

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА

РОБОТА

13.01 – КМР. 1795 «С» 2021.10.23.031. ПЗ

ОЦАБЕРА ОЛЬГА ПЕТРІВНА

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування

НУБІП України

УДК 528.7:332.2(477.41)

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
землевпорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Г. В. О. завідувача кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі

_____ д.е.н. ЄВСЮКОВ Т.О. _____ к.т.н. ДРОЗДІВСЬКИЙ О.П.
«__» _____ 2022 р. «__» _____ 2022 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Застосування геоінформаційних технологій для управління територією Баршівської територіальної громади»

НУБІП України

Спеціальність - 193 «Геодезія та землеустрій»
Освітня програма – Геодезія та землеустрій
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми
доктор економічних наук, професор _____ (підпис) _____ МАРТИН А.Г.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи
кандидат технічних наук, доцент _____ (підпис) _____ МОСКАЛЕНКО А.А.

Виконала _____ (підпис) _____ ОЦАБЕРА О.П.

НУБІП України

2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
д.т.н. КОХАНІС.С.
«25» жовтня 2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТЦІ

Оцабери Ользі Петрівні

Спеціальність – 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма – Геодезія та землеустрій

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Застосування геоінформаційних технологій для управління територією Баришівської територіальної громади», що затверджена наказом ректора НУБіП України від «23» жовтня 2021 р. № 1795 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру за десять днів до захисту магістерської кваліфікаційної роботи.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

- Графічні матеріали на електронних та паперових носіях на територію дослідження (Баришівська територіальна громада Київської області);
- Дані дистанційного зондування Землі.

Перелік питань, які підлягають дослідженню:

1. Сучасний стан інформаційного забезпечення територіальних громад.
2. Розроблення моделей геоінформаційного забезпечення для управління територією громади.
3. Дослідне застосування геоінформаційних технологій для управління територією громади.

Дата видачі завдання «25» жовтня 2021 року

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

МОСКАЛЕНКО А.А.

Завдання прийняла до виконання

ОЦАБЕРА О.П.

РЕФЕРАТ

до магістерської роботи на тему:

«Застосування геоінформаційних технологій для управління територією Баришівської територіальної громади»

Магістерська робота на тему: «Застосування геоінформаційних технологій для управління територією Баришівської територіальної громади»

спрямована на застосування геопросторових систем в управлінні територіями, аналіз досліджень та сучасного стану розвитку геоінформаційних систем в даній галузі. Актуальність обумовлена тим, що

наразі в Україні активно відбувається процес децентралізації, а отже посилення ролі громади в економічному розвитку країни. Використання геоінформаційних технологій в управлінні IT дозволить ефективно використовувати наявні ресурси та сприятиме прозорості завдяки загальному доступу до інформації про територію.

Метою роботи є обґрунтування основних моделей геоінформаційного забезпечення для управління територією Баришівської територіальної громади.

Об'єктом дослідження є Баришівська територіальна громада.

Предметом дослідження є геоінформаційні моделі і методи управління територією громади.

Робота складається зі Вступу, 3 розділів, Висновків, Списку використаної літератури.

Перший розділ - **«Сучасний стан інформаційного забезпечення територіальних громад»**. В ньому досліджено та проаналізовано праці вчених та законодавство, досліджено питання ефективного управління територіями та застосування геоінформаційних технологій в сфері управління територіями.

Другий розділ - **«Розроблення моделей геоінформаційного забезпечення для управління територією»**. В даному розділі розроблено узагальнену модель системи задля забезпечення ефективного управління

територією; розроблено загальну функціональну модель геоінформаційного забезпечення для управління територією; створено модель потоків даних геоінформаційного забезпечення для управління територією; здійснено розробку концептуальної та логічної моделей бази геопросторових даних, як базису для геоінформаційного забезпечення управління територією.

Третій розділ - «Застосування геоінформаційних технологій для управління територією громади». В розділі виконано характеристику Баришівської територіальної громади Київської області та проведено фізичну реалізацію поданих об'єктів, на основі діаграм моделей та застосовано геоінформаційні технології щодо розробки картографічних матеріалів для управління територією громади.

Загальний обсяг магістерської роботи складає 75 сторінок. Робота виконана з використанням 78 літературних джерел, з них більшість іноземні.

Магістерська робота містить URL-діаграми, моделі та картографічні матеріали.

Ключові слова: управління територіями, геоінформаційні системи, база геопросторових даних, територіальні громади.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....

2

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД..... 4

1.1. Сучасний стан вивчення питання управління територіальними
громадами..... 4

1.2. Переваги геоінформаційних технологій..... 13

1.3. Визначення завдань геоінформаційних технологій при
вирішенні питання управління територією громади..... 20

РОЗДІЛ 2. Розроблення моделей геоінформаційного забезпечення для
управління територією..... 26

2.1. Розроблення узагальненої моделі..... 26

2.2. Функціональна модель..... 36

2.3. Технологія збору первинної інформації..... 39

2.4. Функціонування моделі – діаграма потоків даних..... 45

2.5. Концептуальне моделювання бази геопросторових даних..... 47

2.6. Логічне моделювання бази геопросторових даних..... 49

РОЗДІЛ 3. Застосування геоінформаційних технологій для управління
територією громади..... 53

3.1. Характеристика об'єкту дослідження (опис, особливості)..... 53

3.2. Реалізація розробки..... 57

ВИСНОВКИ..... 63

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 65

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми обумовлена тим, що наразі в Україні активно відбувається процес децентралізації, а отже посилення ролі громади в економічному розвитку країни.

Використання геоінформаційних технологій в управлінні ТГ дозволить ефективно використовувати наявні ресурси та сприятиме прозорості завдяки загальному доступу до інформації про територію.

На даний момент інформаційні рішення щодо прозорого управління земельними ресурсами впровадили менше 20% громад. Зважаючи на це, можна сказати, що на сьогоднішній день геоінформаційний ринок в Україні не надто розвинений. Це інноваційний напрям, який все ще набуває популярності.

ГІС є інформаційно-аналітичною системою, що має в основі базу даних та засоби картографічної візуалізації. Найпростіший спосіб її використання - це візуальний аналіз, тобто співставлення різних об'єктів на одній території з метою виявлення взаємозалежностей між ними. За допомогою такого аналізу можна визначити доцільність створення нового підприємства, відкриття школи чи лікарні, внесення змін до плану розвитку території, які принесуть найкращий ефект. Загалом, застосування ГІС громадою дозволить приймати якісні управлінські рішення і забезпечить сталий та гармонічний розвиток території.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання ефективного управління вивчаються як в Україні, так і у світі. Цим питанням присвячені праці таких вчених: Цаль-Цалко Ю. С., Мороз Ю. Ю., Спасів Н.Я., Жук В.М., Бездушна Ю.С., Шерстюк О.Л., Ясінецька І. А., Третяк А.М., Третяк В. М., Курильців Р.М. та інші.

Питанням застосування геоінформаційних технологій присвячені праці наступних вчених: А. М. Третяк, О.В. Сакаль, В.А. Боклаг, А. Тищенко,

С. А. Шевчук, В. І. Гладкий, О. В. Палагін, Куровська К., Маркус-Бельські Р. та інші.

Метою роботи є обґрунтування основних моделей геоінформаційного забезпечення для управління територією Баришівської територіальної громади.

Об'єктом дослідження є Баришівська територіальна громада.

Предметом дослідження є геоінформаційні моделі методи управління територією громади.

Завдання магістерської роботи:

– Проаналізувати теоретичні аспекти застосування геоінформаційних технологій для управління територією громад
– Обґрунтувати переваги застосування геоінформаційних технологій для управління територією громад

– Розробити моделі бази геопросторових даних, як основної складової геоінформаційного забезпечення

– Здійснити досліду реалізацію моделей для управління територією Баришівської територіальної громади

Методи дослідження. У ході дослідження використано методи наукового пізнання, а саме: статистичний, спостереження, системний аналіз, геоінформаційний аналіз, геоінформаційне моделювання.

Інформаційні джерела визначені науковими роботами науковців України та світу, статистичними даними, даними ґрунтового покриття території тощо.

Структура магістерської роботи передбачає зміст, вступ, три розділи в яких послідовно розкривається тема роботи, висновки, додатки та список використаної літератури.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

1.1. Сучасний стан вивчення питання управління територіальними громадами

Майже всі ресурси, які потрібні людству в повсякденному житті, прямо чи опосередковано надаються землею. Важливість земельних ресурсів визначає необхідність управління земельними ресурсами.

Земельні ресурси є основною цінністю не лише аграрної, а й будь-якої країни у світі. Існують різні погляди на управління земельними ресурсами, проте всі вони мають декілька основних цілей: збереження землі в належному стані, як частини навколишнього середовища, а також створення та розвиток системи земельних відносин для забезпечення соціальних потреб, що дасть змогу отримати максимальний економічний ефект для забезпечення сталого розвитку певних територій.

Загалом, важливість земельних ресурсів відображається в наступних трьох аспектах:

1. будівництво всіх видів, наприклад будівництво житла чи будівництво доріг, невіддільне від землі, що відображає несучу функцію землі;
2. земля бере участь у важливому сільськогосподарському виробництві, її продукти можуть постачатися людям для задоволення базових фізіологічних потреб. Без забезпечення земельними ресурсами люди не зможуть існувати;
3. різноманітні цінні ресурси, які містяться в земельних ресурсах, також необхідні для нормального виробництва та життя людей (наприклад, деякі корисні копалини та енергетичне паливо, які є незамінними для людей).

Управління земельними ресурсами означає, що держава регулює використання земельних ресурсів шляхом розробки ряду законів, нормативних актів і політики, щоб використання земельних ресурсів

відповідало потребам національного економічного розвитку. Різні історичні періоди мали різну політику щодо планування та землекористування. [60]

Наразі в Україні відбувається процес децентралізації, логічною частиною якої є активний розвиток місцевого самоврядування.

Децентралізація дає можливість територіальним громадам розширити права, вести особистий контроль над активами та надавати якісні державні послуги, проте цей процес вимагає зваженого підходу щодо управління.

Згідно Конституції України: «Територіальні громади села, селища, міста безпосередньо або через утворені ними органи місцевого

самоврядування управляють майном, що є в комунальній власності; затверджують програми соціально-економічного та культурного розвитку і контролюють їх виконання; затверджують бюджети відповідних

адміністративно-територіальних одиниць і контролюють їх виконання;

встановлюють місцеві податки і збори відповідно до закону; забезпечують

проведення місцевих референдумів та реалізацію їх результатів; утворюють,

реорганізують та ліквідовують комунальні підприємства, організації і установи, а також здійснюють контроль за їх діяльністю; вирішують інші

питання місцевого значення, віднесені законом до їхньої компетенції.» [1]

Славів Н.Я. вважає, що територіальна громада – це спроможна соціально-економічна система, що має самостійно сформовані органи місцевого самоврядування. Система, яка локально, економічно,

територіально та фінансово інтегрована, а також може забезпечити

ефективне функціонування, ріст суспільного добробуту та розвиток

інфраструктури на основі різномірних зв'язків між її компонентами. [2]

У дослідженнях Цаль-Цалко Ю. С. та Мороза Ю. Ю. територіальна громада виступає як окремий головний колективний суб'єкт місцевого

самоврядування, до складу якого входять громадяни України, іноземні

громадяни та особи без громадянства, об'єднані фактом постійного

проживання на території та спільністю місцевих інтересів, де питання

місцевого значення реалізуються на основі матеріальних і фінансових

ресурсів громади різними формами повноважень, гарантованих державою в межах Конституції і законів України. Однак нині більшість територіальних громад України, хоча і наділені повноваженнями вирішувати проблеми місцевого значення, мають брак власних коштів, зношеність чи відсутність інфраструктури, а також відсутність належного кваліфікованого персоналу.

Пропівітаюча територіальна громада – це така, в якій місцевий бюджет, інфраструктура та людські ресурси достатні для того, щоб органи місцевого самоврядування могли задовольняти інтереси мешканців громади.

Фінансовою основою діяльності органів місцевого самоврядування є надходження до місцевого бюджету, що сприяють розвитку місцевої інфраструктури та забезпечують економічну самостійність місцевої влади.

[22]

Сильна громада з високою економічною діяльністю на своїй території та з вмотивованими людьми повинна забезпечити високий рівень життя населення. Спроможні територіальні громади створюються шляхом передачі життєво важливих повноважень і ресурсів від державних установ до органів місцевого самоврядування, що є кроком вперед, до потужного територіального розвитку.

Результатом ефективного функціонування механізмів регулювання розвитку територій (за рівних правових умов усіх територіальних громад) має стати зростання економіки регіону і, як наслідок, збільшення якості життя людей та оптимізація діяльності суб'єктів місцевого самоврядування.

Варто зазначити, що результативної спільної діяльності територіальних громад можна досягнути не лише шляхом децентралізації, а й завдяки створенню відповідних економічних зв'язків між ними, що сприятиме посиленню процесу економічної діяльності та створенню синергії. [22]

Деякі дослідники, такі як Жук В.М., Бездушна Ю.С. та Шерстюк О.Л., вважають, що окрім широких повноважень щодо використання своїх резервів, територіальні громади також здобули значну відповідальність за управління важливими ресурсами. До того ж, будь-який регіон

характеризується не лише землею, бюджетом чи майном, а також іншими ресурсами, які впливають на фінансовий, економічний, соціальний, трудовий, інформаційний потенціал тощо. Для вдалого управління цим значним потенціалом необхідно значною мірою покрити запит у достовірному інформаційному забезпеченні, завдяки якому можливо встановити і зафіксувати кількість ресурсу, його місцеположення, теперішню та можливу вартість. Заходи щодо інформаційного забезпечення економічного і ресурсного потенціалу дозволять підвищити інвестиційну привабливість даного регіону, а також визначити перспективні напрямки залучення цих ресурсів у соціальний, господарський та інфраструктурний розвиток територіальної громади. [20]

Згідно досліджень Горлачука В. В. та Клименка О. В., земельні ресурси важливі для територіальних громад з таких причин: як місце проживання громадян, як важливий елемент навколишнього середовища, а також як економічний ресурс, тобто землі сільськогосподарського та несільськогосподарського призначення, які можна використати для здачі в оренду або для організації виробництва. [3]

Земля – це вичерпний ресурс, тому для якісного управління варто враховувати методи раціонального використання та ефективного регулювання використання земельних ресурсів. Варто зазначити, що потенційний розвиток громади залежить не тільки від наявності певних ресурсів (хоча це один з основних критеріїв інвестиційної привабливості громади), а і від варіантів перетворення їх на дієві активи розвитку задля забезпечення росту капіталізації території та підвищення рівня добробуту жителів. Отже, важливі не лише ресурси та їх кількість, а й уміння якісно та дієво керувати ними.

Управління землею та ресурсами відноситься до адміністративної управлінської діяльності, під час якої держава використовує адміністративні, економічні, правові, наукові та технологічні засоби для регулювання різноманітної поведінки, що впливає на землю та ресурси. Його метою є

координація взаємозв'язку між розвитком і використанням земельних ресурсів та економічним і соціальним розвитком з метою захисту та покращення навколишнього середовища, захисту здоров'я людей та сприяння сталому економічному та соціальному розвитку. [23]

За визначенням Ясінецької І. А., управління земельними ресурсами – це комплекс безперервного вдосконалення земельних відносин, територіального землеустрою, землекористування і землеволодіння, оптимізація розподілу земель і раціоналізація використання цих земель у кожній галузі, розробка та реалізація комплексу заходів для охорони земельного фонду, економічної ефективності використання та підвищення продуктивності. [24]

На початку утворення сфери управління земельними ресурсами – цей термін мав значення впливу суб'єкта на об'єкт (земельний фонд). Далі, у процесі розвитку, складовими об'єкту стали земельні відносини та земельний фонд. Завдяки цьому утворилось таке поняття, як регулювання земельних відносин, чийм завданням було підтримання роботи підпорядкованої системи.

Звернувшись до досліджень таких науковців як Третяк А.М., Третяк В. М., Курильців Р.М. можна виділити такі дані: спершу землевласники особисто були суб'єктами управління, але згодом вони стали наймати працівників, чийми обов'язками стало здійснення управління землекористуванням, це почали називати керуванням. Далі керування перетворилось у менеджмент через те, що штат керівного апарату почав збільшуватись в межах певного господарюючого суб'єкту. Адміністрування стало ще однією течією в управлінні, ціллю якої була реалізація менеджменту земельних ресурсів через державні органи. [14]

Девелопмент – сучасна гілка управління земельними ресурсами. Він вдосконалює та тим самим підвищує майбутню вартість об'єкту.

Значний внесок у дослідження системи управління земельними ресурсами та землекористування здійснили Дорош О.С., Третяк А.М., Мартин А.Г., Добряк Д.С., Гаража О.П., Горлачук В.В. та інші.

Третяк А.М., Третяк В.М. та Курильців Р.М. у одному зі своїх досліджень пропонують впровадження нового методу регулювання земельних відносин — адміністрування землекористування.

«Адміністрування землекористування — це процеси, пов'язані із земельною власністю, вартістю землекористування, використанням землі і розвитком землекористування, які здійснюються державою шляхом використання установ суспільного або приватного сектора. Політика сталого розвитку вимагає, щоб ці чотири функції були інтегровані» [5].

Автори публікації стверджують, що теперішня теорія земельного адміністрування дозволить врегулювати такі види земельних відносин: власності на землю; оцінки земель; використання землі; планування землекористування.

Проте нині існує потреба удосконалення наявних методів управління, а також впровадження абсолютно нових. Це позитивно вплине на сталий розвиток землекористування та дозволить ефективніше використовувати земельні ресурси.

В сучасних умовах, щоб добре працювати в управлінні земельними ресурсами, потрібно вдосконалити систему планування та управління земельними ресурсами, сприяти стандартизації управління земельними ресурсами. У процесі управління необхідно посилити відповідальний нагляд згідно вимог нормативно-правових актів. Необхідно жорстко боротися з незаконним використанням земельних ресурсів, забезпечити раціональне використання земельних ресурсів, неухильно досягати цілей управління земельними ресурсами.

Водночас ми також повинні відповідати вимогам суспільного розвитку, вдосконалювати систему відповідальності керівництва за планування та управління, постійно досліджувати нові шляхи і методи управління земельними ресурсами, спрощувати хід управління земельними ресурсами, розширювати канали землеустрою. Необхідно посилити комплексний нагляд

за управління земельними ресурсами або забезпечити раціональне використання земель.

В умовах активного впровадження інформаційних технологій, держава має спрямувати та адаптувати роботу органів місцевого самоврядування, щоб вдосконалити процес обміну інформацією з населенням.

Ефективне управління територією громади можна забезпечити завдяки впровадженню необхідного інформаційного забезпечення. Тому в сучасних реаліях децентралізації та розвитку територіальних громад в нашій країні є необхідність дослідження питання про інформаційну забезпеченість. [61]

Законодавчі акти, які містять інформацію щодо інформаційного забезпечення громад можна поділити на дві групи: документи, які регламентують діяльність органів місцевого самоврядування в цілому, наприклад закони України: «Про місцеве самоврядування в Україні» [48], "Про державну службу" [49], "Про службу в органах місцевого самоврядування" [50], "Про добровільне об'єднання територіальних громад" [51] та інші.

У другу групу входять документи, що регламентують інформаційні процеси, такі як закони України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [52], «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» [53], «Про порядок висвітлення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування засобами масової інформації» [54] тощо.

Також варто виділити наказ Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України «Про затвердження Порядку координації діяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, військових формувань, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності з питань запобігання, виявлення та усунення наслідків несанкціонованих дій щодо державних інформаційних ресурсів в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах» [55]. Важливо розглянути постанови Кабінету Міністрів України

«Про заходи щодо створення електронної інформаційної системи «Електронний уряд» [56], «Про Порядок оприлюднення у мережі Інтернет інформації про діяльність органів виконавчої влади» [57], розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження «Концепції формування системи національних електронних інформаційних ресурсів» [58], «Про затвердження заходів і реалізації Концепції формування системи національних електронних інформаційних ресурсів» [59] тощо.

Загалом, можна сказати, що цих нормативно-правових актів достатньо, проте існує проблема їх узгодженості та недосконалості. Наприклад, немає положень, що мали б регулювати організаційно-технологічні процеси в роботі з інформацією чи вимог щодо захисту інформації. Отже, необхідно удосконалити нормативно-правову базу.

Удосконалити інформаційне забезпечення територіальної громади можливо завдяки впровадженню геоінформаційних систем.

Геоінформаційна система (ГІС) — це комп'ютерна система для збору, зберігання, та відображення даних, які пов'язані із положенням на поверхні Землі. ГІС може використовувати будь-яку інформацію, яка включає розташування об'єкта (місцезнаходження). ГІС відображає безліч різних типів даних на одній карті, наприклад дороги, будівлі, водні об'єкти, рослинність, типи ґрунтів, лінії електропередач тощо. Такий підхід дозволяє бачити та аналізувати певні зв'язки між об'єктами. [13]

Введення інформації в ГІС називається збором даних. Деякі дані можна просто завантажити в ГІС, це, наприклад, більша частина таблиць і зображень, зроблених супутниками, адже вони вже перебувають у цифровому вигляді. Проте звичайні карти необхідно спочатку відсканувати чи конвертувати в цифровий формат. [13]

Основні формати файлів у ГІС – векторні (багатокутники, що використовують точки та лінії) та растрові (сітки комірок чи пікселів). Векторні формати використовуються для зберігання даних, що мають чіткі

значення та межі, а растрові для зберігання даних, що мають властивість змінюватись.

Завдяки ГІС можна спростити процес оновлення карт, адже оновлені дані можна додати до вже існуючої системи і легко використовувати для різних цілей, тоді як процес створення звичайних карт займе набагато більше часу та ресурсів (людських та фінансових).

Отже, використання ГІС може допомогти вести якісне управління територією громади. Широкий спектр можливостей допоможе виділити всі дані, необхідні для цього.

Загалом, використання геоінформаційних систем набуло значного поширення, але інфраструктура для введення ГІС часто відсутня, тому вимагає розробки і впровадження певних заходів. Зокрема це формування структури бази даних, архітектури програмного забезпечення, організаційних та методичних заходів для створення бази геопросторових даних тощо.

Доволі ефективно наразі проявила себе архітектура ГІС, що створена на об'єктно-реляційній моделі даних, яка дає можливість збереження даних і відношень між ними. [13]

Проте існують певні складнощі, які гальмують широке поширення ГІС на території України. Перш за все, це відбувається через недостатню проінформованість органів місцевого самоврядування щодо можливості впровадження таких технологій та перспективності їх використання, недостатній рівень володіння інформаційними технологіями населення в цілому, відсутність у громаді фахівців в даній галузі або відсутність навчальних курсів для підготовки таких фахівців, а також недостатнє забезпечення громади інформаційним забезпеченням для ведення такої діяльності.

1.2. Переваги геоінформаційних технологій

Публічне управління земельними ресурсами можливе завдяки використанню геоінформаційних технологій, які значно полегшують створення та оновлення картографічних матеріалів.

Геоінформаційна система є специфічною і дуже важливою просторовою інформаційною системою. Геоінформаційна система - технічна система, яка збирає, зберігає, обчислює, аналізує та описує географічно розподілені дані простору земної поверхні за допомогою комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення. Під управлінням земельними ресурсами розуміють комплексне використання державою технічних методів у певних умовах навколишнього середовища для підвищення рівня використання землі та організацію комплексних заходів із землеустрою за чіткими планами. [25]

Геоінформаційна система базується на геопросторовій базі даних із підтримкою комп'ютерного програмного та апаратного забезпечення для збору, введення, керування, редагування, запитів, аналізу, моделювання та відображення просторово пов'язаних даних, а також використання методів аналізу просторової моделі. Це комп'ютерна технологічна система, створена для надання різноманітної просторової та динамічної інформації вчасно для географічних досліджень і прийняття рішень.

ГІС - нова галузь, яка об'єднує інформатику, геодезичну зйомку та картографування, географію, математику, статистику та управління. Завдяки можливостям ефективного керування даними, просторовому аналізу, багатофакторному комплексному аналізу та можливостям динамічного моніторингу можливе ефективне управління територіями. ГІС широко використовується в різних сферах, таких як землеустрій, міське планування, моніторинг навколишнього середовища, запобігання стихійним лихам і пом'якшення їх наслідків, інженерне будівництво, розвиток нерухомості та торгівля. [62, 63]

Система ГІС – це програмне забезпечення для картографування, яке поєднує інформацію, що описує «де» з інформацією, що описує «що це». На відміну від паперових карт, ГІС-карта пов'язує багато різних рівнів інформації. Інформація в ГІС надходить із баз даних і відображається лише тоді, коли користувач вирішує її відобразити. У базі даних зберігається така інформація, як розташування, довжина і навіть розмір окремої одиниці. Кожна інформація на цифровій карті знаходиться на шарі, який користувач може вмикати чи вимикати за потреби. Один шар може містити всю інформацію про дороги на певній території, а інший шар може представляти всю інформацію про озера на тій самій території. Звісно, можна об'єднати всі шари і побачити повну інформацію про територію. [13, 41, 22, 45]

Чому багатошаровість така важлива? Порівняно з паперовими картами, перевага ГІС полягає в тому, що за допомогою ГІС ви можете вибрати інформацію, яку хочете бачити, відповідно до мети ваших дій. [64]

Геоінформаційні системи (ГІС) – це зручний інструмент для обробки та подання у зручному вигляді просторової інформації. ГІС дає можливість об'єднати зображення території з описовою інформацією. Технологія ГІС включає управління базами даних, обробку графіки та зображень, обробку географічної інформації та інші базові технології.

Основним способом використання ГІС є візуальний аналіз. Для цього необхідно зібрати та систематизувати інформацію про містобудівну документацію, землевласників, використання земель, цільове призначення, ресурси, екологічні чинники та обмеження, соціологічні та демографічні дані і т.д. [65]

Візуальний аналіз дає можливість побачити взаємозв'язки між об'єктами та оцінити доцільність внесення нових структур для удосконалення та розвитку інфраструктури. Вже в процесі створення ГІС можна побачити перші позитивні результати. На початкових етапах, при внесенні інформаційних та картографічних шарів в систему, проводиться свого роду інвентаризація. [65]

Окрім того, геоінформаційні системи є необхідною складовою для ведення електронного документообігу та управління активами територіальної громади. До того ж, використання ГІС допоможе вирішити такі проблеми, як невизначеність меж територій ТГ; неможливість ефективного управління через недостатню кількість інформації про земельні ресурси, місця розташування зон обмежень, місця розташування невитребуваних земельних ділянок; незаконне використання лісових ресурсів; відсутність кількісних та якісних показників земельних ресурсів і т.д.

Використання ГІС буде корисним для стратегічного моніторингу, аналізу розвитку громади, впровадження проєктів, моніторингу стану основних напрямів життєдіяльності ТГ, управління на місцях. Для звичайних громадян та інвесторів знадобиться публічна інформація та довідкові відомості. Використання геоінформаційних технологій дасть територіальній громаді можливість прозоро приймати управлінські рішення та планувати територію.

Готова геоінформаційна система дозволить проводити якісні управлінські процеси, які допоможуть розпочати розвиток ТГ у правильному руслі та уникнути неефективних рішень. Це дасть хороші результати у майбутньому житті громади. [66]

Також варто додати, що інтеграція ГІС в процес управління територією дає вигідні умови для залучення інвесторів до розвитку зони забудови, так як проєкт планування дає всю потрібну інформацію про необхідні інвестиції в інженерну інфраструктуру, підготовку та благоустрій території, в транспортну інфраструктуру тощо. Ця документація щодо об'єктів забезпечує інвестору впевненість у законності використання земельної ділянки в межах своєї діяльності.

Основними джерелами картографічної інформації для створення ГІС є використання безпілотних літальних апаратів чи топографічне знімання території, проте коли для цього недостатньо ресурсів можна використовувати вже існуючі картографічні матеріали. [67]

Щоб процес управління територіями ТГ за допомогою ГІС проходив ефективно, потрібно забезпечити відвідування семінарів та тренінгів на дану тематику землевпорядником громади та її головою, забезпечити підвищення кваліфікації землевпорядника та використати можливість отримання ним знань в тотожних сферах, адже робота ГІС неможлива без кваліфікованих фахівців.

Також є можливість залучитись підтримкою місцевих та іноземних інвесторів або спробувати отримати грант на розвиток можливостей громади (Проект USAID, DOBRE і т.д.). [68]

Використання ГІС в управлінні територією має наступні функції:

1. можливість ефективно збирати, редагувати та обробляти географічну інформацію та пов'язані з нею дані. Порівняно з традиційним комп'ютерним методом обробки баз даних, геоінформаційна система не тільки має функції збору та редагування даних, але й може зберігати в комп'ютері різні види тематичних зображень за допомогою програмного забезпечення, що зручно для подальшого пошуку;
2. наявність функції модифікації текстових даних і організації графічних даних, щоб можна було вчасно виявити деякі приховані помилки географічних даних;
3. використання географічних інформаційних систем для керування географічними даними гарантує, що масивні текстові дані можуть бути відсортовані в найкоротші терміни, перетворені та своєчасно поширені, створюючи необхідні умови для оновлення останніх ресурсів даних;
4. геоінформаційна система також може обробляти графіку, малювати тематичні карти відповідно до різних вимог користувачів і використовувати потужні функції накладення шарів для створення деяких спеціальних карт;
5. створення географічної інформаційної системи є зручним для користувачів, щоб аналізувати результати в будь-який час і в будь-

якому місці, давати оцінки або виводити різні форми географічних даних, проектувати різні типи географічної графіки тощо. [6, 9, 12]

Потрібно виділити основні завдання, які реально вирішити завдяки реалізації геоінформаційної системи для управління громадою: спрощення процесу розгляду за обробки пропозицій, скарг та звернень громадян; утворення інформаційної бази для ухвалення управлінських рішень; забезпечення дієвого зворотного зв'язку між населенням і органами місцевого самоврядування; інформаційне забезпечення сучасними технологіями для ефективного ухвалення рішень, адже наявні у громаді технології можуть бути недостатньо розвинутими і не впоратись з масивним потоком інформації.

Можна виокремити основні чинники економічної ефективності використання ГІС: економія коштів завдяки зменшенню кількості проектних робіт та завдяки підвищенню якості проектних рішень; економічний ефект протягом року; термін окупності; коефіцієнт загальноекономічної ефективності; скорочення терміну виконання проекту; підвищення ефективності роботи проектувальника; рівень автоматизації проекту. [6]

Питання застосування геоінформаційних систем в управлінні земельними ресурсами у своїх дослідженнях розглядали А. М. Третяк, О. В. Сакаль, В. А. Боклаг, А. Тищенко, С. А. Шевчук, В. І. Гладкий, О. В. Палагін та інші.

Боклаг В. А. звертає увагу, що при прийнятті управлінських рішень часто бракує складної та багатоаспектної інформації. Це викликає потребу у створенні інформаційної системи. Це являється одним із головних завдань в галузі муніципального управління. Науковець вважає, що управління територіальним розвитком має базуватися на опорній інформаційній системі, яка являє собою географічну інформацію, сформовану на основі інформації територіальних ресурсів. Також він розуміє необхідність виводження існуючих ГІС в управління територіальними ресурсами [7].

З урахуванням досвіду використання геоінформаційних технологій за кордоном, у дослідженнях Тіщенка О. запропоновано методіку використання ГІС-технологій у діяльності органів місцевого самоврядування.

Науковець зазначив, що використання геоінформаційних технологій є технічним інструментом і основою для оцінки міських територій. Тому майбутній розвиток має бути спрямований на вдосконалення діяльності органів місцевого самоврядування, створення можливості використання ГІС для аналізу даних для оцінки території в режимі «клієнт-сервер», гарантуючи повне управління територією та розвиток міста. [8]

Сакаль, О. В., Третяк Н. А. та Третяк В. М. в своєму дослідженні проаналізували основні можливості використання дистанційних даних та ГІС-інструментів для виконання вимог моніторингу територіальних ресурсів ОТГ: простеження загальної динаміки ландшафтів; моніторинг зміни площ звалищ, кар'єрів, полігонів; оцінка зміни лісистості; виявлення місць незаконного будівництва; виявлення незаконних кар'єрів; виявлення місць зберігання відходів; моніторинг природних явищ і техногенних аварій; вимірювання розмірів земельних ділянок і масивів і т.д. [9]

Щодо світового досвіду використання ГІС для управління територіями, варто відзначити Куровську К., Маркс-Бельські Р., Алекнавічус А., а також Бельські С. та Ковальчик С.. Їх дослідження описує застосовність інструментів ГІС для сталого розвитку сільської місцевості. Автори зазначають, що основні детермінанти зростання сільськогосподарських територій були визначені завдяки основним джерелам доходу в громадах. Проте запропоновані заходи необхідно буде контролювати, щоб слідкувати аби вони відповідали запланованим цілям. Також вони вважають, що ключем до успіху є отримання найбільш релевантних даних. Часто необхідні дані можна отримати лише від установ, які відповідальні за реалізацію певної програми. Задля того щоб інтегрована ГІС була розроблена за певними нормами, ці дані повинні бути доступними для всіх користувачів. Дослідження підкреслює необхідність створення загальноєвропейської геоінформаційної системи, яка

зможетьо полегшити ідентифікацію просторових явищ, а також сприятиме прийняттю рішень у процесі визначення ключових детермінант сталого розвитку. Всі ці цілі потребують узгоджених стратегій розвитку, обґрунтованої просторової політики, а також правових норм, що визначають ЦСР (цілі сталого розвитку).[10]

Для повного розуміння теми варто розглянути поняття бази геопросторових даних. За найпростішим визначенням, бази геопросторових даних ArcGIS – це набори географічних даних різних типів, що зберігаються в папках загальної файлової системи або в багатокористувацьких реляційних системах керування базами даних, таких як Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Oracle, IBM Informix або IBM Db2. [26]

Бази геопросторових даних зазвичай різні за розміром і кількістю користувачів, від невеликих однокористувацьких баз даних, побудованих на файлах, до великих робочих груп, відділів і корпоративних баз геопросторових даних, до яких можуть отримати доступ безліч користувачів. Бази геопросторових даних є рідною структурою даних ArcGIS і є основним форматом даних, який використовується для керування даними та їх редагування. ArcGIS використовує деяку кількість географічної інформації у форматі файлів Географічної інформаційної системи (GIS). ArcGIS розроблений для використання можливостей бази геопросторових даних. Це фізичне зберігання географічної інформації, зазвичай за допомогою систем керування базами даних чи файлових систем. [26]

База геопросторових даних має комплексну інформаційну модель для представлення географічної інформації та керування нею. Ця комплексна інформаційна модель реалізована у вигляді серії таблиць, які містять класи об'єктів, набори растрових даних і атрибути. Крім того, розширені об'єкти даних ГІС додають наступне: поведінка ГІС, правила керування просторовою цілісністю та інструменти для роботи з широким діапазоном просторових зв'язків для основних функцій, растрових даних і атрибутів. [26]

Логіка програмного забезпечення бази геопросторових даних забезпечує загальну логіку додатків, що використовується в ArcGIS для доступу та обробки всіх географічних даних у різних файлах і форматах.

База геопросторових даних забезпечує: доступ і управління великими обсягами просторових даних, що зберігаються у файлах і базі даних; обробку великих і різноманітних типів даних та інших об'єктів; застосування складних правил і відношень в "інтелектуальних" ГІС, що безпосередньо моделюють реальність.

Згідно досліджень Зацерковного В.І., бази геопросторових даних забезпечують: доступ і керування значними обсягами просторових даних, які зберігаються у файлах і базах даних; обробку та управління великими обсягами та типами даних, а також іншими об'єктами; застосування складних правил і зв'язків у «розумній» ГІС, яка безпосередньо імітує реальність. [27]

Також Зацерковний В.І. виділяє такі переваги бази геопросторових даних:

- можливість централізованого зберігання географічних даних і керування ними в системі керування реляційною базою даних;
- застосовування складних правил та зв'язків з даними;
- моделювання поведінки просторових об'єктів;
- підтримка цілісності просторових даних в узгодженій, точній базі даних;
- робота в середовищі багатокористувацького доступу та редагування;
- масштабування створених рішень;
- інтеграція просторових даних та інших баз даних;
- підтримка функцій і поведінки користувача. [27]

1.3. Визначення завдань геоінформаційних технологій при

вирішенні питання управління територією громади

Територіальне планування – один з головних етапів розвитку території і вже зараз на будь-якому етапі воно невідільне від ГІС, що пропонує

можливість постійного оновлення необхідних документів, наукової обґрунтованості пропозицій, що засновані на основі накопичених і візуально представлених даних, моделювання різноманітних сценаріїв, містобудування та екологічний моніторинг за матеріалами, створеними в ГІС [27].

На відміну від невеликих проектів, де географічні дані можуть зберігатися у вигляді простих файлів, в управлінні територією громади використовуються значні об'єми даних. В умовах накопичення великої кількості інформації та користувачів варто використовувати ГІС для ефективного аналізу та управління даними.

У своїх дослідженнях Вишневецька В.М. каже, що з метою створення умов для прогнозованого розвитку певного регіону, підтримки містобудівної діяльності, підвищення ефективності управління, покращення еколого-антропогенного стану населених пунктів у ведучих країнах використовуються ГІС та системи моделювання на основі геоінформаційних технологій для внесення актуальних пропозицій щодо ведення ефективних управлінських рішень [11].

Шипулін В.Д. зазначає, що ГІС виконує функції введення, інтеграції, зберігання, обробки, аналізу, моделювання і візуалізації географічної інформації. Специфічними функціями, за допомогою яких ГІС виділяється в особливий клас інформаційних систем, є інтеграція, аналіз і візуалізація географічної інформації. [12]

Основною ціллю використання геоінформаційних технологій в управлінні територією громади є створення банку геопросторових даних, який буде містити в собі всю необхідну інформацію: сукупність просторових та описових даних.

Метод аналізу картографічних даних у ГІС не сильно відрізняється від методу аналізу інформації паперової карти. Загально визнаними є вимірювання певних параметрів об'єктів і їх подальша математична обробка. Проте ці розрахунки відбуваються дуже швидко, завдяки чому можна

перевірити значну кількість гіпотез і вибрати найбільш прийнятні за дуже короткий час.

Просторове положення об'єкта вивчається за допомогою маніпулювання геопросторовими зв'язками, такими як аналіз положення, завдяки зв'язку об'єктів та їх атрибутів. Ці операції включають буферизацію, оверлейний аналіз, аналіз близькості, аналіз мережі, зонування тощо.

Поєднуючи зазначені операції, можна вирішувати порівняно складні просторові задачі.

Отже, геоінформаційні технології дають нам можливість систематизувати значні об'єми даних про різноманітні територіальні об'єкти та проводити аналіз отриманої інформації. Завдяки цьому фахівці мають змогу моделювати потенційно можливі ситуації для покращення продуктивності територіальної громади, а також для максимально продуманого та ефективного використання її ресурсів.

Основне завдання ПІС полягає у прийнятті управлінських рішень, заснованих на просторовому аналізі, математико-картографічному моделюванні, візуалізації, прогнозуванні й оцінці. [11]

Ефективне використання ресурсів громади дозволить їй бути конкурентоспроможною та привабливою для населення.

На рівні сильної територіальної громади мають розглядатися питання просторового планування, місцевого економічного розвитку, підтримки місцевої інфраструктури, утримання об'єктів комунальної власності, будівництва, культури, соціальної допомоги, охорони здоров'я, освіти, громадського транспорту, житлово-комунальних послуг тощо.

Обслуговування бази даних системи здійснюється кваліфікованими працівниками місцевих органів архітектури та містобудування. Методичне забезпечення є найважливішим питанням підтримки та використання геопросторових даних для якісного управління територією.

Наразі порядок ведення містобудівного кадастру та взаємодії даних з різними інформаційними системами зазначено тільки на загальному рівні.

Тому основним методом вирішення управлінських проблем є розробка та запровадження методичного забезпечення на основі формування організаційно-методичних заходів щодо створення та ведення геопросторових баз даних ще на етапі розробки інфраструктури системи.

Доцільно створювати програмне забезпечення на базі використання ГІС-сервера та веб-додатків із засобами моделювання та аналізу для отримання результатів. Також для створення спеціальних карт і документів, які потребують комплексного інтерактивного геопросторового аналізу, варто використовувати стандартні ГІС-інструменти, наприклад QGIS, ArcMap, ArcTools і т.д. Це дозволить більш узагальнено використовувати геопросторові дані для територіального планування та управління коли немає прикладного програмного забезпечення, але вимагає певної кваліфікації від спеціалістів, які працюють у ГІС.

За проведеним аналізом здійснено класифікацію видів завдань та користувачів системи, що подано на рис. 1.1.



Рис. 1.1. - Класифікація видів завдань та користувачів системи геоінформаційного забезпечення громади

На рисунку виділено 4 актори, що є зацікавленими сторонами та 3 прецеденти, що описують завдання перед системою. У випадку акторів це

органи місцевого самоврядування, бізнес та інвестори, землевпорядники та землекористувачі, а також інші зацікавлені сторони. Щодо прецедентів це збір та інтегрування даних, створення тематичних карт та аналіз розвитку громади. Згідно напрямку стрілок можливо зрозуміти хто являється ініціатором комунікацій.

Органи місцевого самоврядування завжди зацікавлені в зборі та інтегруванні даних, створенні тематичних карт та аналізі розвитку громади, це є їхнім основним обов'язком.

Бізнес та інвестори потребують інформації щодо створення тематичних карт та аналізу розвитку громади. Для цих користувачів необхідно мати розуміння загальної картини для здобутку економічної користі, шляхом власних інвестицій.

Землевпорядники та землекористувачі зацікавлені у всіх прецедентах як і інші зацікавлені сторони, адже це дає їм можливість всебічно оцінювати інформацію ГІС для розвитку громади, а також для власних цілей та потреб.

Висновки до першого розділу:

Щоб виконувати якісне управління земельними ресурсами, потрібно працювати у розвитку земельних ресурсів та підвищувати ефективність управління. Зіткнувшись з новою ситуацією та новими завданнями, ми маємо повністю усвідомити важливу роль земельних ресурсів у сталому, економічному та соціальному розвитку згідно вимог суспільного розвитку та потреб часу.

Впровадження геоінформаційних систем в управління територією громади сприятиме спільній роботі влади і громади.

Проаналізувавши праці вчених та законодавство для забезпечення ефективного управління територією необхідно розробити такі складові геоінформаційного забезпечення:

1) розробити узагальнену модель системи для забезпечення ефективного управління територією

2) створити загальну функціональну модель геоінформаційного забезпечення для управління територією;

2) розробити модель потоків даних геоінформаційного забезпечення для управління територією;

3) здійснити розроблення моделей бази геопросторових даних (концептуальної та логічної), як базису для геоінформаційного забезпечення управління територією;

4) здійснити дослідну реалізацію розроблених моделей

геоінформаційних технологій на прикладі Баришівської територіальної громади Київської області.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЄЮ

2.1. Розроблення узагальненої моделі

Для структурування та накопичення різномірних даних про територію громади для ефективного управління територією необхідно розробити та фізично реалізувати моделі бази геопросторових даних.

За визначенням Зацерковного В.І.: «*Модель даних – це інтегрований набір понять для опису даних, зв'язків між ними і обмежень, що накладаються на дані. Реалізація (implementation) заданої моделі даних – це фізичне втілення на реальній машині компонентів абстрактної машини, яке в сукупності складають цю модель*». [27]

При розробці баз даних, на різних етапах використовуються різні моделі даних. Можна виділити три типи моделей даних (відповідно до процесу розробки системи): концептуальна, логічна і фізична модель.

Процес побудови моделі системи баз даних називається моделюванням. Виконання моделювання полягає в тому, що відбувається абстрагування сутностей для спрощення розуміння користувачем.

Можна сказати, що будь-який процес, у якому модель використовується для опису взаємозв'язку між елементами системи, належить до моделювання. [16]

Моделювання в основному може використовуватись для вирішення таких завдань:

- 1) аналіз та проектування фактичної системи;
- 2) прогнозування майбутніх тенденцій розвитку певних станів фактичної системи;
- 3) впровадження оптимального контролю системи [16].

У розробці програмного забезпечення, коли масштаб системи доволі великий, необхідно абстрактно виражати складні концепції за допомогою графіки, щоб зробити весь дизайн програмного забезпечення більш

читабельним і зрозумілим, аби одразу виявити потенційні проблеми в проектуванні програмного забезпечення. Використання UML допоможе полегшити структуру та поведінку системи, що проектується, при чому велика кількість різних моделей дозволить представити концепцію з будь-якої точки зору.

При розробленні моделей бази геопросторових даних, як бази для застосування геоінформаційних технологій для управління територією Баришівської територіальної громади використано UML, що визначено стандартом рекомендованою мовою для роботи з географічною інформацією [28].

UML є скороченням від Unified Modeling Language, яка є стандартизованою мовою моделювання, що складається з набору діаграм.

UML є стандартною мовою моделювання загального призначення, яка може моделювати будь-яку систему зі статичною структурою та динамічною поведінкою та підходить для різних етапів розробки системи, від специфікації вимог до тестування та обслуговування після завершення системи.

UML використовується для того, щоб посприяти розробникам систем у формулюванні, представленні, побудові та документуванні виходу програмних систем. [14]

UML являє собою набір практик, які, як доведено, успішно моделюють великі складні системи та є ключовим елементом розробки об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення, а також процесу розробки програмного забезпечення. Частіше за все, UML використовує графічні схеми аби представити запланований дизайн проєктів програмного забезпечення. [14]

Можливість моделювання UML сильніша, ніж інші методи об'єктно-орієнтованого моделювання. Він підходить не тільки для розробки загальних систем, а й для моделювання паралельних і розподілених систем.

В даному розділі розроблено узагальнену модель розроблення геоінформаційного забезпечення, яка включає в себе такий основний набір діаграм UML: діаграма використання, діаграма діяльності, діаграма класів, діаграма пакетів, діаграма послідовності, діаграма потоків даних. Цю узагальнену модель подано на рис. 2.1.

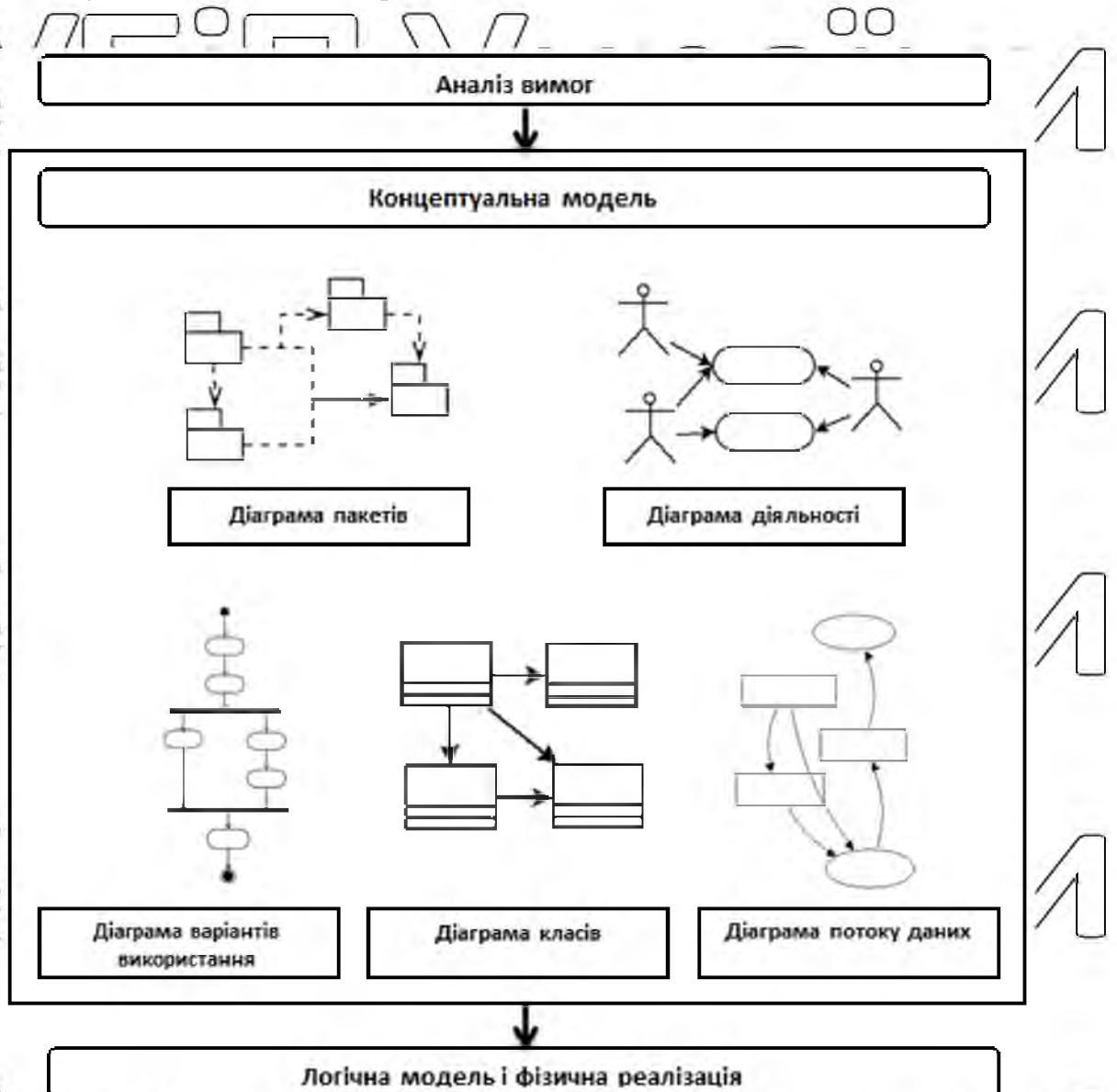


Рис. 2.1 Узагальнена модель розроблення геоінформаційного забезпечення

Далі необхідно проаналізувати узагальнену модель та описати подані діаграми.

Діаграма варіантів використання - це діаграма, яка використовується для візуального відображення сукупності варіантів використання, акторів і

зв'язків між ними та прецедентами. Вона описує, як користувачі планують використовувати систему. За допомогою діаграми варіантів використання можна дізнатися про основних користувачів системи та про те, які послуги вони хочуть, щоб система надавала, і які послуги вони мають надавати для системи. [29]

Для чого потрібна діаграма варіантів використання?

1. Діаграма використовується для опису функціональних вимог системи, що розробляється, і сценаріїв її використання.
2. Полегшує хід роботи на всіх етапах процесу розробки.
3. Використовується для перевірки та підтвердження системних вимог.

[29]

При розробці діаграми варіантів використання використовуються такі елементи як актори та прецеденти (варіанти використання). Актор - це будь-який користувач, що взаємодіє із системою зовні та не є її частиною. Актором може бути людина чи група людей, програма, пристрій або будь-яка система, що може бути джерелом впливу на систему, яка моделюється. На діаграмі актори зазвичай позначаються схематичною фігурою людини та іменем актора під нею. [30]

Прецеденти, тим часом, це опис набору дій, які система виконує для отримання видимих результатів. Прецеденти використовуються для опису послуг, які система може надати актору. Кожен прецедент представляє собою певну сукупність дій, які система виконує у момент діалогу з актором.

Прецедент позначається еліпсом з описом дії всередині. [31]

Всі прецеденти визначають послідовність дій, які необхідно виконати під час взаємодії з певним актором, проте ці дії не зображаються на схемі, а пояснюються в сценарії, який представляє собою текст з розкриттям змісту і послідовності дій, доречних саме для виконання цього варіанту використання. [31]

Можна також зобразити систему, тобто те, що моделюється. Система позначається прямокутником, який охоплює всі прецеденти, з підписом у верхній частині. [31]

Важливим компонентом діаграми варіантів використання є зв'язки. За стандартами, всі актори мають бути зв'язані з прецедентами, але не усі прецеденти натомість обов'язково будуть пов'язані з акторами. Позначається лінією чи стрілкою [31].

Діаграма діяльності – це діаграма UML, яка використовується для моделювання процесів виконання операцій. При моделюванні, кожний процес на діаграмі діяльності відповідає за виконання простих операцій, а перехід до наступного процесу (стану) активується лише після завершення операції в попередньому. Аби зобразити діаграму діяльності графічно, використовується форма графа діяльності, чиїми вершинами є процеси дії, а дугами – перехід від одного процесу дії до іншого. [33]

Отже, діаграми діяльності дозволяють реалізувати процедурні та синхронні функції управління в UML особливості процедурного і синхронного управління, за рахунок завершення внутрішніх дій. Візуалізація характеристик реалізації операцій класу, тоді коли необхідно показати алгоритми їх виконання, є головним напрямком використання діаграм діяльності. У той же час кожен стан може бути виконанням операції деякого класу, що дозволяє використовувати діаграми активності для опису реакцій на внутрішні системні події. [33]

Можна сказати, що діаграма діяльності: описує робочий процес для реалізації варіанту використання. Описує дії, які вимагає сценарій використання, а також обмеження між ними, щоб допомогти визначити паралельні дії.

Діаграми діяльності успішно використовуються для моделювання технологічних процесів, а також послідовних і паралельних обчислень. Вони складаються з нечисленної кількості фігур, які поєднуються стрілками. Потрібно виділити головні елементи діаграми: прямокутники з закругленими

кутами - дія, ромб - рішення; широка смуга - початок розгалуження та закінчення розгалуження дій; чорне коло - початковий стан; чорне коло з контуром - кінцевий стан. В свою чергу стрілки відображають послідовність переходів та йдуть від початку до кінця процесу. [32]

Діаграма класів відображає класи, їх атрибути, методи та зв'язки між всіма цими елементами, а також є однією з найпоширеніших видів діаграм. Вона також є основою об'єктно-орієнтованого програмування.

Діаграма класів використовується в термінах класів об'єктно-орієнтованого програмування для відображення статичної структури моделі системи. Зокрема, діаграми класів можуть відображати різні зв'язки між об'єктами в предметній області, а також можуть описувати їх внутрішню структуру та типи зв'язків. Для діаграми класів не потрібно відображати інформацію про тимчасові аспекти роботи системи. [33]

Діаграми класів необхідні для опису класів, які знаходяться в системі, а також зв'язків між ними, що дає можливість спростити розуміння системи користувачами. Ці діаграми є важливим продуктом системного аналізу та певного рівня проектування, вважаються базою моделі для кодування та тестування. [34]

Діаграма класів складається з ряду елементів, що разом відображають декларативні знання про предметну область, які натомість інтерпретуються як фундаментальні поняття мови UML. Це, наприклад, класи, інтерфейси і зв'язки між ними. У той же час окремі компоненти діаграми класів можуть бути сформованими у пакети для відображення загальної моделі системи. [33]

Клас у мові UML використовується для представлення групи об'єктів, що мають таку ж структуру, поведінку і відносини що й об'єкти інших класів.

У графічному представленні клас відображається у вигляді прямокутника, який також можна розділити на секції горизонтальними лініями. Ці секції можуть визначати імена класів, атрибути та методи. Неодмінним елементом,

який позначає клас, є його ім'я. Атрибути і операції доповнюють діаграму класів у міру обробки окремих елементів.

Отже, клас найчастіше містить три елементи, а саме ім'я, атрибути та операції (методи), що надані класом.

Запис операцій класу відповідає певним стандартам мови UML та має відповідати визначеним синтаксичним правилам. Кожній з таких операцій відповідає окремий рядок, що складається з квантора видимості операції, імені операції, а також початкового значення. При цьому квантор видимості налічує три можливі значення, що відображаються певними символами: знак

плюс «+» означає загальнодоступний атрибут; знак мінус «-» означає приватний (закритий) атрибут; знак «#» означає захищений атрибут; також може використовуватись знак «~», що означає видимість атрибуту для компонентів того самого простору імен. Відсутність цих модифікаторів означає наявність видимості на рівні пакету. [35]

Ім'я атрибута – це рядок тексту, що має бути унікальним в рамках цього класу, та використовується як ідентифікатор певного атрибута.

Існують базові зв'язки в мові UML: асоціації, залежності та узагальнення. Зв'язки асоціації позначаються суцільною лінією, а також додатковими символами, які пояснюють деякі властивості конкретного методу. Вони відповідають наявності певних міжкласових відносин. Зв'язки залежності позначаються пунктирною лінією зі стрілкою, що поєднує клас-клієнт залежності та клас-джерело. Зв'язок узагальнення позначається суцільною лінією та трикутною стрілкою, що відображує відносини між пакетами, варіантами використання, класами тощо. Цей зв'язок є

відношенням між предком та нащадком. [35]

Діаграма пакетів – структурна діаграма, що відображає пакети та зв'язки між ними. Можна сказати, що діаграми пакетів необхідні для організації компонентів групи за певними ознаками для спрощення структури та формування роботи з моделлю системи. [36]

Пакет в мові UML є основним способом організації компонентів моделі, при цьому всі пакети володіють елементами, які в них включені. Окремий компонент діаграми пакетів може належати тільки до одного пакету, який натомість може бути частиною іншого пакету. Діаграма пакетів використовується для того, щоб згрупувати пов'язані компоненти в систему.

[33] Для графічного відображення пакетів необхідно створити певний символ, який нагадує зображення папки. В середині нього необхідно вказати інформацію, що відноситься до цього пакету. У випадку коли така інформація відсутня, вписується унікальне в межах моделі ім'я пакету. Коли інформація все ж є, необхідно вказати ім'я пакету у маленькому прямокутнику символу. [33]

Відносини між пакетами зазвичай поділяються на два типи: залежність і узагальнення. Залежності між пакетами по суті описують залежності між певними елементами в пакеті з вищого рівня. Це означає, що залежність може бути між двома пакетами, якщо є залежність між будь-якими елементами в різних пакетах. Також залежності між пакетами вимагають, щоб якийсь елемент пакета мав певну зовнішню видимість, інакше залежностей не існувало б. [37]

Діаграма послідовності — це візуальне представлення послідовності часу, в якій повідомлення передаються між об'єктами. Основна ціль діаграми послідовності - перетворити вимоги, які виражені варіантами використання, на формальнішу сходинку уточненого вираження.

Одним із основних способів використання діаграм послідовності є перетворення вимог, виражених варіантами використання, на подальший, більш формальний рівень уточненого вираження. Варіанти використання часто формуються в одну або декілька діаграм послідовності. Окрім їхньої користі при розробці нових систем, діаграми послідовностей можна також використовувати для запису того, як зараз взаємодіють об'єкти існуючої системи. [38]

Діаграми послідовностей — це діаграми взаємодії UML, які описують не тільки аспекти поведінки системи, а ще й взаємодію компонентів системи у часі. Можна сказати, діаграма послідовності відображає часові характеристики об'єкта, який надсилає та отримує повідомлення. Діаграми послідовності візуалізують лише компоненти, що є учасниками взаємодії в конкретний момент, а не можливі статичні зв'язки з іншими об'єктами. [39]

Діаграми послідовностей мають принаймні два виміри. Перший у формі вертикальних ліній зліва направо, де кожна вертикальна лінія представляє лінію життя незалежних об'єктів взаємодії. Щодо графічного відображення, кожен об'єкт зображений прямокутником і розташований над лінією життя. Дальній лівий кут діаграми показує об'єкт, який ініціював взаємодію. Праворуч розміщено інший об'єкт, що безпосередньо комунікує з першим. Отже, усі елементи діаграми послідовності утворюють послідовність, а послідовність визначається тим, наскільки активними є ці об'єкти під час взаємодії. [39]

Діаграма потоку даних потрібна для візуалізації потоку даних інформаційної системи. Діаграма визначає процедури, що зв'язані з передачею даних у системі від входу до сховища. Діаграми потоку даних можна розділити на логічні та фізичні форми. Логічна діаграма потоку даних описує потік даних на бізнес-рівні, який бере участь у виконанні бізнес-функції, тоді як фізична діаграма потоку даних описує потік даних на рівні системи. [40]

Діаграма потоку даних візуалізує функції та процеси, які використовуються для пошуку, редагування, зберігання та розповсюдження даних для покращення спілкування між користувачами та розробниками системи. Структура діаграми потоку даних також дозволяє розробникам проаналізувати систему на початковому рівні, а потім створити серію діаграм для поглибленого аналізу. [40]

Діаграма потоку даних ілюструє процеси, сховища даних і зовнішні об'єкти в бізнесі чи іншій системі, а також з'єднання потоків даних. Діаграма потоку даних використовує чотири символи для побудови:

- Квадрати чи овали візуалізують зовнішні сутності: особу чи групу людей, які не підконтрольні модельованій системі;
- Круги або заокруглені прямокутники показують процеси в системі. Вони є частиною системи. Назва процесу в символах зазвичай пояснює, що виконує процес, зазвичай його використовують з фазою дієслова-об'єкта;

- Стрілки, які представляють потоки даних. Вони можуть бути будь-якими: електронними даними чи фізичними елементами, або тим і іншим. Назви стрілок вказують на значення пакета (даних або елементів), який протікає. Крім того, стрілки на діаграмах потоку даних показують напрямок, щоб вказати, чи переміщуються дані або елементи;

- Відкриті прямокутники: представляють сховища даних, включаючи як електронні, так і фізичні сховища. Сховища даних можуть використовуватися для накопичення даних протягом як короткого, так і тривалого періоду часу. [41]

Отже, UML це мова моделювання. Моделі здебільшого представлені графічно. Типова діаграма моделювання зазвичай містить кілька блоків або прямокутників, сполучні лінії та текст для додаткової інформації про модель.

Це прості, але дуже важливі, взаємопов'язані та розширені правила UML.

UML об'єднує різні точки зору різних методів на різні типи систем, різні етапи розробки та різні внутрішні концепції, тим самим ефективно усуваючи ненетрібні відмінності між різними мовами моделювання. Це мова моделювання загального призначення, яку можуть широко використовувати користувачі багатьох методів об'єктно-орієнтованого моделювання.

2.2. Функціональна модель

Функціональна модель, розроблена для системи, дозволяє проілюструвати покроковий аналіз цієї системи, а також допомагає розв'язати проблеми проектування технічних систем.

Функціональна модель дає змогу зробити детальний аналіз роботи системи, а також проаналізувати напрямки зусиль щодо її вдосконалення.

З іншого боку, дана модель також може допомогти вирішити проблеми продуманого проектування технічних систем, зробити їх якомога простішими та дешевими, а також функціонально-орієнтованими. [69]

Процес застосування геоінформаційних технологій для управління територією територіальної громади подано через функціональну модель, що в свою чергу представлена UML-діаграмою діяльності на рис.2.2.

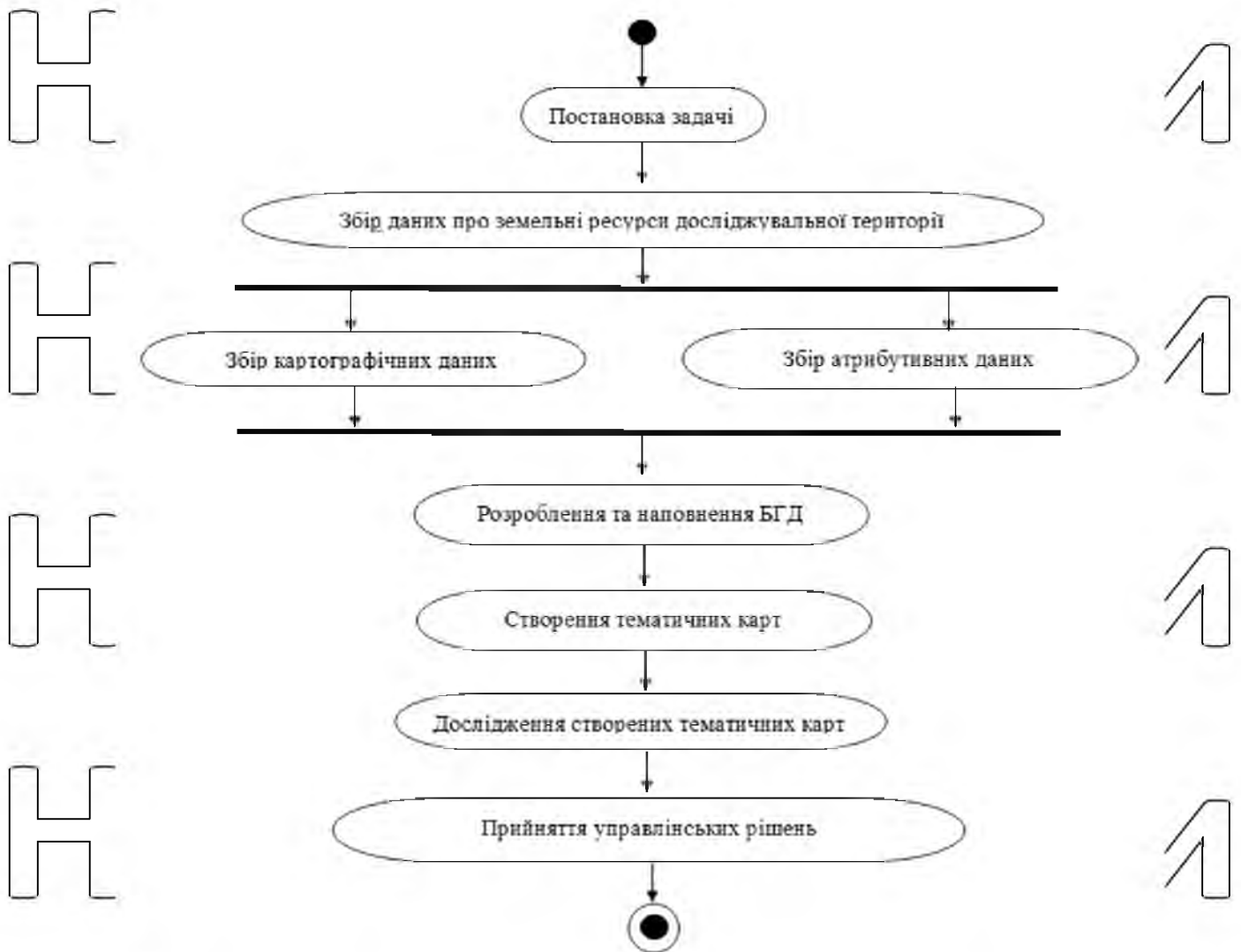


Рис. 2.2 UML-діаграма діяльності, як представлення функціональної моделі даних

Для успішної розробки ГІС для управління Баришівською територіальною громадою було розроблено діаграму діяльності. В ній було визначено послідовність дій, завдяки яким можливо дійти до головної цілі: прийняття якісних управлінських рішень.

Отже, першим пунктом розробленої моделі стоїть постановка задачі. В даній роботі основним завданням є створення геобінарної системи, як інструменту моніторингу територіальної громади задля прийняття якісних управлінських рішень.

Далі необхідно провести збір даних щодо досліджуваної території, а саме інформацію про земельні ресурси. Під земельними ресурсами розуміють сільськогосподарські угіддя та інші ділянки, які використовувалися і можуть бути використані на нинішньому ступені розвитку суспільної продуктивності в різних сферах діяльності людини. [42]

Збір, систематизація, а також аналіз інформації щодо земельної ділянки здійснюється на базовому рівні. Бонітування ґрунтів, грошова оцінка землі, економічна оцінка землі та інші характеристики такого типу, здійснюються у більшому масштабі на значних територіях, які об'єднані відповідно до адміністративних, просторових, якісних, правових, природних ознак тощо. Всі земельні структурні об'єднання є сумою площ окремих ділянок, а кадастрова інформація про це об'єднання є вичерпною та узагальненою інформацією про кожну ділянку окремо. Таким чином, земельні ділянки є основними об'єктами дослідження, а повну характеристику стану земельних ресурсів можна отримати, об'єднавши інформацію про всі земельні ділянки в межах різних адміністративних регіонів. [42]

Наступним етапом необхідно провести збір картографічних та атрибутивних даних. Картографічні дані представляють собою загальногеографічні, топографічні, кадастрові карти, карти адміністративно-територіального поділу, схеми і плани тощо. Всі ці дані отримані з карт, зручно використовувати як фундаментальний шар ГІС, адже вони мають територіальну прив'язку. У випадку відсутності цифрових карт необхідної місцевості, потрібно використовувати паперові карти та переводити їх до цифрового формату. [44]

Атрибутивні дані, в свою чергу, це якісні та кількісні характеристики певних просторових об'єктів, представлені в цифровому вигляді. Це, наприклад, характеристики ґрунтів, географічні назви, площі тощо. В ГІС має бути втілена ідея збереження зв'язку між атрибутивними та картографічними даними попри роздільне їх зберігання. [44]

Щодо наступного пункту, базовим інструментом інформаційних технологій є бази геопросторових даних (БГД), моделі об'єктів, у яких не відбувається картографічне викривлення, оскільки вони не узагальнюють та не змінюють роздільну здатність і композицію в межах деякого масштабу карти. В цих моделях об'єкти показано з високою точністю та роздільною здатністю завдяки використаним технологіям збору первинних даних. Як і інші моделі географічних зображень, а також самі карти, цифрові картографічні моделі перетворюються на похідні (з геопросторових баз даних). [43]

Далі необхідно створити тематичні карти, використовуючи зібрану раніше інформацію. Для реалізації цього пункту потрібно розглянути програми різного типу роботи для розробки ГІС: на основі САПР (систем автоматизованого використання), комерційні, безкоштовні, настільні чи онлайн-системи. Обравши програмний засіб та створивши тематичні карти обраної території, необхідно провести їх аналіз та дослідження.

Останнім пунктом діаграми діяльності є прийняття управлінських рішень. Використання ГІС для прийняття управлінських рішень можливе завдяки наступним її характеристикам: доступність, відкритість, актуальність, наочність, змістовність, своєчасність, точність та інші. [45]

2.3. Технологія збору первинної інформації

Основою інформаційного забезпечення ГІС є джерела просторових даних. Інформаційне забезпечення ГІС є доволі трудомісткою справою.

Основні витрати від загальної вартості геоінформаційних проєктів йдуть на інформаційне забезпечення і досягають 90%.

Геоінформаційні дані поєднують в собі всі властивості інформаційних продуктів та інформації загалом і саме в цьому проявляється їх цінність. Такі дані слугують основою управління, коли необхідна актуальна інформація, яка поєднана з просторовими структурами.

Існує два завдання, які можна вирішити завдяки збору інформації: отримання первинних інформаційних даних та переведення їх в географічні дані.

Навіть в межах створення однієї ГІС-системи може бути різним асортимент потрібних матеріалів, адже існує достатньо великий діапазон різних видів даних, що можуть стати в нагоді в даній ситуації. Проте існують найпоширеніші джерела просторових даних, які варто використовувати: топографічні карти і плани (як цифрові, так і аналогові), дані дистанційного зондування Землі, космічні знімки, дані топографічних знімачів, земельпорядна та містобудівна документація, схеми формувань населених пунктів, деякі базові набори геопросторових даних, інтернет-джерела тощо.

[18]

Топографічна карта – це спрощене узагальнене зображення поверхні Землі, що створене згідно єдиної математичної основи та оформлення, на якому відображено місцезположення та певні властивості природних та соціально-економічних об'єктів.

Топографічні карти і плани, створені на традиційній паперовій основі, називають аналоговими моделями. Щоб створити цифровий вигляд таких карт необхідно виконати оцифрування. Але цифрові карти та плани створюються також завдяки обробці матеріалів топографо-геодезичних вимірів, матеріалів дистанційного зондування Землі, або ж комбінованим методом. В результаті обробки цих даних, завдяки використанню різноманітних програмних засобів, ми отримуємо цифрові карти різних форматів.

При створенні ГІС у базу даних можна завантажити тривимірні дані будь-якого знімання та вимірів GPS-приймачами чи електронними тахеометрами. Завдяки розвитку геоінформаційних технологій можна забезпечити інтеграцію даних топографічного знімання з об'єктами ГІС на карті, встановити прив'язку між координатами і точками на об'єктах, перемістити ці об'єкти у вірне положення та зберігати їх у базі даних в

такому вигляді, вибрати алгоритми конфігурації чи допуски замикання, додати абсолютно нові ГІС-об'єкти та підвищити точність вже існуючих тощо. [18]

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) — метод отримання інформації про поверхню Землі а також розташовані на ній об'єкти завдяки реєстрації електромагнітного випромінювання, відбитого від поверхні без прямого контакту. Матеріали дистанційного зондування Землі, такі як космічна зйомка та аерофотознімання, виступають одним з основних джерел інформації для створення геоінформаційної системи.

Для топографічного картографування території виконують аерофотознімання. Його також застосовують у сільському та лісовому господарстві і геології. Обробку матеріалів аерофотознімання виконують завдяки цифровій фотограмметричній обробці, в процесі якої можна визначити властивості об'єктів на поверхні через фотографічні зображення, отримані внаслідок виконання знімання різноманітних дитальних апаратів.

Ортофотоплан – це фотоплан території, точно прикріплений до геодезичної основи, також є затребуваним продуктом цифрової обробки.

Стає популярним збір даних для геоінформаційної системи на базі космічних знімків, що мають високу роздільну здатність. Це привабливий метод, адже існує велика кількість космічних супутників та їх архівів, що постійно поповнюються новою інформацією. Космічні зйомки виконуються датчиками завдяки використанню сканерних та фотографічних систем.

Датчики – спеціальні прилади, які можуть бути активними та пасивними. Активні датчики самі випромінюють певний сигнал та фіксують його віддзеркалення від поверхні, а пасивні фіксують відбите чи природне випромінювання.

Найефективнішим методом отримання просторової інформації є використання даних ДЗЗ. Дані дистанційного зондування Землі достовірні, наочні та об'єктивні, а їх вартість значно нижча за вартість наземних знімань на аналогічній за розмірами місцевості. [18]

Ваговою складовою інфраструктури геопросторових даних є базові набори геопросторових даних. Вони призначені для використання в ГІС, є базою створення похідних наборів даних, мають прагматичне значення та тривалий час існування, а також мають однозначне місцеположення.

Також існує варіант пошуку геоінформаційних даних в Інтернет-джерелах цифрових даних. Велику кількість такої інформації можна навіть придбати за гроші або отримати безкоштовно через органи державного та місцевого управління. Проте при виборі варіанту придбання геопросторових даних необхідно дізнатись про надійність цих даних, їх походження та розповсюдження, масштаб, точність, роздільну здатність, формат, актуальність та вартість покупки. Це можна зробити, отримавши у постачальника метадані, що мають містити відповідну інформацію, у формі звіту щодо якості даних. [18]

Вагомим джерелом даних про населені пункти, рельєф, гідрологічну мережу, ґрунтово-рослинний покрив, комунікації, дороги, кордони та інші об'єкти є загальногеографічні карти. Також, як джерело картографічних даних, можна розглядати тематичні карти, на яких розкрито певні елементи чи характеристики території, а також економічні карти, які включають в себе карти лісового чи сільського господарства, карти промисловості, транспорту тощо. Можливо стануть у нагоді історичні та адміністративні карти, а також атласи на різну тематику.

Щодо документації землеустрою, як важливого аспекту збору даних для створення геоінформаційної системи, варто виділити, що така документація розробляється у вигляді проекту, робочого проекту, схеми чи технічної документації. Це текстові та графічні матеріали, що були затверджені в установленому законом порядку. Ними регулюється використання та охорона земель приватної, комунальної та державної власності. Існують також індексні карти та кадастрові плани. На кадастрових планах відображаються межі земельних ділянок, які не показують на топографічних планах, також вказуються кадастрові номери. [18]

Містобудівна документація, яка так само виступає цінним джерелом інформації, це комплекс затверджених матеріалів (текстових та графічних), завдяки яким регулюється забудова, планування та інше містобудівне використання місцевості. Містобудівна документація має три рівні: загальнодержавний, регіональний та місцевий, кожен з яких відповідає певним вимогам та завданням.

Інформаційні продукти це не лише карти. Також це можуть бути таблиці, звіти, списки цифр, бази даних, які входять до категорії табличних даних. Є і текстові документи предметної чи тематичної інформації, куди входять економічні, технічні, соціологічні, демографічні, статистичні та інші види даних, які є важливою складовою інформаційного продукту. Вони можуть бути різних форматів (Microsoft Word, txt, Adobe.PDF тощо). [18]

Проте в процесі накопичення даних для створення ГІС можна виявити певні недоліки:

- не уніфіковані назви шарів цифрових карт;
- не співпадає кількість об'єктів та список їх атрибутів в шарах з ідентичними назвами;
- відсутня уніфікація та класифікація атрибутивних даних;
- не співпадають назви і кількість атрибутів ідентичних об'єктів в різних наборах даних;
- немає метаданих, які використовують для характеристики складу, структури, змісту та якості даних. Це робить неможливим їх повторне використання;
- в наборах даних немає параметрів систем координат;
- відсутня графічна частина в документах про надання і зміну назв вулиць і поштових індексів і т.д. [21]

Всі ці недоліки необхідно виправити у процесі попередньої обробки даних.

Існують основні критерії визначення процесів попередньої обробки, в першу чергу це відповідність фізичної та логічної структури, наявність метаданих, а також відповідність системи координат та її параметрів.

Як частина попередньої обробки доступних векторних і атрибутивних даних, зазвичай використовуються такі основні типи процедур:

- переформатування забезпечує зчитування даних із файлу вихідного формату, створення файлів і збереження їх у файлах для подальшої обробки і зберігання в базі даних;
- процес зміни логічної структури (реструктуризації) доступних даних забезпечує збереження даних існуючої структури та їх реорганізацію зі збереженням у вихідний файл за зміненою структурою шляхом трансформування їх атрибутів;
- формування метаданих дає змогу визначення актуальності, джерела, документальності даних і т.д.;
- перетворення чи трансформування наявних даних до відмінної системи координат забезпечує визначення параметрів системи координат цих даних чи їх трансформування до зазначеної системи координат з визначенням цільової системи координат та параметрів системи координат цих даних.

Для введення до бази даних ортофотопланів необхідно виконати наступні процедури попередньої обробки:

- переформатування зображень до стандартного формату у GeoTIFF, якщо вихідний формат відрізняється від стандарту;
- визначення параметрів цільової системи координат,
- об'єднання зображень в блоки задля перепроєктування їх до цільової системи координат;
- формування зображень для завантаження в базу даних. [21]

Варто зазначити, що, з урахуванням поточного екляду співробітників містобудівного кадастру, основна частина роботи щодо первинного

наповнення бази даних та підготовки вихідних даних повинна виконуватись організацією з відповідним технологічним забезпеченням та досвідом у цій галузі.

Для впровадження ГІС у сфері управління територією населених пунктів потрібно впровадити певні організаційно-методичні та технічні заходи щодо підготовки даних, створення інфраструктури системи та подальше її ведення. Необхідно відповідально віднестись до цього етапу, адже в подальшому буде доволі важко виправити допущені тут помилки, тому всі зазначені рекомендації щодо збору вихідних даних мають бути протестовані в процесі первинної експлуатації системи.

2.4. Функціонування моделі – діаграма потоків даних

Діаграма потоків даних графічно відображає логічну функцію системи, логічний потік даних у системі та процес логічного перетворення. Діаграма потоку даних є основним методом аналізу структурованої системи з погляду передачі та обробки даних.

Так званий потік даних складається з набору фіксованих компонентів даних, що вказує на потік даних. Потік даних тут стосується не лише введення та виведення даних, але й проміжної обробки та зберігання. Завдяки цьому діаграму потоків даних легко зрозуміти. [70]

Основними компонентами діаграми потоку даних є:

1. Потік даних - шлях поширення даних у системі, складається з фіксованих даних;
2. Джерела даних. Представляє сутність поза системою ○○
3. Обробка. Це блок, який обробляє дані.
4. Зберігання даних. Може представляти елементи системи, такі як файли, бази даних тощо.

В даному розділі було розроблено та описано діаграму потоків даних, яка представляє процес накопичення даних (рис.2.3.).



Рис. 2.3. - Функціональна модель - процес накопичення даних

Отже, на даній діаграмі можна відслідкувати звідки та куди йдуть представлені дані.

На діаграмі зображені суб'єкти, не підконтрольні системі, що моделюється: замовник (органи місцевого самоврядування), бізнес та інвестори, землепорядники та землекористувачі, які надають певну інформацію щодо земельної ділянки, як от площа, тип землекористування, цільове призначення землі, вид економічної діяльності і т.д. Також є суб'єкт виконавець, роль якого – створення тематичних карт та їх накопичення в базі геоданих. Далі дані з бази геопросторових даних потрапляють до модулю просторового аналізу. Після аналізу можливе відображення тематичних шарів, яке в свою чергу веде до накопичення даних та замикає діаграму.

Після аналізу можливе відображення тематичних шарів, яке в свою чергу веде до накопичення даних та замикає діаграму.

2.5. Концептуальне моделювання бази геопросторових даних

Концептуальна модель – це формалізований опис алгоритмів, принципів і потенційних обмежень, які використовуються для створення вмісту бази геопросторових даних. Це спрощений опис того, що створюється, з певним ступенем абстракції щодо точного використання. [17]

Концептуальна модель призначена для моделювання даних та інформації зрозуміло для користувача. Частіше використовується для розробки баз даних. Також відома як інформаційна модель. Вона використовується для моделювання інформаційного світу. Це рівень

абстракції – від реального світу до інформаційного. Ця модель – хороший інструмент для проектування баз даних і зрозуміла мова для спілкування з користувачами. При використанні концептуальної моделі даних, розробники баз даних приділяють більше уваги розумінню та опису реального світу на ранній стадії проектування. Це дає змогу відкласти певну частину технічних питань на фазу проектування. [17]

Модель цього рівня полягає в тому, що об'єкт абстрагується до певної інформаційної структури, яка тим часом не залежить від якоїсь конкретної комп'ютерної системи, а також не є моделлю даних, яка підтримується деяким програмним забезпеченням. Перевірка концептуальної моделі має на меті забезпечення розумного її використання за призначенням, яке можливе при вірному використанню теорій і припущень.

В цілому, концептуальна модель даних представляє базові сутності та зв'язки між сутностями, тобто не надає інформації, як логічна або фізична модель даних.

Загальна концептуальна модель може бути подана через діаграму пакетів, що дозволяє структурувати та організовувати дані. Таку модель представлено на рис.2.4.

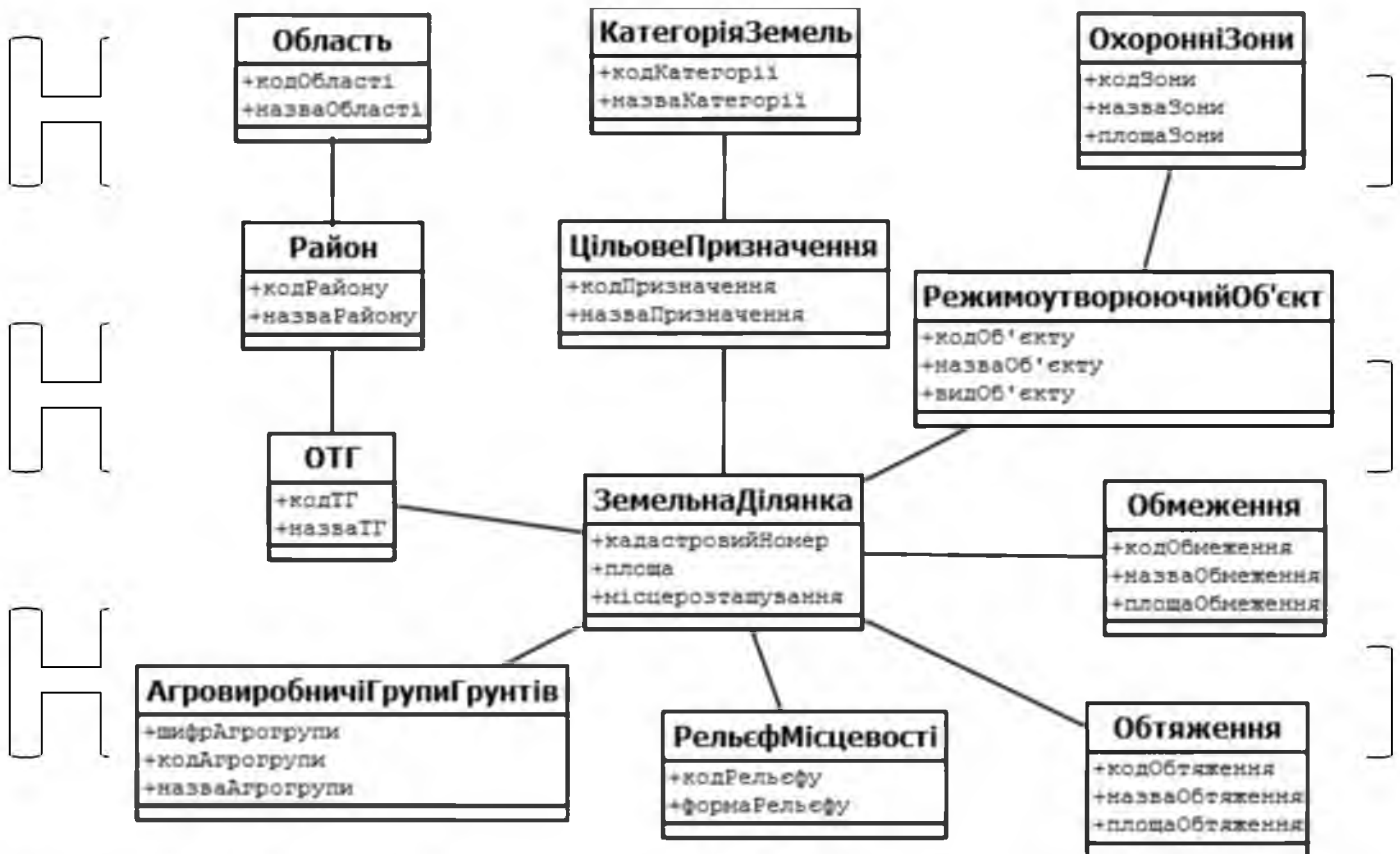


Рис. 2.4. — Загальна концептуальна модель

Необхідно детальніше розглянути та описати дану модель. Отже, *Земельна Ділянка* є ключовим атрибутом, навколо якого будуються всі характеристики та зв'язки. Статтею 79 Земельного кодексу України [71] встановлено наступне: «земельна ділянка - це частина земної поверхні з установленими межами, певним місцем розташування, з визначеними щодо неї правами». У даній сутності є такі атрибути, як *кадастровий номер*, *площа* та *місце розташування*, вони описують земельну ділянку завдяки унікальним характеристикам.

ОТГ – клас, який описує місцезнаходження земельної ділянки в межах адміністративного поділу, відноситься до району.

Район – клас, що описує територію, яка є складовою частиною області.

Область – клас, що описує адміністративно-територіальну одиницю, частину країни.

Агровиробничі групи ґрунтів – клас, який описує та ідентифікує кожну групу ґрунтів земельної ділянки. [71]

РельєфМісцевості – клас, який характеризує земельну ділянку з погляду на тип рельєфу.

Обтяження – клас, що описує заборону користуватись чи розпоряджатись нерухомим майном, а в даному випадку земельною ділянкою.

Обмеження – клас, що описує утримування від деяких дій щодо земельної ділянки.

РежимоутворюючийОб'єкт – клас, який описує певний об'єкт, що може стосуватись земельної ділянки, навколо якого встановлюються обмеження у використанні згідно закону, що відбувається через певні властивості цього об'єкта. [71]

ОхоронніЗони – клас, що описує деякі території з режимом обмеженого використання навколо режимоутворюючого об'єкта. [71]

ЦільовеПризначення – клас, який описує використання земельної ділянки згідно її цільового призначення.

КатегоріяЗемель – клас, який описує групування земель за цільовим призначенням.

2.6. Логічне моделювання бази геопросторових даних

Логічна модель даних є, мабуть, найбільш використовуваною моделлю даних. Вона виходить за межі концептуальної моделі: включає сутності, зв'язки, деталі різних атрибутів сутностей та унікальні способи ідентифікації сутностей (первинних ключів) і встановлення зв'язків між ними.

Ця модель даних повинна мати всі деталі для визначення інформаційної області. Однак вона не залежить від бази даних і платформи, які використовуються для реалізації моделі. [46]

Логічна модель має використовувати бізнес-імена для сутностей і атрибутів, оскільки її метою є опис необхідних структур даних, а не створення фактичної бази даних. [46]

Розробка логічної моделі даних допомагає зберегти відповідність бази даних предметної області, також визначає структуру фізичної бази даних та її робочі характеристики.

Однакові дані можуть бути згруповані в реляційних таблицях різними методами, що означає можливість організації різних зв'язків інформаційних об'єктів, які пов'язані один з одним у предметній області.

Групування атрибутів у зв'язках має бути доцільним, аби мінімізувати дублювання даних і полегшити їх оновлення та обробку. [47]

Логічні моделі даних описують дані краще, ніж концептуальні моделі.

Вони включають в себе всі сутності, відносини та властивості, які в свою чергу представляють характеристики або атрибути сутності.

Логічна модель даних також включає первинний і зовнішній ключі. Додатково може бути застосована нормалізація.

Щодо різниці між концептуальною моделлю даних і логічною моделлю даних, можна сказати наступне: концептуальна модель даних — це модель, що допомагає визначити відносини найвищого рівня між різними сутностями, в той час як логічна модель даних — це модель, що описує дані максимально детально, незважаючи на те, як ці дані фізично реалізовані в базі даних. Це і є ключовою різницею між даними моделями. [47]

До того ж, концептуальна модель даних складається з сутностей і зв'язків між сутностями, а логічна модель даних, в свою чергу, складається з сутностей, атрибутів, зв'язків, первинних ключів і зовнішніх ключів.

Ще одна різниця між наведеними моделями даних полягає в тому, що концептуальні моделі даних не представляють властивості, на відміну від логічних моделей даних.

На логічній моделі даних деталізуються зв'язки та типи даних, що представлено на рис 2.5.

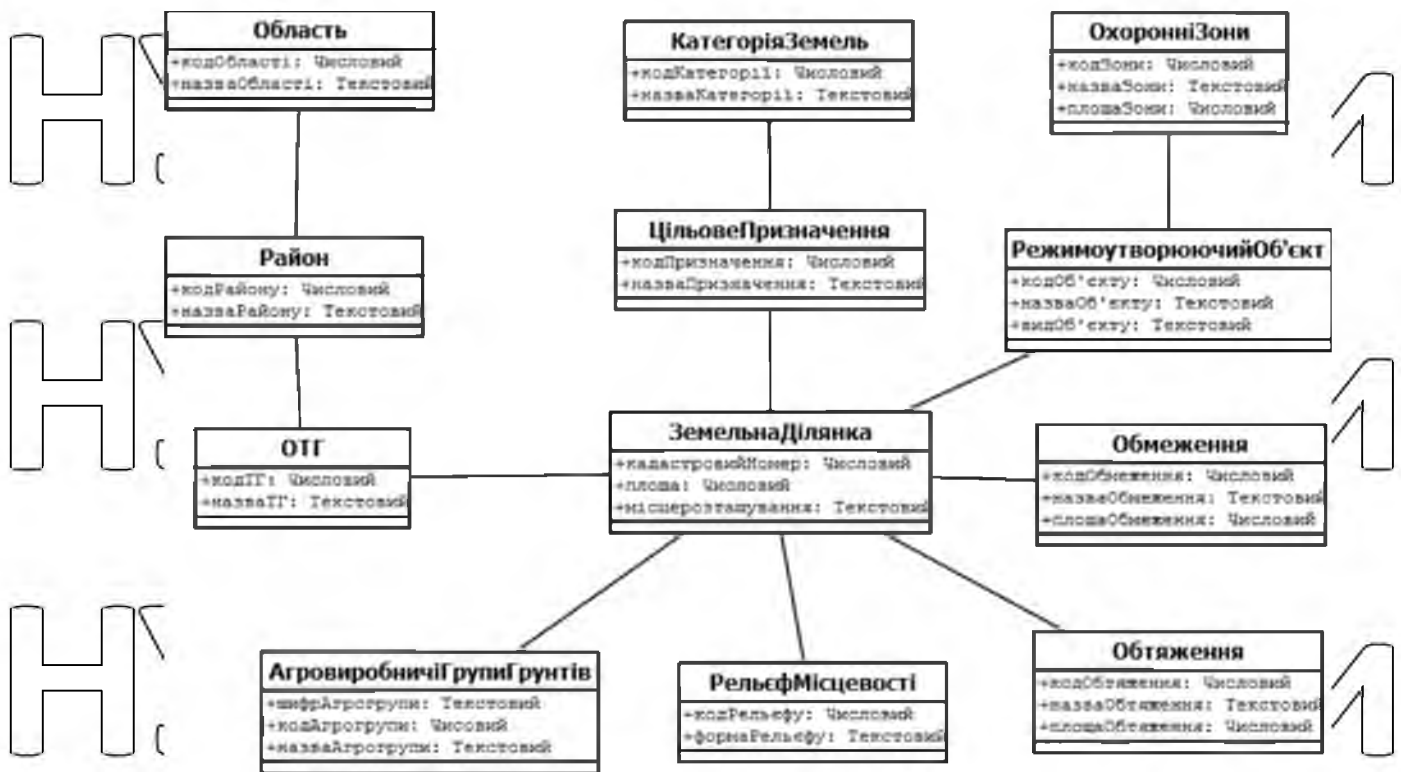


Рис. 2.5. – Логічна модель бази геопросторових даних для управління територією громади.

Отже, ми трансформували діаграму класів, додали типи даних та змінили типи зв'язків, стримавши на виході логічну модель даних.

Логічна модель даних є основою для здійснення фізичного проектування системи, ціллю якого є якісне управління територією громади.

Висновки до другого розділу:

У даному розділі було здійснено розробку наступних складових геоінформаційного забезпечення:

- 1) розроблено узагальнену модель системи задля забезпечення ефективного управління територією;
- 2) розроблено загальну функціональну модель геоінформаційного забезпечення для управління територією;
- 3) створено модель потоків даних геоінформаційного забезпечення для управління територією;
- 4) здійснено розробку концептуальної моделі бази геопросторових даних, як базису для геоінформаційного забезпечення управління територією.

5) розроблено логічну модель бази геопросторових даних, як базису для геоінформаційного забезпечення управління територією.

Наступним кроком є необхідність виконання характеристики об'єкту дослідження – Баришівської територіальної громади Київської області.

Завершальним завданням є фізична реалізація поданих об'єктів, на основі діаграм моделей та успішне застосування геоінформаційних технологій для управління територією громади.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЄЮ ГРОМАДИ

3.1. Характеристика об'єкту дослідження (опис, особливості)

Об'єктом дослідження магістерської роботи є Баришівська територіальна громада Київської області (рис. 3.1). Адміністративним центром громади є місто Баришівка, площа становить 696,35 км². У результаті адміністративно-територіальної реформи, відбулась ліквідація Баришівського району, тому громада стала частиною Броварського району, який було створено згідно постанови Верховної Ради України № 807-IX від 17 липня 2020 року.



Рис. 3.1. Схематичне розташування Баришівської територіальної громади на території Київської області.

Ця адміністративно-територіальна одиниця налічує наступні населені пункти: Баришівка, Пасічна, Швачиха, Бзів, Веселинівка, Волошинівка, Борщів, Устникова Гребля, Шовкове, Гостролуччя, Дернівка, Хлопнів, Коржі, Корніївка, Лук'янівка, Лукаші, Масківці, Морозівка, Парнишків,

Червоноармійське, Перемога, Поділля, Мала Тарасівка, Рудницьке, Сезенків, Власівка, Селищівка, Селище.

Щодо земельних ресурсів і території громади: загальна площа земель селищної ради становить 69166,6403 га, із них [19]:

- сільськогосподарські землі – 56432,3268 га, в тому числі:

- с/г угіддя – 54829,7922 га;

- рілля – 40418,4381 га;

- багаторічні насадження – 1239,3268 га;

- сіножаті – 5842,0354 га;

- пасовища – 7329,9922 га;

- господарські будівлі і двори – 938,8076 га;

- господарські шляхи – 605,2270 га;

- ліси та інші лісовкриті площі – 6578,5821 га;

- забудовані землі – 3030,2551 га;

- болота – 1740,74 га;

- вода – 769,2626 га.

Населені пункти громади розміщені у північно-лісостеповій області

Дніпровської терасової рівнини, та належать до Бориспільсько-Баришівського фізико-географічного району.

Поверхня – значною мірою заболочена слабохвиляста лесовидна рівнина.

Максимальна висота над рівнем моря – 134 метри.

Корисні копалини, що переважають в даній місцевості: торф, будівельний пісок, а також цегляно-черепична сировина.

Ґрунти: опідзолені чорноземи слабогумусні й малогумусні легко суглинисті (64%), темно-сірі та сірі опідзолені легкосуглинисті (11%), дерново-слабоопідзолені, болотні торф'яники (10 %), глинисто-піщані (8%), лугово-чорноземні слабосолонцюваті легкосуглинисті (7%). [19]

Площа лісів громади – 7,0 тис. га, з них – 0,4 тис. га чагарників і 0,9 тис. га лісосмуг. Основні породи – сосна, осика, дуб, тополя.

Також територією громади протікають ліві притоки Дніпра. Річка Трубіж з його притоками Ільтою, Сухоберезиною та Красилівкою не дуже густою сіткою проходять через населені пункти.

Об'єкти природно-заповідного фонду природоохоронного призначення, що знаходяться на території громади:

- парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Альта» (Подільський старостинський округ);

- гідрологічний заказник «Подільський» (Подільський та Масківецький старостинський округи);

- ботанічний заказник «Бакумівка» (Паришківський старостинський округ);

- лісовий заказник «Борщівський» (Коржівський старостинський округ). [19]

Одним з показників, що відображають економічні перетворення, є грошові доходи населення. Щодо сукупного доходу населення Баришівської громади, головними його джерелами є: заробітна плата, соціальні виплати, пенсії, доходи від оброблення земельних ділянок, а також доходи від реалізації продукції з особистих господарств тощо.

Жителі Баришівської селищної об'єднаної територіальної громади добре забезпечені продовольчими та непродовольчими товарами, а також товарами першої необхідності. В цілому, на території громади працює 312 закладів торгівлі, з яких 96 – у старостинських округах та 216 на території смт Баришівка.

Архітектурно-містобудівну раду виконавчого комітету Баришівської селищної ради вперше було створено в травні 2020 року, вона дозволяє жителям громади отримувати адміністративні послуги у сфері

містобудування в ТГ. Тоді ж було розроблено схему планування території Баришівської територіальної громади, Генеральні плани та детальні плани.

Згідно плану розвитку Баришівської територіальної громади на 2021 рік [19], задля розвитку сфери надання адміністративних послуг та для активного впровадження електронних сервісів і їх використання, створення належних умов для максимального наближення державних послуг до кожного мешканця громади, популяризації роботи центру надання адміністративних послуг, органами місцевого самоврядування було заплановано деякі завдання та заходи:

1. запровадження нових підходів до сервісного обслуговування населення з надання адміністративних послуг на території громади;

2. створення у населених пунктах громади віддалених робочих місць адміністраторів ЦНАПу;

3. підвищення рівня ресурсного забезпечення центрів шляхом залучення коштів державного бюджету, коштів Державного фонду регіонального розвитку, а також співпраці з міжнародними програмами й проектами, громадськими об'єднаннями;

4. розширення переліку надання адміністративних послуг, зокрема з оформлення й видачі паспортних документів;

5. створення розвитку та створенні автоматизованих процесів взаємодії між суб'єктами надання адміністративних послуг та адміністраторами;

6. розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, в тому числі забезпечення покриття сільських територій фіксованим доступом до мережі Інтернет;

7. розроблення порталів відкритих даних органів місцевого самоврядування з їх подальшою інтеграцією до Єдиного державного вебпорталу відкритих даних;

8. сприяння міжнародній співпраці в галузі інформатизації, е-урядування та е-демократії;

9. організація навчання фахівців органів місцевого самоврядування з питань цифрових навичок, а також впровадження електронних сервісів.

Також було заплановано деякі завдання та заходи [19] для ефективного і раціонального планування територій, сталого та гармонійного розвитку місцевих громад, розвитку інженерної та соціальної інфраструктури:

1. підготовка матеріалів для затвердження схем планування територій Баришівської територіальної громади, її окремих частин;

2. організація розроблення схем планування території Баришівської територіальної громади, містобудівної документації (детальних планів територій) для розміщення інфраструктурних об'єктів, розвитку бізнесу і створення нових робочих місць;

3. забезпечення 60% населених пунктів громади містобудівною документацією;

4. розроблення геоінформаційної системи ведення містобудівного моніторингу, а також ведення містобудівного кадастру;

5. розроблення нормативно-технічного і методичного забезпечення для якісного ведення містобудівного моніторингу та містобудівного кадастру;

6. створення базових наборів геопросторових даних ГІС містобудівного кадастру;

7. ведення та обслуговування ГІС містобудівного моніторингу і містобудівного кадастру.

Згідно цих завдань можна сказати, що Баришівська територіальна громада особливо зацікавлена у цифровізації та застосуванні геоінформаційних технологій для управління територіями.

3.2. Дослідне застосування геоінформаційних технологій для управління територією громади

Завдяки впровадженню новітнього інформаційного забезпечення можна проводити ефективне управління територією громади. Саме з цією

метою було проведено дане дослідження та створено деякі картографічні матеріали на основі бази геосторосторівих даних.

Це, наприклад, картографічні матеріали з відображенням меж Баришівської територіальної громади, її населених пунктів, агровиробничих груп ґрунтів, лісових насаджень, доріг, залізниць, водних об'єктів, заказників тощо.

Завдяки цій інформації можливо досліджувати та проводити аналіз відображеної території Баришівської територіальної громади. Це дасть змогу використовувати новітні способи управління земельними ресурсами.

На рис. 3.2. можна побачити розроблене картографічне подання основних елементів місцевості Баришівської територіальної громади.

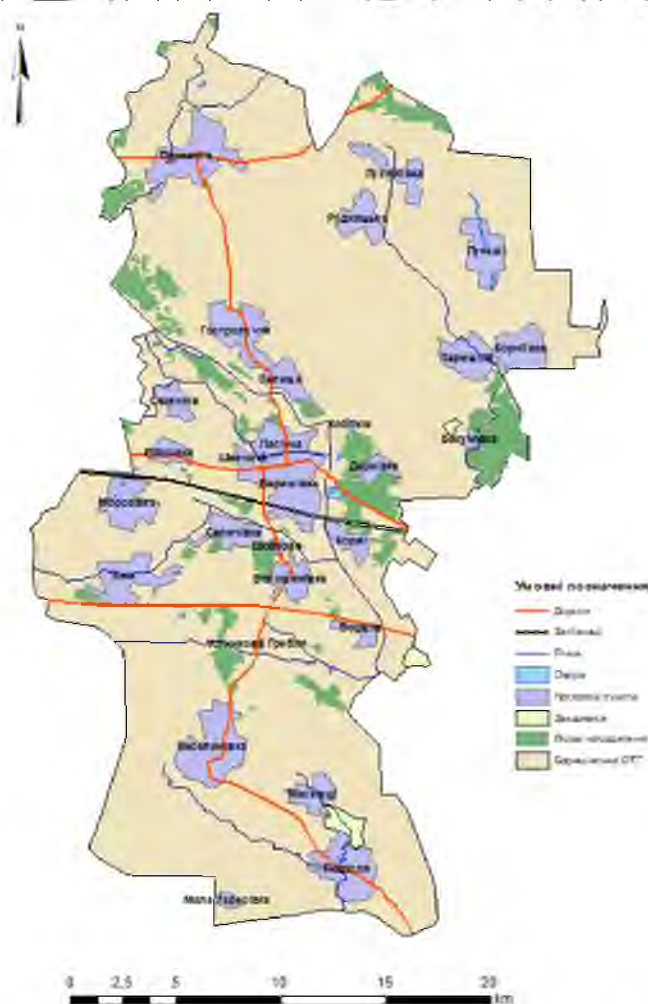


Рис. 3.2. Картографічне подання місцевості Баришівської територіальної громади.

Важливим компонентом бази геопросторових даних для повномірного управління територією є відображення агровиробничих груп ґрунтів, що вказано на рис. 3.3. Агровиробниче групування ґрунтів проводиться шляхом об'єднання деяких контурів різновидів ґрунту з близькими агрономічними характеристиками та властивостями та рівнем родючості у більшій масиві. Для однакових агровиробничих груп ґрунтів можна впроваджувати схожі заходи агротехніки та види сільськогосподарського використання. [72]

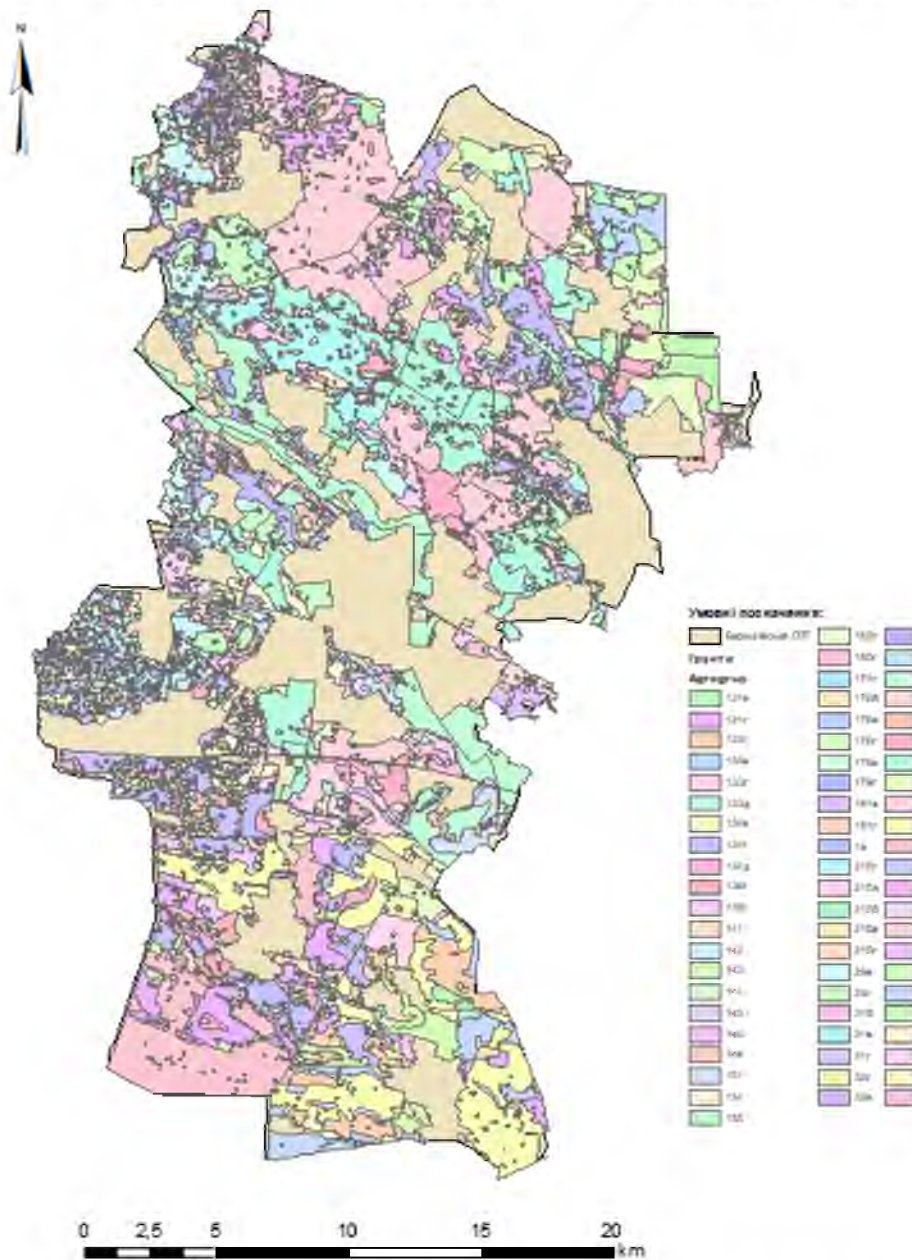


Рис. 3.3. Картографічне подання агротехнічних груп ґрунтів Баришівської територіальної громади.

Для всебічного аналізу стануть в нагоді також інтегровані дані щодо землекористувань Бариської територіальної громади, які зображено на рис. 3.4.

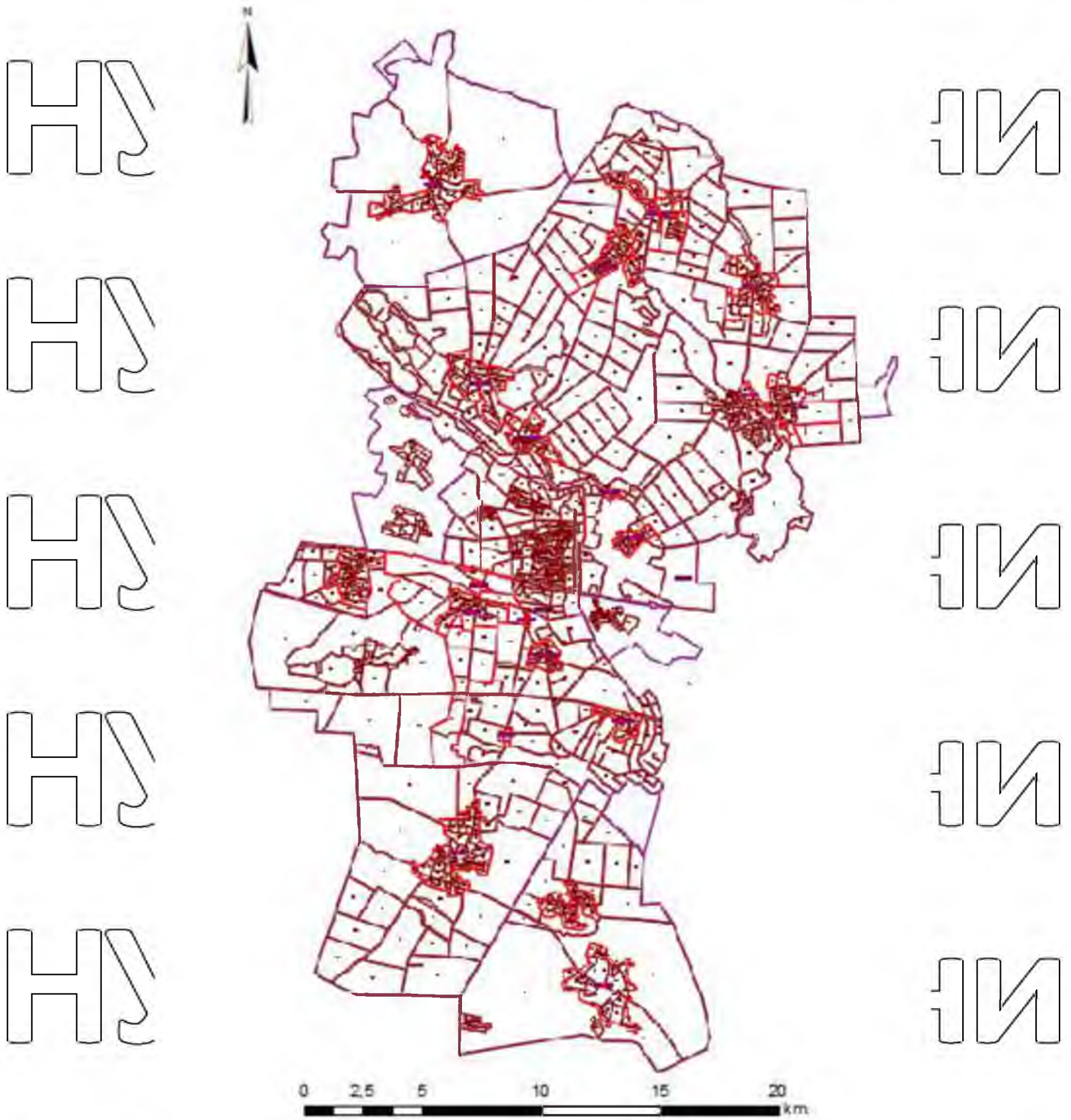


Рис. 3.4. Картографічне подання землекористувань Бариської територіальної громади.

Так як на території Баричівської територіальної громади присутні водні об'єкти, залізниця, кладовища, заводи і т.д., доречно також відобразити картографічно обмеження щодо них.

Обмеження представлено на рис. 3.5.

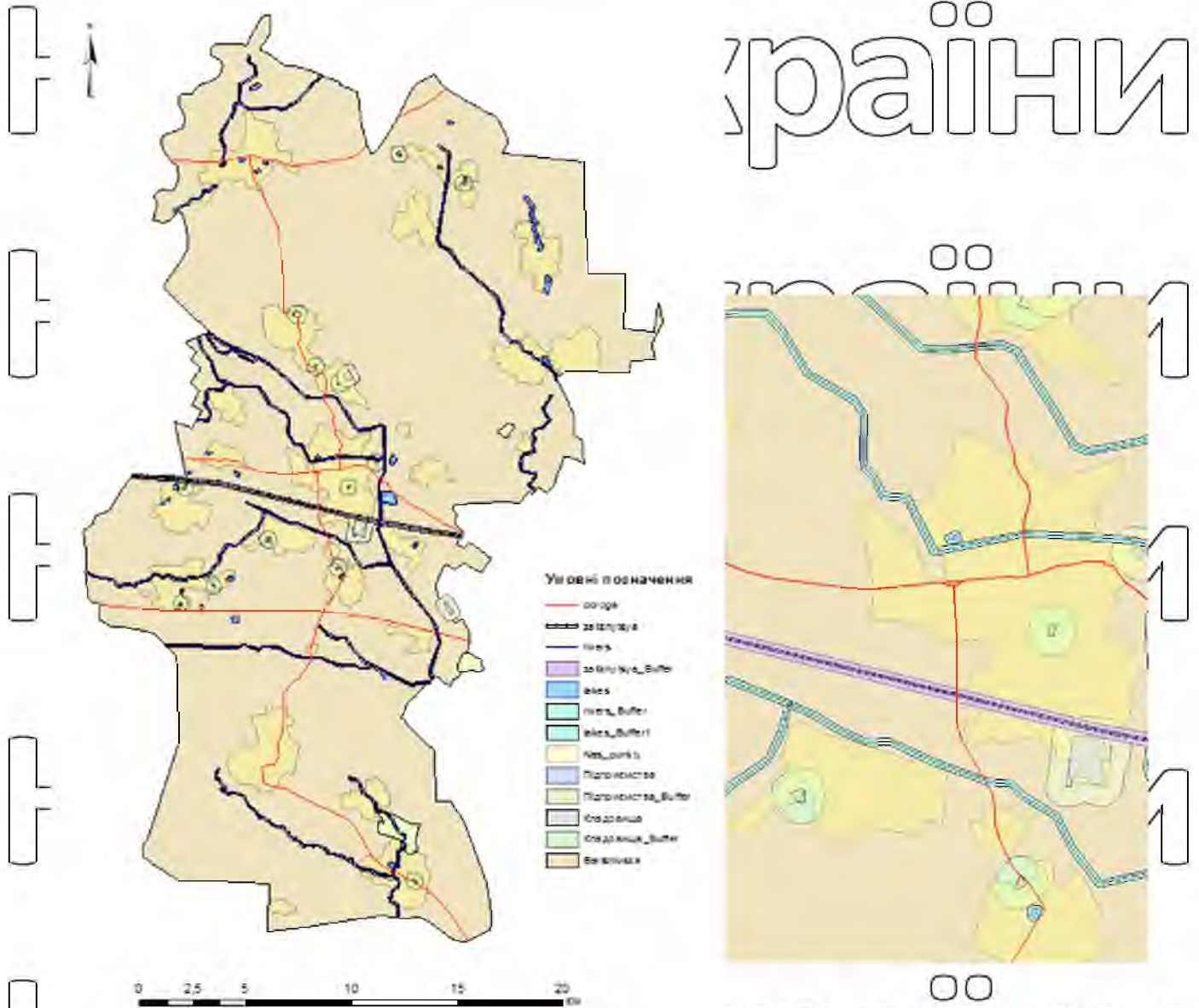


Рис. 3.5. – Картографічне подання обмежень, встановлених на території: а) – Баричівської територіальної громади (загалом), б) – фрагмент території громади.

Висновки до третього розділу:

В даному розділі виконано характеристику об'єкту дослідження магістерської роботи - Баришівської територіальної громади.

Опрацьовано представлені органами місцевого самоврядування завдання та заходи [19] щодо ефективного і раціонального планування територій, згідно аналізу яких можна стверджувати, що Баришівська територіальна громада зацікавлена у цифровізації та застосуванні геоінформаційних технологій для якісного управління територією.

Наступним кроком було здійснено побудову картографічних даних на основі бази геопросторових даних.

Розроблено наступні картографічні матеріали.

1. Картографічне подання місцевості Баришівської територіальної громади;
2. Картографічне подання агротехнічних груп ґрунтів Баришівської територіальної громади;
3. Картографічне подання землекористувань Баришівської територіальної громади;
4. Картографічне подання обмежень, встановлених на території: а) –

Баришівської територіальної громади (загалом), б) – фрагмент території громади.

Завдяки використаному програмному засобу ArcGis можливо поєднувати всі ці картографічні матеріали, виділяти та аналізувати певні об'єкти, їх характеристики та вплив на інші елементи системи.

Загалом, розроблена база геопросторових даних дозволяє зацікавленим сторонам, таким як органи місцевого самоврядування, бізнес та інвестори, землевпорядники та землекористувачі, а також інші користувачі, проводити аналіз території Баришівської територіальної громади та обирати найперспективніші шляхи роботи для впевненого розвитку та соціально-економічного зростання громади.

ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі було досліджено та обґрунтовано застосування геоінформаційних технологій для управління територією Баришівської територіальної громади

Було виконано наступне:

1. Проаналізовано праці вчених та законодавство, досліджено питання ефективного управління територіями та застосування геоінформаційних технологій в даній сфері;
2. Розроблено узагальнену модель системи задля забезпечення ефективного управління територією;
3. Розроблено загальну функціональну модель геоінформаційного забезпечення для управління територією;
4. Створено модель потоків даних геоінформаційного забезпечення для управління територією;
5. Здійснено розробку концептуальної та логічної моделей бази геопросторових даних, як базису для геоінформаційного забезпечення управління територією.
6. Проведено фізичну реалізацію поданих об'єктів, на основі діаграм моделей та застосовано геоінформаційні технології щодо розробки картографічних матеріалів для управління територією громади.
Розроблено наступні картографічні матеріали:

1. Картографічне подання місцевості Баришівської територіальної громади;
2. Картографічне подання агротехнічних груп ґрунтів Баришівської територіальної громади;
3. Картографічне подання землекористувань Баришівської територіальної громади;
4. Картографічне подання обмежень, встановлених на території: а) – Баришівської територіальної громади (загалом), б) фрагмент території громади.

Згідно виконаного дослідження можна стверджувати, що завдяки використанню геоінформаційних технологій, ми отримуємо можливість систематизувати масштабні об'єкти, а також проводити аналіз отриманих даних. Це дає змогу фахівцям моделювати потенційні ситуації щодо покращення продуктивності територіальної громади, задля максимально продуманого та ефективного використання її ресурсів.

Основне завдання ГІС - це прийняття управлінських рішень, підґрунтям яких є просторовий аналіз, візуалізація, прогнозування та оцінка, а також математико-картографічне моделювання.

Ефективне використання ресурсів громади дозволить їй бути конкурентоспроможною та привабливою для населення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конституція України // Офіційний вісник України. 2010. № 72/1. Ст. 15. С. 140—143.

2. Спасів, Н. Я. "Об'єднана територіальна громада як новітній суб'єкт місцевого самоврядування: наукове пізнання." Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки» 33 (2019): 209-211. URL: <http://www.ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/148>

3. Горлачук В. В., Клименко О. В. Управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад у контексті децентралізації. Агросвіт. 2019. № 20. С. 56–63. URL: <http://www.agrosvit.info/index.php?op=1&z=2980&i=8>

4. ТРЕТЯК, Антон Миколайович, et al. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики. 2021. URL:

http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:G6GwUqglAYH:scholar.google.com/+%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F+%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B8+%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B8&hl=uk&as_sdt=0,5&as_ylo=2018

5. ТРЕТЯК, А. М.; ТРЕТЯК, В. М.; КУРИЛЬЦВ, Р. М. Основні методи та інструменти управління земельними ресурсами і землекористуванням в Україні. Агросвіт, 2021, 18: 12-21. URL: https://web.archive.org/web/20211002111258id_/http://www.agrosvit.info/pdf/18-2021/3.pdf

6. ТОЛЧЕВСЬКА, О. Є.; КОНЯЄВ, Ю. Г. GIS технології в землеустрої. 2014. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/431/GIS%20TECHNOLOGY%20IN%20LAND%20TENURE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. Боклаг В. А. Інтегровані земельно-інформаційні системи як механізм удосконалення управління земельними ресурсами /В. А Боклаг // Актуальні проблеми державного управління. – 2009. – №1. – С. 213–220.

8. Тищенко О. Геоінформаційні системи – основа оцінювання міських територій органами місцевого самоврядування /Вісник Національної академії державного управління при Президентові України – 2012. – №2 – С. 186–190.

9. Сакаль, О. В., Н. А. Третяк, and В. М. Третяк. "ІНФОРМАЦІЙНА WEB-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ ОТГ НА ПРИНЦИПАХ СТАЛОСТІ." Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення (2020): 238.

10. Kurowska, K., Marks-Bielska, R., Bielski, S., Aleknavičius, A., & Kowalczyk, C. (2020). Geographic information systems and the sustainable development of rural areas. Land, 10(1), 6. URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/1/6/htm>

11. Геоінформаційні технології у територіальному управлінні : матеріали ІІІ міжнар. наук.-практ. конф. 14–16 верес. 2016 р. – Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2016. – 184 с. ISBN 978-966-394-080-9 URL: <http://www.oridu.odessa.ua/7/7/11.pdf>

12. ШИПУЛІН, В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. 2010. URL: http://eprints.kname.edu.ua/17644/1/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%B8_%D0%93%D0%86%D0%A1_%D0%905_%D0%A8%D0%B8%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD.pdf

13. GIS (Geographic Information System) URL: <https://education.nationalgeographic.org/resource/geographic-information-system-gis>

14. What is Unified Modeling Language (UML)? URL: <https://www.visual-paradigm.com/en/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-uml/>

15. UML diagram URL: <https://baike.baidu.com/item/UML%E5%9B%BE/6963758>

16. Modeling

URL: <https://baike.baidu.com/item/%E5%BB%BA%E6%A8%A1>

17. What is a conceptual model? 5-step detailed conceptual model diagram

URL: <https://www.edrawsoft.cn/chart/gainianmoxingsma>

18. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник / В. Д.

Шиндулін, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 13 с.

19. ПРОГРАМА соціально-економічного та культурного розвитку населених пунктів Баришівської селищної ради на 2021 рік URL:

<https://baryshivska-gromada.gov.ua/wp-content/uploads/2021/02/Proekt-programy-2021.docx>

20. V. Zhuk, O. Sherstuk, & Y. Bezduzhna. (2021). ОСНОВИ ОБЛКОВО-ІНФОРМАЦІЙНОГО АЛГОРИТМУ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ. Financial and Credit Activity

Problems of Theory and Practice, 2(33), 117–129. URL:

<https://doi.org/10.18371/fcaprv2i33.206931>

21. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СФЕРІ ПЛАНУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЄЮ

НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ URL: <http://www.oridu.odessa.ua/7/7/11.pdf>

22. Інформаційне забезпечення управління територіальними громадами: аспекти статистики і фінансової звітності URL:

https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2018-2_0-pages-389_395.pdf

23. Land and Resources Management URL:

<https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E5%9C%9F%E8%B5%84%E6%BA%90%E7%AE%A1%E7%90%86/5333797>

24. Ясінецька, І. А. "Особливості раціонального управління земельними ресурсами." Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство 8(2) (2016): 127-130. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvumnevscg_2016_8\(2\)_33.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvumnevscg_2016_8(2)_33.pdf)

25. The application of computer in land resource management and the application of geographic information system in land resource management URL: <https://codeantenna.com/a/ze5zUxE9fv>

26. What is a geodatabase? URL: <https://desktop.arcgis.com/zh-cn/arcmap/latest/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm>

27. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

28. ISO 19103:2015 Geographic information — Conceptual schema language URL: <https://www.iso.org/standard/56734.html>

29. UML use case diagram in detail URL: <https://juejin.cn/post/6844903805226582030>

30. Хацько, Наталія Євгенівна, and Світлана Юріївна Гавриленко. "Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи" Розробка діаграми варіантів використання у середовищі Umbrello UML Modeller". (2019). URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42979/5/prohramy_2019_Rozrobka_diahramy_1ab.pdf

31. Як будувати UML-діаграми. Розбираємо три найпопулярніші варіанти URL: <https://dou.ua/forums/topic/40575/>

32. Єфремов, М. Ф., Ю. М. Єфремов, and В. М. Єфремов. "ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 3 ВИКОРИСТАННЯМ UML." (2016). URL: <http://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/3296/12.pdf?sequence=1>

33. Москаленко, Антоніна Анатоліївна. "ГІС природних ресурсів." (2015) URL:

http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1681/1/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%93%D0%86%D0%A1_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2_%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%96.pdf

34. Class Diagram URL:

<https://baike.baidu.com/item/%E7%B1%BB%E5%9B%BE/4670826>

35. Можливості діаграми класів URL: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/laboratorna-robota-12-diahrama-klasiv.pdf>

36. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ УНІФІКОВАНОЇ
МОВИ UML ПІД ЧАС МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СКЛАДНИХ
ОРГАНІЗАЦІЙ URL:

https://biblio.suit.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2168/%d0%a1%d1%82%d0%b0%d0%bd%d0%ba%d0%b5%d0%b2%d0%b8%d1%87_%d0%a2%d1%96%d0%b3%d0%b0%d1%80%d1%94%d0%b2%d0%b0%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

37. Detailed UML package diagram URL:
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/381028072>

38. Sequence diagram URL:

<https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%8F%E5%88%97%E5%9B%BE/1943112>

39. UML sequence diagram URL:
https://blog.csdn.net/fly_zxy/article/details/80911942

40. What is a data flow diagram? URL: <https://www.visual-paradigm.com/cn/guide/data-flow-diagram/what-is-data-flow-diagram/>

41. Aleryani, Arwa Y. "Comparative study between data flow diagram and use case diagram." International Journal of Scientific and Research Publications

63 (2016): 124-126. URL: <https://testwp.adpi.co.id/wp-content/uploads/2022/04/DFDresearch.pdf>

42. Земельні ресурси. Практикум : навчальний посібник / Паньків З. П., Наконечний Ю. І. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 196 с. URL: <https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/Zemel-ni-resursy.-Praktykum-Panukiv.pdf>

43. КАРТОГРАФІЯ І ГЕОІНФОРМАТИКА. ЕЛЕКТРОННА КАРТОГРАФІЯ В ТУРИЗМІ URL: <https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=49256>

44. А.В. Лукас // Опорний конспект лекцій з дисципліни «Програмне забезпечення геоінформаційних систем» URL: http://dspace.wuni.edu.ua/retrieve/18396/fkit_kku_spzs_sipz_dpzgis_LEC.pdf

45. Геоінформаційні системи URL: https://pidru4niki.com/2015101166603/menedzhment/geoinformatsiyni_sistemi

46. What Are Conceptual, Logical, and Physical Data Models? URL: <https://vertabelo.com/blog/conceptual-logical-physical-data-model/>

47. ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ДАНИХ. ПОНЯТТЯ НОРМАЛІЗАЦІЇ ВІДНОСИН URL: https://stud.com.ua/97320/informatika/logichna_model_danih_ponyattya_normalizatsiyi_vidnosin

48. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>

49. Закон України "Про державну службу" URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3723-12#Text>

50. Закон України "Про службу в органах місцевого самоврядування" URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2493-14/ed20120612#Text>

51. Закон України "Про добровільне об'єднання територіальних громад" URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19#Text>

52. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2%D1%80#Text>

53. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80#Text>

54. Закон України «Про порядок висвітлення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування засобами масової інформації» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/539/97-%D0%B2%D1%80#Text>

55. Наказ Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України «Про затвердження Порядку координації діяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, військових формувань, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності з питань запобігання, виявлення та усунення наслідків несанкціонованих дій щодо державних інформаційних ресурсів в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0603-08#Text>

56. Постанова Кабінету Міністрів України «Про заходи щодо створення електронної інформаційної системи «Електронний уряд»» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/208-2003-%D0%BF#Text>

57. Постанова Кабінету Міністрів України «Про Порядок оприлюднення у мережі Інтернет інформації про діяльність органів виконавчої влади» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3-2002-%D0%BF#Text>

58. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження «Концепції формування системи національних електронних інформаційних ресурсів»» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/259-2003-%D1%80#Text>

59. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження заходів і реалізації Концепції формування системи національних

електронних інформаційних ресурсів» URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/828-2003-%D1%80#Text>

60. Управління земельними ресурсами : конспект лекцій (для магістрів спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій) / І. С. Глушенкова, Т. В. Анопрієнко, І. В. Кошкалда, О. М. Трегуб; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 85 с.

61. Шевчук, Богдан Михайлович. "Територіальна громада: поняття, статус та ознаки." Ефективність державного управління 61 (2019). URL:
<https://epa.ntu.edu.ua/index.php/journal/article/view/127>

62. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

63. СТВОРЕННЯ ДОВІДКОВО-АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИРОДНИХ І ТЕХНОГЕННИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ URL:
http://maptimes.inf.ua/PublicUa/A32GIS_PTВ.pdf

64. ГІС Карти: Види Та Застосування Цифрової Картографії URL:
<https://eos.com/uk/blog/gis-karty/>

65. Бабенко, О. А. "ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ." РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ: Молочко АМ, канд. геогр. наук, проф., КНУ ім. Тараса Шевченка (голова); Даценко ЛМ, д-р. геогр. наук, доц., КНУ ім. Тараса Шевченка (заступник голови); Бейдик ОО, д-р геогр. наук, проф., КНУ ім. Тараса Шевченка; Дмитрук ОЮ, д-р геогр. наук, проф., КНУ ім. Тараса Шевченка; Олійник ЯБ, д-р екон. наук (2018); 17. URL:
http://maptimes.inf.ua/CH_18/Ch18_Article2_Using-GIS-in-land-management.html

66. Парфьонов, Ігор Вікторович. "ГІС-ІНФОРМАЦІЯ ЯК ОСНОВА СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ." ББК

65.04 (4Укр) я. 43+ 32.97 я43+ 67.9 (4Укр) 301я43 (2014): 148. URL:
http://www.oridn.odessa.ua/7/7/Book_new_3.pdf#page=148

67. Янчук, О. Є. "МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЛЬНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД." ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ НАУКИ: 411 URL:

http://ep3.nuwm.edu.ua/15307/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%2001_06%20%281%29.pdf#page=411

68. ДУДЯК Н.В., ФІЛЬ А.Р. «МЕХАНІЗМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ У ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ» URL:

http://www.ksau.kherson.ua/files/kaf_himiyi/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%8C%20%D0%86%D0%86%20%D0%92%D1%81%D0%B5%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97%2005-06.03.2019%D1%80%20%D0%A5%D0%94%D0%90%D0%A3.pdf#page=174

69. Сорока, К. О. "Основи теорії систем і системного аналізу: Навч посібник." (2004)

70. How to draw a data flow diagram? URL:

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/231863024>

71. Земельний кодекс України URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>

72. Агровиробниче групування ґрунтів URL:
https://vue.gov.ua/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D2%91%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2

72. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.Г., Моїсєєв В.Ф. – Чернівці, 2012. – 273с. URL: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekolohichna-geoinformatyka_literatura-dlia-lektsiy.pdf

73. Управління земельними ресурсами: [навчальний посібник] / Г.І. Шарий, В.В. Тимошевський, Р.А. Міщенко, Л.А. Юрко. – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 172с. URL:

http://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/5998/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20_%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B9.pdf

74. Земельні відносини та ринок землі). Курс лекцій. – Тернопіль: ТНЕУ, 2011. – 88с. URL:

http://dspace.wunu.edu.ua/jspui/bitstream/316497/7631/1/faem_keopark_sep_dzvr_z_LEK.pdf.pdf

75. О. Ю. Нестор, Теоретичні та практичні аспекти управління активами територіальних громад: зарубіжний досвід URL:
http://re.gov.ua/re202103/re202103_099_NestorOYu.pdf

76. Stepanyuk, Andriy, and Romana Kiuntsli. "ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ЯК НОВИЙ ВИД МІСТОВУДІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ: ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ЯК НОВИЙ ВИД МІСТОВУДІВНОЇ

ДІЯЛЬНОСТІ. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ." Архітектурний вісник
 КНУБА 22-23 (2021): 96-101. URL:
<http://av.knuba.edu.ua/article/view/245606/244332>

77. Використання й охорона земельних ресурсів: актуальні питання
 науки та практики : матеріали Всукр. наук.-практ. інтернет-конференції, 3
 березня 2022 року. Львів, 2022. 142 с. URL:
https://www.researchgate.net/profile/Serhii-Vynohradenko/publication/360917295_Mozlivosti_kartografo-geodezicnogo_zabezpecenna_inzenerno-infrastrukturnih_obektiv_geoprostorovoi_informacieu/links/62923e0f55273755ebdbb853/Mozlivosti-kartografo-geodezicnogo-zabezpecenna-inzenerno-inffastrukturnih-obektiv-geoprostorovoi-informacieu.pdf#page=72

78. Управління земельними ресурсами : конспект лекцій (для магістрів
 спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій) / І. С. Глушенкова, Т. В.
 Анопрієнко, І. В. Кошкалда, О. М. Трегуб; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва
 ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 85 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України