

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій,
обліку та фінансів
Кафедра комп'ютерних технологій
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Таргонського Анатолія Петровича
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти)

УДК 004.9:528.9:352.07

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Розробка геопорталу ОТГ з використанням ГІС
(тема роботи)

126 – Інформаційні системи та технології
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Таргонський А. П.
(підпис, ініціали та прізвище здобувача освіти)

Керівник роботи
Топольницький Павло Петрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

К.Т.Н. ДОЦЕНТ
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир 2025

Висновок кафедри

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри _____

№ _____ від “ _____ ” _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

“ _____ ” _____ 20 _____ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач освіти _____ захистив

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Таргонський А. П. Розробка геопорталу ОТГ з використанням ГІС. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису. 126 – Інформаційні системи та технології. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У роботі представлено створення геопорталу для об'єднаної територіальної громади, який забезпечує інтерактивний доступ до просторових та аналітичних даних про територію. Об'єктом дослідження є процеси збору, структурування, обробки й візуалізації геоінформації. Метою роботи є підвищення ефективності управління громадою шляхом впровадження інформаційної системи на базі ГІС. У процесі реалізації проєкту використано інструменти ArcGIS Pro, Google Earth Engine та ArcGIS Story Map. Реалізовано багаторівневу архітектуру з базою шейп-файлів, модулем візуалізації та веб-інтерфейсом. Впроваджено функціонал тематичних шарів, пошуку, фільтрації та супутникового моніторингу. Геопортал дозволяє проводити просторовий аналіз, оцінювати кліматичні й демографічні показники, що може бути корисним у державному управлінні, плануванні та громадському залученні.

Ключові слова: геоінформаційні системи, геопортал, об'єднана територіальна громада, кадастрові дані, аналіз території.

SUMMARY

Targonskii A. P. Development of the geoportal of the UTC using GIS. - Qualification work on the rights of the manuscript. 126 - Information systems and technologies - Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

The paper presents the creation of a geoportal for the united territorial community, which provides interactive access to spatial and analytical data about the territory. The object of research is the processes of collecting, structuring, processing and visualizing geoinformation. The aim of the work is to improve the efficiency of community management by implementing a GIS-based information system. The project was implemented using ArcGIS Pro, Google Earth Engine,

and ArcGIS Story Map tools. A multi-tiered architecture with a shapefile database, a visualization module, and a web interface was implemented. The functionality of thematic layers, search, filtering and satellite monitoring has been implemented. The geoportal allows for spatial analysis, climate and demographic indicators, which can be useful in public administration, planning and public engagement.

Keywords: geographic information systems, geoportal, united territorial community, cadastral data, territory analysis.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1 Аналіз інформаційних потреб і визначення геопорталу ОТГ з використанням ГІС.....	8
1.2 Моделювання процесів створення геопорталу ОТГ з використанням ГІС.....	9
Висновок до Розділу 1.....	11
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ОТГ.....	12
2.1 Структура геопорталу ОТГ з використанням ГІС.....	12
2.2 Формалізація моделі геопорталу ОТГ з використанням ГІС.....	13
Висновок до Розділу 2.....	15
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ КОНТЕНТУ.....	16
3.1 Проектування інтерфейсу геопорталу ОТГ з використанням ГІС.....	16
3.2 Реалізація математичної моделі геопорталу ОТГ з використанням ГІС.....	19
Висновок до Розділу 3.....	21
ВИСНОВКИ.....	22
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	23

СКОРОЧЕННЯ

ОТГ – об’єднана територіальна громада;

ГІС – геоінформаційна система;

БД – база даних;

ПЗ – програмне забезпечення;

ІС – інформаційна система;

ArcGIS – програмне середовище для роботи з геоінформаційними даними;

ArcGIS Story Map – онлайн-платформа, яка дозволяє створювати інтерактивні карти.

ВСТУП

Одним із ключових завдань у процесі адміністративної та регіональної реформи є забезпечення сталого регіонального розвитку та створення компетентних громад, здатних надавати якісні послуги. Після виборів до місцевих органів влади було створено нові органи самоврядування місцевих громад, які почали працювати в нових регіональних, організаційних та бюджетних умовах. Водночас успіх чи невдача децентралізації вимірюється ефективністю роботи кожної громади. Тому важливо отримати інформацію та результати аналізу діяльності кожної громади. Це дає змогу проаналізувати поточний стан розвитку громад та оцінити тенденції у використанні наявних ресурсів.

Геопортали також можуть слугувати ефективним механізмом залучення інвесторів та розвитку нових видів бізнесу для розвитку сільських територій.

Метою дослідження є підвищення ефективності управління інформаційними потоками в об'єднаній територіальній громаді шляхом створення моделі системи збору, обробки та візуалізації даних на інтерактивних мапах за допомогою геоінформаційних технологій.

Сучасні технології дистанційного зондування, супутникові знімки і цифрові моделі місцевості доповнюють функції геопорталів, надаючи можливість виявляти зміни в ландшафті і оцінювати рівень освоєння або деградації природних ресурсів. [1]

Вимоги сучасних високо-динамічних і конкурентних бізнес-моделей розвитку як соціально-економічних регіонів, так і окремих бізнесів вимагають швидких, ефективних і рентабельних сервісів для отримання необхідної інформації. Ці вимоги можна задовольнити лише шляхом інтеграції великих обсягів даних з різних джерел, а для повноцінного використання цих даних необхідна інфраструктура просторових даних.

РОЗДІЛ 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Аналіз інформаційних потреб і визначення геопорталу ОТГ з використанням ГІС

Метою дослідження є підвищення ефективності інформаційного забезпечення користувачів геоінформаційних систем і геопорталів для збору, підготовки та обробки даних, що стосуються стану розвитку об'єднаної територіальної громади.

Як інструмент, геопортал дозволяє інвесторам, громадськості та місцевим органам влади швидко отримати доступ до просторових даних. Залучення інвестицій і розвиток сільських територій покращуються за допомогою геопорталів.

Тематичні блоки геопорталу ОТГ включають інформацію про територіальні особливості, соціальний блок, інфраструктуру, бізнес, екологічний стан і інвестиційні проєкти.

Здатність даних взаємодіяти з іншими ділянками. Важливим елементом є можливість обміну даними між різними системами, які використовують різні мови програмування, за допомогою спільних веб-сервісів.

Основною метою геопорталу є забезпечення прозорості процесів управління територіями. Щоб надати доступ до відкритих даних, геопортали можуть сприяти громадській участі в розвитку громади. Це дозволяє громадянам брати участь у процесі прийняття рішень, що покращує управління та підвищує довіру до влади.

Крім того, розвиток геоінформаційних технологій дозволяє розширити функціональність геопорталів. Наприклад, застосування аналітичних інструментів на основі штучного інтелекту дозволяє автоматично аналізувати зібрані дані, що підвищує ефективність управління та сприяє більш точному плануванню розвитку територій. [2]

Створення таких порталів є частиною децентралізації та реформи територіального управління з метою покращення послуг, які надають громадам. Тематичні блоки геопорталу ОТГ включають інформацію про територіальні особливості, соціальний блок, інфраструктуру, бізнес, екологічний стан і інвестиційні проєкти.

1.2 Моделювання процесів створення геопорталу ОТГ з використанням ГІС

Контекстна діаграма геопорталу (Рисунок 1.1) відображає взаємодію системи з користувачами та вхідні дані, необхідні для забезпечення її функціональності. Основним вхідним елементом є «Запит користувача», який містить детальну інформацію про потреби користувача: запит визначає вимоги до точності даних, специфікації фільтрації та бажані параметри візуалізації.

На етапі планування геопорталу враховуються численні вимоги, такі як технічна документація, що регламентує архітектуру системи, політики обслуговування та підтримки, а також вимоги до продуктивності для забезпечення швидкого та стабільного функціонування системи. Окремо виділяються технології обробки просторових даних, завдяки яким система здатна працювати з великими обсягами інформації.

Важливу роль у процесі виконання запиту відіграють алгоритми фільтрації та інструменти візуалізації. Алгоритми фільтрації дозволяють ефективно відбирати та структурувати необхідні дані для коректного аналізу. Завдяки такому підходу геопортал забезпечує користувачу зручний і зрозумілий доступ до просторової інформації, що відповідає його конкретним вимогам.

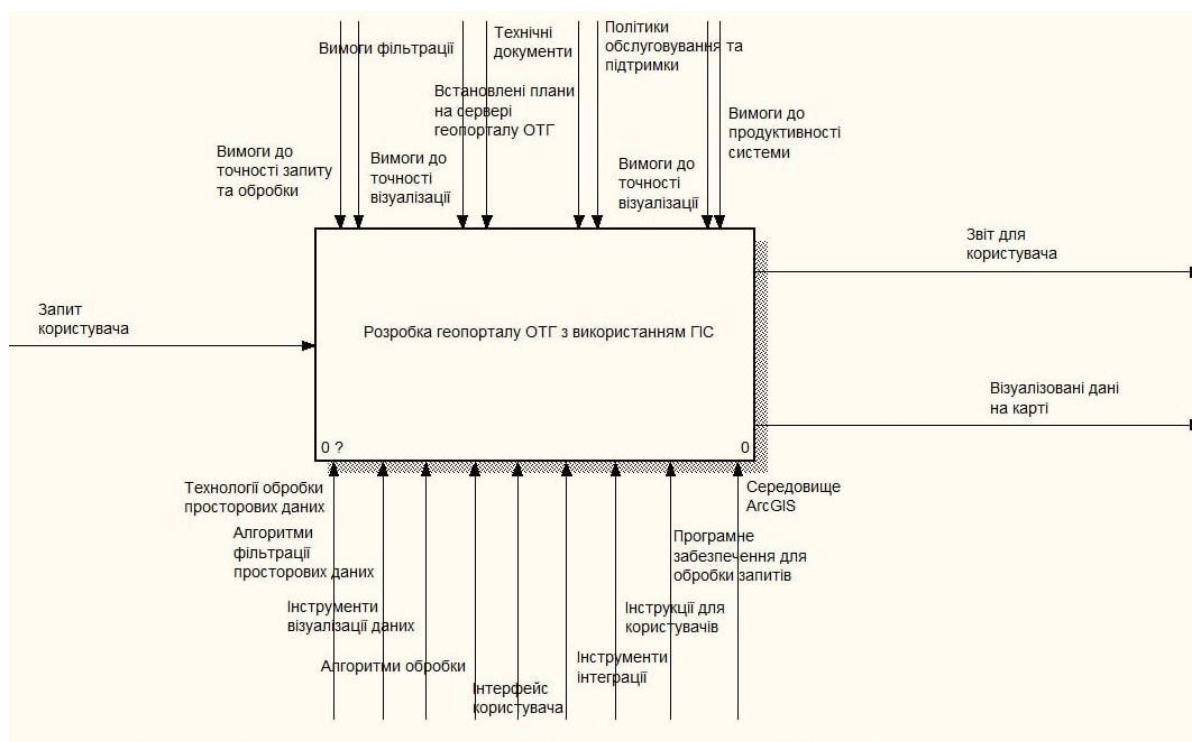


Рисунок 1.1 – Контекстна діаграма

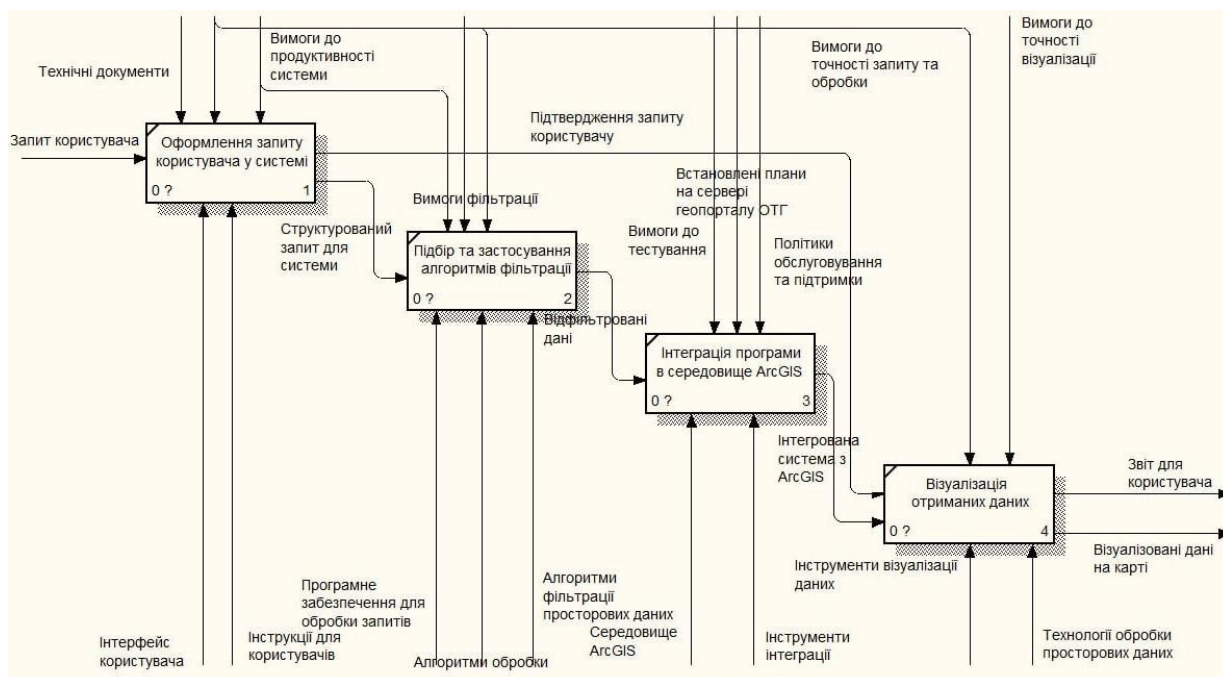


Рисунок 1.2 – Декомпозиція процесів

На першому етапі запит генерується відповідно до технічних вимог системи. Це включає перевірку параметрів запиту, визначення рівня точності та обсягу даних. Система забезпечує швидкий і точний відгук на запит користувача.

Другий етап полягає у підборі алгоритмів та обробці просторових даних, що відповідають запиту. Система дозволяє забезпечити відповідність результатів вимогам та надійно обробляє великі обсяги просторової інформації.

Третій етап є ключовим, оскільки дані інтегруються в систему ArcGIS, що дозволяє здійснити глибоку обробку, аналіз та візуалізацію з використанням сучасних картографічних інструментів.

На завершальному етапі результати виводяться у вигляді інтерактивної карти через ArcGIS Story Map, що забезпечує легке сприйняття та подальше використання інформації. Усі ці процеси схематично представлені на Рисунку 1.2.

Висновок до Розділу 1

У цьому розділі проаналізовано інформаційні потреби користувачів геопорталів для підвищення ефективності управління ОТГ. Геопортали надають доступ до просторових даних, сприяють залученню інвестицій та розвитку територій, а також підвищують прозорість в управлінні. Обговорюються основні тематичні блоки геопорталів, такі як інфраструктура, бізнес та стан довкілля.

Моделювання процесу роботи геопорталу передбачає обробку, фільтрацію та візуалізацію просторових даних і дозволяє ефективно використовувати ресурси для прийняття рішень.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ОТГ

2.1 Структура геопорталу ОТГ з використанням ГІС

З метою спрощення доступу до інформації, необхідної для управління територією, і надання зручного інструменту для взаємодії між жителями і органами місцевої влади, геопозиція об'єднаної територіальної громади, яка стає важливим елементом сучасного управління, забезпечує зручність отримання даних, які раніше вимагали звернення в різні установи, наприклад, для отримання дозволу на будівництво або використання земельних ділянок. Його впровадження стане особливо актуальним в контексті адміністративно-територіальної реформи і створення багатих спільнот.

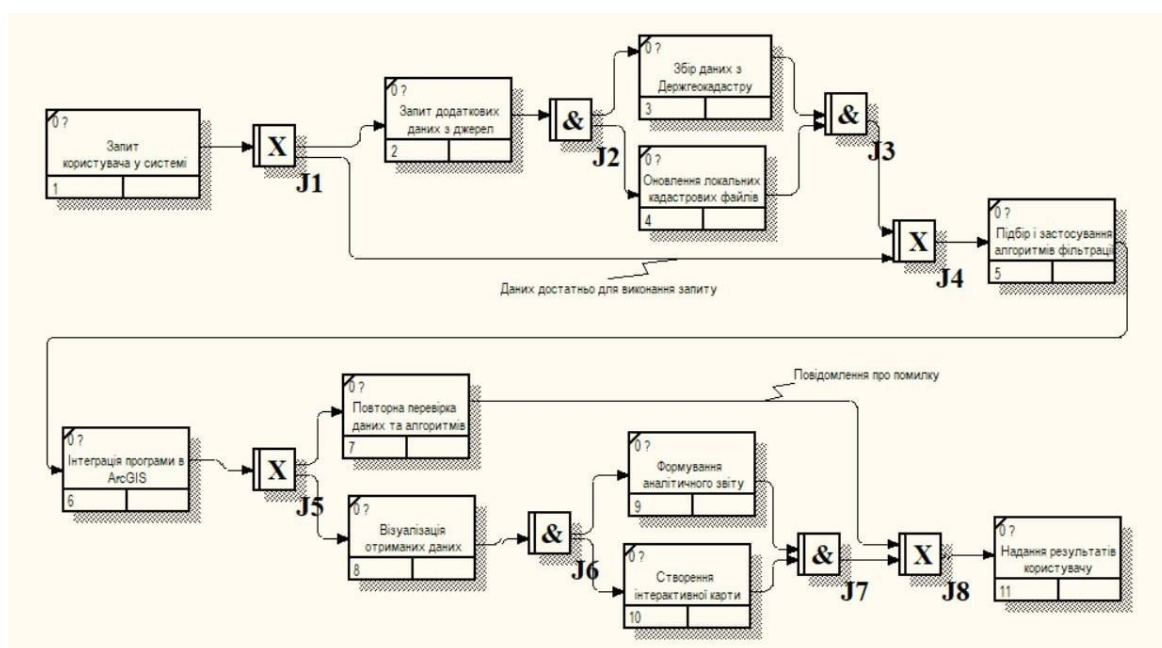


Рисунок 2.1 – IDEF3 процесу обробки запиту користувача

На рисунку 2.1 зображено блок-схему, що описує процес обробки запиту в системі. Користувач формує запит, після чого система перевіряє наявність необхідних даних. За їх відсутності відбувається звернення до зовнішніх джерел, зокрема Держгеокадастру, з подальшим оновленням локальних кадастрових файлів. Потім застосовуються алгоритми

фільтрації, після чого дані інтегруються в *ArcGIS* для перевірки, аналізу й візуалізації.

Оброблені результати подаються у вигляді аналітичного звіту та інтерактивної карти в *ArcGIS Story Map*. У разі помилки система повідомляє користувача. Архітектура геопорталу трирівнева: сервери баз даних, програмні сервіси (зокрема *ArcGIS Story Map*) та клієнтське ПЗ.

Геопортал підтримує інтерактивні карти з інструментами аналізу (буфери, теплові карти, вимірювання), експорт у формати *GeoJSON*, *KML* і кольорове кодування об'єктів. Він забезпечує прозорий доступ до просторових даних, що сприяє інвестиційній привабливості та розвитку громади.

Таким чином, геопортал — це не лише технічне рішення, а стратегічний інструмент сталого розвитку ОТГ, що підвищує ефективність управління та залучення проєктів.

2.2 Формалізація моделі геопорталу ОТГ з використанням ГІС

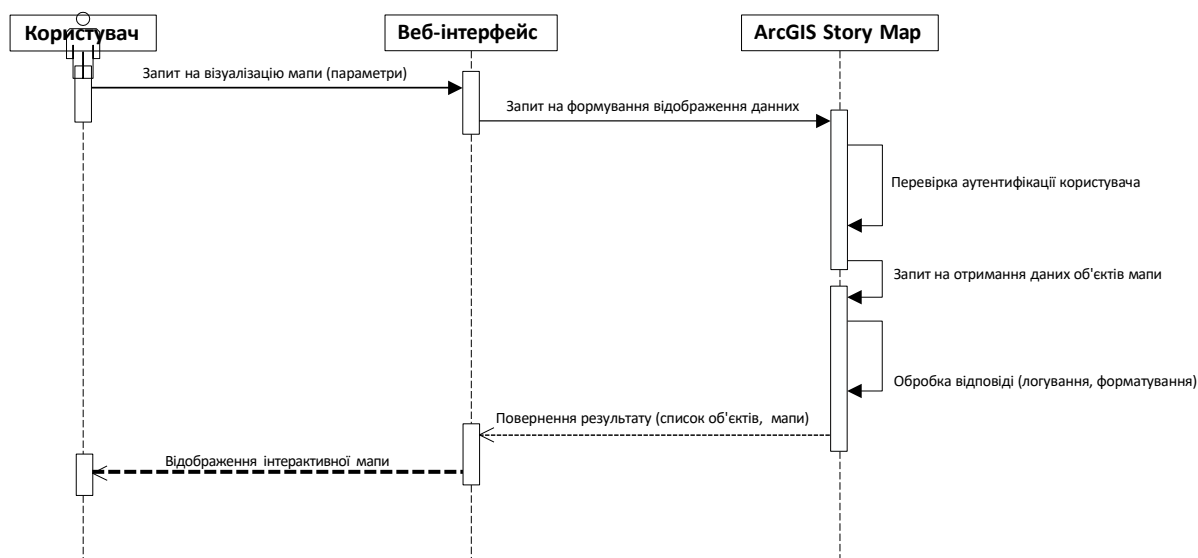


Рисунок 2.2 – UML діаграма послідовності

На діаграмі представлено логіку взаємодії між основними учасниками інформаційної системи під час побудови інтерактивної карти на основі

ArcGIS Story Map. У процесі задіяні три ключові компоненти: користувач, веб-інтерфейс геопорталу та сервер *ArcGIS Story Map*, що виконує обробку запитів і генерацію картографічних відображень.

На початковому етапі користувач ініціює запит до системи, вводячи параметри для відображення карти — наприклад, обираючи категорії об'єктів, часові рамки або тип просторової інформації. Ці дані передаються через веб-інтерфейс, який формує структурований запит до серверної частини.

Після отримання запиту *ArcGIS Story Map* виконує автентифікацію користувача, перевіряючи його права доступу до відповідних даних або функціоналу системи. Це дозволяє обмежити або надати доступ до редагування, перегляду або завантаження просторових шарів залежно від ролі користувача.

На наступному етапі система обробляє запит, звертаючись до внутрішньої бази просторових даних, де зберігається інформація про межі населених пунктів, об'єкти інфраструктури, природні ресурси та інші тематичні елементи. Дані фільтруються відповідно до параметрів запиту та готуються до візуалізації.

Після обробки система повертає результат до веб-інтерфейсу у вигляді сформованого масиву об'єктів або згенерованої карти. Завершальним етапом є відображення інтерактивної карти, яка містить позначки, шари, легенду та інші візуальні елементи. Користувач має змогу змінювати масштаб, перемикати шари, здійснювати тематичний пошук та перегляд атрибутивної інформації.

Ця діаграма демонструє чітку послідовність дій між компонентами системи та підтверджує ефективність обробки запитів у режимі реального часу. Вона також свідчить про гнучкість і масштабованість архітектури геопорталу, що ґрунтується на використанні платформи *ArcGIS Story Map*.

Висновок до Розділу 2

У другому розділі було виконано розроблення системи геоінформаційного забезпечення управління об'єднаною територіальною громадою. В процесі роботи проведено аналіз вимог до системи, визначено основні функціональні можливості, які повинна забезпечувати геоінформаційна система, та обґрунтовано вибір програмного забезпечення. Розроблено архітектуру системи, яка включає інтеграцію з платформою *ArcGIS*, веб-інтерфейс *ArcGIS Story Map* для роботи користувачів.

Ключовою частиною розробки стало створення алгоритмів для аналізу і візуалізації геопросторових даних, які забезпечують ефективне управління ресурсами ОТГ. Запропоноване рішення дозволяє здійснювати зручну взаємодію користувачів з картографічною інформацією та забезпечувати інтерактивну візуалізацію даних. Дана система створює основу для підвищення ефективності управління територією, оптимізації процесів планування та прийняття рішень.

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ КОНТЕНТУ

3.1 Проектування інтерфейсу геопорталу ОТГ з використанням ГІС

Дизайн інтерфейсу геопорталу створює сучасну інформаційну систему, яка допомагає ОТГ ефективно управляти регіональними ресурсами, відстежувати зміни та приймати обґрунтовані рішення. Інтерфейс реалізований на платформі *ArcGIS Story Map*, яка може інтегрувати просторові дані, текст та медіа у зручний та зрозумілий формат. *ArcGIS Story Map* забезпечує взаємодію з даними та доступність для користувачів на різних рівнях, включаючи Адміністративний персонал та мешканців громади. У цьому розділі описується структура інтерфейсу, його функції та основні етапи розробки. [6]

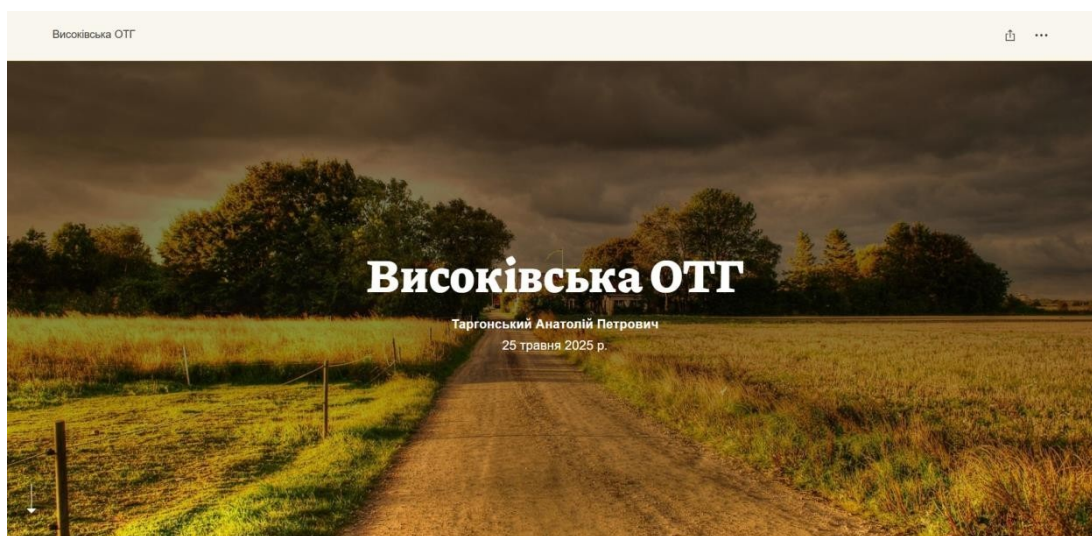


Рисунок 3.1 – Початкова сторінка геопорталу

Реалізований інтерфейс, враховував потреби різних груп користувачів, таких як жителі громади, представники місцевих органів влади, інвестори та науковці. Основне завдання-забезпечити доступ до важливої інформації, яка допоможе приймати ефективні рішення і планувати розвиток регіону. Зокрема, інтерфейс забезпечив можливість відображення просторових

даних, таких як межі громадських просторів, розташування соціальної інфраструктури, природних ресурсів, земельних ділянок, що надаються в оренду або на продаж, а також інформації про реалізовані або плановані проекти розвитку.

При розробці геопортального інтерфейсу були прийняті до уваги наступні важливі принципи:

- Інтуїтивно зрозумілий і простий у використанні. Інтерфейс повинен бути зрозумілим навіть для некваліфікованих користувачів.
- Геопортал повинен бути доступним та адаптований для використання на різних пристроях, включаючи комп'ютери, планшети та смартфони.
- Він буде надавати можливість взаємодіяти з картографічними даними за допомогою різних шарів, фільтрів та аналітичних інструментів.
- Структура порталу полегшує додавання нових функцій та джерел даних і за допомогою цього він буде гнучким у використанні.

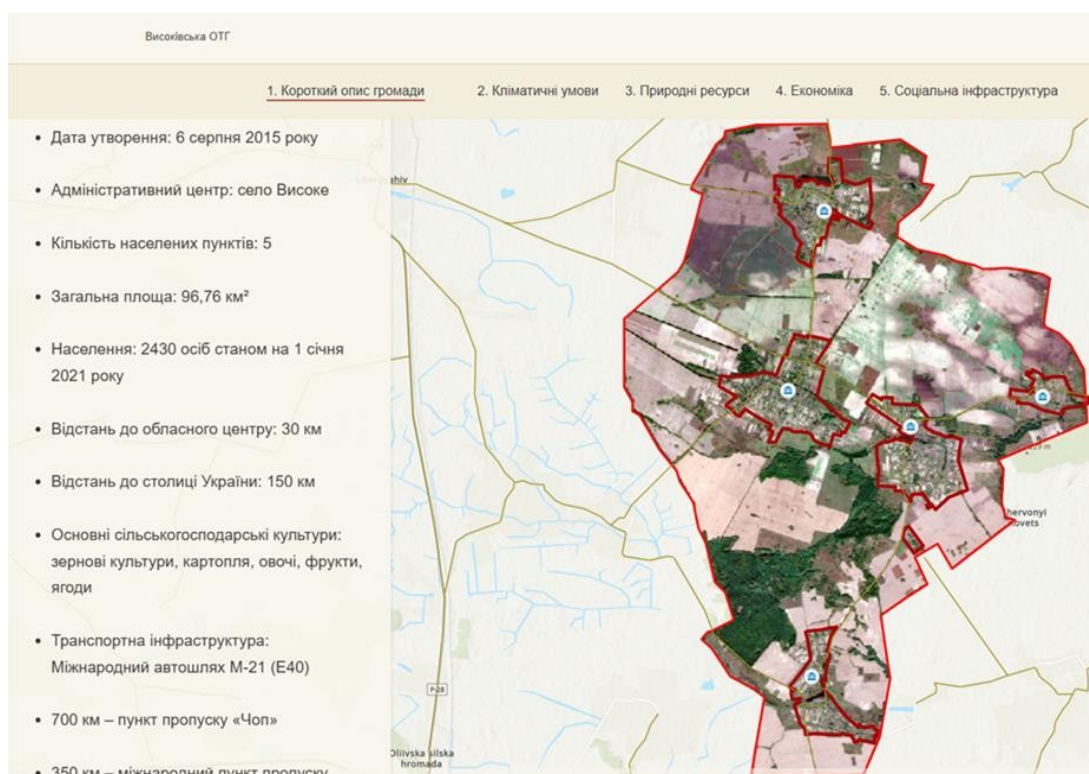


Рисунок 3.2 – Приклад вигляду інтерактивної карти у системі

Для розробки інтерфейсу використовувались інструменти налаштування дизайну, надані *ArcGIS Story Maps*. За допомогою цього сервісу, вдалось реалізувати лінійні описи, галереї зображень та презентації даних із вкладками також робити графіки з різною інформацією прив'язаною до району. Це дозволяє адаптувати геопортал до різних завдань. Важливо забезпечити узгоджену структуру і зрозумілу навігацію, які полегшують швидкий доступ до потрібної інформації.

Ключовим моментом є інтеграція просторових даних і текстового контенту. Наприклад, до кожного об'єкта на карті можна прикріпити додаткову інформацію, яка відкривається у вигляді спливаючого вікна. Це можуть бути відомості про історію об'єкта, його функціональне призначення або контактна інформація для зв'язку.

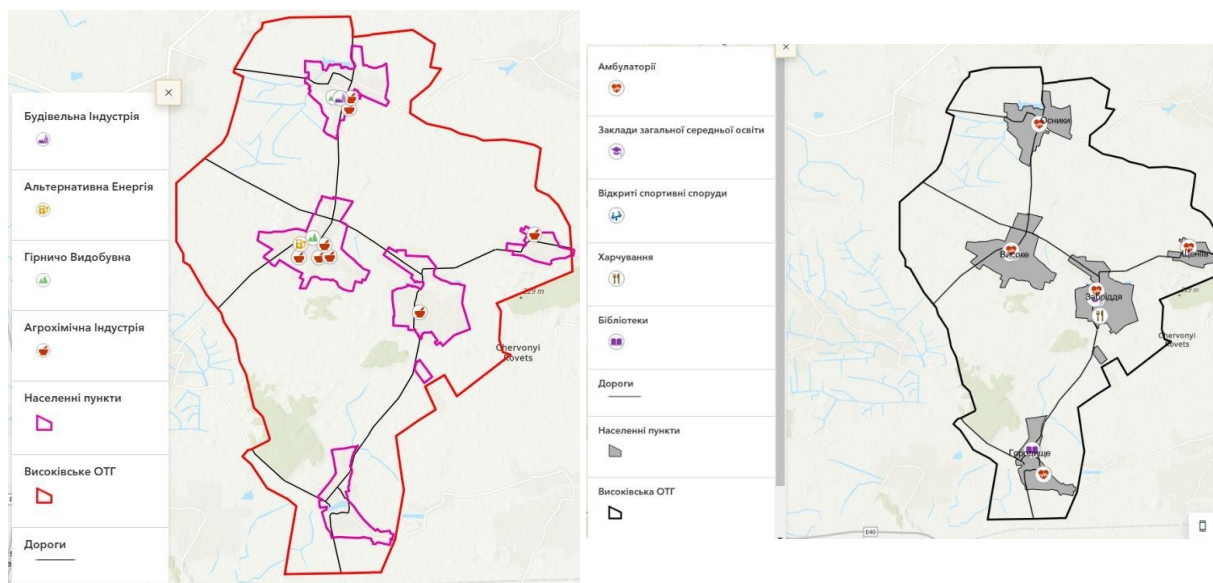


Рисунок 3.3 – Приклад вигляду інтерактивності у системі

На рисунку 3.1, 3.2 та 3.3 зображена розробка інтерфейсу геопорталу на основі *ArcGIS Story Maps* яка дозволяє об'єднати можливості ГІС з сучасним підходом до візуалізації даних, що допомагає підвищити прозорість діяльності спільноти, ефективність управління ресурсами і залучення зацікавлених сторін в його розробку.

3.2 Реалізація математичної моделі геоportалу ОТГ з використанням ГІС

Для побудови геоportалу об'єднаної територіальної громади важливим завданням є створення математичних моделей, які дозволяють аналізувати просторові дані. Одним із основних інструментів такого аналізу є розрахунок буферних зон навколо об'єктів. Буферні зони допомагають оцінити доступність об'єктів інфраструктури, визначити вплив зони охоплення та взаємодію різних об'єктів на території громади.

Буферні зони є універсальним інструментом просторового аналізу, що вирішує широке коло завдань у рамках геоportалу. Вони дозволяють оцінювати доступність соціально значущих об'єктів, таких як школи, лікарні чи магазини, і визначати райони з недостатньою інфраструктурою. Буферні зони використовуються для аналізу зон впливу доріг, промислових об'єктів чи інших джерел шуму, що дозволяє оцінити їхній вплив на прилеглі території. Важливою функцією є аналіз взаємодії об'єктів, наприклад, перетин буферних зон, який допомагає визначити, чи потрапляють будівлі у природоохоронні зони або інші регульовані території. Також буферні зони сприяють ефективному плануванню території громади, забезпечуючи раціональне розташування нових об'єктів інфраструктури, оптимізацію транспортної мережі та збереження природних ресурсів.[7]

Буферна зона визначається як множина точок, що знаходяться на певній відстані r від заданого об'єкта P_i

$$B_i = \{x \in R^2: d(x, P_i) \leq r,$$

де B_i — множина точок, що формують буферну зону для об'єкта ;

x — точка на площині;

P_i — геометричний центр об'єкта (точка, лінія або полігон);

r — радіус буферної зони, який задається залежно від цілей аналізу;

$d(x, P_i)$ — функція відстані між точкою x і об'єктом P_i .

Буферні зони є одним із ключових інструментів просторового аналізу, що застосовується для візуалізації та оцінки впливу географічних об'єктів на навколишню територію. Вони визначаються як множина точок на площині, відстань яких до заданого об'єкта не перевищує заданого радіусу. Формування буферних зон базується на геометричній моделі, яка враховує форму та тип об'єкта. Буферні зони бувають різних типів такі як точкові, лінійні, полігональні об'єкти.[8]

Використовуючи формулу, можна створювати буферні зони з різних типів географічних об'єктів. Для точкових об'єктів, таких як зупинки транспорту або лікарні, буферна зона має форму кола, яке визначає зону доступності навколо об'єкта. Для лінійних об'єктів, таких як дороги та річки, буферна зона утворює своєрідний "коридор" уздовж лінії, що відображає вплив та доступність цих об'єктів. Для полігональних об'єктів, таких як ліси та водойми, буферна зона розширює межі полігону на певну відстань, створюючи територію, яка враховує потенційний вплив та охоплення території. Вона утворює основу для основи бази.

Використання буферних зон геопорталу ОТГ забезпечує вирішення широкого кола завдань, зокрема, визначає доступність соціально значущих об'єктів, таких як школи, лікарні та магазини. Це дозволяє проаналізувати, які райони вашого населеного пункту знаходяться в зоні зручного доступу до необхідної Вам інфраструктурі. Крім того, буферні зони використовуються для оцінки зон впливу об'єктів інфраструктури, таких як дороги. Це дозволяє враховувати шум і вплив на навколишнє середовище прилеглих територій. Ще одним важливим завданням є аналіз взаємодії територіальних об'єктів і, зокрема, визначення перетину природоохоронної зони з будівлями або іншими територіями, що підлягають регулюванню. Це сприяє ефективному плануванню та управлінню територією громади.

Таким чином, використання формули для створення буферних зон і її реалізація в *ArcPy* (буде реалізовано на мові програмування *Python*)

забезпечує потужний інструмент для просторового аналізу, що є основою математичної моделі геопорталу. Моделювання буферних зон у середовищі *ArcPy (Python)* дозволяє автоматизувати процеси їх створення, інтегрувати результати в ГІС та забезпечити точність аналізу. Завдяки широкому набору функцій *ArcPy* створення буферних зон стає не лише інструментом аналізу, але й основою для розробки математичних моделей у межах геопорталу ОТГ. Буферні зони є універсальним підходом до розв'язання проблем аналізу просторових даних, що значно підвищує ефективність управління територіями та прийняття рішень. Ця модель підвищує ефективність управління територією громади та прийняття рішень.[9]

Висновок до Розділу 3

У даному розділі розглянуто створення геопорталу ОТГ на базі платформи *ArcGIS Story Maps*, що забезпечує зручний доступ до просторових даних та інструментів для різних груп користувачів. Спроектований інтерфейс є інтуїтивним, доступним на різних пристроях і підтримує інтерактивні елементи, такі як карти, графіки та мультимедіа.

Також реалізовано математичну модель для створення буферних зон, що дозволяє аналізувати доступність об'єктів та оцінювати їхній вплив. Інтеграція моделі з платформою *ArcGIS* відкриває можливості для поглибленого просторового аналізу.

Геопортал сприяє ефективному управлінню ресурсами, прозорості діяльності громади та залученню мешканців до прийняття рішень і планування розвитку.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розглянуто розроблений геопортал об'єднаної територіальної громади на основі геоінформаційних систем як інструменту для ефективного управління територіальними ресурсами. Було проведено системний аналіз предметної області, визначено інформаційні потреби користувачів, розроблено структуру геопорталу та його програмну реалізацію.

Проектування інтерфейсу на базі *ArcGIS Story Maps* дозволило створити зручний для користувачів інструмент, що поєднує просторові дані, текстову та медійну інформацію у форматі, доступному для адміністрації, інвесторів та мешканців громади. Основний акцент зроблено на інтерактивності, адаптивності до різних пристроїв та можливості розширення функціоналу. [10]

Реалізація математичної моделі включала розробку алгоритмів для аналізу просторових даних, зокрема, створення буферних зон для оцінки доступності об'єктів інфраструктури та взаємодії між ними. Використання *Python* для обробки даних та інтеграція з платформою *ArcGIS* забезпечили ефективний аналіз і візуалізацію великих обсягів просторової інформації.

Результатом роботи стало створення базової моделі геопорталу, яка сприяє підвищенню прозорості управління, залученню громадськості до процесу прийняття рішень та розвитку громади. Запропоновані рішення підвищують ефективність управління територією, забезпечують доступ до актуальної інформації та створюють умови для сталого соціально-економічного розвитку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Геоінформаційні технології в екології. *URL*: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekolohichna-heoinformatyka_literatura-dlia-lektsiy.pdf
2. Береза А.М. Основи створення інформаційних систем : посібник. – Київ : КНЕУ, 2001. – 256 с.
3. Шевчук О.Л., Савчук В.І. Геоінформаційні системи: основи, структура, функціонування. – Київ : Либідь, 2010. – 312 с.
4. Tomlinson R. Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers. – Redlands: ESRI Press, 2013. – 264 с.
5. Марущак І.І., Ткачук М.Г. Використання ГІС для управління об'єднаними територіальними громадами // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2020. – №2(75). – С. 45–52.
6. Kozlova V., Shevchenko I. GIS in Urban and Regional Planning: Integration with Open Data // Proceedings of the International Conference on Geographic Information Science. – 2021. – P. 102–108.
7. Геоінформаційні технології в екології *URL*: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekolohichna-heoinformatyka_literatura-dlia-lektsiy.pdf.
8. ESRI ArcGIS Documentation *URL*: <https://doc.arcgis.com>
9. PostGIS Documentation *URL*: <https://postgis.net/documentation/>
10. QGIS Documentation *URL*: <https://qgis.org/en/docs/>