливості та проблеми, які необхідно враховувати при плануванні переходу до розумного міста. Ідея полягає в тому, щоб максимально спростити різні рішення. До таких рішень відносяться онлайн документообіг, адміністрування, відеоспостереження, громадський транспорт, онлайн черги до лікарні, управління вуличним освітленням тощо.

Насправді це поняття вже давно існує за межами України. Лише нещодавно наша країна почала активно впроваджувати загальнодержавну цифровізацію. Оскільки концепція «Kyiv Smart City 2020» була вперше розроблена та затверджена у 2017 році, то прийнято вважати, що саме у 2017 році почалася її реалізація [16, 17]. Україна впевнено використовує власне бачення та досвід співпраці з іноземними партнерами та міжнародними компаніями для покращення якості життя своїх громадян та забезпечення їхнього комфорту

шляхом привнесення новітніх технологій в українські міста. Звичайно, методи та результати впровадження «розумного міста» відрізняються від країни до країни. Саме тому навіть останні українські напрацювання у сфері національної цифровізації визнають та наслідують у всьому світі.

### ***Висновки до Розділу 1***

У першому розділі детально розглянуто теоретичні основи створення геопросторових баз даних (ГБД), що є фундаментом для їх ефективного застосування в управлінні територіями. Описано поняття просторових і тематичних даних, їх структуру, принципи формування, стандартизації та використання. Важливе місце відведено інфраструктурі просторових даних (ПД) — як технічній, так і організаційній основі функціонування геоінформаційних систем. Показано, що ефективна ГБД має бути побудована на базових наборах просторових даних, які об'єднують топографічні, кадастрові, адміністративні та інші дані.

Аналіз сучасних програмних засобів, як-от ArcGIS, QGIS, MapInfo, PostgreSQL з PostGIS, демонструє їх можливості у створенні, редагуванні та аналізі геоданих. Також наголошено на важливості відкритості та доступності даних, необхідності інтеграції з державними кадастрами та впровадженям хмарних технологій. Таким чином, теоретичний аналіз підтверджує актуальність і складність побудови ГБД, що має ґрунтуватися на сучасних ІТ-рішеннях та стандартах.

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ

### 2.1. Природно-кліматичні умови Київської області

Київська область знаходиться в центральній частині басейну річки Дніпро та охоплює території Полісся і Лісостепу. Її площа становить 28 131 тисячу квадратних кілометрів, що відповідає 4,66% всієї площі України, роблячи її восьмою за розміром серед інших регіонів країни.

На сході Київська область межує із Чернігівською та Полтавською областями, на південному сході й півдні – з Черкаською, на південному заході – із Вінницькою, на заході – із Житомирською областями. На північному кордоні область стикається з Гомельською областю, що входить до складу Республіки Білорусь. Загальна протяжність Київської області з півночі на південь сягає 360 км, а з заходу на схід – 190 км [19].

Більша частина Київської області має хвилясту та рівнинну поверхню, розчленовану річковими долинами, ярами та балками, і загалом має нахил до долини Дніпра.

У геоструктурному відношенні область розташована на південно-західній стороні Українського щита, на північно-східному схилі та в Дніпровсько-Донецькій западині. Територія характеризується загальним північно-східним простяганням поверхні кристалічного фундаменту. Докембрійські породи кристалічного фундаменту Українського щита залягають близько до поверхні під малопотужним чохлам антропогенних відкладів.

У нижній частині фундаменту розвинена кора вивітрювання, палеогенові та неогенові піщано-глинисті породи. Південно-східна частина області є частиною Дніпровсько-Донецької западини та характеризується різким ступінчастим зануренням фундаменту в бік осі западини.

Північна частина області належить до Поліської низовини, південно-західна та центральна - до Придніпровської височини, а східна лівобережна частина – Придніпровської низовини. Найвище місце – пагорб поблизу села

Круті Горби Таращанського району (273 м над рівнем моря). Найнижчі точки знаходяться на території Бориспільського (104 м), Баришівського (100 м) і Переяслав-Хмельницького (99 м) районів [19].

У Київській області здебільшого видобувають будівельні мінерали - граніт, гнейс, каолін, глину і кварцовий пісок. Запаси торфу також невеликі. Граніт і гнейс мають промислове значення поблизу Сквири, Богуслава, Білої Церкви та Сухолісів. Родовища каоліну багаті в Кагарлицькому районі й здавна використовуються у порцеляново-фаянсовій промисловості. Глина поблизу Василькова, Ржищева, Ірпеня, Борисполя, Фастова становлять велику цінність як сировина для виробництва цегли, керамічної плитки та посуду. Кварцовий пісок постачають на заводи в Гостомелі, Бучі, Бабинці, Мирчі, Пісківки та Києві. Родовища торфу розробляються в Києво-Святошинському, Макарівському, Бориспільському, Яготинському та Переяслав-Хмельницькому районах [18].

У регіоні є джерела мінеральних радонових вод (Миронівка, Біла Церква) і родовище рідкісних мінеральних підземних вод у Броварах [20].

Клімат Київської області помірно-континентальний, теплий і досить вологий. Для Київської області характерні сильні коливання температур. Мінімальна температура становить  $-36\text{ C}$ , а максимальна  $+40\text{ C}$  у тіні. Особливо мінлива погода взимку, коли хвилі спеки та холоду тривають 3-5 (іноді 15-22) днів, змінюючи одна одну в середньому 2-5 разів на місяць [20].

За багаторічними спостереженнями середньорічна температура становить  $+7,2\text{ C}$ . Середня температура січня  $-6,5\text{ C}$  на півночі,  $-5,8\text{ C}$  у центрі та  $-6,1\text{ C}$  на півдні; середня температура липня  $+19,2\text{ C}$ ,  $+19,5\text{ C}$  і  $+20,1\text{ C}$ . Середня температура на півночі  $-6,5\text{ C}$ ,  $-5,8\text{ C}$  і  $-6,1\text{ C}$  на півдні. Сумарні активні температури коливаються від  $2480\text{ C}$  на півночі до  $2700\text{ C}$  на півдні. Кількість опадів становить 500-600 мм/рік, на крайньому півдні - 400-500 мм/рік, найбільша кількість випадає в червні та липні [19].

Осінь часто тепла й суха. Літо характеризується сонячними днями та тривалим вегетаційним періодом. Загалом клімат підходить для вирощування культур помірного клімату, садівництва, городництва та виноградарства. До

несприятливих кліматичних явищ належать сильні зливи з грозами, град, посушливі періоди, сухі вітри, пилові бурі та ожеледиця [18].

Для характеристики річних коливань температури важливо зазначити, що вже наприкінці квітня середня температура поверхні ґрунту перевищує +10 С. У цю пору року 20% річного вмісту сонячного тепла вже досягло поверхні. До початку або середини червня, коли температура перевищує +20 С, ґрунт отримує понад 40% річного балансу. До моменту, коли температура опускається нижче +20 С (початок вересня), ґрунт поглинає понад 80 % річного сонячного тепла.

У нижньому шарі повітря температура падає в середньому на 6 на кожен кілометр висоти. Над Києвом часто спостерігаються інверсії. Це означає, що температура атмосфери не знижується, як зазвичай, а підвищується з висотою. Наприклад, приземні інверсії виникають у ясні безхмарні ночі, коли земля охолоджується за рахунок радіації. У результаті на першому поверсі будівлі холодніше, ніж на даху більш високої будівлі. Інверсії можна спостерігати і на висоті, наприклад, у низьких шаруватих хмарах. Під час інверсій холодне забруднене повітря застоюється на менших висотах і в захищених від вітру місцях [24].

Київська область має добре розвинену річкову мережу (177 річок довжиною понад 10 км). Річки Київської області в основному належать до басейну річки Дніпро. Дніпро – найважливіший водотік (довжина 246 км), а його основними притоками є річки Прип'ять, Тетерів, Ірпінь, Рось (праві), Десна і Трубіж (ліві). Завдяки зарегульованості річок і наявності численних ставків і водосховищ природний стік річок дуже мінливий [21, 22, 23].

Річки Дніпро, Прип'ять і Десна є судноплавними, а річка Тетерів - частково судноплавною. Ці річки активно використовуються для виробництва гідроелектроенергії. На річці Рось побудовані Богуславська, Дибинецька, Матюшівська та Щербанівська гідроелектростанції. На Дніпрі побудована Київська гідроелектростанція загальною потужністю 551 000 кВт. У результаті будівництва цієї електростанції було створено Київське водосховище, яке займає площу 922 кв. км від Києва до Чорнобиля. Київське водосховище значно

поліпшило умови для річки Дніпро та її численних приток, а також для судноплавства [19].

В області налічується 58 водосховищ (без врахування дніпровських) загальним об'ємом 185,7 млн. м<sup>3</sup> і корисним об'ємом води 161,7 млн. м<sup>3</sup>. Найбільші водосховища - Київське та Канівське, більша частина яких розташована в Київській області. Завдяки цим водосховищам значно поліпшилася якість води в Дніпрі та його численних притоках, покращилися умови судноплавства. У Київській області налічується 2 389 ставків об'ємом 259,1 млн куб. м. Протяжність берегової лінії річок і водосховищ у межах Київської області становить 17,8 тис. км [20].

Природне середовище Київської області історично характеризувалося сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами. Ґрунти Київської області вирізняються багатоманітністю. Через високий ступінь розорювання сільськогосподарських земель (до 81%) спостерігається нестача гумусових ґрунтів [19].

Найпоширенішим типом ґрунту є чорнозем, який займає близько 50% орних земель регіону. На півночі поширені дерново-підзолисті ґрунти, а в долинах річок - дерново-глеєві, лучні й болотні ґрунти. У центральній частині трапляються опідзолені чорноземи, темно-сірі та світло-сірі лісові ґрунти під лісами, а на півдні - глибокі малогумусні чорноземи. На Лівобережжі - лучно-чорноземні, лучні солонцюваті, солончакові і болотні солончакові ґрунти [21, 22, 23].

Загальна площа лісового фонду в регіоні становить 675,6 тис. га. Північна частина характеризується хвойними і змішаними лісами, великими різнотравно-злакових луками і заболченими угіддями. На півдні переважають широколистяні ліси (дуб, граб, ясен, вільха і липа), чагарники і луки. У лісах ростуть різноманітні трави, зокрема лікарські (конвалія, лісова герань, деревій та ін.).

Регіон розташований у двох природних зонах: змішаних лісів (Київське Полісся) і лісостепу. Північну частину займають недреновані заболочені та заболочені ділянки, поліські алювіальні та терасові ділянки, а південну -

природно-територіальний комплекс луково-степових височинних розчленованих і терасних, а також лісостепових височинних ділянок.

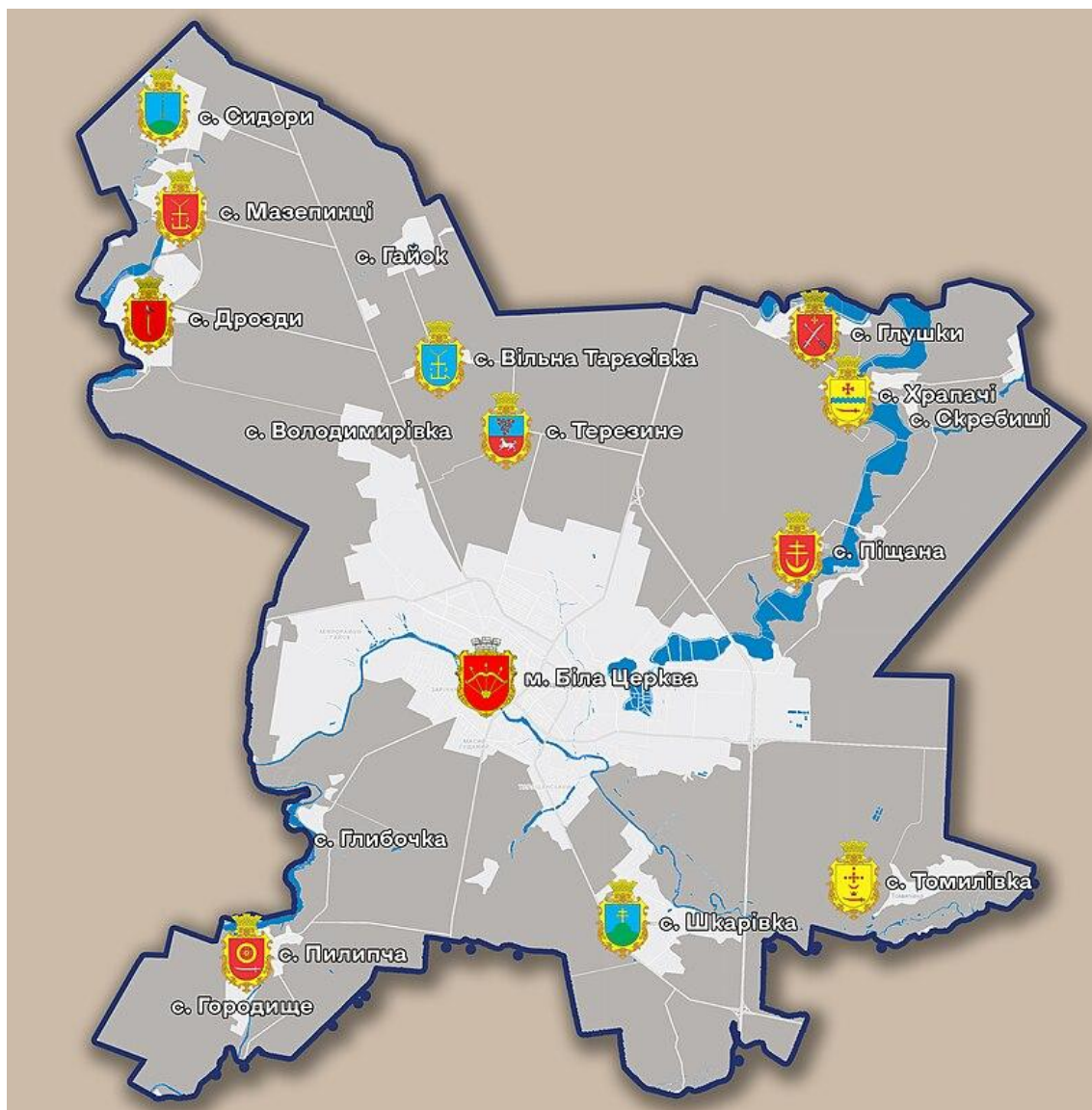
В області — 77 територій і об'єктів природно-заповідного фонду (загальна площа — 80,3 тис. га), у тому числі Дніпровсько-Тетерівське і Поліське заповідно-мисливські господарства, 7 заказників (Дніпровсько-Деснянський, Звонківський, Жорнівський, Іллінський, Усівський тощо), пам'ятник природи (урочище Бабка), дендропарк «Олександрія» (Біла Церква) [21, 22, 23].

Фауна відносно нечисленна, в ній широко представлені білки, зайці, лисиці, кози, кабани, лосі, їжаки, кроти, ховрахи, тхори, вовки і такі птахи, як зяблики, дрозди, синиці, сови, зозулі і жайворонки. У повоєнні роки були акліматизовані такі цінні тварини, як уссурійський єнот, ондатра і нутрія. У річках і озерах удосталь водяться короп, карась, щука, окунь, плотва, окунь, сом і щука. У Таращанському, Яготинському, Білоцерківському районах є великі рибні господарства, де розводять цінні породи риб [18].

## **2.2. Загальна характеристика Білоцерківської міської громади**

Білоцерківська громада — потужний економічний, культурний, освітній, аграрний та інвестиційний регіон, розташований на південному заході Київської області. Утворена 12 червня 2020 року шляхом об'єднання Білоцерківської міської ради обласного значення, Терезинської селищної ради та Вільнотарасівської, Глушківської, Дроздівської, Пилипчанської, Піщанської, Сидорівської, Томилівської, Храпачівської, Шкарівської сільських рад Білоцерківського району Київської області [25].

У складі громади 1 місто (Біла Церква), 1 селище (Терезине) і 15 сіл: Вільна Тарасівка, Володимирівка, Гайок, Глибочка, Глушки, Городище, Дрозди, Мазепинці, Пилипча, Піщана, Сидори, Скребиші, Томилівка, Храпачі, Шкарівка (рис. 2.2).



*Рис. 2.1. Білоцерківська міська територіальна громада*

Адміністративним центром є місто Біла Церква. Місто розташоване майже в центрі України, на перетині важливих транспортних шляхів, внутрішніх і міжнародних економічних вантажопотоків. Воно розташоване за 84 км від Києва і за 120 км від найбільшого в Україні аеропорту «Бориспіль».

Через Білу Церкву проходить міжнародна автомагістраль E95 Санкт-Петербург-Київ-Одеса. Автомагістраль має по дві смуги в кожному напрямку. Відстань до Києва становить 80 км (1 година в кожен бік), а до порту Одеси - 400 км (5-6 годин). Автобусне сполучення з Києвом здійснюється регулярними автобусами та мікроавтобусами кожні 30 хвилин.

Біла Церква визначена як Регіональна транспортна мережа Східного партнерства відповідно до Регламенту ЄС 473/2014 і включена до Додатку III до Регламенту ЄС 1315/2013 від 11 грудня 2013 року щодо Керівних принципів Союзу з розвитку Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T). Важливо зазначити, що пріоритетні маршрути автомобільного та залізничного транспорту є наскрізними, тобто мережа TEN-T поширюється на країни Східного партнерства.

Через Білу Церкву також проходять регіональні дороги Р04, Р17 і Р32. Ці дороги з'єднують місто з іншими містами та сусідніми районами Київської області. У місті є дві залізничні станції - «Біла Церква» та «Роток». Близькість до Києва, зручне транспортне сполучення, розвинена соціально-економічна інфраструктура та природні умови роблять місто важливим інвестиційним і туристичним напрямком.

Геологічно місто розташоване на Українському кристалічному щиті (УЩ). Це перехідна зона від лісу до степу - лісостеп. У Білій Церкві є радонові джерела води [26].

Головною водоймою є річка Рось, яка 16 км тече здебільшого південною частиною міста, відокремлюючи центральні райони від Заріччя (сучасні Заріччя та житлові масиви Піщаний і Таращанський). Протока тече Білою Церквою 9,6 км і впадає в Рось. А в урочищі Сухий Яр є Сухоярський струмок довжиною 9,6 км. Через Рось у межах міста прокладені 4 мости: 2 пішохідні (Дерев'яний міст та Зарічанська гребля) та 2 автомобільних. Річку Протоку перетинає значна кількість маленьких містків різноманітної конструкції.

Основною водоймою є річка Рось, яка протікає переважно південною частиною міста протяжністю 16 км, відокремлюючи центральні райони від Заріччя (сучасне Заріччя та мікрорайони Піщанський і Таращанський). Протока тече через Білу Церкву довжиною 9,6 км і впадає в Рось. Сухоярський струмок протяжністю 9,6 км тече в урочищі Сухий Яр. У місті чотири мости через річку Рось: два пішохідні (Дерев'яний міст і дамба Заріччя) і два автомобільні. Річку Протоку перетинає безліч невеликих мостів різної конструкції.

Клімат теплий континентальний, з високою вологістю. Зими м'які, середня температура січня -6 С. Літо тепле, середня температура липня становить 18-20 С. Опадів випадає близько 600 мм/рік; середньорічна кількість опадів становить 500-600 мм/рік, коефіцієнт зволоження 1,3. Середньорічна температура +6,9 С. Середній безморозний період - 160-170 днів. Вітри західні та південно-західні [27].

Порівняно з 1990 роком чисельність населення міста збільшилася до 211,2 тис. осіб у 2014 році. Однак частка населення працездатного віку, а разом з нею і частка економічно активного населення, скоротилася (лише 42 % економічно активного населення віком 17-59 років мають роботу) на тлі збільшення частки літніх людей, старших за працездатний вік. Крім того, низький офіційний рівень безробіття (близько 2%) насправді не є ознакою низького безробіття, а скоріше свідчить про високу зайнятість поза офіційним ринком праці через тіньову економіку та інші канали через небажання реєструвати офіційний статус на біржі праці.

У 2014 році частка населення Білої Церкви в загальній чисельності населення регіону становила від загальної чисельності населення регіону 12,3%. Загальна кількість пенсіонерів, які проживають у Білій Церкві, становила 57 тис. осіб, або 27 % населення міста. Економічно активне населення становило 88,9 тис. осіб, що становить 42,1% населення міста та 11,5% потенційної робочої сили Київської області. Щодня близько 30 тис. осіб їздять на роботу з Білої Церкви. Головним містом-атрактором є Київ.

Економіка міста є найбільшою в області за обсягом валового регіонального продукту. Вона представлена потужним промисловим комплексом, до складу якого входить 57 підприємств різних галузей і видів діяльності. Основними галузями є хімічна та нафтохімічна промисловість, машинобудування, гірничодобувна промисловість, легка промисловість, харчова промисловість, переробна промисловість, фармацевтична промисловість та виробництво меблів.

Основними секторами економічної діяльності є промисловість, будівництво та малий і середній бізнес. У місті активно розвивається приватний

бізнес, що налічує близько 2 000 малих підприємств і понад 10 000 індивідуальних підприємців. На кожні 10 000 городян припадає 100 малих підприємств. На малих підприємствах міста зайнято 24 000 осіб, що відповідає 20 % працездатного населення [27].

Таблиця 2.1

Коротка характеристика провідних промислово-виробничих секторів м. Біла Церква

Галузь/сектор	Основні характеристики
1	2
<b>Гумотехнічне виробництво</b>	Гумотехнічна галузь – лідер із працевлаштування. Майже 5,3 тис. осіб працюють у компаніях цього сектора. Головними компаніями цього сектора є ЗАО «Росава» та ТОВ «Інтер ГТВ». Це реальні кандидати на об'єднання в гумотехнічний кластер.
<b>Агровиробництво</b>	Сільське господарство є одним із провідних секторів, розвиток якого зумовлений виключною сприятливістю природних умов, давніми аграрними традиціями та навичками місцевого населення. На с/г угіддях навколо міста щороку вирощується до 3,5-4 млн т зерна, 750-800 тис. т соняшника та рапсу, до 1,5 млн т картоплі, 750-850 тис. т овочів, 300-400 тис. т фруктів і ягід; виробляється 450-500 тис. т м'яса та 600-650 тис. т молока. У Білій Церкві функціонує кілька спільних підприємств у сфері агробізнесу.

1	2
<b>Оздоровлення/туризм/дозвілля</b>	<p>Сприятливе географічне положення міста, близькість до столиці, розташування на шляху великих транзитних магістралей і наявність відомого дендрологічного парку «Олександрія» створюють значні атрактивні переваги та є сприятливими для розвитку туризму.</p> <p>У місті є висококласні спеціалізовані оздоровчі заклади з невеликою інфраструктурою (наприклад, клініка хірургії ока). Мають перспективи також історико-краєзнавчий, екологічний, екскурсійний, гастрономічний туризм тощо.</p>
<b>Меблеве виробництво</b>	<p>Одна з найрозвиненіших галузей у місті – меблева та деревообробна. За Білою Церквою закріпилася неофіційна назва «меблевої столиці» України. Понад 300 малих підприємств, що працюють у цьому секторі, створюють значну кількість робочих місць і нарощують експорт продукції до різних країн світу.</p>
<b>Будівельна промисловість</b>	<p>Одна з найбільших галузей промислового комплексу міста, що виробляє значну частку міського ВВП. Особливо важливим чинником розвитку є близькість до Києва – найбільшого будівельного ринку в Україні, на який нині продукція з Білої церкви просувається та має тенденцію закріпитися й посісти свою нішу.</p>
<b>Новітні сучасні виробництва</b>	<p>Стійкі конкурентні переваги для промислового виробництва міста створюються також завдяки виникненню, розвитку та розширенню новітніх виробництв п'ятого й шостого технологічних укладів, зокрема біотехнологіям і сучасним високотехнологічним фармацевтичним виробництвам. Першим та, як очікується, не єдиним із представників цього сегменту стало ПАТ «Біофарма».</p>

У 2021 році місто отримало найвищий бал за економічною прозорістю серед 100 найбільших міст України в дослідженні Transparent Cities Survey. Крім того, рейтингове агентство ІВІ оцінило інвестиційну привабливість Білої Церкви як «invA-» [28].

Станом на 1 січня 2024 року сільським господарством, мисливством і супутніми послугами в Білоцерківській громаді займалися 374 суб'єкти, зокрема 213 юридичних осіб та 161 індивідуальний підприємець.

Площа посівів сільськогосподарських культур, вирощених підприємствами Білоцерківської громади, які подали статистичну звітність у 2023 році, становить 17,4 тис. га. Основною культурою в громаді є зернові. Зернові займають 9,7 тис. га (понад 55%). Основними зерновими культурами є кукурудза на зерно та озима пшениця, на які припадає 25,6% та 17% від загальної посівної площі відповідно. У структурі посівних площ на технічні культури припадає 6,1 000 га (понад 35%). Соняшник є основною технічною культурою в регіоні і займає 21,5% посівних площ. Соя займає близько 10%. Кормові культури займають 1,5 тис. га або 9% від загальної площі.

### **2.3. Стан розвитку земельних відносин на території громади**

Білоцерківська територіальна громада характеризується значним розмаїттям земельних угідь, серед яких домінують сільськогосподарські землі, ліси, водні ресурси та землі житлової та громадської забудови. Загальна площа земель громади складає 394,4 км<sup>2</sup>, з яких приблизно 64% (25 246 га) становлять сільськогосподарські землі, 9% (3 560 га) – ліси, а 27% (10 634 га) – урбанізовані та інші території.

Посівні площі сільськогосподарських культур підприємств Білоцерківської громади, що надавали статистичну звітність у 2023 році, становили 17,4 тис. га. 14 Провідне місце у рослинництві займало вирощування зернових. Під зерновими культурами в громаді зайнято 9,7 тис. га (понад 55%) посівних площ. Основними сільськогосподарськими культурами серед зернових культур є кукурудза на зерно та озима пшениця, що відповідно займають 25,6%

і 17% від загальної посівної площі. У структурі посівних площ, технічні культури займали 6,1 тис. га (понад 35%) Провідною технічною культурою в нашій громаді є соняшник, під яким зайнято 21,5% площі. На посіви сої припадало майже 10% площі. Кормові культури посіяні на площі 1,5 тис. га, що становило 9 % усіх площ [34].

Усі земельні відносини ведуться з використанням цифрових інструментів. Дані про ділянки, договори та рішення містяться на порталі Держгеокадастру та в реєстрах міста у відкритому вигляді (XLSX/CSV/JSON) [32, 33]. Наприклад, для набору «вільні ділянки» та «оренда землі» доступні дані через API і таблиці у різних форматах. Щодо оновлення даних, реалізовано систему швидкого внесення змін. Після ухвалення рішень міськради чи нових містобудівних планів відповідні дані (межі, цільове призначення) оперативно оновлюються в Державному земельному кадастрі. Завдяки цьому майже всі зміни земельних відносин фіксуються у цифрових реєстрах, що забезпечує прозорість і оперативність інформації

У питаннях правового регулювання земельних відносин громада дотримується основних положень Земельного кодексу України, Закону України "Про землеустрій" та інших нормативно-правових актів. Крім того, вартість нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення була переглянута у 2021 році, що сприяло збільшенню надходжень до місцевого бюджету.

Правовий статус земель Білоцерківської міської громади поділяється за формами власності на комунальну, приватну та державну. Комунальна власність включає землі, що належать громаді та управляються місцевою владою, зокрема території загального користування, парки, дороги, а також ділянки, передані в оренду чи призначені для громадських потреб. Приватна власність охоплює землі, що належать фізичним або юридичним особам, переважно сільськогосподарські угіддя та ділянки під індивідуальну забудову. Державна власність охоплює землі, що перебувають у віданні держави, як-от резервні ділянки або землі спеціального призначення (військові об'єкти,

природоохоронні території). З 2021 року, після відкриття ринку землі в Україні, земельні відносини в громаді активізувалися, зокрема зросла кількість угод купівлі-продажу сільськогосподарських земель, хоча значна частина угідь залишається в оренді у великих агропідприємств — близько 80% сільськогосподарських земель громади використовуються на умовах оренди, що свідчить про обмежену активність дрібних фермерів у приватизації [30].

Управління земельними ресурсами в громаді здійснюється через ведення земельного кадастру, який охоплює облік земельних ділянок, їх меж, цільового призначення та власників, хоча існує проблема неповної актуалізації кадастрових даних, особливо у сільській місцевості. Нормативна грошова оцінка (НГО) використовується для визначення розміру земельного податку, орендної плати та вартості ділянок при їх відчуженні, проте вона потребує оновлення для врахування сучасних ринкових умов. Планування землекористування здійснюється через розробку генерального плану міста та зонування територій, однак нинішній генеральний план потребує оновлення з огляду на нові соціально-економічні реалії громади.

Основними проблемами земельних відносин у громаді є недостатня цифрова інтеграція даних, що ускладнює доступ і знижує ефективність управління; конфлікти щодо меж земельних ділянок, особливо у сільській місцевості; низька активність дрібних фермерів через обмежений доступ до фінансових ресурсів і інформації; екологічні виклики, пов'язані з надмірним застосуванням хімічних добрив та деградацією ґрунтів; а також недостатня прозорість процесів розподілу земель, що знижує довіру до місцевої влади.

Для покращення земельних відносин пропонується цифровізація земельного кадастру з інтеграцією геопросторової бази даних, оновлення нормативної грошової оцінки з урахуванням ринкових цін, розвиток геоінформаційних систем для моніторингу і планування, підтримка дрібних фермерів через фінансові та консультаційні програми, а також впровадження екологічних заходів із збереження родючості ґрунтів і обмеження інтенсивного землекористування в екологічно вразливих зонах.

## 2.4. Існуючі геоінформаційні рішення які використовує громада

За останній рік на державному рівні розширилося надання онлайн-послуг на інформаційних інтернет-ресурсах (сайтах) і використання інформації, що перебуває у відкритому доступі. Створено нові електронні портали (геопорти), що містять повні набори геопросторових даних щодо всієї країни або її окремих частин (територіальних громад). Сьогодні геопросторові дані активно використовуються практично всіма міністерствами, починаючи від управління надзвичайними ситуаціями та забезпечення національної безпеки і закінчуючи моніторингом нерухомості, природних ресурсів та інженерної інфраструктури.

Для ефективнішого управління територіями та їхніми даними кожній територіальній громаді пропонується створити свій геопортал. Геопортал включають в себе електронні карти містобудування, кадастрові карти водних і земельних ресурсів та публічні кадастрові карти, які ефективно взаємодіють між собою.

Геопорти - це сервіс-орієнтовані прикладні технології, що забезпечують доступ до інформаційних ресурсів. Геопорти мають певну структуру, що включає сервери баз даних, на яких зберігаються геопросторові дані, документи та інші дані, програмні сервіси, які створюють і керують реєстраційними базами даних для обробки геопросторових даних і генерують електронні карти. Важливим аспектом геопорталів є те, що пошукові сервіси працюють у режимі реального часу. Також проводиться аналіз подань метаданих, які відображають використання інформації в електронному вигляді.

Білоцерківська громада впровадила власну геоінформаційну платформу для управління територією. Ця система об'єднує дані про земельні ресурси, інфраструктуру, природоохоронні території та зони ризику. Наприклад, у 2023 році платформа дозволила оптимізувати процес видачі дозволів на будівництво, скоротивши час обробки заявок на 35%. Крім того, система забезпечує прозорість у розподілі земель, що сприяє збільшенню довіри місцевих мешканців до роботи органів влади.

Перші спроби створити геоінформаційний портал у межах Білоцерківської територіальної громади Київської області було зроблено у 2013-2015 роках. Тоді було створено робочу групу ентузіастів, яка планувала створити «цифрову карту міста» і на основі цього ресурсу створити геоінформаційну систему Білої Церкви. Однак на той момент громада в особі депутатів міської ради та мерів не бачила перспектив у цьому напрямку і вважала питання неактуальним.

Новий поштовх до впровадження геоінформаційних систем у муніципалітеті було дано з прийняттям закону "Про Містобудівний кадастр". Відділ містобудування та архітектури Білої Церкви взявся за оновлення генерального плану міста, складеного 1964 року і реорганізованого у 80-х роках ХХ століття. Існуючий генеральний план, незважаючи на те, що його межі та основні проєктні рішення були оцифровані, все ще був застарілим і не враховував політичну та економічну ситуацію. Тому для успішної розбудови Білої Церкви було підготовлено сучасний генеральний план і проведено топографічну, геодезичну та аерофотозйомку [31].

Геопортал містобудівного кадастру міста Біла Церква був створений для формування та актуалізації інформаційних ресурсів містобудівного кадастру. Він призначений для здійснення керівництва у сфері містобудування та архітектури, щодо сталого розвитку міста, а також задоволення інформаційних потреб у сфері містобудівної діяльності організацій, підприємств, громадських об'єднань та громадян на основі формування, інтегрування, постійного оновлення і ефективного використання геоінформаційних ресурсів про територію міста із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій, забезпечення актуальною й достовірною вихідною інформацією проєктів містобудівного, землевпорядного, природоохоронного та іншого призначення щодо розвитку території міста.

Для підвищення ефективності використання сільськогосподарських земель громада впроваджує технології точного землеробства. Використання супутникових даних та безпілотних літальних апаратів (БПЛА) дозволяє здійснювати моніторинг стану ґрунтів, врожайності та зрошення. Окрім

геопорталу, одним із важливих напрямів використання ГІС у громаді є моніторинг екологічного стану.

У 2020 році було впроваджено систему «Smart Green БЦ» для інноваційного управління зеленими насадженнями в місті. Ця система дозволяє створити повну цифрову базу даних про зелені зони, включаючи парки, сквери та прибудинкові території, із зазначенням їхньої площі, стану, виду насаджень, а також історії змін. Наприклад, у системі вже зареєстровано понад 3 тисячі дерев, кожне з яких має детальну картку з інформацією про породу, вік, діаметр стовбура, здоров'я та останній огляд.

Цей інструмент сприяє ефективному плануванню догляду за деревами — від регулярних обрізок та поливу до заміни або висадження нових насаджень. Завдяки цьому підходу стає можливим своєчасно виявляти проблеми з деревами, здійснювати моніторинг їхнього здоров'я та запобігати лихам, таким як обвітрювання чи захворювання.

Окрім того, система «Smart Green БЦ» надає прозорість використання бюджетних коштів, виділених на благоустрій зелених зон. Містяни можуть долучитися до процесу ухвалення рішень щодо озеленення, беручи участь у громадських консультаціях та голосуваннях. Завдяки цьому залученню, рішення щодо догляду за насадженнями стають колегіальними та враховують інтереси жителів.

## ***Висновки до Розділу 2***

Другий розділ присвячено комплексній характеристиці Білоцерківської міської громади як об'єкта дослідження. Розглянуто природно-кліматичні особливості Київської області, зокрема рельєф, кліматичні умови, водні ресурси, ґрунти та природно-заповідний фонд. Сільське господарство, зокрема вирощування зернових (кукурудза, озима пшениця) і технічних культур (соняшник, соя), є провідною галуззю економіки, доповненою розвиненим промисловим комплексом (гумотехнічне, меблеве, будівельне виробництво). Також проаналізовано її соціально-економічний потенціал, інфраструктуру та демографічні особливості.

Особливу увагу приділено стану земельних відносин у громаді: охоплено питання землекористування, кадастрового обліку, існуючих проблем та перспектив розвитку. Аналіз існуючих геоінформаційних рішень, зокрема геопорталу містобудівного кадастру та системи «Smart Green БЦ», показав прогрес у цифровізації управління територією, але вказав на потребу в оновленні даних і розширенні функціональності. Громада активно використовує окремі геоінформаційні рішення, однак потребує створення інтегрованої бази геоданих для покращення управління.

В цілому, характеристика громади підтверджує актуальність створення ГБД для раціонального управління ресурсами громади, підвищення прозорості та залучення інвестицій, що є основою для практичної реалізації проєкту в третьому розділі.

## **РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ**

### **3.1. Збір, аналіз та підготовка вихідних даних**

Розроблення бази геопросторових даних для території Білоцерківської міської громади є складним багатокомпонентним процесом, що вимагає ретельного підходу до збору, аналізу та підготовки вихідних даних. Цей етап є ключовим у формуванні інформаційної основи для створення бази даних, оскільки від якості, повноти та достовірності зібраних даних залежить ефективність подальшого використання геоінформаційної системи (ГІС). У контексті цієї роботи під вихідними даними розуміються різноманітні джерела інформації, що відображають географічні, соціально-економічні, інфраструктурні та екологічні характеристики території громади.

Першим етапом є систематичний збір вихідних даних, який передбачає ідентифікацію джерел інформації, їх класифікацію та отримання доступу до них. Для території Білоцерківської міської громади основними джерелами даних визначено офіційні документи, картографічні матеріали, дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), статистичні звіти, а також інформація, отримана від місцевих органів влади та громадських організацій.

Офіційні документи включають генеральний план міста Біла Церква, схеми зонування території, плани розвитку громади та інші нормативно-правові акти, що регулюють просторове планування. Ці матеріали є важливими для визначення меж громади, функціонального зонування та інфраструктурних об'єктів.

Картографічні матеріали становлять основу геопросторової бази даних. Цифрові ортофотоплани, створені на основі аерофотознімання, дозволяють деталізувати об'єкти на поверхні землі, такі як будівлі, дороги, водні об'єкти тощо. Важливим джерелом стали також дані OpenStreetMap (OSM), які є відкритими та постійно оновлюваними завдяки внескам користувачів.

Дані дистанційного зондування Землі отримані з супутникових знімків високої роздільної здатності, зокрема з платформ Sentinel-2 та Landsat-8. Ці дані використовуються для аналізу землекористування, стану рослинного покриву та виявлення змін у межах території громади за останні роки.

Статистичні звіти, отримані від Державної служби статистики України та місцевих адміністрацій, містять демографічні показники, дані про економічну діяльність, транспортну інфраструктуру та екологічний стан. Ця інформація є необхідною для створення атрибутивної бази даних, яка доповнює просторові дані.

Після збору даних проводиться їх детальний аналіз, який включає оцінку якості, повноти, актуальності та сумісності. Якість даних оцінюється за такими критеріями: точність геометричних характеристик, відповідність заявленому масштабу, наявність пропусків чи помилок. Наприклад, топографічні карти перевіряються на відповідність реальному стану території шляхом зіставлення з ортофотопланами та даними GPS-обстежень.

Аналіз повноти даних передбачає перевірку охоплення всіх необхідних категорій інформації. Для Білоцерківської громади ключовими категоріями визначено: земельні ресурси, транспортну мережу, житлову та соціальну інфраструктуру, природні об'єкти (річки, ліси) та зони екологічного ризику.

Актуальність даних перевіряється шляхом порівняння дат їх створення з поточним станом території. Зокрема, супутникові знімки Sentinel-2 за 2024 рік виявилися найбільш актуальними для аналізу землекористування, тоді як деякі топографічні карти, датовані 2010 роком, потребують оновлення. Для цього використовується методи накладання шарів у ГІС-середовищі (ArcGIS), що дозволило виявити зміни у забудові та природному ландшафті.

Підготовка даних до інтеграції у базу геопросторових даних включає кілька етапів: очищення, структурування, конвертацію та верифікацію. Очищення передбачає усунення дублювання, виправлення помилок (наприклад, неправильних координат чи назв об'єктів) та заповнення пропусків. Для цього

використовуються інструменти автоматизованої обробки в ArcGIS, а також ручна корекція для особливо складних випадків.

Структуризація даних полягає у створенні єдиної логічної моделі, яка б відповідала потребам бази геопросторових даних. Усі об'єкти класифіковано за типами (точкові, лінійні, полігональні), а їх атрибути організовано у таблиці з чітко визначеними полями (наприклад, "Назва об'єкта", "Координати", "Площа", "Призначення"). Це дозволяє підготувати дані до завантаження у ГІС.

Конвертація даних передбачає переведення їх у сумісні формати. Наприклад, растрові знімки GeoTIFF трансформуються у векторні шари для спрощення аналізу, а таблиці Excel конвертуються у формат DBF для зв'язку з просторовими об'єктами.

Останнім етапом є верифікація підготовлених даних. Вона проводиться шляхом порівняння результатів із контрольними джерелами (наприклад, актуальними ортофотопланами) та залучення експертів із громади для оцінки достовірності. У результаті отримано набір даних, готовий до використання у базі геопросторових даних.

### **3.2. Процес створення геопросторової бази даних**

Створення геопросторової бази даних (ГБД) для території Білоцерківської міської громади є центральним етапом дослідження, спрямованим на систематизацію зібраних даних, їх інтеграцію в єдину інформаційну систему та забезпечення можливості подальшого аналізу й використання.

Першим кроком у створенні геопросторової бази даних є вибір відповідного програмного забезпечення, яке забезпечить обробку, зберігання та візуалізацію просторових даних. Для реалізації проєкту використано геоінформаційну систему ArcGIS від компанії Esri, яка є однією з найпоширеніших платформ для роботи з геопросторовими даними. Вибір ArcGIS зумовлений його широкими функціональними можливостями, зокрема підтримкою векторних і растрових форматів, інструментами аналізу, а також сумісністю з іншими програмними продуктами, такими як QGIS чи AutoCAD.

Додатково для роботи з атрибутивними даними використовується СУБД (систему управління базами даних) PostgreSQL із розширенням PostGIS, що дозволяє ефективно зберігати та обробляти просторові об'єкти. Така комбінація забезпечує гнучкість у роботі з великими обсягами даних і можливість інтеграції з веб-платформами для подальшого доступу до ГБД через Інтернет.

Проектування структури геопросторової бази даних є ключовим етапом, що визначає логіку організації даних та їх взаємозв'язки. У процесі створення ГБД для Білоцерківської міської громади використано концептуальну, логічну та фізичну моделі даних.

На етапі концептуального проектування визначено основні категорії об'єктів, які необхідно включити до бази даних: земельні ділянки, транспортна інфраструктура, будівлі, природні об'єкти (річки, ліси), соціальна інфраструктура (школи, лікарні) та зони екологічного стану (рис. 3.1). Кожна категорія представлена у вигляді сутностей із набором атрибутів. Наприклад, для об'єктів типу "будівлі" атрибути включає "тип споруди", "площа", "координати", "призначення" тощо.



Рис. 3.1. Структура бази геопросторових даних та її складові

Логічна модель передбачає структурування даних у вигляді таблиць із чіткими зв'язками між ними. Для цього використано реляційну модель бази даних, де кожна таблиця відповідала певному типу об'єктів, а зв'язки між таблицями забезпечувалися через унікальні ідентифікатори (ключі). Наприклад, таблиця "Дороги" пов'язується з таблицею "Населені пункти" через поле "ID\_населеного пункту".

Фізична модель реалізована в PostGIS, де просторові об'єкти зберігаються у форматі геометричних типів (Point, LineString, Polygon), а атрибутивна інформація – у відповідних полях. Усі дані уніфіковано до системи координат WGS 84, що забезпечило їх сумісність із міжнародними стандартами.

Після проектування структури розпочато процес введення даних, підготовлених на минулому етапі. Цей етап включає імпорт векторних шарів (наприклад, SHP-файлів із топографічних карт), растрових даних (знімків Sentinel-2), а також атрибутивних таблиць із статистичними показниками. Для автоматизації введення використовується інструменти ArcGIS, зокрема функцію "Feature Class to Geodatabase", яка дозволяє перенести дані у централізовану базу.

Інтеграція даних передбачає об'єднання різнорідних джерел у єдину систему. Наприклад, векторні шари доріг із OpenStreetMap накладаються на ортофотоплани для уточнення їхнього розташування, а статистичні дані про населення прив'язуються до полігонів населених пунктів. У процесі інтеграції виникають труднощі, пов'язані з невідповідністю форматів чи систем координат, які вирішуються шляхом їх трансформації за допомогою інструменту "Project" у ArcGIS.

Нормалізація даних полягає в приведенні атрибутів до єдиного формату. Наприклад, назви об'єктів у різних джерелах можуть варіюватися ("вул. Шевченка" та "Шевченко вул."), що вимагає стандартизації. Оптимізація передбачає зменшення обсягу даних шляхом видалення непотрібних атрибутів чи спрощення геометрії об'єктів із збереженням їхньої точності.

Останнім етапом є тестування створеної геопросторової бази даних. Тестування проводиться за кількома напрямками: перевірка коректності

відображення об'єктів, швидкості виконання запитів та цілісності даних. Наприклад, у ArcGIS можна здійснити просторові запити (вибірка всіх шкіл у радіусі 1 км від певної точки), щоб оцінити продуктивність системи.

Верифікація передбачає порівняння даних ГБД із контрольними джерелами, такими як актуальні супутникові знімки чи польові обстеження. Для оцінки точності використовується метод накладання шарів, що підтверджує відповідність даних реальному стану території.

### **3.3. Візуалізація та можливості використання геопросторових даних у громаді**

Для ефективного управління територією Білоцерківської міської громади створено геопросторову базу даних, яка включає низку тематичних шарів і компонок. Візуалізація даних здійснюється за допомогою геоінформаційних систем (ГІС), що дозволяють відображати просторову інформацію у зрозумілій та доступній формі. Розроблені компоновки забезпечують комплексне представлення ключових характеристик території громади, сприяючи прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Структурна схема геопросторових даних території міста Біла Церква (Додаток А) є базовою для геопросторової бази даних і відображає основні просторові шари території міста. До них належать лінії електропередач (ЛЕП), які показують розташування електричних мереж і мають важливе значення для інфраструктурного планування та оцінки потенційних ризиків. Річки, зокрема річка Рось як ключовий природний об'єкт громади, формують гідрографічну мережу території. Дорожня мережа представлена у вигляді шару доріг, який використовується для транспортного планування та логістики. Шар будівель охоплює житлові, комерційні та інші споруди, що слугують основою для містобудівного аналізу й планування. Ліси відображають лісові масиви, які є важливими для екологічного моніторингу та збереження природного середовища. Окремим шаром виділені водні об'єкти — озера, ставки та інші

водойми, які відіграють роль у водогосподарському управлінні та підтриманні екологічної рівноваги.

Ця схема створена у форматі векторних шарів, що дозволяє масштабувати та аналізувати дані з високою точністю. Візуалізація виконана в QGIS, де кожен шар має унікальне кольорове позначення для зручності сприйняття, що забезпечує наочність і полегшує аналіз взаємозв'язків між об'єктами.

Компоновка агровиробничих груп ґрунтів (Додаток Б) відображає розподіл агровиробничих груп ґрунтів на території громади. На основі даних ґрунтових обстежень було створено картограму, де кожен тип ґрунту позначено окремим кольором. Така візуалізація забезпечує наочне представлення агроекологічних умов і дозволяє ефективно аналізувати земельні ресурси. Вона дає змогу визначити зони з високою родючістю, які доцільно використовувати для пріоритетного розвитку сільського господарства. Крім того, можна виявити ділянки, що потребують меліорації або впровадження інших агротехнічних заходів для підвищення продуктивності. Отримана інформація є важливою основою для планування раціонального землекористування з урахуванням особливостей ґрунтового покриву, що сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва та збереженню природних ресурсів.

Компоновка бонітету ґрунтів (Додаток В) надає якісну оцінку сільськогосподарських земель за 100-бальною шкалою та подана у вигляді теплової карти, що дозволяє швидко зчитувати інформацію про продуктивність територій. Така карта є важливим інструментом для оцінки продуктивності земельних ресурсів та прийняття рішень щодо їх використання. Вона допомагає визначити ділянки, найбільш придатні для вирощування конкретних сільськогосподарських культур, а також планувати сівозміни, агротехнічні заходи, системи удобрення і меліорації. В результаті забезпечується більш ефективне управління сільськогосподарськими угіддями з урахуванням їхньої якості та потенціалу.

Нормативна грошова оцінка сільськогосподарських угідь (Додаток Г) відображає нормативну грошову оцінку (НГО) земель сільськогосподарського

призначення та побудована на основі офіційних даних земельного кадастру. Картографічна візуалізація реалізована у вигляді тематичної карти з використанням градієнтної кольорової шкали: темніші відтінки коричневого позначають вищу вартість земельних ділянок у гривнях за гектар, тоді як світліші – нижчу. Такий підхід дозволяє наочно представити розподіл економічної цінності земель у межах громади. Карта є важливим інструментом для визначення бази оподаткування земельним податком, що напряду впливає на надходження до місцевого бюджету. Крім того, вона сприяє обґрунтованій оцінці економічної доцільності використання земель при плануванні інвестиційних проєктів у сфері агробізнесу чи інфраструктури. Вона також є корисною для аналізу потенційної ринкової вартості земельних ділянок, що важливо під час купівлі-продажу, оренди чи оцінки вартості земель як активів.

Розроблена геопросторова база даних відкриває широкі можливості для Білоцерківської міської громади в багатьох напрямках управління та розвитку. Насамперед, вона є основою для ефективного містобудівного планування. Зокрема, структурована інформація про лінії електропередач, дорожню мережу, водні об'єкти та лісові масиви дозволяє оптимізувати розміщення житлових і промислових зон, планувати розвиток інфраструктури та водночас зберігати природоохоронні території.

Управління земельними ресурсами також значно виграє від наявності точних просторових даних. Карти агровиробничих груп ґрунтів, бонітету та нормативної грошової оцінки дають змогу раціонально розподіляти землі за типами використання, проводити моніторинг стану ґрунтів, визначати ділянки, що потребують рекультивації, та забезпечувати прозорість процедур оренди чи передачі земель у власність.

У сфері сільськогосподарського розвитку база даних допомагає формувати рекомендації для фермерів щодо вибору культур, планувати інвестиції в агросектор з урахуванням родючості ґрунтів і використовувати принципи точного землеробства, аналізуючи агроекологічні особливості території.

Ще один важливий напрям — екологічний моніторинг. Дані про ліси, річки та водні об'єкти дозволяють здійснювати оцінку стану природних екосистем, виявляти зони підвищеного ризику забруднення чи ерозії, а також планувати заходи щодо охорони довкілля й відновлення природних ресурсів.

Крім того, геопросторова інформація може бути інтегрована у відкриті геопортали громади, що сприятиме прозорості діяльності місцевої влади, забезпечить вільний доступ мешканців до актуальних даних про інфраструктуру, земельні ділянки та природні об'єкти, а також залучатиме громадськість до процесів планування та ухвалення рішень.

Окрему цінність геопросторова база становить для потенційних інвесторів. Інформація про вартість земель, наявну інженерну інфраструктуру та транспортну доступність дає змогу швидко оцінити інвестиційну привабливість окремих ділянок для розвитку промисловості, логістики чи агровиробництва. Візуалізація цих даних у зручному форматі робить територію громади більш відкритою для нових бізнес-ініціатив.

### *Висновки до Розділу 3*

У третьому розділі представлено практичний етап створення геопросторової бази даних для Білоцерківської міської громади. Процес охоплював збір, аналіз і підготовку даних із різних джерел (генеральний план, ортофотоплани, супутникові знімки Sentinel-2 і Landsat-8, статистичні звіти), їх очищення, структурування та конвертацію у сумісні формати. Використання ArcGIS і QGIS забезпечило обробку та візуалізацію даних. Створена ГБД включає шари земельних ділянок, транспортної інфраструктури, будівель, природних об'єктів і зон екологічного ризику, що відображені в тематичних картах (агровиробничі групи ґрунтів, бонітет, нормативна грошова оцінка).

Візуалізація даних сприяє ефективному містобудівному плануванню, управлінню земельними ресурсами, екологічному моніторингу та залученню інвестицій. ГБД забезпечує прозорість управління, інтеграцію з геопорталами та підтримку принципів точного землеробства. Практична реалізація підтвердила можливість створення комплексної системи для раціонального використання ресурсів громади, що відповідає сучасним вимогам цифровізації та сталого розвитку, а також відкриває перспективи для подальшого вдосконалення ГІС-технологій у громаді.

## ВИСНОВКИ

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена розробленню бази геопросторових даних для території Білоцерківської міської громади, що є актуальним завданням у контексті цифрової трансформації та ефективного управління територіальними ресурсами. Проведене дослідження охоплює теоретичні, аналітичні та практичні аспекти створення геоінформаційних систем, а також їхнє застосування для потреб громади.

У першому розділі проаналізовано основні поняття, структуру та принципи створення геопросторових баз даних (ГБД) у контексті інфраструктури просторових даних (ІПД). Встановлено, що геопросторові дані поділяються на базові (загальногеографічні) та тематичні, які інтегруються в єдину систему для забезпечення потреб різних галузей. Особливу увагу приділено стандартизації даних, яка забезпечує їх сумісність, достовірність і доступність. Проведений огляд сучасних технологій та програмного забезпечення показав, що такі інструменти, як ArcGIS, QGIS, PostgreSQL/PostGIS, а також хмарні платформи (Google Earth Engine, AWS), є ключовими для обробки, аналізу та візуалізації геопросторових даних. Важливим елементом є інтеграція даних із різних джерел, включаючи супутникові знімки, топографічні карти та кадастрові реєстри. Теоретичні положення, викладені в цьому розділі, створили методологічну основу для практичної реалізації проєкту, підкреслюючи необхідність гармонізації даних та використання відкритих стандартів для забезпечення їхньої доступності.

Другий розділ присвячено аналізу природно-кліматичних, соціально-економічних і земельних особливостей Білоцерківської міської громади. Встановлено, що громада, розташована в Київській області, має значний потенціал завдяки своєму географічному положенню, розвиненій інфраструктурі та аграрним ресурсам. Сільське господарство є провідною галуззю, з переважанням зернових (кукурудза, озима пшениця) і технічних культур (соняшник, соя). Промисловість, зокрема гумотехнічне, меблеве та будівельне

виробництво, відіграє важливу роль в економіці громади. Існують виклики, пов'язані з неповною актуалізацією кадастрових даних, конфліктами щодо меж ділянок і деградацією ґрунтів. Цей розділ підкреслив необхідність створення ГБД для інтеграції різнорідних даних і підтримки сталого розвитку громади.

У третьому розділі описано практичну реалізацію створення геопросторової бази даних для Білоцерківської громади. Процес включає збір і аналіз вихідних даних із різних джерел (генеральний план, ортофотоплани, супутникові знімки Sentinel-2 і Landsat-8, статистичні звіти), їх очищення, структурування та конвертацію у сумісні формати. Для реалізації проєкту використано ArcGIS і QGIS для обробки та візуалізації даних. Створена ГБД охоплює ключові категорії об'єктів: земельні ділянки, транспортну інфраструктуру, будівлі, природні об'єкти та зони екологічного ризику. Візуалізація даних у вигляді тематичних шарів (будівлі, дороги, річки, ліси, агровиробничі групи ґрунтів, бонітет ґрунтів, нормативна грошова оцінка) забезпечує наочне представлення інформації, що сприяє ефективному плануванню та управлінню. ГБД має широкий спектр застосувань: від містобудівного планування та управління земельними ресурсами до екологічного моніторингу та залучення інвестицій.

Розроблена геопросторова база даних є потужним інструментом для управління Білоцерківською міською громадою, що відповідає сучасним вимогам цифровізації та сталого розвитку. Теоретичні основи, викладені в першому розділі, забезпечили методологічну базу для створення ГБД, тоді як аналіз характеристик громади в другому розділі дозволив визначити ключові напрями її застосування. Практична реалізація, описана в третьому розділі, продемонструвала можливість інтеграції різнорідних даних у єдину систему, що сприяє раціональному землекористуванню, підвищенню прозорості управління та залученню інвестицій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Державної науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003-2010 роки [Електронний ресурс] // Офіційний вебпортал парламенту України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2003-п#Text>.
2. Закон України Про національну інфраструктуру геопросторових даних: прийнятий 13 квіт. 2020 року No 554-IX// Відомості Верховної Ради України. – 2020. – No 37. – Ст. 277.
3. Техніко-економічна доповідь по формуванню національної інфраструктури геопросторових даних України (УкрНІГД) // Звіт НДІГК, 2005. - 112 с.
4. Шипулін В.Д. Створення базового набору геопросторових даних // Вчені записки ТНУ.- 2006.- Т. 19(58). - №2 – С. 151-156. (Серія Географія)
5. Бондаренко Е. Л. Національна інфраструктура геопросторових даних (навчально-методичні матеріали для студентів другого рівня вищої освіти галузі знань “Архітектура та будівництво” спеціальності “Геодезія та землеустрій” освітньо-наукової програми “Землеустрій та кадастр”). Київ, 2023. 71 с.
6. Про схвалення Концепції проекту Закону України "Про національну інфраструктуру геопросторових даних" [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1021-2007-р#Text>.
7. Комісарова Є. В., Писарєв В. С. Технологія створення електронних картографічних атласів: навч. посіб. Львів, 2005. 6 с.
8. Яцків Ю.А. Географічні карти: методика складання та використання. Київ, 2018. 109с.
9. Дослідження можливостей сучасного програмного забезпечення щодо створення геоінформаційних систем трансдисциплінарного використання слабо структурованих даних [Електронний ресурс] // Наукові фахові видання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». – Режим доступу: <https://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/1958/1606>

10. MapInfo Pro: A complete, desktop mapping GIS software solution [Електронний ресурс] // Precisely. – Режим доступу: <https://www.precisely.com/product/precisely-mapinfo/mapinfo-pro>

11. Галайда А., Четверіков Б., Колб І. Методика створення геоінформаційного онлайн-ресурсу для управління об'єднаною територіальною громадою// Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2022. - Вип. 95. – С. 66

12. Закон України Про регулювання містобудівної діяльності: прийнятий 13 лют. 2011 року № 3038-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – №34. – Ст. 343.

13. Струтинська І.В. Цифрова трансформація як імператив інноваційного розвитку бізнес-структур : дис. д-ра екон. наук: 08.00.04. Тернопіль Запоріжжя, 2020. 487 с

14. Якушко І. Сутність та особливості цифрової трансформації. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2021. №4(28). С.75-82.

15. Струтинська І. В. Дефініції поняття «цифрова трансформація» / І. В. Струтинська // Причорноморські економічні студії. –2019. – Вип. 48-2. – С. 91-96.

16. Про затвердження Концепції "КИЇВ СМАРТ СІТІ 2020" N 500/3507 від 21.11 2017 : Рішення Київської міської ради VIII скликання

17. Познякова А. М. Впровадження концепції розумних сталих міст в Україні: особливості та рекомендації /А. М. Познякова// Проблеми системного підходу в економіці. – 2019. №2. – С. 49-57.

18. Історія міст і сіл Української РСР. Київська область / Ф. М. Рудич (голова ред. колегії) та ін. — К.: Головна редакція УРЕ, 1971. — 792 с.

19. Київська область / В. М. Гудима, Л. В. Кабан, Т. В. Чапаєва, Н. В. Якименко // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2012. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-11238>

20. Екологічний паспорт Київської області [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Ekologichnyj-pasport-Kyivska-oblast.pdf>

21. Я. В. Верменич. Київська область // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наукова думка, 2007. — Т. 4 : Ка — Ком. — С. 226. — ISBN 978-966-00-0692-8.

22. В. М. Гудима, Л. В. Кабан, Т. В. Чапаєва, Н. В. Якименко. Київська область // Енциклопедія сучасної України / ред. кол.: І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2001–2024. — ISBN 966-02-2074-X.

23. Малі міста України. Київська область: бібліогр. покажч. / уклад.: Д. О. Мироненко, С. М. Кайнова, О. В. Углова. — Київ: ДНАББ ім. В. Г. Заболотного, 2017. — 623 с. : іл.

24. Хрестоматія з географії України: Посібник для вчителя / упоряд. П. О. Масляк, — П. Г. Шищенко, К.: Генеза, 1994, — 448 с.

25. Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Київської області [Електронний ресурс] // Офіційний вебпортал парламенту України. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/715-2020-p#Text>

26. Біла Церква: Шлях крізь віки: Іст. нарис./ П. І. Юхименко, А. І. Гай, Е. В. Репрінцев та ін. — Біла Церква: Буква, 1994 — С. 324—325. — ISBN 5-7707-5246-7.

27. Стратегія розвитку міста Біла Церква до 2025 року – Управління економічного розвитку Білоцерківської міської ради [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://economy.bc-rada.gov.ua/ekonomika-mista/stratetiia-rozvytku/stratetiia-rozvytku-mista-bila-tserkva>

28. Рейтинги міста [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.bilatserkvainvest.com/cityrating>

29. Біла Церква - офіційний сайт [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://bc-rada.gov.ua/>

30. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://ukrstat.gov.ua/>

31. Дребот О. І., Комарова Н. В., Тарнавський В. А., Комаров Д. Ю. Геопортал відкритих даних Білоцерківської міської територіальної громади як складова національної інфраструктури геопросторових даних. Агросвіт. 2022. № 3. С. 31–39. DOI: 10.32702/2306-6792.2022.3.31

32. Перелік земельних ділянок комунальної власності, що пропонуються для передачі у власність громадян та юридичних осіб або для надання у користування - Портал відкритих даних Білоцерківської міської ради [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://surl.li/zrxflk>

33. Перелік земельних ділянок комунальної власності, що пропонуються для передачі у власність громадян та юридичних осіб або для надання у користування - Портал відкритих даних Білоцерківської міської ради [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://surl.li/rhadfa>

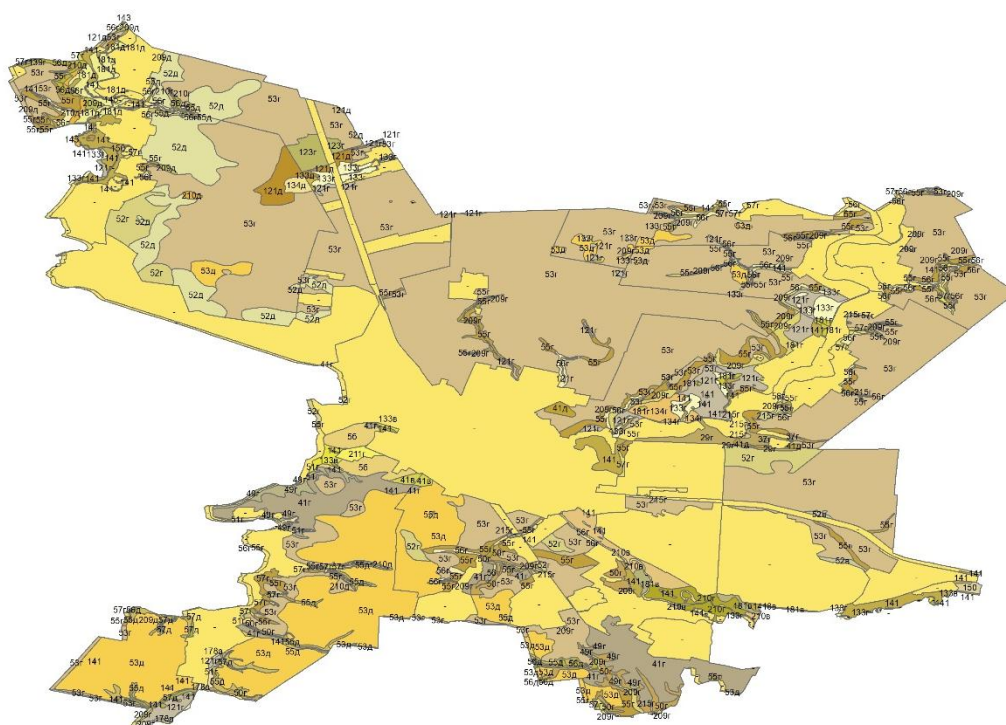
34. План відновлення та розвитку Білоцерківської міської територіальної громади до 2027 року [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://surl.li/pckhkh>

## ДОДАТКИ





## Агровиробничі групи ґрунтів Білоцерківської міської територіальної громади



Старостинські округи  
Білоцерківської міської територіальної громади



Умовні позначення  
Агровиробничі групи ґрунтів

-	145	211г	52г
121г	150	215а	52д
121д	177в	215г	53г
123г	178а	29г	53д
133в	181в	37г	55г
133г	181г	41в	55д
133д	181д	41г	56г
134г	209г	41д	56д
134д	209д	49г	57г
139г	210в	50г	57д
141	210г	51г	56
143	210д	52в	8в

1:250 000



## Бонітет ґрунтів сільськогосподарських угідь Білоцерківської міської територіальної громади



**Старостинські округи  
Білоцерківської міської територіальної громади**



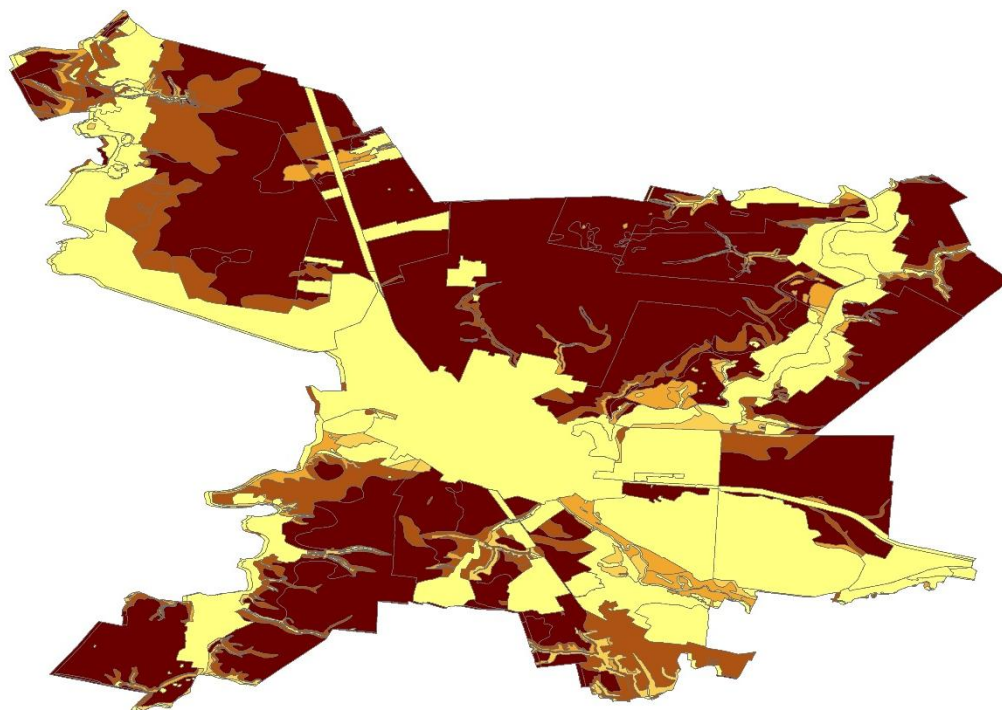
**Умовні позначення  
Бал бонітету**

0	21	31	41	53
8	22	32	43	55
9	23	33	44	58
10	25	35	45	60
11	27	36	49	61
13	28	37	50	63
18	29	38	51	66
20	30	39	52	

1:250 000



## Нормативна грошова оцінка сільськогосподарських угідь Білоцерківської міської територіальної громади



### Умовні позначення Нормативна грошова оцінка

	0,000000 - 8961,139648
	8961,139649 - 21368,900391
	21368,900392 - 28262,099609
	28262,099610 - 36533,898438
	36533,898439 - 45495,000000

1:250 000