

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
Географічний факультет
Кафедра геодезії, картографії та управління територіями**

**«КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРИТОРІЇ
НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ
ГРОМАДИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ»**

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти - другий (магістерський)

Виконала:
студентка 2 курсу, 208-М групи
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
ОПП «Геодезія»

Тангер Оксана Олександрівна
Керівник: к.геогр.н., доц.кафедри геодезії,
картографії та управління територіями
Мельник Антон Анатолійович

До захисту допущено:

протокол засідання кафедри № 3

від «18» «листопада» 2025 р.

Зав. кафедрою _____ доц. Костянтин ДАРЧУК

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота: - студентка 2 курсу, 208-М групи, спеціальності 193 "Геодезія та землеустрій" другого (магістерського) рівня вищої освіти на тему: "Картографічне моделювання території Недобоївської сільської територіальної громади з використанням ГІС-технологій".

Метою дослідження є створення друкованого та електронного атласу Недобоївської територіальної громади на основі геоінформаційного аналізу просторових даних із використанням сучасних ГІС-технологій, зокрема програмного середовища QGIS. Проаналізовано стан картографічного забезпечення територіальних громад України та зібрано просторові, статистичні й атрибутивні дані про Недобоївську громаду з відкритих джерел. Реалізовано картографічну модель громади у QGIS, створено електронну версію атласу та оцінено практичну значущість продукту

Ключові слова: ГІС, QGIS, атлас, картографування.

ABSTRACT

Qualification work: - 2nd year student, group 208-M, specialty 193 "Geodesy and Land Management" of the second (master's) level of higher education on the topic: "Cartographic modeling of the territory of the Nedoboyivska rural territorial community using GIS technologies."

The purpose of the study is to create a printed and electronic atlas of the Nedoboyivska territorial community based on geoinformation analysis of spatial data using modern GIS technologies, in particular the QGIS software environment. The state of cartographic support for territorial communities in Ukraine was analyzed, and spatial, statistical, and attribute data on the Nedoboyivska community were collected from open sources. A cartographic model of the community was implemented in QGIS, an electronic version of the atlas was created, and the practical significance of the product was assessed.

Keywords: GIS, QGIS, atlas, cartography.

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

_____ Оксана Тангер

Заява

Студентки **Тангер Оксани Олександрівни**

Номер студентської книжки:

Я заявляю, що наукова робота:

«Картографічне моделювання території Недобоївської сільської територіальної громади з використанням ГІС-технологій»

1) Була підготовлена виключно мною, * і:

А. Не порушує авторські права третіх осіб у відповідність із законом про авторське право.

Б. Повністю або частково була використана в якості основи для отримання диплому про вищу освіту або наукового ступеня мною чи іншою особою.

2) Крім того, я заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи збігається з друкованою.

Даною заявою я підтверджую, що була проінформована про права та обов'язки студентки Університету, про правила, що стосуються перевірки оригінальності наукових робіт. Тому я заявляю, що я згодна на обробку моїх письмових робіт у відповідності з антиплагіатними процедурами Університету, а також на архівування цих робіт в базі даних інтернет системи Turnitin Similarity згідно з антиплагіатними правилами і процедурами Університету.

Я також свідома того, що у випадку, якщо робота написана мною, за рішенням Комісії університету буде містити факти, які суперечать умовам зазначеним у цій заяві, або, якщо коефіцієнти виходять за межі гранично допустимих норм (згідно Додатку 2), робота буде повернута на доопрацювання.

Дата

Підпис

***Беручи до уваги істотний внесок з боку керівника наукової роботи.**

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ АТЛАСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	9
1.1. Поняття, цілі та завдання картографічних атласів	9
1.2. Аналітика сучасних інформаційних та інтерактивних атласів: сутність, функції та відмінності від традиційних паперових видань	11
1.3. Аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду створення атласів громад	13
Висновки до розділу 1	16
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	17
2.1. Адміністративно-територіальний устрій та географічне положення	17
2.2. Геологічна будова та рельєф	18
2.3. Кліматичні умови	19
2.4. Гідрографічна мережа та водні ресурси	20
2.6. Економіка та господарство громади	22
Висновки до розділу 2	22
РОЗДІЛ 3 ЗБІР, ПІДГОТОВКА ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ	24
3.1. Джерела просторових даних	24
3.2. Збір та систематизація атрибутивних даних	26
Висновки до розділу 3	29
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ АТЛАСУ НЕДОБОЇВСЬКОЇ ГРОМАДИ	31
4.1. Концепція атласу: структура, зміст, користувацьке призначення	31
4.2. Тематичне наповнення атласу	34
4.3. Технологія створення карт у QGIS та ArcGIS Online	53
4.4. Картографічний дизайн та підготовка до друку	60
Висновки до розділу 4	62

ВИСНОВКИ.....	64
ДОДАТКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77

ВСТУП

Актуальність дослідження. В умовах децентралізації та адміністративно-територіальної реформи в Україні органи місцевого самоврядування отримали значно ширші повноваження у сфері просторового планування, управління ресурсами та стратегічного розвитку. У зв'язку з цим зростає потреба у науково обґрунтованих геоінформаційних продуктах, які дозволяють візуалізувати просторові особливості території, виявляти закономірності її розвитку та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Особливого значення набуває створення **атласів територіальних громад**, які виконують не лише інформативну й освітню функцію, а й виступають ефективним інструментом просторового аналізу та планування. Зокрема, такі атласи є джерелом доступної й систематизованої інформації для органів влади, інвесторів, місцевих жителів, науковців і освітян.

Незважаючи на стрімкий розвиток ГІС-технологій, переважна більшість сільських громад, зокрема **Недобоївська територіальна громада Чернівецької області**, на сьогодні не мають сучасного картографічного забезпечення, яке відображало б природні, соціально-економічні, демографічні та інфраструктурні особливості території. Це значно ускладнює прийняття стратегічних рішень та реалізацію просторових проєктів. Актуальним є також питання доступності такої інформації у вигляді як **друкованого**, так і **електронного атласу**, з можливістю оновлення даних, інтерактивної візуалізації та подальшої інтеграції у веб-ресурси громади.

Мета науково-дослідницької роботи – полягає у створенні друкованого та електронного атласу Недобоївської територіальної громади на основі геоінформаційного аналізу просторових даних із використанням сучасних ГІС-технологій, зокрема програмного середовища QGIS.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати стан картографічного забезпечення територіальних громад України, зібрати та підготувати просторові, статистичні та атрибутивні дані про Недобоївську громаду з відкритих джерел (Open Data).

2. Побудувати тематичні карти природно-географічних, екологічних та соціально-економічних особливостей досліджуваної території і розробити структуру друкованого та електронного атласу.

3. Реалізувати картографічну модель громади у QGIS, створити електронну версію атласу та оцінити практичну значущість продукту для місцевого самоврядування, освіти та громадськості.

Об'єкт дослідження – територія Недобоївської сільської територіальної громади Чернівецької області.

Предмет дослідження – процес геоінформаційного аналізу та картографічного моделювання території громади, створення тематичних карт і атласного продукту з використанням ГІС-засобів.

Методи дослідження. Методологічну основу дослідження склали: **літературний метод** (аналіз наукових праць з питань ГІС та картографії), **картографічний метод** (створення тематичних карт на основі просторових даних), **геоінформаційний метод** (обробка, візуалізація та аналіз геоданих у QGIS), **аналітичний метод** (систематизація статистичних даних та оцінка показників розвитку громади), **описовий метод** (характеристика картографованих об'єктів і явищ).

Практичне значення одержаних результатів.

Результатом роботи стане атлас Недобоївської територіальної громади, який може бути використаний:

- органами місцевого самоврядування для прийняття управлінських рішень;
- освітніми установами під час викладання курсів «Географія громади», «Геоінформаційні системи», «Регіональна географія»;
- громадськістю для ознайомлення з природно-ресурсним та соціально-економічним потенціалом території.

Атлас сприятиме підвищенню рівня відкритості та доступності інформації, розвитку локальної ідентичності громади, а також зможе стати основою для розробки туристичних, екологічних та стратегічних карт і проєктів.

Наукова новизна отриманих результатів.

Наукова новизна дослідження полягає у практичному застосуванні ГІС-технологій для картографічного моделювання сільської територіальної громади в умовах обмеженого фінансування та відсутності готової картографічної основи. Вперше створено геоінформаційний атлас Недобоївської територіальної громади на основі інтеграції просторових даних із різних доступних джерел з використанням програмного середовища QGIS, який поєднує друковану та електронну форми подання з можливістю інтерактивної візуалізації та оновлення інформації без залучення комерційних ресурсів. Апробовано методику картографічного моделювання сільської територіальної громади, що охоплює природні, демографічні та соціально-інфраструктурні компоненти в умовах адміністративно-територіальної реформи. Запропонований підхід може слугувати зразком для інших територіальних громад України з обмеженим бюджетом, які потребують сучасного картографічного забезпечення для ефективного функціонування.

Хто досліджував цю тематику:

Руденко Л. Г., Пархоменко Г. О., Козаченко Т. І. (Геоінформаційне картографування: концептуальні основи і напрями розвитку, 2011), **Носанюк С. О.** (Використання ГІС у розробці атласів сільських територій), **Бурлака М. Д.** (Створення баз даних у QGIS для природоохоронних територій), **Гузь Г. В.** (Практичне застосування QGIS і QField у зборі польових даних), а також численних прикладних робіт з тематики відкритих геоданих, цифрового кадастру, екологічного моніторингу.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, додатків та списку використаних джерел. Робота представлена на 79 сторінках формату А4. Список використаної літератури містить 33 найменування.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ АТЛАСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

1.1. Поняття, цілі та завдання картографічних атласів

АТЛАС — систематизована збірка тематичних карт, ілюстрацій, таблиць, що супроводжуються поясненнями, виданих цілісним томом чи у вигляді брошури або папки певного формату.

Картографічні атласи являють собою систематичні збірки карт, організованих за тематичними, просторовими або часовими критеріями, для полегшення комплексного географічного аналізу та поширення інформації. Концептуальна основа картографії атласу виходить за рамки простого агрегування карт і охоплює структуровані просторові інформаційні системи, що дозволяють проводити порівняльний та кореляційний аналіз географічних явищ. [1,2]

Теоретична основа картографічних атласів корениться в теорії просторової комунікації, яка постулює, що географічні знання найефективніше передаються через систематичне візуальне представлення просторових зв'язків та закономірностей. Атласи функціонують як посередницькі системи між складною географічною реальністю та розумінням користувача, використовуючи стандартизовані картографічні принципи для перетворення просторових даних на доступні аналітичні інструменти. [3] Цей процес перетворення вимагає суворих методологічних підходів для забезпечення точності інформації, тематичної узгодженості та репрезентативної узгодженості.

Сучасна теорія атласів визнає кілька типологічних класифікацій залежно від обсягу змісту та цільового застосування. Довідкові атласи забезпечують всебічне географічне охоплення з акцентом на точності розташування та повноті характеристик. Тематичні атласи зосереджені на конкретних явищах з використанням спеціалізованих картографічних методів, тоді як історичні атласи досліджують часово-просторові зв'язки та еволюційні процеси. Електронні атласи використовують цифрові технології для покращення взаємодії з користувачем та аналітичних можливостей.

Головна мета картографічних атласів полягає у сприянні просторовому розумінню шляхом систематичного представлення географічної інформації, яка дозволяє користувачам виявляти закономірності, взаємозв'язки та процеси, що не є очевидними з окремих картографічних джерел. Ця мета охоплює як описову, так і аналітичну функції, де атласи служать авторитетними географічними довідниками та інструментами для просторових досліджень. Описова функція передбачає точне представлення географічних явищ, включаючи фізичні особливості, адміністративні межі, демографічний розподіл та економічну діяльність, тоді як аналітична функція дозволяє виявляти кореляції та тенденції шляхом порівняльного аналізу.

Атласна картографія прагне стандартизації знань шляхом послідовного застосування картографічних принципів, єдиних систем символізації та узгоджених методологічних підходів у різних тематичних областях та просторових масштабах. Ця стандартизація сприяє систематичному аналізу та забезпечує надійність порівняльних досліджень, зберігаючи при цьому цілісність картографії протягом усього процесу складання. Процес поширюється на системи координат, методи проекцій, процедури узагальнення та специфікації точності, що підтримують технічну узгодженість та сумісність з іншими географічними інформаційними системами.

Освітні цілі є ще однією основною метою, де систематичне географічне представлення покращує просторову грамотність та аналітичні здібності в різних спільнотах користувачів. Атласи слугують педагогічними інструментами, що сприяють розумінню географічних понять та просторових відносин через візуальну демонстрацію та систематичну організацію географічних знань.

Мета відбору включає систематичне визначення географічних явищ, просторових протяжностей, часових періодів та тематичного змісту, які будуть включені до складання атласу. Цей процес вимагає комплексної оцінки вимог користувачів, доступності даних, специфікацій точності та обмежень репрезентації, щоб забезпечити оптимальне охоплення змісту в межах практичних обмежень. Рішення про відбір повинні збалансувати всебічне

географічне охоплення з цілеспрямованою тематичною глибиною, зберігаючи при цьому узгоджені аналітичні рамки.

Цілі репрезентації зосереджені на розробці відповідних картографічних методологій та систем символізації, які точно передають вибрану географічну інформацію, зберігаючи при цьому візуальну чіткість та естетичну якість. Це включає визначення оптимальних масштабів карти, систем проєкцій, рівнів узагальнення та схем символів, що покращують розуміння інформації, враховуючи при цьому технічні обмеження та можливості користувача.

Організаційні цілі стосуються систематичного розташування картографічного контенту в межах логічних структурних рамок, що сприяють ефективному доступу до інформації та підтримують аналітичні процеси. Це включає розробку послідовних систем упорядкування, механізмів перехресного посилання, процедур індексування та навігаційних засобів, що покращують взаємодію користувачів зі контентом атласу. Організаційні структури повинні враховувати різні підходи користувачів до географічних досліджень, зберігаючи при цьому узгоджені тематичні зв'язки та логічну послідовність.

Цілі забезпечення якості забезпечують підтримку стандартів точності, методологічної узгодженості та технічної надійності протягом усього процесу складання атласу. Це включає впровадження систематичних процедур перевірки, протоколів виявлення помилок та заходів контролю якості, які перевіряють позиційну точність, тематичну правильність та часову актуальність географічної інформації. Забезпечення якості поширюється на документування метаданих, атрибуцію джерел та кількісну оцінку невизначеності, що дозволяє користувачам оцінювати надійність інформації та її придатність для конкретних аналітичних застосувань.

1.2. Аналітика сучасних інформаційних та інтерактивних атласів: сутність, функції та відмінності від традиційних паперових видань

Сучасний розвиток картографії дедалі більше тяжіє до інтерактивних і мультимедійних рішень. Інформаційні атласи нового покоління, або Atlas

Information Systems (AIS), вже не обмежуються функцією ілюстрованого довідника, як це було притаманно класичним друкованим виданням. Їхня основна мета полягає у поєднанні картографічного зображення з аналітичними можливостями, засобами інтерактивної взаємодії та мультимедійними матеріалами. Такі системи проектуються як багаторівневі комплекси, у яких просторові дані взаємодіють із текстовими описами, статистичними наборами, фотографіями, відеоматеріалами та іншими видами інформації [1].

Архітектура сучасного атласу в електронній формі зазвичай включає три взаємопов'язані компоненти. Перший — це базовий рівень даних, що охоплює геопросторові шари та атрибутивні таблиці. Другий — аналітичний, який забезпечує виконання просторового аналізу, моделювання сценаріїв та обробку запитів у реальному часі. Третій рівень — візуалізаційно-комунікативний, тобто інтерфейс, через який користувач взаємодіє з атласом, обирає потрібні шари, масштаби чи теми [2]. Такий підхід суттєво розширює призначення атласу, перетворюючи його з довідкового ресурсу на гнучкий інструмент для дослідження й прийняття рішень.

Порівняння традиційних паперових атласів з AIS демонструє низку принципових відмінностей. Якщо друкований атлас є статичним і змінюється лише під час підготовки нового видання, то електронний аналог здатен оновлюватися автоматично, відображаючи найсвіжіші дані. Це особливо важливо для галузей, де інформація швидко втрачає актуальність, наприклад, у моніторингу природних ресурсів або містобудівному плануванні. Крім того, паперовий формат обмежений графічними зображеннями та текстом, тоді як AIS можуть містити відеофрагменти, звукові коментарі, інтерактивні діаграми та посилання на зовнішні ресурси.

Ще одна відмінність полягає у способі роботи з інформацією. Паперові атласи пропонують користувачеві готові узагальнені карти, тоді як AIS дозволяють самому формувати необхідний набір даних, фільтрувати інформацію, аналізувати тенденції, виконувати розрахунки та моделювання. Наприклад, електронний атлас екологічного стану території може не лише

показати межі забруднення, а й надати інструмент прогнозу поширення певних явищ у майбутньому [3].

У світовій практиці вже є низка вдалих прикладів таких рішень. Серед них — інтерактивні атласи культурної спадщини, що поєднують карти з фотогалереями об'єктів, аудіоекскурсіями та архівними документами. Інші орієнтовані на природоохоронну тематику, дозволяючи інтегрувати супутникові знімки, польові спостереження та нормативну документацію в єдиному середовищі. У більшості випадків саме можливість інтеграції гетерогенних даних робить AIS незамінними у дослідницьких та управлінських цілях.

Водночас впровадження таких систем пов'язане з певними викликами. Це і технічні вимоги до серверної інфраструктури, і потреба у кваліфікованих фахівцях для підтримки та оновлення баз даних, і питання сумісності джерел інформації, а також правові обмеження на її поширення. Проте очевидно, що переваги — оперативність, багатофункціональність і гнучкість — значно переважають ці труднощі, роблячи AIS важливим напрямом розвитку сучасної картографії.

Таким чином, інформаційні та інтерактивні атласи можна розглядати як наступний етап еволюції картографічних видань, у якому збережено наочність і структурованість традиційних атласів, але додано потужні інструменти аналізу й інтерактивності. Для створення магістерського атласу доцільно врахувати досвід розробки AIS, особливо в аспектах організації даних, оновлюваності та орієнтації на потреби різних груп користувачів.

1.3. Аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду створення атласів громад

В Україні активна фаза формування атласів територіальних громад розпочалася відносно нещодавно, у контексті адміністративно-територіальної реформи та процесу децентралізації, який набув масштабів з 2015 року. У цей період з'явилися перші спроби систематизувати дані про громади у форматі як друкованих, так і електронних видань. Разом із тим, часовий проміжок від

початку реформи до сьогодні є порівняно коротким, що пояснює обмежену кількість масштабних та загальнодоступних картографічних продуктів цього типу [1].

Показовим прикладом є створення «Атласу територіальної громади» для одного з населених пунктів Херсонської області, де серед авторів був Павло Остапенко. Цей проєкт відзначався комплексністю — до складу атласу увійшли карти адміністративних меж, інженерної інфраструктури, землекористування, природних ресурсів, а також демографічні та економічні дані. У роботі активно застосовувалися геоінформаційні системи (ГІС), що дозволило створити не лише статичні карти, але й забезпечити інтерактивний доступ для органів місцевого самоврядування. Варто наголосити, що через дію воєнного стану та обмеження щодо поширення просторових даних більшість таких атласів сьогодні перебуває у закритому доступі або доступна лише вузькому колу фахівців [1, 2].

Вітчизняна практика демонструє кілька характерних рис. По-перше, акцент робиться на вирішенні практичних завдань розвитку території: планування інфраструктури, управління земельними ресурсами, моніторинг демографічних процесів. По-друге, розробка часто відбувається в рамках міжнародних грантових чи донорських програм (наприклад, підтримки від GIZ або Програми розвитку ООН), що зумовлює застосування певних міжнародних стандартів у структурі даних та візуалізації карт. По-третє, у більшості випадків атласи орієнтовані на використання органами місцевого самоврядування, а не на широкий загал [3].

У зарубіжній практиці, зокрема в Канаді, Німеччині та Нідерландах, атласи громад уже давно функціонують як відкриті цифрові платформи. Вони інтегрують просторові дані з різних джерел, у тому числі на основі супутникових знімків, а також містять аналітичні інструменти для виявлення просторових закономірностей. У Канаді, наприклад, проєкти Community Atlas пропонують користувачам вільний доступ до даних про соціально-економічний стан, транспортну та інженерну інфраструктуру, стан довкілля. Ці ресурси

підтримуються на постійній основі, регулярно оновлюються і можуть інтегруватися з іншими національними та регіональними системами [4, 5].

Суттєвою відмінністю є рівень відкритості даних. Якщо в Україні, особливо в умовах воєнного стану, просторову інформацію обмежено у публічному доступі, то в більшості країн ЄС та Північної Америки відкриті геодані є ключовим принципом, закріпленим у законодавстві. Це дозволяє громадянам, науковцям, бізнесу та громадським організаціям самостійно аналізувати дані і навіть створювати власні тематичні карти та додатки на основі державних картографічних ресурсів [3, 6].

Ще одна відмінність полягає у підході до інтерактивності. Українські електронні атласи громад здебільшого залишаються інструментами для внутрішнього користування і не пропонують широкого спектра інтерактивних функцій для пересічного користувача. Натомість у міжнародних практиках інтерактивність — один із ключових елементів, що дозволяє користувачеві самостійно налаштовувати відображення даних, створювати власні запити та зберігати результати у різних форматах [5, 7].

Разом із тим, можна простежити й спільні риси. Як в Україні, так і за кордоном атласи громад прагнуть поєднати картографічну інформацію з аналітичними матеріалами, створюючи комплексний інструмент для планування та управління територіями. Застосування ГІС-технологій, інтеграція статистичних та геопросторових даних, використання сучасних методів візуалізації — це ті елементи, що зближують обидві практики, попри різницю у рівні доступності та технічних можливостях (табл.1).[1, 4].

З таблиці видно, що головна різниця полягає у ступені відкритості даних та рівні інтерактивності. Українські атласи здебільшого виконують функцію внутрішнього інструмента для органів місцевого самоврядування, тоді як міжнародні — орієнтовані і на професійних користувачів, і на широку громадськість. Утім, спільним для обох підходів є використання ГІС-технологій та прагнення до комплексного подання просторової інформації.

Таблиця 1

Критерій	Українська практика	Міжнародна практика
Період розвитку	З 2015 року, після децентралізації	Десятиліття напрацювань
Доступність даних	Переважно закритий доступ, особливо під час воєнного стану	Принцип відкритих даних (ЄС, Канада, США)
Інтерактивність	Обмежена, здебільшого для службового використання	Розширена: налаштування шарів, пошук, аналітика
Оновлення	Періодичне, залежно від фінансування	Регулярне, автоматизоване
Приклади	Атлас громади в Херсонській обл. (П. Остапенко), проекти GIZ, ПРООН	Community Atlas (Канада), муніципальні геопортали (Німеччина, Нідерланди)

Висновки до розділу 1

У першому розділі магістерської роботи проаналізовано теоретичні засади створення картографічних атласів територіальних громад, розглянуто сучасні тенденції розвитку атласної картографії, узагальнено вітчизняний та зарубіжний досвід у цій галузі. Встановлено, що картографічні атласи є складними просторовими інформаційними системами, які забезпечують передачу географічних знань через візуалізацію просторових закономірностей. До основних завдань атласів належать сприяння просторовому розумінню, стандартизація географічних знань, підтримка управлінських рішень та виконання освітніх функцій. Аналіз сучасних інформаційних атласних систем (ІАС) показав їхню значну перевагу над традиційними паперовими виданнями завдяки можливості автоматичного оновлення даних, інтеграції мультимедійних матеріалів, інтерактивній комунікації та потужним аналітичним функціям. Порівняльний аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду виявив істотні відмінності в підходах. Українська практика, яка розвивається з 2015 року, зосереджена переважно на офіційному використанні з обмеженим доступом для громадськості. Міжнародний досвід демонструє принцип відкритих даних, високий рівень інтерактивності та регулярне оновлення інформації. Спільними рисами є використання ГІС-технологій, інтеграція просторових і статистичних даних та прагнення до комплексного представлення територіальної інформації.

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

2.1. Адміністративно-територіальний устрій та географічне положення

Недобоївська сільська територіальна громада розташована в південно-західній частині Дністровського району Чернівецької області. Громада була створена 14 серпня 2015 року відповідно до рішення Чернівецької обласної ради № 123-33/15 в рамках процесу адміністративно-територіальної реформи та децентралізації шляхом добровільного об'єднання Недобоївської, Керстенської, Ставчанської та Долянської сільських рад Хотинського району [22, 23].

Згідно з перспективним планом формування громад у Чернівецькій області, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України № 595-р від 5 травня 2020 року, до Недобоївської територіальної громади були додатково включені села Владична, Ширівці та Зарожани, що значно розширило її територію та демографічний потенціал.

Адміністративним центром громади є село Недобоївці, де за адресою вул. Головна, 28а розташована сільська рада. Загальна площа громади становить 129,5 км². До складу громади входять 7 населених пунктів: села Недобоївці, Зарожани, Ширівці, Владична, Долиняни, Ставчани, Керстенці.

На Півночі межує з Рукшинською територіальною громадою; на Сході: межує

3

с. Ворничани; на Південь межує з Новоселицькою територіальною громадою; на Південному заході: межує з Клішківською територіальною громадою.

Територією громади проходить автомобільний шлях національного значення Н-03 «Житомир-Чернівці», що забезпечує зручне транспортне сполучення та створює сприятливі умови для економічного розвитку. Всі населені пункти громади розміщуються вздовж цієї траси, що значно підвищує їх транспортну доступність.

Відстані до ключових транспортних вузлів:

- до м. Чернівці (обласний центр) – 45-50 км
- до м. Кельменці (районний центр) – 42,5 км
- до залізничної станції Новоселиця – 27,3 км
- до міжнародного аеропорту «Чернівці» – 49 км
- до КПП «Мамалига-Крива» (Румунія) – 36,5 км

Вигідне географічне розташування громади на перетині важливих транспортних шляхів, близькість до обласного центру та міжнародного кордону створюють значні перспективи для розвитку підприємництва, логістики та транскордонного співробітництва.

2.2. Геологічна будова та рельєф

Недобоївська територіальна громада розташована в межах Хотинської височини, що є частиною Руської (Східноєвропейської) платформи. Геологічна будова території характеризується залягаючими на глибині кристалічними породами фундаменту платформи, поверх яких розміщені осадові породи різного віку – від верхнього протерозою до неогену. Територія має блокову тектонічну будову, що в окремих випадках знайшла своє відображення в рельєфі та формуванні річкових долин. Така будова зумовлена тривалими геологічними процесами та нерівномірними рухами окремих блоків земної кори. Рельєф громади характеризується як рівнинно-хвилястий з середніми абсолютними висотами 200-300 метрів над рівнем моря. Поверхня являє собою підвищену лесову хвилясту та горбисто-пасмову рівнину, розчленовану каньйоноподібними річковими долинами, ярами та балками. Така морфологія рельєфу є типовою для Північної Буковини та створює характерний для регіону ландшафт. Рівнинно-хвилястий характер рельєфу сприяв землеробському освоєнню території з найдавніших часів, про що свідчать численні археологічні знахідки епохи трипільської культури, бронзового та залізного віків. Наявність схилів земель вимагає впровадження протиерозійних заходів для запобігання деградації ґрунтів. Особливого значення набуває історична місцевість «Недобоївська Височина», яка є найвищою точкою околиць. Саме тут з початку XX століття

працювало 14 вітрових млинів, що використовували значний вітроенергетичний потенціал місцевості. Сьогодні два реконструйовані вітряки біля с. Недобоївці є пам'ятками історії та техніки, що охороняються державою [8, 9].

За даними старостинських округів, на території громади є нерозвідані запаси мінеральної сировини: глина та суглинок, пісок, у тому числі кварцовий, гравійно-піщана суміш, будівельний камінь. Ці ресурси на даний час практично не використовуються, однак становлять потенціал для розвитку будівельної галузі та виробництва будівельних матеріалів.

2.3. Кліматичні умови

Недобоївська територіальна громада розташована в межах помірного кліматичного поясу, для якого характерні помірно континентальні, м'які та вологі кліматичні умови. Формування клімату території зумовлене її положенням у помірних широтах, а також опосередкованим впливом Карпатської гірської системи, що знаходиться на півдні Чернівецької області. Середні температурні показники свідчать про виражену сезонність клімату: середня температура січня становить $-4,8 \dots -5$ °C, тоді як липня — $+18,8 \dots +19,5$ °C. Річна сума опадів коливається в межах 600–800 мм, при цьому найбільша їх кількість припадає на літні місяці. Протягом року переважають вітри північного та північно-східного напрямів [7, 8].

М'які зими, тепле літо та достатня кількість опадів створюють сприятливі умови для розвитку сільського господарства, зокрема садівництва. Поєднання помірної вологості, родючих ґрунтів і рівнинного рельєфу зумовлює високий потенціал для вирощування плодових культур, серед яких провідне місце займає яблуня. Кліматичні умови території сприяють формуванню якісних плодів із високими смаковими властивостями, що забезпечує конкурентоспроможність місцевої продукції на ринку.

Опади розподіляються відносно рівномірно впродовж року, з максимумом улітку, що сприяє природному зволоженню ґрунтів. Водночас у період активного росту культур можливі короточасні посушливі явища, що зумовлює доцільність використання зрошувальних систем для стабільного отримання високих урожаїв.

Переважаання північних і північно-східних вітрів є характерною особливістю регіону. Історично ці сталі вітрові потоки сприяли розвитку традиційних форм використання енергії вітру, зокрема роботі вітряних млинів. У сучасних умовах цей потенціал може бути ефективно реалізований через впровадження технологій відновлюваної енергетики, зокрема встановлення вітроенергетичних установок.

2.4. Гідрографічна мережа та водні ресурси

Територія Недобоївської громади входить до басейну Дністра, розташовуючись між двома великими річками регіону – Дністром на півночі та Прутом на півдні. Гідрографічна мережа представлена невеликими річками, струмками та штучними водоймами [7, 8].

Річкова мережа характеризується значним розчленуванням території, утворюючи каньйоноподібні долини з крутими схилами та яружно-балкову систему. Це типово для рельєфу Північної Буковини, де водотоки прорізають лесову товщу, формуючи глибокі врізи.

Наявність мінеральної води у с. Владична створює перспективи для розвитку санаторно-курортної мережі та бальнеологічного туризму. Територія громади характеризується високою природоохоронною, науковою та рекреаційною цінністю завдяки різноманітним водним ресурсам.

Станом на 2024 рік, за даними Реєстру територіальних громад, загальна чисельність зареєстрованого населення Недобоївської територіальної громади становить **11 012 осіб** (табл.2). За даними обліку старостинських округів, фактична чисельність населення дещо нижча і складає **10 529 осіб** (станом на кінець 2024 року), що вказує на певний рівень міграції та різницю між зареєстрованими та фактично проживаючими мешканцями.

Таблиця 2

Розподіл населення за населеними пунктами (зареєстроване населення, 2024 р.):

Населений пункт	Всього осіб	Чоловіків	Жінок
с. Зарожани	2 372	1 066	1 299
с. Недобоївці	2 589	1 199	1 383
с. Ширівці	1 389	664	724
с. Владична	1 331	618	711
с. Долиняни	1 140	520	618
с. Ставчани	1 188	555	630
с. Керстенці	1 003	450	549
Разом	11 012	5 072	5 914

Найбільшими за чисельністю населення є села Недобоївці (адміністративний центр) та Зарожани, які разом концентрують близько 45% населення громади. Найменшим за населенням є село Керстенці.

Гендерна структура: Загалом для громади характерне переважання жінок над чоловіками: на 5 072 чоловіки припадає 5 914 жінок, що дає співвідношення 85,8 чоловіків на 100 жінок. Це типова ситуація для сільських територій України, обумовлена вищою тривалістю життя жінок та міграцією чоловіків працездатного віку до міст.

Густота населення становить близько **85 осіб на км²**, що є типовим показником для сільських територій регіону. Уся територія громади має виключно сільський характер розселення з компактною забудовою населених пунктів.

Віковий склад населення громади характеризується типовими для сільських територій ознаками – поступовим старінням та скороченням частки молоді. Співвідношення непрацездатного населення (діти + пенсіонери) до працездатного становить близько 84%, що є досить високим показником демографічного навантаження для сільської місцевості. За даними

старостинських округів, економічно активне населення громади становить 6 920 осіб, що складає близько 62,9% від загальної чисельності зареєстрованого населення.

2.5. Економіка та господарство громади

Економіка Недобоївської територіальної громади характеризується вираженою аграрною спрямованістю, основу якої становлять садівництво та переробка сільськогосподарської продукції. Вигідне географічне положення громади — розташування вздовж національної автомагістралі Н-03, близькість до м. Чернівці та державного кордону з країнами Європейського Союзу — сприяє розвитку підприємницької діяльності, логістики та залученню інвестицій у виробничу і переробну сфери. За результатами 2023–2024 років на території громади зареєстровано 172 юридичні особи, з яких активно функціонують близько 120 підприємств. Кількість фізичних осіб-підприємців становить 1 517, із них 353 здійснюють активну господарську діяльність. Сукупні активи підприємств громади у 2023 році сягнули 203 175 тис. грн, а загальний дохід — 221 208 тис. грн. Загальна чисельність зайнятих працівників становить 107 осіб. До найбільших суб'єктів господарювання громади належать ПП «Пан Індик», що спеціалізується на птахівництві (20 працівників), ТОВ «СТЕЛС ОЙЛ ГРУП», діяльність якого пов'язана з енергетичним сектором (25 працівників), та ПАП «Агропродсервіс», що функціонує у сфері сільського господарства (30 працівників). Значну роль у соціально-економічному розвитку громади відіграє Недобоївська сільська рада, яка здійснює публічне управління та координацію місцевого господарського комплексу [24,25,26].

Висновки до розділу 2

Недобоївська сільська територіальна громада — типова сільська громада Північної Буковини з аграрною економікою, розташована в Дністровському районі Чернівецької області. Громада займає площу 129,5 км² і налічує близько 11 012 осіб, які проживають у семи населених пунктах. Природні умови території (сприятливий клімат, родючі ґрунти, рівнинний рельєф) створюють передумови для розвитку сільського господарства, зокрема

рослинництва та садівництва. Водночас демографічна ситуація та стан інфраструктури вимагають від місцевого самоврядування активних заходів для поліпшення умов життя населення. Громада має значний потенціал розвитку, що базується на її вигідному географічному положенні, природних ресурсах, збереженій культурній спадщині та активності місцевої громади. Створення комплексного атласу громади сприятиме кращому розумінню її особливостей та обґрунтованому плануванню розвитку.

РОЗДІЛ 3. ЗБІР, ПІДГОТОВКА ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

3.1. Джерела просторових даних

Процес створення картографічної моделі Недобоївської територіальної громади розпочався з комплексного аналізу існуючих картографічних атласів територіальних громад та визначення оптимального набору даних, необхідних для повноцінного відображення просторової інформації. На підготовчому етапі було проаналізовано вітчизняні та зарубіжні практики створення атласів громад з метою визначення основних тематичних блоків, структури подання інформації та вимог до вихідних даних.

Після отриманого уявлення про наповнення картографічних творів, постало питання пошуку вихідних даних для створення карт. Основні базові векторні шари для створення картографічної основи були завантажені з відкритої платформи OpenStreetMap (OSM), яка є найбільшою краудсорсинговою геопросторовою базою даних у світі. Таким чином було отримано наступні шари: адміністративно-територіальні межі та автомобільні дороги різних категорій. Проте, у процесі роботи виявилася критична проблема: межі населених пунктів, отримані з OSM та межі з інших відкритих джерел Visicom, Google Maps, що використовувалися для порівняння, суттєво відрізняються між собою, що є неприпустимим для створення атласу, який має містити достовірну та актуальну інформацію.

Для вирішення цього питання було проведено розмову з представниками Недобоївської громади щодо наявності офіційної містобудівної документації, проєктів формування меж сільських рад, генеральних планів населених пунктів для формування меж населених пунктів. Однак, на момент виконання дослідження така документація у адміністрації громади відсутня. На жаль, така ситуація є типовою для більшості територіальних громад України, особливо для новоутворених у результаті адміністративно-територіальної реформи 2015-2020 років.

У зв'язку з цим постало завдання визначити методологічно обґрунтований підхід до формування меж населених пунктів для потреб атласу. Так, відповідно до чинного законодавства України, зокрема Земельного кодексу України, Статті 173 та Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17 жовтня 2012 р. № 1051 та методичних рекомендацій Держгеокадастру, за відсутності затвердженої містобудівної та землевпорядної документації межі населених пунктів можуть бути визначені на основі меж індексно-кадастрової карти [23]. Також, варто зазначити, що у 2025 році для Недобоївської громади була розроблена актуальна нормативно-грошова оцінка (НГО) земель населених пунктів. Аналіз картографічних матеріалів НГО показав, що межі оціночних територій сформовані на базі індексно-кадастрової карти. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок» межі оціночної території у разі відсутності таких матеріалів і до моменту внесення до Державного земельного кадастру відомостей про межі сіл, селищ, міст відомостями про такі межі, а також межі території територіальної громади (сільської, селищної, міської) ради вважаються дані, що збігаються з межами, відображеними на індексних кадастрових картах (планах) сіл, селищ, міст, районів згідно з відомостями Державного земельного кадастру [24].

Отже, було прийнято рішення використати як межі населеного пункту межі оціночних районів, що у свою чергу забезпечує максимальну відповідність меж населених пунктів реальному стану та має правове обґрунтування згідно з чинним законодавством.

Для створення тематичних карт, аналізу ландшафтної структури та побудови цифрової моделі рельєфу використовувалися матеріали космічної зйомки з декількох джерел.

Програмне забезпечення SasPlanet використовувалося для завантаження високодеталізованих супутникових знімків. Перевага SasPlanet полягає у можливості завантаження зображень з високою просторовою розрізненістю, що

дозволяє детально аналізувати структуру забудови, межі земельних ділянок, стан доріг та об'єктів інфраструктури.

Для побудови цифрової моделі місцевості (ЦММ) використовувалися дані радарної зйомки SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) з просторовою розрізненістю 30 метрів на пікселі. Дані SRTM були завантажені через платформу Earth Explorer.

Також для додаткового аналізу застосовувався мультиспектральний знімок супутника Sentinel-2 рівня обробки L2A (атмосферно-скоригований продукт) отриманий із електронного ресурсу Copernicus Browser.

3.2. Збір та систематизація атрибутивних даних

Статистичні дані є ще одним джерелом, яке використовується для створення карт. Оскільки вони забезпечують об'єктивну базу для візуалізації просторових явищ. Аналіз такого типу даних дозволяє нам виявляти закономірності, тенденції та взаємозв'язки між різними географічними об'єктами або регіонами, роблячи карту не просто зображенням, а аналітичним інструментом. Без якісних статистичних даних карта втрачає свою наукову цінність і може вводити в оману, тому етап збору, перевірки та підготовки даних є критично важливим у процесі картографування.

Так, для створення демографічних карт та аналізу людського потенціалу громади було запрошено у Недобоївській сільській раді дані щодо кількості населення у розрізі сіл, дані про зміну структури населення громади після початку повномасштабної війни. В результаті отримали актуальну інформацію станом на 2024 рік, а саме:

- Дані Реєстру територіальних громад (РТГ) – загальна чисельність зареєстрованого населення з розподілом за статтю та віковими групами (0-6, 7-14, 15-17, 18-26, 27-59, 60-89, 90+ років);
- Дані від старостинських округів – фактична чисельність населення, що проживає у межах громади.

На основі цих статистичних даних було проведено порівняльний аналіз зареєстрованого та фактичного населення, проаналізовано вікову структуру та коефіцієнти демографічного навантаження, визначено співвідношення статей та розподіл економічно активного населення. Особлива увага приділялася виявленню демографічних тенденцій, зокрема процесів старіння населення та міграційних змін. Результати цього аналізу лягли в основу створення низки демографічних карт, зокрема карти про чисельність населення за населеними пунктами, візуалізації розподілу економічно активного населення та показників демографічного навантаження.

Створення власних табличних даних є особливо важливим, коли потрібно інтегрувати інформацію з різних джерел або створити унікальні показники для конкретних дослідницьких потреб. Правильно структуровані дані дозволяють застосовувати різні методи картографічної візуалізації, від простих теплових карт до складних багатовимірних аналізів.

Для систематизації інформації про об'єкти соціальної та безпекової інфраструктури була створена таблиця (рис 3.1) з координатами та характеристиками об'єктів різних категорій. Інформація збиралася з даних старостинських округів, офіційного сайту Недобоївської територіальної громади, інвестиційних паспортів громади та із допомогою представників громади.

G9 <https://maps.app.goo.gl/MpQdFg18cM9wJWCq5>

№	Розділ	Назва точкового об'єкта	Адреса розташування об'єкта	Координати об'єкта	Доступність даних	Линк С. Maps
1	Клімат	Станіонарні метеостанції	Погода		+	
2	Екологія	Недобовіський лісовий сміттєзвалище	с. Недобовіш, вул. Голубова	48.429832/50.57214, 26.399214898158536	+	https://maps.app.goo.gl/7BwGd3a31722Q2967
3		Керстеньський лісовий сміттєзвалище	с. Керстень, вул. Голубова	48.3620083981899, 26.334717798107967	+	https://maps.app.goo.gl/8e69dZ7296848288
4		Підприємства збудовані поверхневий вод.	Водопостачання		+	
5		Підприємства забруднені атмосферного повітря	Водопостачання		+	
6		"Опоришні заклади освіти - Ширівський ліцей"	60032, Чернівецька область, дністровський район, с.Ширів, вул. Могодіна, 18	48.426709531287294, 26.33297277697139	+	https://maps.app.goo.gl/9p0a1883111111111111
7		Зарожанський ліцей	60034, Чернівецька область, дністровський район, село Зарожан, вул. Перемоги, 4	48.418412204129646, 26.321231964402188	+	https://maps.app.goo.gl/18033333333333333333
8		Недобовіський ліцей (територія Токма)	60038, Чернівецька обл., дністровський р-н, с.Недобовіш, вул. Кобилецької, 52а	48.432735752413, 26.3613136640142	+	https://maps.app.goo.gl/12p0d148121212121212
9		Ставчанська гімназія з дошкільним підрозділом та початковою школою	60034, вул. Голубова, 1, с.Ставчані дністровського району Чернівецької області	48.390794282036885, 26.40326099286472	+	https://maps.app.goo.gl/84333333333333333333
10		Керстеньський ліцей	60030, вул. Героїв Майдану, 27, с.Керстень дністровського району Чернівецької області	48.37889577720694, 26.34092254773258	+	https://maps.app.goo.gl/19d47203030303030303
11		Долішнійський гімназія	60034, вул. Могодіна, 2, село Долішній дністровський район, Чернівецька область	48.40480926478304, 26.4324655941209	+	https://maps.app.goo.gl/84333333333333333333
12		Недобовіський заклад дошкільної освіти	60038, Чернівецька обл., дністровський р-н, с.Недобовіш, вул. Козьмина, 13	48.429310, 26.362575	+	https://maps.app.goo.gl/13431251251251251251
13		Ширівський заклад дошкільної освіти	60032, Чернівецька область, дністровський район, с.Ширів, вул. Героїв, 2	48.425964, 26.338892	+	https://maps.app.goo.gl/24333333333333333333
14		Керстеньський заклад дошкільної освіти	60030, вул. Героїв Майдану, 27, с.Керстень дністровського району Чернівецької області	48.378848, 26.341386	+	https://maps.app.goo.gl/13431251251251251251
15		Зарожанський заклад дошкільної освіти	60036, Чернівецька область, дністровський район, село Зарожан, вул. Перемоги, 4	48.412421, 26.321644	+	https://maps.app.goo.gl/84333333333333333333
16		Долішнійський заклад дошкільної освіти	60034, вул. Могодіна, 2, село Долішній дністровський район, Чернівецька область	48.409101, 26.427896	+	https://maps.app.goo.gl/13431251251251251251
17	Соціальна сфера	Заклади медичної допомоги: Амбулаторії, ФАП, та пункти здоров'я, приватні мед. заклади та ін	60038, Україна, Хотинський р-н, Чернівецька обл., село		+	https://maps.app.goo.gl/13431251251251251251
18		Недобовіський амбулаторія загальної			+	https://maps.app.goo.gl/13431251251251251251

+ ≡ Розташування Договори Оренди Інвестиційні ділянки Вільні ділянки для АУКЦ

Рис 3.1 Частина таблиці для формування точкових шарів (власна розробка)

Структура табличної бази даних виглядала наступним чином:

1. Клімат

- Розташування Стационарних метеостанцій на території громади, або станції, які надають вам інформацію про погодні умови (якщо такі є).

2. Екологія

- Розташування стихійних сміттєзвалищ;
- Розташування підприємств забруднювачів поверхневих вод;
- Розташування підприємств забруднювачів атмосферного повітря.

3. Соціальна сфера

- Коротка характеристика закладів освіти;
- Медична сфера;
- Коротка характеристика сфери соцзахисту;
- Коротка характеристика сфери культури;
- Коротка характеристика спортивної сфери.

4. Інфраструктура безпеки життєдіяльності

- "Коротка характеристика пожежної безпеки в тергромаді;
- Загальний рівень техногенної безпеки тергромади;
- Коротка характеристика техногенної безпеки в тергромаді."

5. Господарський розвиток

- Короткий опис поточного стану затвердження документів із місцевого розвитку в тергромаді;
- Коротка характеристика промислового розвитку;
- Коротка характеристика енергетичного комплексу;
- Коротка характеристика агропромислового комплексу;
- Переважаюча спеціалізація в рослинництві/ тваринництві;
- Коротка характеристика інвестиційно привабливих територій

6. Туризм та культура

- Загальна к-сть об'єктів культурної спадщини;
- Коротка характеристика культурної спадщини в територіальній громаді;
- Туристичні маршрути, що пролягають територією тергромади

На основі цієї таблиці у QGIS були створені точкові векторні шари за різними тематиками з унікальною символізацією для кожної категорії об'єктів.

Також окремо було завантажено у форматі *.xlsx із сайту Дії у розділі відкритих даних перелік земельних ділянок, що вважаються вільними ділянками для аукціону та інвестиційно привабливі ділянки в межах громади. Після отримання та аналізу двох таблиць був сформований перелік кадастрових номерів земельних ділянок на основі якого й було отримано, через ресурси Державного земельного кадастру України, контури ділянок із атрибутивними даними. Отримана інформація стала основою для створення електронної карти про інвестиційно привабливі території у ArcGIS Online.

Висновки до розділу 3

Третій розділ присвячено формуванню інформаційної бази для картографування Недобоївської територіальної громади, що включало роботу з просторовими та атрибутивними даними. Ключовою проблемою на етапі збору просторових даних стала невідповідність меж населених пунктів у різних відкритих джерелах. Її вирішення базувалося на використанні меж оціночних районів з нормативно-грошової оцінки земель, що відповідає вимогам чинного законодавства та забезпечує юридичну обґрунтованість картографічних матеріалів. Додатково було залучено дані дистанційного зондування Землі різних типів: оптичні супутникові знімки високої роздільної здатності, радарні дані SRTM та мультиспектральні знімки Sentinel-2. Робота з атрибутивними даними включала опрацювання демографічної статистики, отриманої від адміністрації громади, що дало змогу виявити демографічні тенденції та визначити ключові показники людського потенціалу території. Для об'єктів інфраструктури різного призначення створено власну табличну базу даних з координатною прив'язкою, структуровану за шістьма тематичними напрямками. Окремо опрацьовано відомості Державного земельного кадастру щодо інвестиційно привабливих земельних ділянок. Результатом роботи стало формування комплексної багат шарової геоінформаційної бази, придатної для

створення тематичних карт різного змісту та проведення просторового аналізу території громади.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ АТЛАСУ НЕДОБОЇВСЬКОЇ ГРОМАДИ

4.1. Підготовка картографічних матеріалів у QGIS

Створення комплексного картографічного атласу Недобоївської територіальної громади потребувало вибору відповідного програмного забезпечення, яке б забезпечило високу якість картографічної продукції та можливість подальшого використання геопросторових даних. Для реалізації поставлених завдань було обрано геоінформаційну систему QGIS – вільне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, що є повнофункціональною ГІС-платформою для роботи з просторовими даними.

Вибір QGIS обґрунтовується низкою переваг. По-перше, програма підтримує широкий спектр форматів просторових даних, що дозволяє працювати з векторними та растровими шарами з різних джерел без необхідності їх попереднього конвертування. По-друге, QGIS має потужний інструментарій для картографічного дизайну, включаючи Print Layout Manager для створення професійних макетів карт. По-третє, як вільне програмне забезпечення, QGIS не потребує фінансових витрат на ліцензування, що є важливим фактором для територіальних громад з обмеженими бюджетами. По-четверте, QGIS підтримує експорт готових карт у високоякісний PDF-формат, придатний для друку, а також дозволяє зберігати підготовлені шари у стандартизованих форматах для подальшого використання в інших ГІС-системах.

Важливим етапом підготовки картографічних матеріалів стало визначення єдиної системи координат для всього проєкту. Оскільки вихідні дані надходили з різних джерел та були представлені у різних системах координат (векторні дані з OpenStreetMap у системі WGS 84, растрові дані SRTM також у WGS 84, оцифровані межі населених пунктів у локальних системах), виникла необхідність приведення всіх просторових даних до єдиної системи відліку. Для забезпечення узгодженості просторової інформації та можливості коректних метричних вимірювань було обрано проєкцію WGS 84 / UTM zone 35N (EPSG:32635).

Вибір саме цієї системи координат зумовлений кількома факторами. По-перше, Universal Transverse Mercator (UTM) є прямокутною проекцією, що забезпечує мінімальні спотворення на обмеженій території та дозволяє здійснювати точні вимірювання площ та довжин, що критично важливо для територіального планування та аналізу просторових характеристик громади. По-друге, 35-а зона UTM покриває територію Чернівецької області, до якої належить Недобоївська громада. По-третє, система WGS 84 є глобальним стандартом та забезпечує сумісність даних з сучасними веб-картографічними сервісами, зокрема ArcGIS Online, що використовувався на наступному етапі для створення інтерактивних веб-карт. QGIS автоматично виконувало перепроєктування шарів, що дозволяє візуалізувати дані з різних джерел у єдиній системі координат без зміни вихідних файлів. Проте для остаточних версій шарів було виконано їх збереження у цільовій проекції для забезпечення коректності геометрії та атрибутивних даних.

Одним з ключових завдань при створенні атласу стала розробка єдиного стилю оформлення, що забезпечує візуальну цілісність та професійний вигляд картографічної продукції. Уніфікований підхід до візуалізації полягав у створенні консистентної символіки для базових елементів, які присутні на всіх тематичних картах. Так, природні об'єкти – водні об'єкти, лісові масиви, відкриті території – відображалися з використанням стандартизованої кольорової палітри на всіх картах атласу. Водні об'єкти традиційно візуалізувалися відтінками синього кольору, лісові масиви – зеленими тонами, що відповідає загальноприйнятим картографічним конвенціям та забезпечує інтуїтивне сприйняття карт користувачами.

Транспортна мережа також мала єдину систему відображення на всіх картах атласу. Проте масштаб карт (1:100 000) та формат аркуша (A4) накладають обмеження на детальність відображення дорожньої інфраструктури. У зв'язку з цим було проведено картографічну генералізацію транспортної мережі, в результаті якої на картах відображено лише шляхи обласного та регіонального значення, а також основні вулиці та дороги в межах населених

пунктів. Другорядні проїзди, польові та лісові дороги були виключені з картографічного зображення для збереження читабельності карти. Диференціація доріг за категоріями забезпечувалася варіацією товщини ліній та кольору: автомобільні дороги обласного значення відображалися товстішими лініями оранжевого кольору із чорною лінією всередині, дороги місцевого значення – тоншими лініями оранжевого кольору, вулиці населених пунктів – сірими лініями.

Адміністративні межі також мали стандартизоване відображення на всіх картах. Зовнішня межа Недобоївської територіальної громади показувалася товстою суцільною лінією з контрастним синюватим кольором, що чітко виділяє досліджувану територію. Межі інших територіальних громад, відображалися тоншими пунктирними лініями.

Для підписів географічних об'єктів було обрано шрифт Arial, що забезпечує високу читабельність як у друкованому, так і в електронному форматах. Розмір шрифту варіювався залежно від типу об'єкта та його ієрархічної значущості: підписи для доріг виконувалися шрифтом розміром 6 пунктів з розміщенням вздовж ліній, підписи населених пунктів – шрифтом розміром 10 пунктів. Важливим елементом єдиного стилю стала диференціація населених пунктів за їх адміністративним статусом. Адміністративний центр громади – с. Недобоївці – позначався білим колом з чорним обведенням та чорною точкою всередині, що виділяло його на карті. Інші населені пункти позначалися меншими синіми колами, розмір яких відповідав їх чисельності населення або значущості у структурі розселення.

Окремо було створено єдиний шаблон компоновання карт у модулі Print Layout. Шаблон містив логічно структуровані зони для розміщення основних картографічних елементів: центральну частину займала безпосередньо карта з координатною сіткою, у верхній частині розміщувався заголовок, що відображає тематику карти, та масштаб, у нижній частині – легенда з поясненням умовних позначень, а також додаткові підписи. Координатна сітка з кроком, відповідним масштабу карти, присутня на всіх картах атласу, що забезпечує можливість

визначення географічних координат об'єктів. Така уніфікована структура компонування полегшує користувачам навігацію в атласі та сприяє швидкому знаходженню необхідної інформації.

Підготовка картографічних матеріалів також включала оптимізацію геометрії векторних даних для підвищення якості візуалізації та зменшення обсягу файлів. Хоча об'єднання полігонів не проводилося через відсутність необхідності у спрощенні територіального поділу, було здійснено коригування топології векторних шарів для усунення можливих геометричних помилок: перекриття полігонів, розривів у лініях, дублювання вершин. Такі операції забезпечили коректність просторових відношень між об'єктами та підвищили якість остаточної картографічної продукції.

Таким чином, етап підготовки картографічних матеріалів у QGIS забезпечив створення єдиної геопросторової бази даних з узгодженою системою координат, розробку професійного картографічного стилю та підготовку всіх необхідних компонентів для створення тематичних карт атласу Недобоївської територіальної громади.

4.2. Створення тематичних карт атласу

Картографічне забезпечення дослідження Недобоївської територіальної громади реалізоване через створення комплексного атласу, що складається з десяти тематичних карт. Кожна карта розкриває специфічні аспекти природно-географічних, екологічних та соціально-економічних особливостей досліджуваної території. Усі картографічні матеріали виконані у форматі A4 та масштабі 1:100 000, що забезпечує оптимальне співвідношення між детальністю відображення просторової інформації та зручністю використання атласу як цілісного картографічного твору.

Методологія створення карт ґрунтувалася на принципі послідовності: від базових загальногеографічних карт до спеціалізованих тематичних, що дозволило забезпечити узгодженість картографічної основи, уніфікацію компонування та дотримання єдиних стандартів оформлення всіх аркушів атласу. Картографічне опрацювання матеріалів здійснювалося у

геоінформаційній системі QGIS, що забезпечило можливість інтеграції різнотипних просторових даних (векторних, растрових, атрибутивних), їх обробки та візуалізації за єдиними методологічними принципами.

4.2.1. Карта адміністративно територіального устрою Недобоївської громади

Карта адміністративно територіального устрою (*додаток А*) виконує функцію оглядово-орієнтувальної основи атласу та демонструє просторове положення Недобоївської територіальної громади в системі адміністративно-територіального устрою Чернівецької області та Дністровського району. Ця карта є вхідною для всього атласу і формує просторовий контекст для інтерпретації всіх наступних тематичних карт.

На карті відображено всі населені пункти, що входять до складу громади, з підписами їх назв, диференційованими за адміністративним значенням. Адміністративний центр громади – село Недобоївці – виділений більшим шрифтом та окремим картографічним знаком, що підкреслює його центральну роль у функціонуванні територіальної громади. Решта населених пунктів (Зарожани, Ширівці, Владична, Долиняни, Ставчани, Керстенці) підписані уніфікованим шрифтом меншого розміру.

Картографічна основа карти формувалася на базі відкритих геопросторових даних OpenStreetMap, з яких були завантажені межі адміністративних одиниць різних рівнів. Проте межі населених пунктів створювалися окремо – відповідно до контурів індексно-кадастрової карти, що забезпечило вищу точність відображення меж населених пунктів порівняно з генералізованими даними OSM, які часто не відповідають офіційним адміністративним межам. Контур Недобоївської громади виділений товстою суцільною лінією яскравого кольору, що дозволяє чітко ідентифікувати досліджувану територію. Сусідні громади також підписані та відокремлені тонким чорним пунктирним контуром, що дозволяє користувачу атласу зорієнтуватися у системі суміжних адміністративних утворень Дністровського району.

На карті відображено основні елементи природно-географічної структури території: гідрографічну мережу, що включає річкові долини та водойми, а також транспортну інфраструктуру – автомобільні дороги різних категорій (державні, регіональні, місцевого значення), що забезпечують зовнішні та внутрішні транспортні зв'язки громади. Гідрографічна мережа представлена переважно притоками Дністра та численними водоймами, характерними для цього регіону.

У правому нижньому куті карти розміщено оглядову врізку меншого масштабу, яка показує положення Недобоївської громади в широкому географічному контексті – в межах Чернівецької області та Дністровського району. На врізці контур досліджуваної громади виділено яскравим кольором, позначені межі області та адміністративні межі громад сірим тонким контуром. Для кращої просторової орієнтації на врізці підписані ключові населені пункти регіону: обласний центр Чернівці, райцентр Новодністровськ, історичне місто Хотин та безпосередньо адміністративний центр громади – село Недобоївці. Така оглядова врізка дозволяє користувачу атласу швидко локалізувати положення громади в регіональному та обласному контексті, оцінити її віддаленість від основних адміністративних та економічних центрів регіону.

4.2.2. Фізична карта

Фізична карта (*додаток Б*) є ключовою основою для розуміння природних умов території та служить базовим шаром для інтерпретації інших тематичних карт атласу, зокрема карт ґрунтів, ландшафтів та природно-заповідного фонду. Рельєф як базовий компонент ландшафтної структури визначає характер поверхневого та підземного стоку, процеси ерозії та акумуляції, особливості мікрокліматичних умов та умови ґрунтоутворення.

Основою для створення фізичної карти стала цифрова модель місцевості (ЦММ), побудована на базі даних радарної зйомки SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) з просторовою розрізненістю 30 метрів на піксель (SRTM-1). Дані SRTM були завантажені через платформу Earth Explorer Геологічної служби США (United States Geological Survey, USGS), яка надає безкоштовний

доступ до глобальних наборів цифрових моделей рельєфу. Вибір саме даних SRTM обумовлений їх високою точністю, глобальним покриттям та придатністю для середньомасштабного картографування.

Вихідні растрові дані охоплювали територію всієї Чернівецької області, що дозволило забезпечити узгодженість висотної основи для різних фрагментів карти та створити регіональний контекст для розуміння геоморфологічного положення громади. У середовищі QGIS проводилася комплексна обробка ЦММ: налаштування параметрів відображення, створення кольорової гіпсометричної шкали, обрізання растру по межах Недобоївської громади. Для забезпечення візуальної цілісності та можливості порівняння з регіональним геоморфологічним контекстом на карту також включено фрагмент ЦММ на частину Чернівецької області з ідентичною кольоровою гамою.

Діапазон абсолютних висот на території Недобоївської громади коливається від нижче 160 м до 340 м і більше на вододільних ділянках західної та північної частин громади. Такий значний перепад висот (понад 180 м) свідчить про складну вертикальну диференціацію рельєфу та визначає різноманітність ландшафтних умов території. Для відображення цього висотного діапазону була розроблена 14-ступенева гіпсометрична шкала з градієнтом від зеленого кольору (низькі гіпсометричні рівні заплав та терас) до червоного кольору (високі вододільні поверхні). Така кількість висотних інтервалів забезпечує достатню деталізацію рельєфу та дозволяє чітко виділити основні морфологічні елементи.

Поверх гіпсометричної основи нанесено шар гідрографічної мережі, що відображає річкові долини, водотоки та водойми. Гідрографічні дані також були отримані з OpenStreetMap та доповнені даними дистанційного зондування. Межі населених пунктів показані напівпрозорим сірим контуром без суцільної заливки, що дозволяє зберегти читабельність підстилаючої інформації про рельєф, але водночас чітко ідентифікувати межі забудованих територій та оцінити геоморфологічне положення населених пунктів. Назви населених пунктів підписані з урахуванням їх просторового розміщення та без перекриття важливих елементів рельєфу.

У правому нижньому куті карти у блоці приміток розміщено текстовий аналіз фізичної поверхні, що містить стислі характеристики рельєфу території, особливості його морфологічної структури, основні форми рельєфу та їх генезис. Це дозволяє користувачу отримати не лише візуальне уявлення про рельєф через гіпсометричну карту, але й текстові пояснення щодо його генезису та морфологічних особливостей.

4.2.3. Карта ґрунтів

Карта ґрунтів (*додаток В*) відображає просторовий розподіл ґрунтового покриття на території Недобоївської громади та є важливою складовою для розуміння природно-ресурсного потенціалу, особливостей землекористування та екологічного стану території. Ґрунтовий покрив як інтегральний компонент ландшафтів формується під впливом всіх природних факторів (клімату, рельєфу, материнських порід, гідрологічних умов, рослинності) і водночас є основою сільськогосподарського виробництва, що визначає його особливе значення для аграрно орієнтованих сільських територій.

Вихідною інформацією для створення карти слугували ґрунтові карти з Атласу Чернівецької області, які базуються на детальних ґрунтових обстеженнях радянського періоду та відображають типологію ґрунтів відповідно до класичної школи українського ґрунтознавства. Картографічні матеріали атласу були попередньо відскановані з високою роздільною здатністю для забезпечення збереження всіх дрібних деталей ґрунтових контурів.

Картографування ґрунтів здійснювалося методом оцифрування: скановані аркуші ґрунтових карт прив'язувалися у середовищі QGIS з використанням опорних точок (контрольних пунктів), роль яких виконували чіткий контур меж Чернівецької області. Після геоприв'язки виконувалася векторизація контурів ґрунтових виділів методом ручного оцифрування з використанням інструментів полігонального редагування. Атрибутивна інформація про типи ґрунтів, їх властивості та характеристики також запозичувалася з вихідних картографічних джерел Атласу та вносилася до атрибутивної таблиці векторного шару, що дозволило зберегти всю семантичну інформацію про ґрунтовий покрив.

На території Недобоївської громади виділено чотири основні типи ґрунтів відповідно до радянської ґрунтово-класифікаційної школи, яка традиційно використовувалася на теренах України і залишається актуальною для багатьох прикладних завдань землевпорядкування та агрономії: алювіальні лучні оглеєні ґрунти, світло-сірі лісові ґрунти, сірі лісові ґрунти та темно-сірі лісові ґрунти. Така класифікація відображає генетичну природу ґрунтів та їх зв'язок з умовами ґрунтоутворення.

Площа кожного типу ґрунтів була розрахована з використанням геометричних функцій QGIS, а саме інструменту обчислення геометрії полігонів. На базі отриманих кількісних даних було сформовано гістограму розподілу ґрунтів за площею, яка розміщена на полі карти та наочно демонструє, що найбільшу площу на території громади займають сірі лісові ґрунти, які є типовими для лісостепової зони Передкарпаття та характеризуються середнім рівнем родючості.

Алювіальні лучні оглеєні ґрунти є інтразональними і приурочені до заплавлених ділянок річкових долин, де відбуваються процеси акумуляції алювіальних наносів та періодичного перезволоження в період весняних паводків та літніх дощових паводків. Ці ґрунти характеризуються шаруватою будовою профілю, підвищеним вмістом органічної речовини у верхніх горизонтах та ознаками глейового процесу в нижніх горизонтах внаслідок застою ґрунтових вод. Світло-сірі, сірі та темно-сірі лісові ґрунти формуються на підвищених елементах рельєфу під широколистяними та мішаними лісами, а також на розораних територіях, де раніше існував лісовий покрив. Ці ґрунти відрізняються за інтенсивністю дернового процесу, вмістом гумусу та потужністю гумусового горизонту: найбільш гумусованими та родючими є темно-сірі лісові ґрунти, найменш – світло-сірі лісові.

Картографічне оформлення ґрунтової карти виконано з використанням традиційної для ґрунтознавства кольорової схеми, де різні відтінки коричневого та сірого відображають типи ґрунтів відповідно до їх генезису та властивостей. Кожен ґрунтовий контур виділений чітким контуром та забарвлений відповідним

кольором згідно з легендою, що забезпечує швидку візуальну ідентифікацію типів ґрунтів.

У блоці приміток на карті розміщено контекстну інформацію про структуру земельного фонду Чернівецької області та Дністровського району, що дозволяє оцінити місце Недобоївської громади в регіональному контексті землекористування. Зокрема, зазначено, що в масштабах Чернівецької області площа сільськогосподарських угідь сягає 466,5 тис. га, з яких понад 330,7 тис. га становить рілля, що складає близько 71% від структури сільськогосподарських угідь. Дністровський район, до складу якого входить Недобоївська громада, характеризується значною часткою сільськогосподарських угідь – 150,0 тис. га із загальної площі 211,6 тис. га, що становить 70,9%. Такий розподіл земельного фонду свідчить про високий рівень розораності території та інтенсивне аграрне землекористування, що безпосередньо впливає на стан ґрунтового покриву, активізує ерозійні процеси й обумовлює необхідність впровадження заходів раціонального використання та охорони ґрунтів (за даними Звіту про стратегічну екологічну оцінку Проекту Стратегії розвитку Чернівецької області на період до 2027 року (оновлена редакція), Чернівці, 2024).

4.2.4. Геологічна карта

Геологічна карта (*додаток Г*) відображає просторовий розподіл геологічних відкладів різного віку та літологічного складу на території Недобоївської громади.

Для отримання інформації про літологічний склад відкладів та стратиграфічну приналежність геологічних тіл використовувалися відкриті електронні геологічні бази даних та наукові публікації, де містилися результати геологічних досліджень. З цих джерел були завантажені векторні шари, які містили детальну інформацію про типи гірських порід, що переважають на окремих ділянках території громади, їх потужність та умови залягання. Це дозволило створити більш інформативну та науково обґрунтовану геологічну карту порівняно з узагальненою інформацією регіонального атласу.

На території Недобоївської сільської територіальної громади представлені відклади двох основних стратиграфічних підрозділів: міоцену неогенової системи кайнозойської ератеми (N_1) та пізньої крейди мезозойської ератеми (K_2).

Міоценові породи є найбільш поширеними на території громади і сформувалися в проміжку 23,8–5,3 млн років тому в умовах лагунного та прибережно-морського басейну, який існував на цій території в неогеновий період. Міоценова трансгресія поширювалася з боку Паратетису – великого епіконтинентального морського басейну, залишком якого є сучасне Чорне море. До складу міоценових відкладів входять різноманітні за літологією породи: глини, піски, пісковики та вапняки. Ця строката літологічна палітра відображає динамічні умови седиментації – від глибоководних глинистих осадів (формувалися у віддалених від берега ділянках басейну) до мілководних піщаних та карбонатних накопичень (формувалися на мілководних ділянках та біогермних спорудах). Міоценові відклади займають значну частину території громади, особливо на вододільних та схилових поверхнях, і визначають морфологію сучасного рельєфу, характер ерозійних процесів та гідрогеологічні умови.

Пізньокрейдові відклади є більш давніми – вони утворилися 98,9–65,5 млн років тому в умовах мілководного епіконтинентального морського басейну, що існувало в пізньокрейдову епоху на території сучасної Східної Європи. Ці відклади представлені переважно вапняками, пісковиками та мергелями – породами, типовими для морських басейнів з активною карбонатною седиментацією та значною кількістю планктонних і бентосних організмів з вапняковими скелетами. Крейдові породи на території громади мають обмежене поширення та виходять на денну поверхню переважно на схилах річкових долин, де міоценовий покрив був зруйнований ерозійними процесами та зсувними деформаціями.

На геологічній карті, окрім контурів геологічних відкладів з кольоровою диференціацією за віком порід, показані адміністративні межі громади, що дозволяє чітко ідентифікувати просторове поширення різних геологічних

формацій в межах досліджуваної території. У блоці приміток розміщена стисла геологічна характеристика з зазначенням абсолютного віку, літологічного складу та палеогеографічних умов формування основних геологічних підрозділів.

4.2.5. Карта ландшафтів

Карта ландшафтів (*додаток Д*) синтезує інформацію про природні компоненти території та відображає просторову диференціацію ландшафтних комплексів, які формуються внаслідок складної взаємодії рельєфу, геологічної будови, ґрунтового покриву, гідрологічних умов та рослинності. Ландшафтне картографування дозволяє виявити територіальні закономірності організації географічної оболонки на локальному рівні та є основою для ландшафтного планування, оцінки екологічного стану та раціонального природокористування.

Вихідні дані для створення ландшафтної карти також були взяті з Атласу Чернівецької області за аналогічною методикою геоприв'язки та векторизації, описаною вище. Ландшафтна типізація в Атласі базується на морфогенетичному підході, який враховує геоморфологічне положення, літологічну основу та характер рослинного покриву як основні критерії виділення ландшафтних комплексів.

На території Недобоївської громади виділено три основні типи ландшафтів, які відрізняються за геоморфологічним положенням, літологічною основою та характером сучасного землекористування:

Височини на пісковиках, глинах та вапняках неогену** займають північну частину території громади та займають найбільшу площу серед виділених ландшафтних типів. Цей тип ландшафту характеризується підвищеним гіпсометричним рівнем (переважно 250-340 м над рівнем моря), значно розчленованим рельєфом з добре вираженими ерозійними формами – балками, ярами, промоїнами. Підстилаючі неогенові породи – пісковики, глини та вапняки міоценового віку – визначають морфологічні особливості поверхні (наявність структурних уступів, схилів різної крутизни) та характер ґрунтоутворення (формування сірих лісових ґрунтів на елювії пісковику та глин). Рослинний

покрив представлений переважно широколистяними лісами (дубово-грабовими, буково-грабовими деревостанами) на схилах та агроландшафтами на вирівняних вододільних поверхнях. На карті цей ландшафт позначений помаранчевим кольором і займає найбільшу площу в північному та центральному секторах громади.

Високі деревно-лесові рівнини на пісковицях, глинах та вапняках неогену представляють собою менш розчленовані вирівняні поверхні, що сформувалися на неогеновій літологічній основі з покривом делювіальних та еолово-делювіальних відкладів четвертинного віку. Цей тип ландшафту займає гіпсометричний рівень 200-260 м над рівнем моря, характеризується слабкохвилястим рельєфом з плавними формами схилів та займає центральну та південну частини території громади. На карті він позначений жовтим кольором. Високі рівнини характеризуються сприятливими умовами для сільськогосподарського використання завдяки вирівняному рельєфу, що дозволяє застосовувати сучасну сільськогосподарську техніку, та родючим сірим лісовим ґрунтам з добре розвиненим гумусовим горизонтом. Тому цей тип ландшафту майже повністю трансформований у агроландшафти з домінуванням орних земель.

Рівнини лесово-терасових лісостепів на пісковицях, глинах та вапняках неогену поширені у східній частині громади та в заплавах ділянках річкових долин. Цей ландшафт виділений зеленим кольором на карті і характеризується найнижчим гіпсометричним рівнем (переважно 160-200 м над рівнем моря), вирівняною поверхнею терас та заплав з потужним покривом лесових та алювіальних відкладів четвертинного віку. Гідроморфні та напівгідроморфні умови цих ландшафтів (близьке залягання ґрунтових вод, періодичне затоплення в паводки) визначають специфіку ґрунтового покриття.

4.2.6. Карта природно-заповідного фонду

Карта природно-заповідного фонду (*додаток Е*) відображає просторове розміщення природоохоронних територій та об'єктів на території Недобойської громади, які мають особливу екологічну, наукову, естетичну та рекреаційну

цінність і підлягають особливій охороні відповідно до законодавства України про природно-заповідний фонд. Ця карта є важливою складовою для розуміння екологічного каркасу території, оцінки збереженості природних ландшафтів та планування природоохоронних заходів.

Вихідною інформацією для створення карти слугували геопросторові дані природно-заповідного фонду України, завантажені у векторному форматі shapefile з відкритих електронних ресурсів. Було отримано загальнонаціональний шар об'єктів ПЗФ, який надалі був обрізаний по межах Недобоївської територіальної громади для виділення лише тих об'єктів, що розташовані безпосередньо на досліджуваній території. Для уточнення меж та площ природоохоронних об'єктів використовувалися дані дистанційного зондування Землі – високороздільні супутникові знімки, завантажені через програмне забезпечення SAS.Planet, які дозволили виконати детальну візуальну ідентифікацію природних комплексів та верифікацію меж заповідних територій.

Методика створення карти передбачала обробку та адаптацію векторних даних у середовищі QGIS. Після обрізання загальнонаціонального шару по контуру громади було виконано перевірку топології векторних об'єктів, коригування атрибутивної інформації та узгодження системи координат з єдиним стандартом проєкту – WGS 84 / UTM zone 35N (EPSG:32635). Для кожного об'єкта природно-заповідного фонду в атрибутивній таблиці векторного шару зберігалася детальна інформація: назва об'єкта, категорія заповідності (згідно з класифікацією Закону України "Про природно-заповідний фонд України"), площа, рік створення, підпорядкування (загальнодержавного чи місцевого значення), природоохоронна та наукова цінність.

На території Недобоївської громади функціонує шість об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення, загальна площа яких становить близько 200 га. Усі ці об'єкти належать до категорій заказників, пам'яток природи та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, що регулюються Законом України "Про природно-заповідний фонд України" та знаходяться у постійному користуванні місцевих органів виконавчої влади.

Лісовий заказник місцевого значення "Зарожанська дача" є найбільшим за площею об'єктом ПЗФ громади. Створений для збереження типових широколистяних дубово-грабових та грабово-букових деревостанів. Виконує водоохоронну, ґрунтозахисну, кліматорегулюючу функції та є місцем збереження біорізноманіття регіону.

Гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення "Зарожанська мінеральна" – джерело мінеральної води з унікальним хімічним складом, що має бальнеологічну цінність. Формується в товщі неогенових відкладів і характеризується підвищеним вмістом мінеральних солей з лікувальними властивостями.

Гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення "Озеро Джулин" – унікальна водойма реліктового походження площею 31,2 га, що утворилася у карстово-тектонічній улоговині. Має овальну форму, глибину до 10-15 м та стабільний гідрологічний режим завдяки підземному живленню. Вздовж берегів розвинена водно-болотна рослинність, що є місцем гніздування водоплавних птахів. Має важливе гідрологічне, ландшафтне та рекреаційне значення.

Карстово-спелеологічна пам'ятка природи місцевого значення "Колишне печера" – підземна карстова форма, утворена розчиненням вапнякових порід. Має важливе наукове значення для вивчення палеокліматичних умов, процесів спелеогенезису та еволюції карстових ландшафтів. Є місцем існування унікальної троглобіонтної фауни.

Комплексна пам'ятка природи місцевого значення "Озера Очеретяні" – система невеликих озер, вкритих очеретяною рослинністю, що сформувалися у зниженнях рельєфу. Мають значення для збереження гідрофільної рослинності, є місцем гніздування водоплавних птахів та виконують гідрологічну функцію регулювання поверхневого стоку.

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення "Ставчанський" – старовинний ландшафтний парк ХІХ століття з продуманою композицією місцевих та інтродукованих видів дерев. Має естетичну,

рекреаційну та екологічну цінність як осередок біорізноманіття з віковими деревами та рідкісними видами.

Картографічне оформлення карти природно-заповідного фонду виконане з використанням диференційованої символіки для різних категорій заповідності. Лісові заказники відображені червоним штрихуванням по площі їх поширення, гідрологічні пам'ятки природи синіми, а парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва – зеленим. Кожен об'єкт має цифрове позначення на карті, що відповідає розгорнутій легенді в нижній частині аркуша, де наведені повні назви об'єктів та їх категорії заповідності згідно з класифікацією Закону України "Про природно-заповідний фонд України".

У правій частині карти розміщено інформаційний блок з детальною характеристикою одного з найцікавіших об'єктів – озера Джулин, де наведено відомості про його реліктове карстово-тектонічне походження, морфометричні параметри (площа 31,2 га), екологічні особливості (водно-болотна рослинність, місце гніздування птахів) та природоохоронну цінність. Така додаткова інформація підвищує науково-освітню цінність карти та дозволяє користувачам отримати більш глибоке розуміння унікальності природних об'єктів громади.

Карта природно-заповідного фонду має важливе прикладне значення для екологічного планування території, розробки стратегій збереження біорізноманіття, організації екологічного туризму та екологічної освіти населення громади. Вона також є необхідною для проведення оцінки впливу на довкілля (ОВД) та стратегічної екологічної оцінки (СЕО) при плануванні будь-якої господарської діяльності на території громади.

4.2.7. Космічний знімок на територію громади

Космічний знімок (додаток Є) представляє актуальне зображення земної поверхні Недобоївської територіальної громади, отримане методами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Ця карта демонструє можливості застосування супутникових технологій для моніторингу стану території, аналізу землекористування, виявлення змін у природних та антропогенних ландшафтах, а також для оперативного картографування місцевості.

Основою для створення карти слугував мультиспектральний космічний знімок, отриманий з супутника Sentinel-2 європейської програми спостереження Землі Copernicus. Знімок був завантажений через електронний ресурс Copernicus Browser – офіційну платформу Європейського космічного агентства (ESA), яка надає безкоштовний доступ до архіву супутникових даних Sentinel. Дата зйомки використаного знімка – 24 жовтня 2025 року, що забезпечує актуальність відображуваної інформації станом на осінній період року, коли спостерігаються характерні сезонні зміни у рослинному покриві та землекористуванні.

Для візуалізації на карті було обрано композицію натуральних кольорів (True Color RGB), яка формується з трьох спектральних каналів видимого діапазону: червоного (band 4, довжина хвилі 665 нм), зеленого (band 3, 560 нм) та синього (band 2, 490 нм). Така комбінація каналів забезпечує зображення, максимально наближене до природного сприйняття земної поверхні людським оком, що полегшує дешифрування знімка та його інтерпретацію користувачами без спеціальної підготовки у галузі дистанційного зондування. На знімку чітко диференціюються основні типи земного покриття: лісові масиви відображаються темно-зеленими тонами різної насиченості залежно від породного складу та щільності деревостану; сільськогосподарські угіддя мають строкату палітру; водні об'єкти виділяються темно-синіми та чорними тонами; забудовані території населених пунктів характеризуються сіро-білими відтінками з чітко вираженою структурою вулиць та забудови.

Поверх космічного знімка нанесено векторні шари з базовими просторовими об'єктами для полегшення орієнтування та дешифрування зображення. Межі населених пунктів показані напівпрозорим білим контуром, що дозволяє чітко ідентифікувати забудовані території без перекриття підстилаючого зображення. Назви населених пунктів підписані білим шрифтом з чорним обведенням (гало-ефект), що забезпечує читабельність підписів на різнотонному фоні космічного знімка. Гідрографічна мережа відображена синіми лініями та полігонами для водотоків і водойм відповідно, що підкреслює річкові долини та озерні комплекси, які є важливими орієнтирами на місцевості.

Межі суміжних територіальних громад показані тонкими пунктирними лініями, що дозволяє оцінити просторовий контекст та положення Недобоївської громади відносно сусідніх адміністративних одиниць.

Окремим елементом карти є дві врізки з аерофотозйомки, виконаної з використанням безпілотного літального апарату (дрона). Ці врізки розміщені в кутових частинах аркуша та демонструють адміністративний центр громади – село Недобоївці, зокрема будівлю сільської ради та прилеглу центральну частину населеного пункту. Аерофотознімки характеризуються значно вищою просторовою розрізненістю (орієнтовно 5-10 см на піксель) порівняно з космічними знімками, що дозволяє детально розрізняти окремі будівлі, елементи благоустрою, деревні насадження, автомобілі та інші дрібні об'єкти інфраструктури.

Включення врізок з дронавої зйомки на карту космічного знімка має важливе методичне значення та демонструє порівняльні можливості різних методів дистанційного зондування Землі. Космічні знімки забезпечують широке просторове охоплення (знімок Sentinel-2 покриває площу 100×100 км в одній сцені), регулярність отримання даних завдяки постійній роботі супутникових систем та безкоштовність або низьку вартість даних, що робить їх оптимальним інструментом для моніторингу великих територій, аналізу регіональних закономірностей та створення оглядових карт. Водночас аерофотозйомка з дронів забезпечує максимальну деталізацію зображення, можливість зйомки в будь-який зручний момент часу та під оптимальним кутом, що є критично важливим для детального картографування невеликих ділянок, інвентаризації об'єктів інфраструктури, моніторингу будівельних робіт та створення високоточних ортофотопланів населених пунктів.

Використання космічних знімків та аерофотозйомки для картографічного забезпечення територіальних громад відповідає сучасним тенденціям цифровізації просторового планування та переходу від традиційних паперових карт до динамічних геоінформаційних систем, що здатні оперативно оновлювати просторову інформацію на основі даних дистанційного зондування Землі.

4.2.8. Карта соціальної інфраструктури

Карта "Соціальна інфраструктура" (додаток Ж) є однією з ключових тематичних карт Атласу Недобоївської територіальної громади та відображає просторове розміщення та структуру об'єктів соціальної сфери на досліджуваній території. Головною метою створення карти стало оцінювання забезпеченості населених пунктів громади основними соціальними послугами, виявлення просторових диспропорцій та ідентифікація центрів концентрації соціальної інфраструктури.

Створення точкового шару цієї карти базувалося на власноруч сформованій атрибутивній таблиці, яка систематизувала дані про об'єкти соціальної, культурної, освітньої та безпекової інфраструктури (згідно з підрозділом 3.2). Інформація була зібрана з офіційних джерел громади (сайту, інвестиційних паспортів, даних старостинських округів). Критично важливим етапом стало геокодування — визначення точних географічних координат для кожного об'єкта, що дозволило просторово прив'язати атрибутивні дані.

В середовищі ГІС QGIS таблична інформація була підготовлена у форматі з роздільниками (.csv), що забезпечило коректне об'єднання (Join) атрибутивних даних із точковою геометрією. Геопросторова інформація була приведена до єдиної системи координат проєкту — WGS 84 / UTM zone 35N (EPSG:32635).

На карті застосовано унікальну символізацію для відображення вісьмох основних категорій об'єктів соціальної інфраструктури: Заклади освіти та Дошкільні навчальні заклади; Медичні заклади; Культурна сфера (представлена Будинками культури та Бібліотеками); Музична школа; Спортивна інфраструктура; Релігійні споруди; Місця для відпочинку та підвищення згуртованості громади, що включають спеціалізовані інтеграційні простори, як-от «Гендерно чутлива інклюзія».

Базовий шар карти, виконаний у масштабі 1:100 000, містить адміністративні межі населених пунктів (Зарожани, Ширівці, Владична, Недобоївці, Долиняни, Ставчани, Керстенці), а також транспортну мережу (дороги Т-26-03, Н-03) для забезпечення просторової орієнтації.

Просторовий аналіз, візуалізований на карті, чітко ілюструє нерівномірний розподіл об'єктів соціальної інфраструктури. Більшість закладів концентрується у великих населених пунктах – адміністративному центрі Недобоївці та найбільших селах, як-от Зарожани.

Найбільша густота закладів (освіта, медицина, культура, бібліотеки, релігійні споруди) спостерігається саме в Недобоївцях, Зарожанах та Ставчанах. Водночас, малі села, зокрема Керстенці та Владична, можуть мати доступ лише до базового набору об'єктів (наприклад, заклад освіти/дошкільний заклад та релігійна споруда). Така просторова диференціація створює передумови для формування центрів надання соціальних послуг у більших населених пунктах та, відповідно, потребує оптимізації транспортної доступності для мешканців периферійних територій. Карта слугує візуальним підтвердженням необхідності розвитку мобільних або віддалених сервісів для забезпечення рівного доступу до соціальних благ.

4.2.9. Карта демографічного потенціалу

Карта "Демографічний потенціал" (додаток 3) є ключовим аналітичним інструментом Атласу, призначеним для оцінки та візуалізації просторової диференціації основних демографічних показників Недобоївської територіальної громади. Метою створення карти було відображення фактичної чисельності населення, вікової структури та коефіцієнтів демографічного навантаження в розрізі населених пунктів. Карта ґрунтується на актуальних статистичних даних, отриманих від Недобоївської сільської ради (Реєстр територіальних громад та дані старостинських округів станом на 2024 рік), які дозволили провести порівняльний аналіз та розрахувати коефіцієнт демографічного навантаження (ДН). ДН обчислювався як відношення суми кількості дітей (вікова група 0–14 років) та кількості осіб похилого віку (понад 60 років) до кількості працездатних людей (15–60 років), виражене у відсотках. Візуалізація реалізована за допомогою комбінованого картографічного методу: фактична чисельність населення за населеними пунктами відображена через градієнт насиченості фонового кольору (кольорової гами) полігонів населених

пунктів (картограма), а для кожного населеного пункту інтегровано кругові діаграми (картодіаграма), які наочно ілюструють вікову структуру, поділену на три основні групи: діти (0–14 років), працездатне населення (15–60 років) та особи похилого віку (понад 60 років). Розрахований коефіцієнт демографічного навантаження (ДН) нанесений безпосередньо на карту текстовим підписом біля відповідної діаграми, що забезпечує швидке порівняння цього критичного показника між населеними пунктами. Проведений аналіз та візуалізація підтверджують, що демографічний потенціал громади є низьким і має негативну динаміку. Ситуація характеризується стійким скороченням населення (прогнозоване скорочення на 5,9% до 2025 р.), спричиненим природним спадом та міграційним відтоком. Карта візуально підкреслює проблему старіння населення та високого демографічного навантаження. Зокрема, найвищий коефіцієнт ДН зафіксовано у селі Ставчани (74%), що свідчить про найбільше навантаження на економічно активне населення, тоді як найнижче навантаження зафіксовано у селі Долиняни (60,5%). У цілому, для громади існує ключовий ризик різкого зменшення трудового працездатного населення (скорочення на 7,3% до 2025 р.), що відбувається на тлі низької народжуваності та зростаючого демографічного навантаження. Розроблена карта є основою для просторового планування соціальної інфраструктури, оскільки демонструє, що зусилля громади мають бути спрямовані не лише на підтримку дитячої інфраструктури, але й на соціальну підтримку та медичне обслуговування осіб похилого віку.

4.2.10. Карта екологічних ризиків: зони впливу сміттєзвалищ у Недобоївській громаді.

Для оцінки потенційного впливу сміттєзвалищ на природоохоронні об'єкти в межах Недобоївської територіальної громади було сформовано тематичну карту екологічних ризиків (*додаток II*). Метою її створення стало визначення ступеня просторового наближення сміттєзвалищ до територій природно-заповідного фонду, зокрема до гідрологічної пам'ятки природи місцевого значення «Зарожанська мінеральна», та встановлення можливих зон екологічної небезпеки. Для цього було застосовано методику побудови

буферних зон навколо точок розташування сміттєзвалищ, що дозволяє оцінити їхній ймовірний вплив на природне середовище.

Усі вихідні геопросторові дані — точки сміттєзвалищ, межі об'єктів природно-заповідного фонду, водні об'єкти та інші довідкові шари — було завантажено до геоінформаційної системи QGIS та приведено до єдиної системи координат. Аналіз розроблено з урахуванням нормативних підходів до визначення санітарно-захисних зон для об'єктів поводження з відходами, відповідно до яких мінімально допустима відстань потенційного впливу становить 300 м. З огляду на це навколо кожного сміттєзвалища було побудовано два буферні кільця: радіусом 300 м — як зона безпосереднього негативного впливу, та радіусом 500 м — як ширша зона потенційного екологічного ризику, що враховує можливість поширення забруднюючих речовин, фільтрату чи запахів за межі мінімальної нормативної дистанції.

Побудова буферів здійснювалася за допомогою інструменту Buffer у QGIS. Після генерації буферних зон виконано просторове накладання отриманих полігонів з межами об'єктів природно-заповідного фонду методом перетину. Це дозволило визначити, чи потрапляють природоохоронні території у зону впливу сміттєзвалищ, а також оцінити потенційні ризики для їхнього стану. Особливу увагу було приділено гідрологічній пам'ятці природи «Зарожанська мінеральна», яка є чутливим об'єктом з огляду на можливість міграції забруднюючих речовин підземними водами.

Після завершення просторових розрахунків було виконано стилізацію шарів та оформлення підсумкової карти у модулі створення макетів QGIS. На карті відображено розташування сміттєзвалищ, буферні зони двох рівнів, межі природно-заповідних територій та довідкова інформація, необхідна для коректної інтерпретації результатів. Створена карта слугує основою для подальшого аналізу екологічної ситуації в громаді та дозволяє визначити, які саме природні об'єкти перебувають у зоні підвищеного ризику. Оцінка конкретних результатів просторового перетину та формування висновків щодо

наявності чи відсутності потенційного впливу здійснюється окремо, на основі отриманої карти.

Результати просторового аналізу виявили значні екологічні ризики для Недобоївської територіальної громади. Найбільшу загрозу становить сміттєзвалище поблизу гідрологічної пам'ятки природи місцевого значення «Зарожанська мінеральна» та водойм. Буферні зони радіусом 300 м та 500 м частково або повністю охоплюють природоохоронний об'єкт та акваторії, що створює ризик забруднення підземних вод фільтратом, втрати бальнеологічних властивостей джерела та деградації водних екосистем. Друге сміттєзвалище, розташоване у лісовому масиві північної частини громади, хоча і не зачіпає заказник «Зарожанська дача», забруднює лісові ґрунти та підвищує пожежну небезпеку. Інше сміттєзвалище розміщене в безпосередній близькості до автодороги Н-03, що створює санітарно-гігієнічні ризики та естетичні проблеми.

Просторовий аналіз засвідчив критичну необхідність рекультивації або перенесення сміттєзвалищ, що загрожують природоохоронним об'єктам та водним ресурсам. Відповідно до чинного законодавства України, розміщення полігонів ТПВ у санітарно-захисних зонах водних об'єктів та природоохоронних територій є неприпустимим. Результати картографічного моделювання можуть використовуватися органами місцевого самоврядування для обґрунтування впровадження сучасної системи поводження з відходами, включаючи створення екологічно безпечного полігону, організацію роздільного збору та ліквідацію несанкціонованих сміттєзвалищ на екологічно чутливих територіях.

4.3. Технологія створення карт у QGIS та ArcGIS Online

Створення картографічної продукції для Атласу Недобоївської територіальної громади реалізовувалося з використанням двох комплементарних геоінформаційних платформ: настільної ГІС QGIS для підготовки статичних друкованих карт та хмарної платформи ArcGIS Online для створення інтерактивних веб-картографічних додатків. Така гібридна методологія забезпечила максимальну функціональність картографічного продукту,

поєднуючи переваги традиційного паперового атласу з можливостями сучасних веб-технологій для динамічної візуалізації просторових даних.

Геоінформаційна система QGIS використовувалася як основна платформа для підготовки всіх тематичних карт атласу. Початковий етап роботи передбачав створення єдиного проєкту QGIS з консистентними налаштуваннями просторової прив'язки у відповідній системі координат. Для всіх просторових шарів було застосовано проєкцію UTM зона 35N на основі датуму WGS 84 (код EPSG:32635). Вибір проєкції UTM обґрунтовується її конформними властивостями, що забезпечують мінімальні кутові спотворення та високу точність метричних вимірювань.

Структура проєкту організовувалася за ієрархічним принципом з використанням групування шарів за тематичними категоріями: базові картографічні шари (адміністративні межі, населені пункти, гідрографія, транспортна мережа), природничо-географічні шари (рельєф, геологія, ґрунти, ландшафти), екологічні шари (природно-заповідний фонд), соціально-економічні шари (демографія, соціальна інфраструктура, інвестиційні ділянки) та дані дистанційного зондування (космічні знімки, цифрові моделі місцевості). Така структуризація забезпечує ефективне управління великою кількістю просторових шарів.

Оскільки більшість векторних шарів створювалися власноруч методом оцифрування, топологічна коректність даних забезпечувалася безпосередньо на етапі їх створення. Для завантажених векторних шарів адміністративних меж було проведено перевірку геометричної цілісності з використанням вбудованих інструментів QGIS *Topology Checker* та *Geometry Checker*. Виявлені топологічні помилки були усунені за допомогою інструментів геообробки *Fix Geometries* для автоматичного виправлення простих геометричних помилок та *Snap Geometries* для прив'язки близько розташованих вершин.

Стилізація векторних та растрових шарів здійснювалася з урахуванням типу просторових даних та характеру інформації, що відображається. Для векторних полігональних шарів застосовувалася категоріальна або ґрадуйована

символізація залежно від типу атрибутивних даних. Категоріальні дані (типи ґрунтів, геологічні формації, категорії природно-заповідного фонду) візуалізувалися методом якісного фону, де кожна категорія має унікальний колір заливки полігону. Кількісні дані відображалися методом кількісного фону (картограми) з використанням градієнтних колірних шкал, де інтенсивність кольору відповідає значенню показника. Побудова класифікації значень виконувалася за алгоритмами природних розривів Дженкса або квантилів залежно від характеру розподілу значень.

Створення цифрової моделі місцевості виконувалося на основі даних SRTM. Гіпсометрична візуалізація рельєфу реалізовувалася через налаштування псевдокольорового рендерингу – техніки відображення одноканального растру (де кожен піксель містить лише одне значення висоти) у вигляді кольорового зображення шляхом призначення певного кольору кожному діапазону висотних значень. Для візуалізації було визначено 14 висотних інтервалів та призначено кожному інтервалу відповідний колір градієнтної шкали від зеленого (низькі гіпсометричні рівні) до червоного (високі вододільні поверхні). Такий підхід дозволяє перетворити чорно-білу цифрову модель рельєфу у наочну кольорову гіпсометричну карту.

Космічні знімки Sentinel-2 рівня обробки L2A завантажувалися через електронний ресурс *Copernicus Browser* у форматі **GeoTIFF**. Для візуалізації на карті застосовувалася композиція натуральних кольорів, сформована з трьох спектральних каналів видимого діапазону: червоного (band 4), зеленого (band 3) та синього (band 2). Така комбінація каналів забезпечує зображення, максимально наближене до природного сприйняття земної поверхні людським оком, що полегшує дешифрування знімка. Додаткова обробка знімків не проводилася, використовувалися атмосферно скориговані дані L2A у вихідному стані.

Картографічне оформлення здійснювалося у модулі *Print Layout Manager* – інтегрованому інструменті QGIS для створення професійних макетів карт із повним набором картографічних елементів. Для забезпечення візуальної

узгодженості всіх аркушів атласу було розроблено єдиний шаблон компоновання з фіксованими позиціями основних елементів. Шаблон включав центральну картографічну рамку розміром 180×240 мм (з урахуванням полів формату A4), заголовок у верхній частині аркуша, легенду з умовними позначеннями у нижній частині, координатну сітку з підписами координат, текстовий блок з поясненнями та примітками. Масштабна лінійка включала як чисельний масштаб (1:100 000).

Координатна сітка генерувалася автоматично на основі системи координат проєкту. Підписи координат відображалися у вигляді десяткових чисел, що відповідають значенням координат у метрах для проєкції UTM. Стилль відображення сітки налаштовувався згідно з картографічними конвенціями: тонкі сірі лінії всередині картографічної рамки, підписи координат за межами рамки.

Легенда компоновалася за ієрархічним принципом з групуванням однотипних об'єктів: спочатку відображалися площадні об'єкти (полігони), потім лінійні (дороги, річки, межі) та в кінці точкові (населені пункти, об'єкти інфраструктури). Умовні позначення у легенді відповідали загальноприйнятим картографічним стандартам. Текстові описи у легенді формувалися лаконічно та однозначно, уникаючи термінологічної неоднозначності.

Підготовка картографічних макетів до експорту передбачала налаштування параметрів растеризації для забезпечення високої якості друкованої продукції. Роздільна здатність експорту встановлювалася на рівні 300 DPI відповідно до стандартів поліграфічної промисловості для високоякісного друку. Формат експорту – PDF з увімкненими опціями збереження шарової структури та можливістю пошуку тексту, що забезпечує зручність використання цифрової версії атласу. Кольоровий простір налаштовувався на CMYK для коректного відтворення кольорів при друку, на відміну від RGB, який використовується для екранного відображення.

Паралельно з підготовкою друкованого атласу здійснювалася розробка інтерактивних веб-картографічних додатків на платформі ArcGIS Online –

хмарної геоінформаційної системи, що забезпечує можливість публікації та колаборативного використання просторових даних через веб-інтерфейс без необхідності встановлення спеціалізованого програмного забезпечення на локальних комп'ютерах користувачів.

Технологічний процес створення веб-карт розпочинався з підготовки та публікації просторових даних у форматі веб-сервісів. Векторні шари, попередньо підготовлені у QGIS, експортувалися у формат GeoJSON та завантажувалися до хмарного сховища ArcGIS Online через веб-інтерфейс My Content. Система автоматично конвертувала завантажені файли у внутрішній формат Feature Layer – оптимізовану структуру зберігання векторних даних для швидкого відображення у веб-браузерах. Атрибутивна інформація зберігалася у повному обсязі, включаючи всі поля вихідних таблиць, що дозволяло реалізувати інтерактивні спливаючі вікна з детальною інформацією про кожен просторовий об'єкт. Однак візуальні налаштування шарів (стилізація, умовні позначення, кольорові схеми) не зберігалися при конвертації, тому відображення кожного шару налаштовувалося заново безпосередньо в інтерфейсі ArcGIS Online.

Для демографічної карти було створено веб-додаток з інтерактивною візуалізацією статистичних показників населення в розрізі населених пунктів. Полігональний шар населених пунктів стилізувався методом градуйованих кольорів з класифікацією за показником фактичної чисельності населення. Для візуалізації кількісних показників було обрано одноколірну градієнтну шкалу з п'ятьма класами, визначеними за методом природних розривів, що забезпечує оптимальне групування значень з мінімізацією внутрішньокласової варіації та максимізацією міжкласових відмінностей.

Ключовою перевагою веб-картографування є можливість реалізації інтерактивних елементів, недоступних у статичних друкованих картах. Для кожного населеного пункту було налаштовано спливаючі інформаційні вікна, що активуються при натисканні на відповідний полігон та відображають розширену демографічну інформацію: назву населеного пункту, загальну чисельність зареєстрованого та фактичного населення, розподіл за віковими групами (0-6, 7-

14, 15-17, 18-26, 27-59, 60-89, 90+ років), розподіл за статтю. Для покращення візуального сприйняття статистичних даних у рор-уп вікнах інтегровано графічні елементи: діаграми для відображення вікової структури та гістограми для порівняння чисельності чоловіків та жінок (рис.4.1).

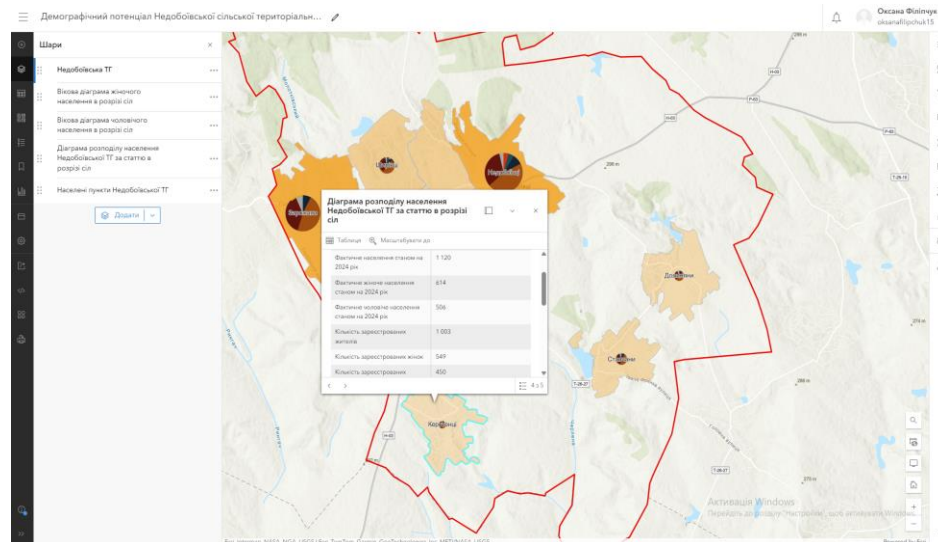


Рис.4.1 Вигляд вікна карти “Демографічний потенціал Недобойської сільської територіальної громади” (власна розробка)

Додатковою функціональною можливістю веб-карти є інструмент фільтрації даних, що дозволяє користувачам динамічно змінювати відображувані об'єкти на основі заданих критеріїв.

Веб-карта “Економіка та інвестиції” створювалася на основі даних Державного земельного кадастру України з метою інформування потенційних інвесторів про наявні вільні земельні ресурси громади. Вихідні дані у форматі Excel (перелік кадастрових номерів інвестиційно привабливих ділянок) були оброблені через сервіс Публічної кадастрової карти України для отримання векторних контурів ділянок з повною атрибутивною інформацією: площа, цільове призначення, форма власності, обмеження у користуванні, нормативно-грошова оцінка.

Для кожної земельної ділянки налаштовано детальне рор-уп вікно з комплексною інформацією для прийняття інвестиційних рішень. При натисканні на контур ділянки користувач отримує доступ до такої інформації, як: кадастровий номер, точна площа у гектарах, цільове призначення згідно з

класифікатором Державного земельного кадастру, форма власності (комунальна, державна), обтяження та обмеження у використанні, нормативно-грошова оцінка. Ця інформація повністю відповідає даним, що містяться у Державному земельному кадастрі та на Публічній кадастровій карті України. Додатково у рор-уп вікні розміщено посилання на детальну інформацію у Публічній кадастровій карті та контактну інформацію відповідального спеціаліста у громаді для отримання додаткових консультацій.

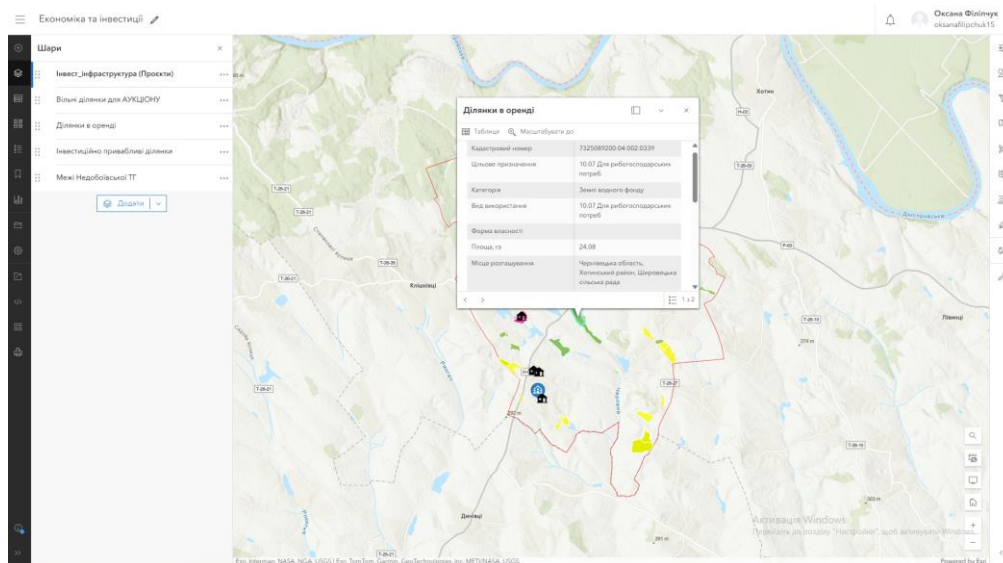


Рис.4.2 Вигляд вікна карти “Економіка та інвестиції” (власна розробка)

Важливою функціональною особливістю обох веб-карт є інтеграція з базовими картами різних типів. Користувачі можуть перемикатися між топографічною картою (для оцінки рельєфу та транспортної доступності), супутниковим знімком (для візуальної оцінки стану ділянки та оточуючої забудови), гібридним видом (супутниковий знімок з нанесеними підписами об'єктів) та схематичною картою доріг (для планування логістики). Така мультибазова функціональність забезпечує всебічну оцінку території.

Технічна реалізація веб-додатків забезпечує адаптивний дизайн, що автоматично підлаштовує інтерфейс під розмір екрану пристрою користувача (настільний комп'ютер, планшет, смартфон), забезпечуючи зручність використання на будь-яких пристроях. Створені веб-картографічні додатки публікуються з відкритим доступом, що дозволяє будь-якому користувачу інтернету переглядати та взаємодіяти з картами без необхідності реєстрації.

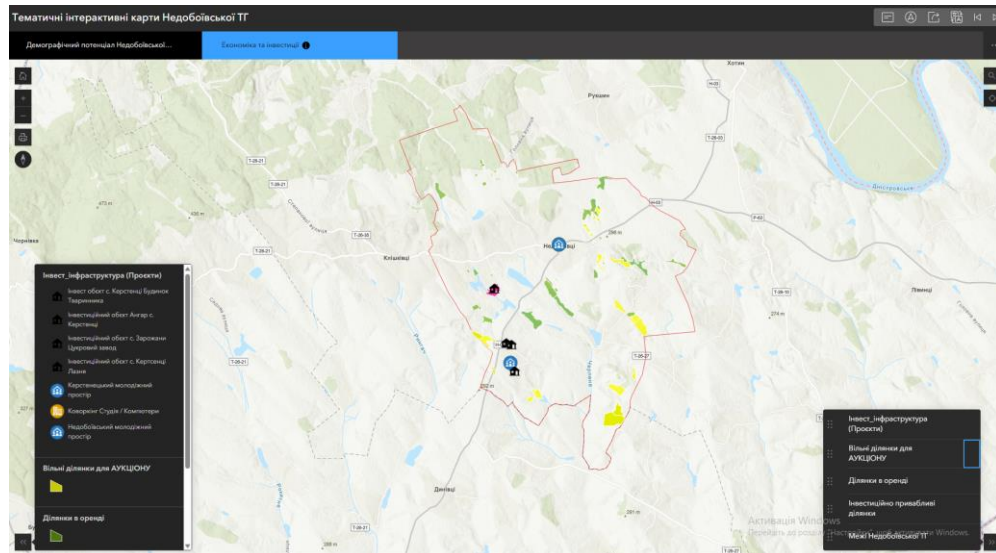


Рис.4.3 Вигляд вікна веб-додатка “Тематичні інтерактивні карти Недобойівської ТГ”
(власна розробка)

Посилання на веб- додаток: <https://surl.li/yhefgz>

4.4. Картографічний дизайн та підготовка до друку

Картографічний дизайн є ключовою складовою створення атласу, оскільки визначає ефективність передачі просторової інформації та естетичну якість картографічного твору. Ефективна карта повинна поєднувати точність, читабельність та візуальну гармонійність. Розробка системи умовних позначень здійснювалася відповідно до національних стандартів та міжнародних рекомендацій із класифікацією знаків на площадні, лінійні та точкові.

Площадні умовні позначення застосовувалися для ареальних об’єктів з чіткими межами: адміністративних одиниць, населених пунктів, земельних ділянок, геологічних формацій, типів ґрунтів та ландшафтних комплексів. Полігони відображалися методом суцільної кольорової заливки з варіацією відтінку та насиченості залежно від категорії або кількісного атрибуту. Для підвищення читабельності об’єкти обводилися тонкою контрастною лінією, що забезпечувало їх чітке розмежування.

Лінійні умовні позначення використовувалися для річок, водотоків, автомобільних доріг різних категорій та адміністративних меж. Диференціація забезпечувалася зміною товщини, типу та кольору ліній. Автомобільні дороги

обласного значення зображалися товстими помаранчевими лініями (2–3 мм) з внутрішньою чорною обводкою. Дороги місцевого значення позначалися тоншими лініями (1–1,5 мм) помаранчевого кольору без обведення, а вулична мережа населених пунктів – тонкими сірими лініями (0,5 мм). Річки відображалися синіми лініями, товщина яких зростала відповідно до порядку водотоку.

Адміністративні межі диференціювалися за рівнем: зовнішня межа Недобоївської територіальної громади позначалася товстою суцільною лінією (2,5–3 мм) синювато-фіолетового кольору; межі суміжних громад – тонкими чорними пунктирними лініями (0,5 мм); межі населених пунктів – напівпрозорими сірими лініями середньої товщини (1 мм).

Точкові умовні знаки застосовувалися для населених пунктів, об'єктів соціальної інфраструктури та природно-заповідного фонду. Використовувалися геометричні символи (кола, квадрати, трикутники) та піктограми (хрест – лікарня, купол – церква, спортивна піктограма – спортивні споруди). Адміністративний центр громади позначався комбінованим символом: білим колом (4 мм) з товстим чорним контуром і центральною чорною точкою (1,5 мм). Інші населені пункти позначалися меншими колами (2–3 мм) синього кольору з чорним контуром; розмір символу корелював із чисельністю населення.

Кольорова гама атласу формувалася з урахуванням психофізіологічних особливостей сприйняття кольору та семантичних асоціацій. Для природних елементів використовувалися традиційні асоціативні кольори: синій – для водних об'єктів, зелений – для рослинності з градацією насиченості відповідно до її типу. На тематичних картах застосовувалися градієнтні шкали: на демографічній – від світло-синього до темно-синього для відображення чисельності населення; на фізичній – традиційна гіпсометрична шкала (зелений-жовтий - помаранчевий – червоний - коричневий).

Для підтримання контрастності текстові підписи виконувалися з ефектом гало (тонке біле або чорне обведення товщиною 0,5–1 мм), що забезпечувало їх високу читабельність на різних фонах. Назви населених пунктів розміщувалися

чорним шрифтом з білим гало на темних фонах і білим шрифтом з чорним гало на світлих.

Для всіх текстових елементів застосовувався шрифт Arial, що відповідає критеріям читабельності та підтримує кирилицю. Розмір шрифту залежав від значущості об'єкта: заголовки карт – 16–25 пунктів, підписи населених пунктів – 10 пунктів, підписи доріг – 6–7 пунктів, із жирним накресленням для доріг обласного значення.

Легенда карти розміщувалася у нижній частині аркуша у прямокутному полі з білим фоном та чорною рамкою. Структура легенди будувалася за принципом ієрархії: площадні, далі лінійні, а потім точкові об'єкти.

Композиція картографічного аркуша формату А4 оптимізовувалася відповідно до принципів візуальної ієрархії та раціонального використання площі. Заголовок і числовий масштаб розташовувалися у верхній частині аркуша (10–15% висоти). Основне картографічне зображення займало 65–70% площі аркуша. Легенда та додаткові елементи розміщувалися у нижній частині, не перекриваючи важливих ділянок карти. Для забезпечення просторового контексту застосовувалися карти-врізки розміром 40×40 мм, зокрема оглядова карта розташування громади в межах області.

Висновки до розділу 4

У четвертому розділі висвітлено технологічні та методичні аспекти створення геоінформаційного атласу Недобоївської територіальної громади засобами вільного програмного забезпечення QGIS. Розроблено 10 тематичних карт у масштабі 1:100 000, що комплексно відображають природні, екологічні та соціально-економічні особливості території: адміністративно-територіального устрою, фізична, ґрунтів, геологічна, ландшафтів, природно-заповідного фонду, космічний знімок, соціальної інфраструктури та демографічного потенціалу. Апробовано технологію інтеграції просторових даних з різномірних джерел та розроблено уніфіковану систему картографічного дизайну, що забезпечує візуальну узгодженість атласу.

Паралельно створено інтерактивні веб-картографічні додатки на платформі ArcGIS Online для демографічних та економічних даних, що розширює функціональність атласу та забезпечує можливість регулярного оновлення інформації. Атлас може використовуватися органами місцевого самоврядування для прийняття управлінських рішень, освітніми закладами та громадськістю для ознайомлення з потенціалом території. Розроблена методика може слугувати зразком для інших територіальних громад України.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі здійснено комплексне дослідження теоретичних, методичних та прикладних аспектів картографічного моделювання територіальних громад із використанням геоінформаційних технологій. Метою роботи було створення друкованого та електронного атласу Недобоївської територіальної громади на основі геоінформаційного аналізу просторових даних із використанням програмного середовища QGIS. Мету роботи досягнуто повністю через виконання всіх поставлених завдань.

1. Проаналізовано стан картографічного забезпечення територіальних громад України та зібрано просторові, статистичні й атрибутивні дані про Недобоївську громаду з відкритих джерел. Встановлено, що українська практика атласного картографування орієнтована на офіційне використання з обмеженим доступом, тоді як міжнародний досвід демонструє принцип відкритих даних та високу інтерактивність. Охарактеризовано Недобоївську громаду як типову сільську громаду площею 129,5 км² з населенням близько 11 012 осіб. Сформовано комплексну інформаційну базу шляхом інтеграції різнорідних джерел: вирішено проблему невідповідності меж населених пунктів використанням даних нормативно-грошової оцінки земель, залучено дані дистанційного зондування (супутникові знімки, SRTM, Sentinel-2), опрацьовано демографічну статистику та створено базу даних об'єктів інфраструктури з координатною прив'язкою.

2. Побудовано тематичні карти природно-географічних, екологічних та соціально-економічних особливостей території та розроблено структуру друкованого і електронного атласу. Створено 10 тематичних карт у масштабі 1:100 000: адміністративно-територіального устрою, фізична, ґрунтів, геологічна, ландшафтів, природно-заповідного фонду, космічний знімок, соціальної інфраструктури, демографічного потенціалу та інші. Розроблено уніфіковану систему картографічного дизайну, що забезпечує візуальну узгодженість атласу через єдину кольорову гаму, консистентну символіку та стандартизоване компоновання.

3. Реалізовано картографічну модель громади у QGIS, створено електронну версію атласу та оцінено практичну значущість продукту. Апробовано технологію роботи з вільним програмним забезпеченням QGIS, що забезпечило створення якісного продукту без значних фінансових витрат. Паралельно створено інтерактивні веб-картографічні додатки на платформі ArcGIS Online для демографічних та економічних даних. Атлас може використовуватися органами місцевого самоврядування для прийняття управлінських рішень, освітніми закладами у навчальному процесі та громадськістю для ознайомлення з потенціалом території.

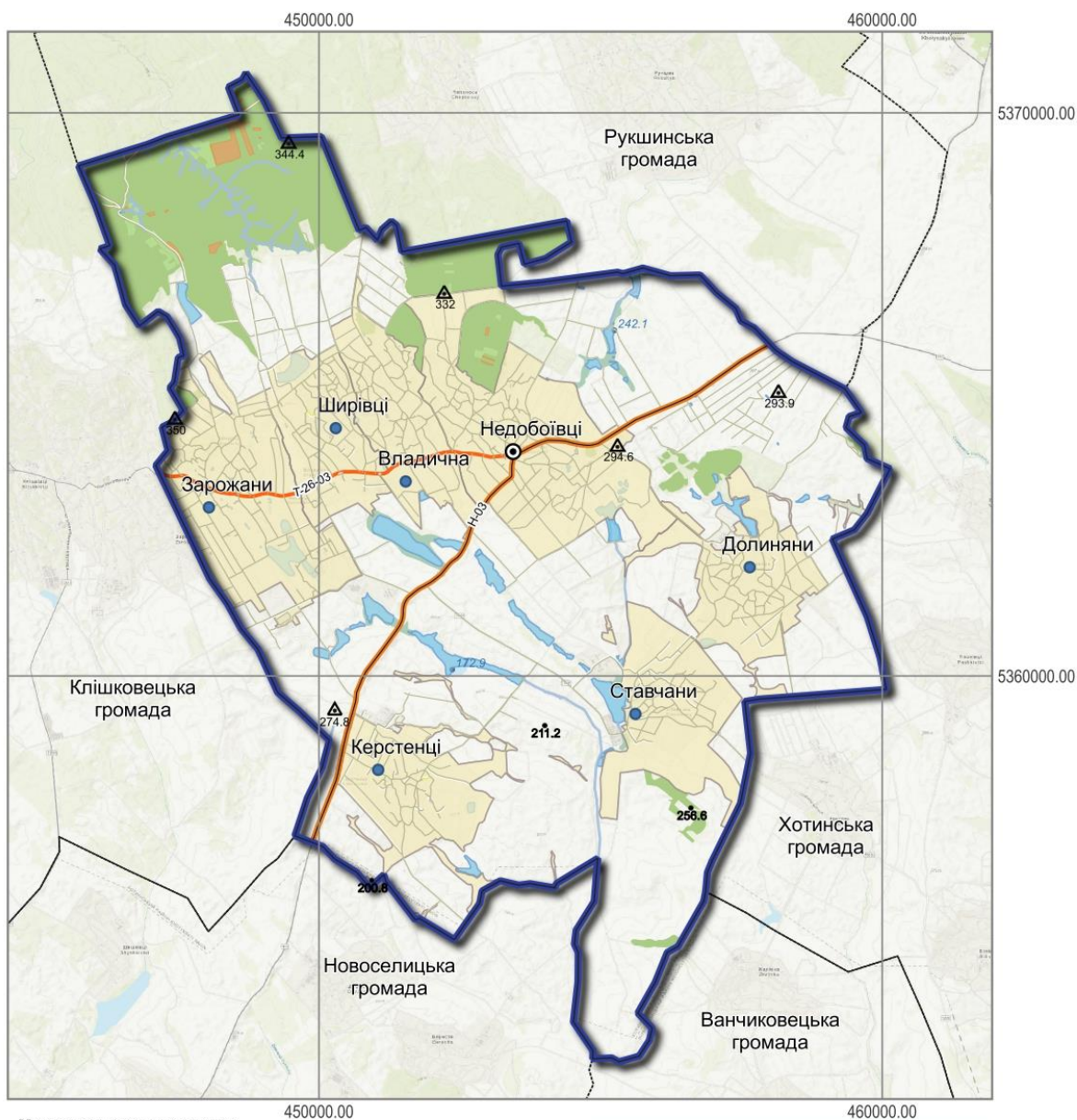
ДОДАТКИ

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



АДМІНІСТРАТИВНО ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ УСТРІЙ

М 1:100 000



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Адміністративні межі

- Межі областей
- Межі районів
- Межі територіальних громад

Межі населених пунктів

Населені пункти за адміністративним значенням:

- адміністративний центр громади
- інші

Шляхи сполучення:

- Дороги регіонального значення
- Дороги обласного значення
- Вулиці і дороги населених пунктів

Природні об'єкти:

- Ліси
- Луки
- Вирізаний ліс
- Водні об'єкти

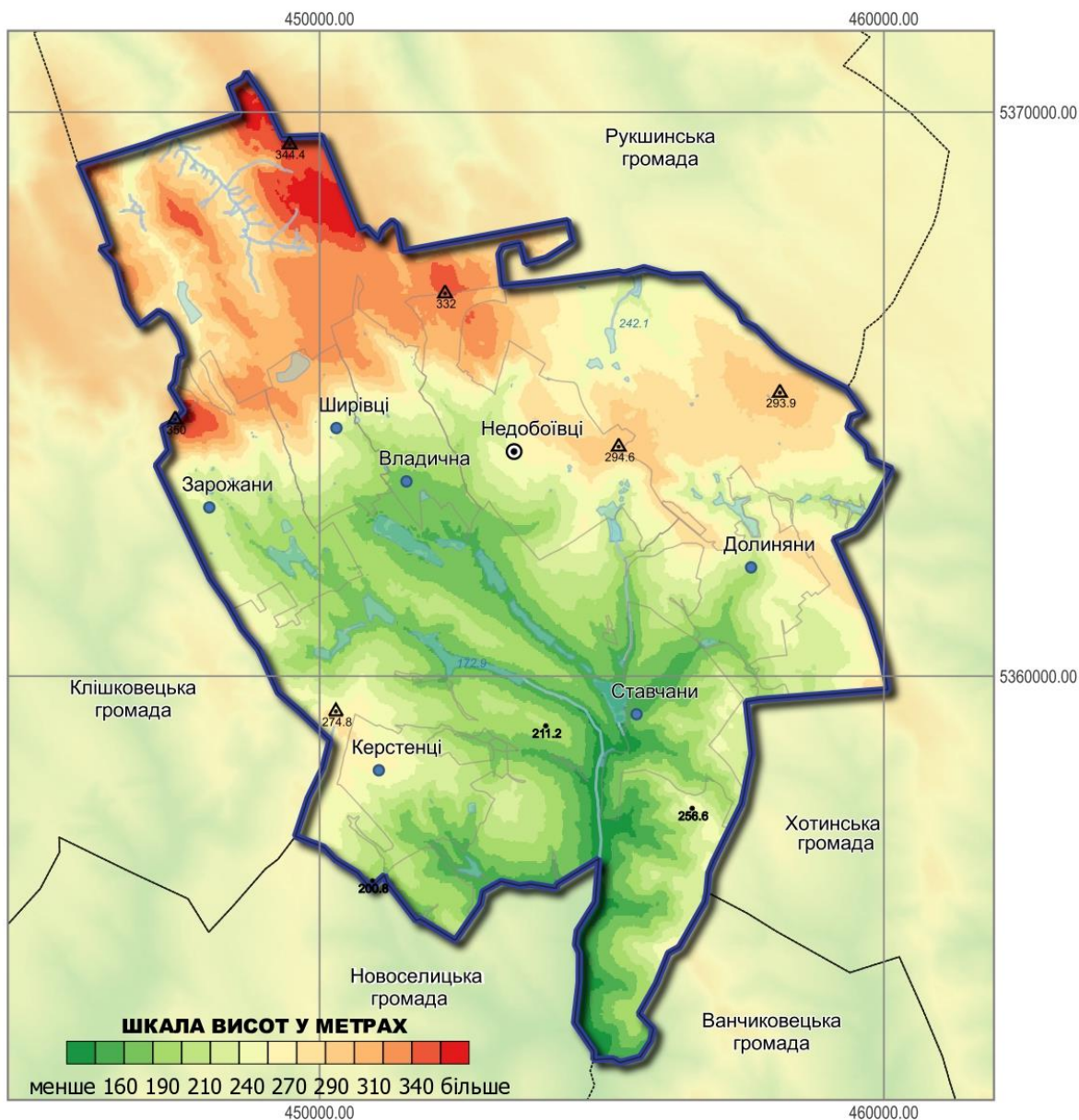


АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



ФІЗИЧНА ПОВЕРХНЯ

М 1:100 000

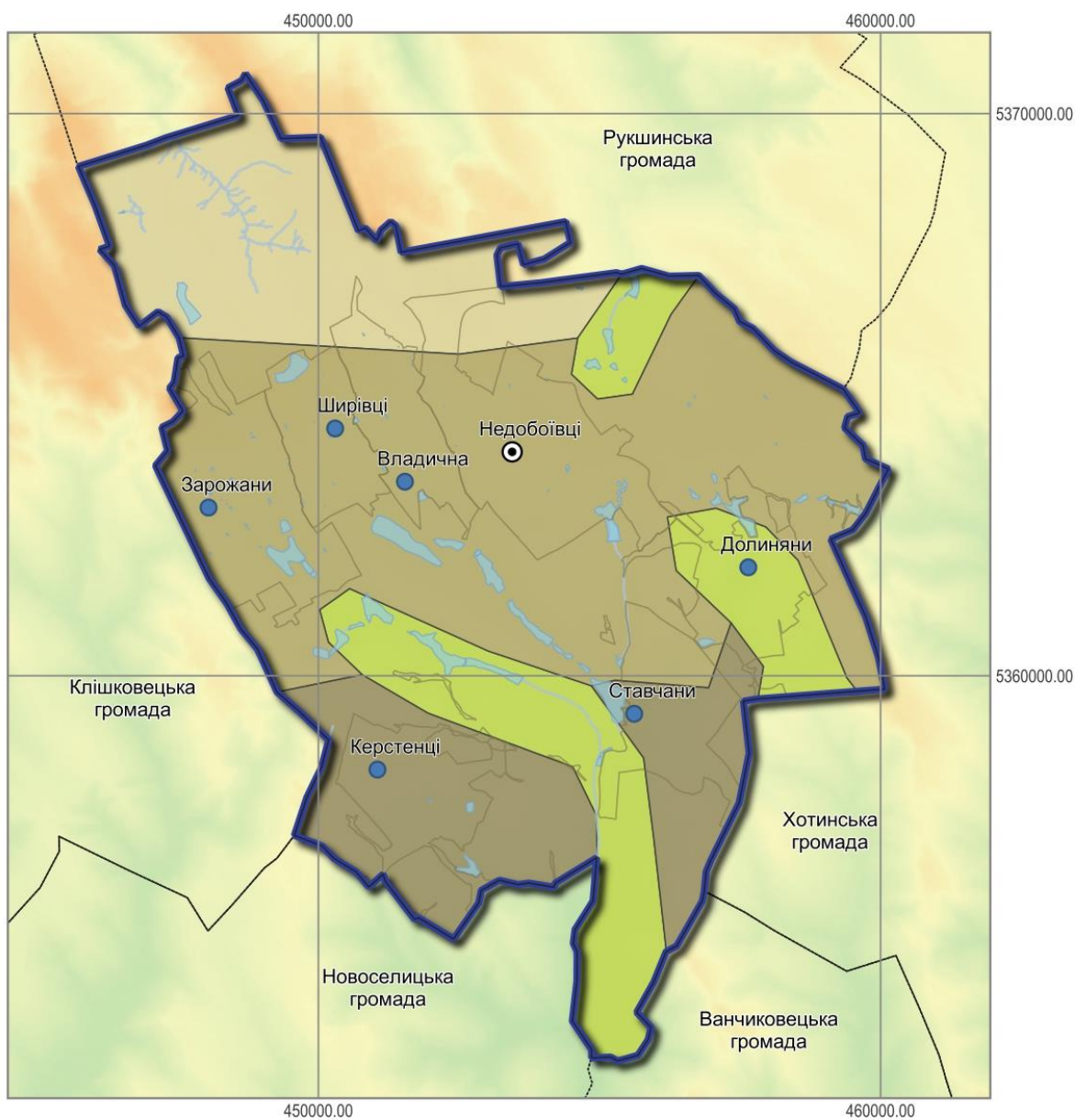


Примітки: Фізична поверхня Недобойівської громади має хвилястий, пагорбистий рельєф зі значними перепадами висот. Згідно зі шкалою, висоти коливаються від менше 160 метрів (нишинні ділянки, позначені зеленим кольором, переважно на півдні та в центрі, біля Ставчан і Керстенців) до понад 340 метрів (найвищі пагорби, позначені червоним кольором, зосереджені в північній та північно-західній частині громади). Загалом, спостерігається зниження висот з півночі на південь. Рівнинно хвилястий рельєф громади сприяє землеробському освоєнню його з найдавніших часів, про що свідчать археологічні дані. Примірному рельєфу громади також сприяють кліматичні умови: м'які зими, тепліше літо та більші суми активних температур.

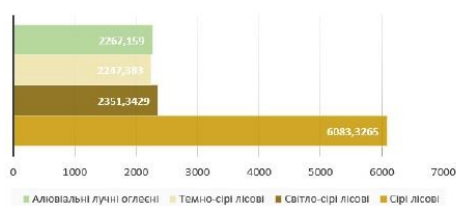
АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"

**ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ**

М 1:100 000

**ГРУНТИ**

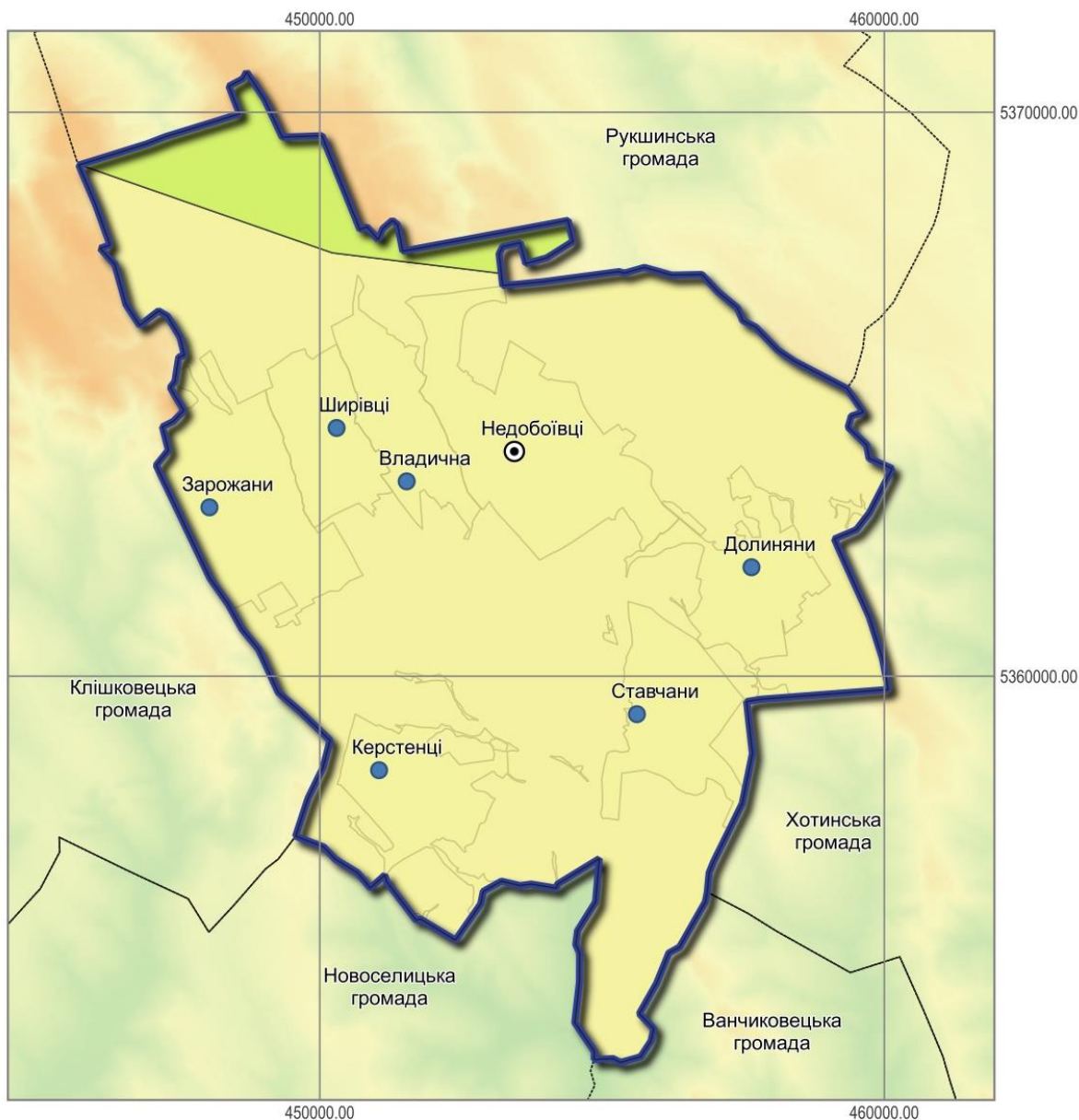
- Алювіальні лучні оглеєні
- Світло-сірі лісові
- Сірі лісові
- Темно-сірі лісові

Розподіл ґрунтів Недобоївської громади за площею, га

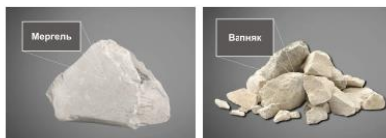
Примітки: У масштабах Чернівецької області площа сільськогосподарських угідь сягає 466,5 тис. га, з яких понад 330,7 тис. га становить рілля, що складає близько 71 % від їх структури. Дністровський район, до складу якого входить Недобоївська громада, характеризується значною часткою сільськогосподарських угідь, які займають 150,0 тис. га із загальної площі 211,6 тис. га. Такий розподіл земельного фонду свідчить про високий рівень розораності території та інтенсивне землекористування, що безпосередньо впливає на стан ґрунтового покриву й обумовлює необхідність його раціонального використання (за даними Звіту про стратегічну екологічну оцінку Проекту Стратегії розвитку Чернівецької області на період до 2027 року (оновлена редакція), Чернівці, 2024).

**ГЕОЛОГІЯ**

М 1:100 000

**Умовні позначення**

- Пізня крейда
 Міоцен



Позначення	Геологічний вік	Назва відкладів	Характер порід	Вік, млн років
N ₁	Міоцен	Міоценові відклади	глини, піски, пісковики, вапняки	23,8 – 5,3
K ₂	Пізня крейда	Пізньюкрейдові відклади	вапняки, пісковики, мерелі	98,9 – 65,5

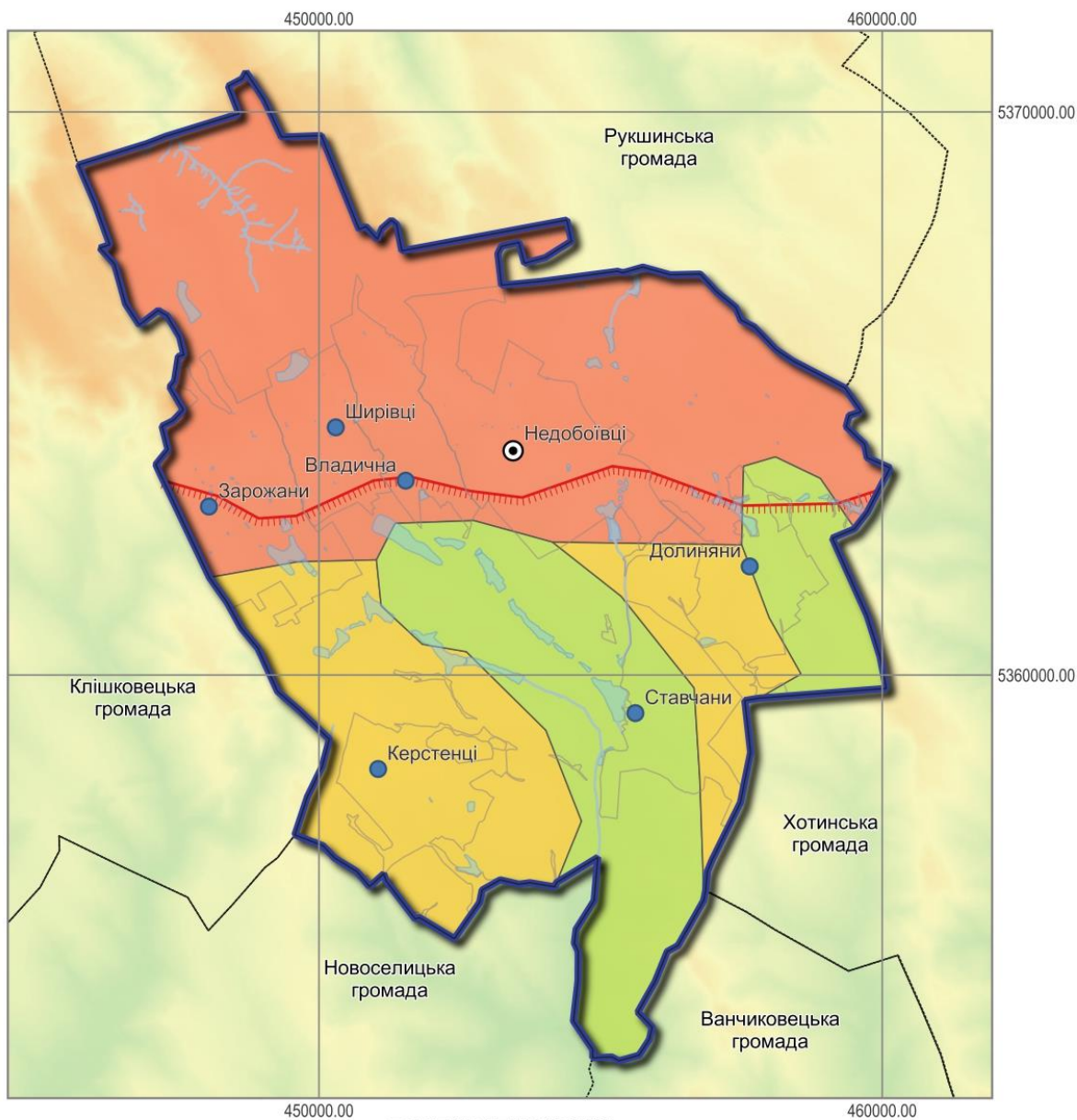
Примітки: Територія Недобойської сільської територіальної громади складена відкладами міоцену (N₁, неогенова система кайнозойської ери) та пізньої крейди (K₂, мезозойська ера). Міоценові породи (глини, піски, пісковики, вапняки) сформувалися 23,8–5,3 млн років тому в умовах лагунного та прибережно-морського басейну. Пізньюкрейдові відклади (вапняки, пісковики, мерелі) утворилися 98,9–65,5 млн років тому в мілководному морському середовищі. Геологічна будова впливає на рельєф, водонісний горизонт та інженерно-геологічні умови території.

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



ЛАНДШАФТИ

М 1:100 000



ЛАНДШАФТИ РІВНИН Широколистяно-лісові і лісостепові



Височини на пісковицях, глинах, вапняках неогену, з широколистяними лісами на дерново-буроземно-підзолистих сірих лісових ґрунтах.

1 - Плоско-ухвалісті, з дубово-буково-грабовими лісами, на світло-сірих і сірих лісових ґрунтах, з вторинними луками, селами, орними землями



Чітко виражені орографічні уступи



Високі дісостепові лесові рівнини на пісковицях, глинах, вапняках неогену, з сірими лісовими і чорноземними ґрунтами

2 - Низькотерасові-заплавні, плоскі, розорані, з агрегаціями сіл, з лучно-чорноземними, болотно-лучними, дерновими ґрунтами



Рівнини лесові терасовані лісостепові на пісковицях, глинах, вапняках неогену, з сірими лісовими ґрунтами та опідзоленими чорноземами

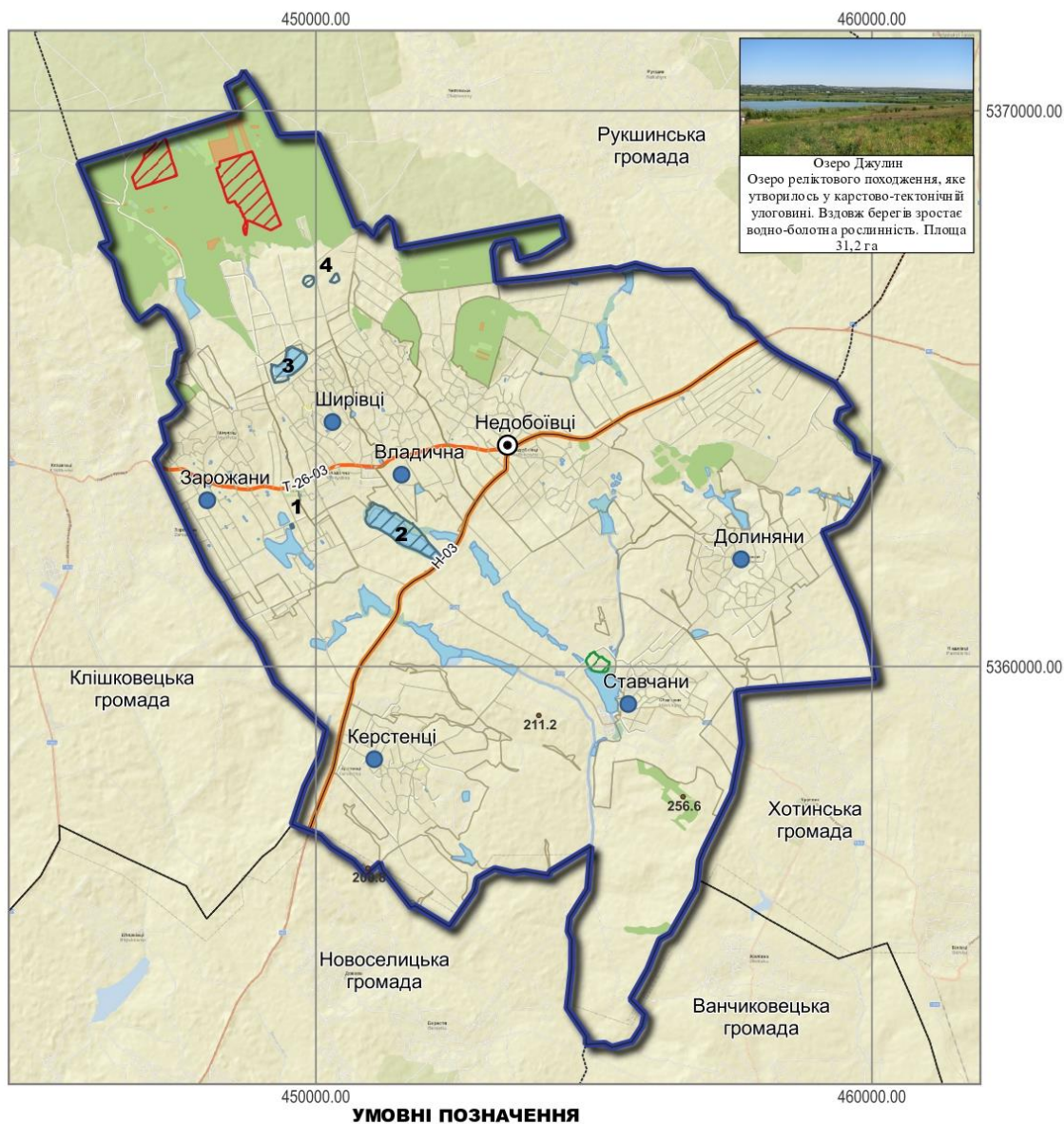
3 - Увалісті долино-балкові, розорані з ділянками остепнених лук, із сірими і темно-сірими лісовими ґрунтами і опідзоленими чорноземами, з мережею сіл

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД

М 1:100 000



Заказник:

Лісовий заказник місцевого значення «Зарожанська дача»



Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставчанський»



Пам'ятка природи:

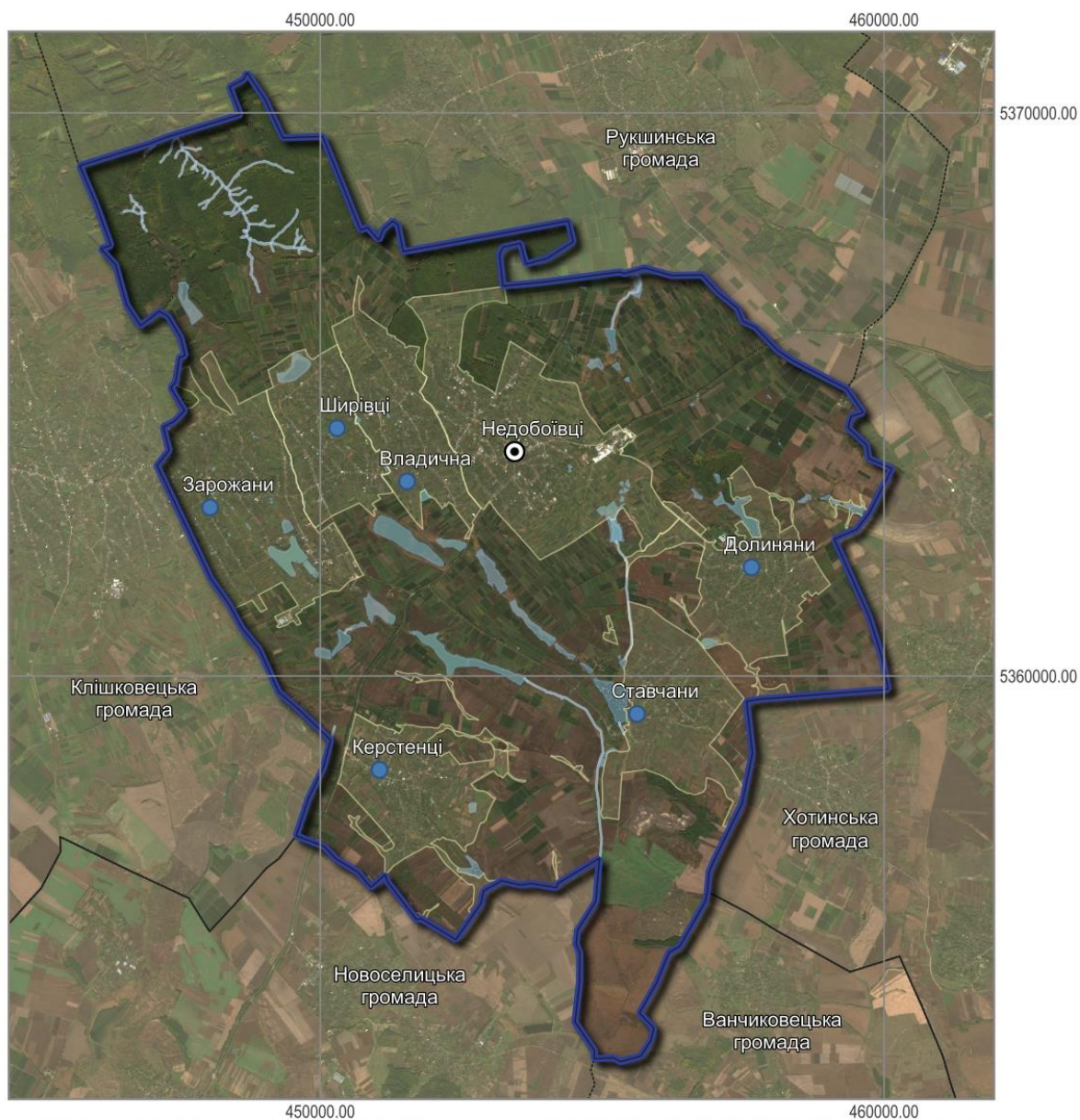
1. Гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення «Зарожанська мінеральна»
2. Гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення «Озеро Джулін»
3. Карстово-степологічна пам'ятка природи місцевого значення «Копище»
4. Комплексна пам'ятка природи місцевого значення «Озера Очеретяні»

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



КОСМІЧНИЙ ЗНІМОК

М 1:100 000



Зображення будівлі Недобоївської сільської ради на космічному знімку



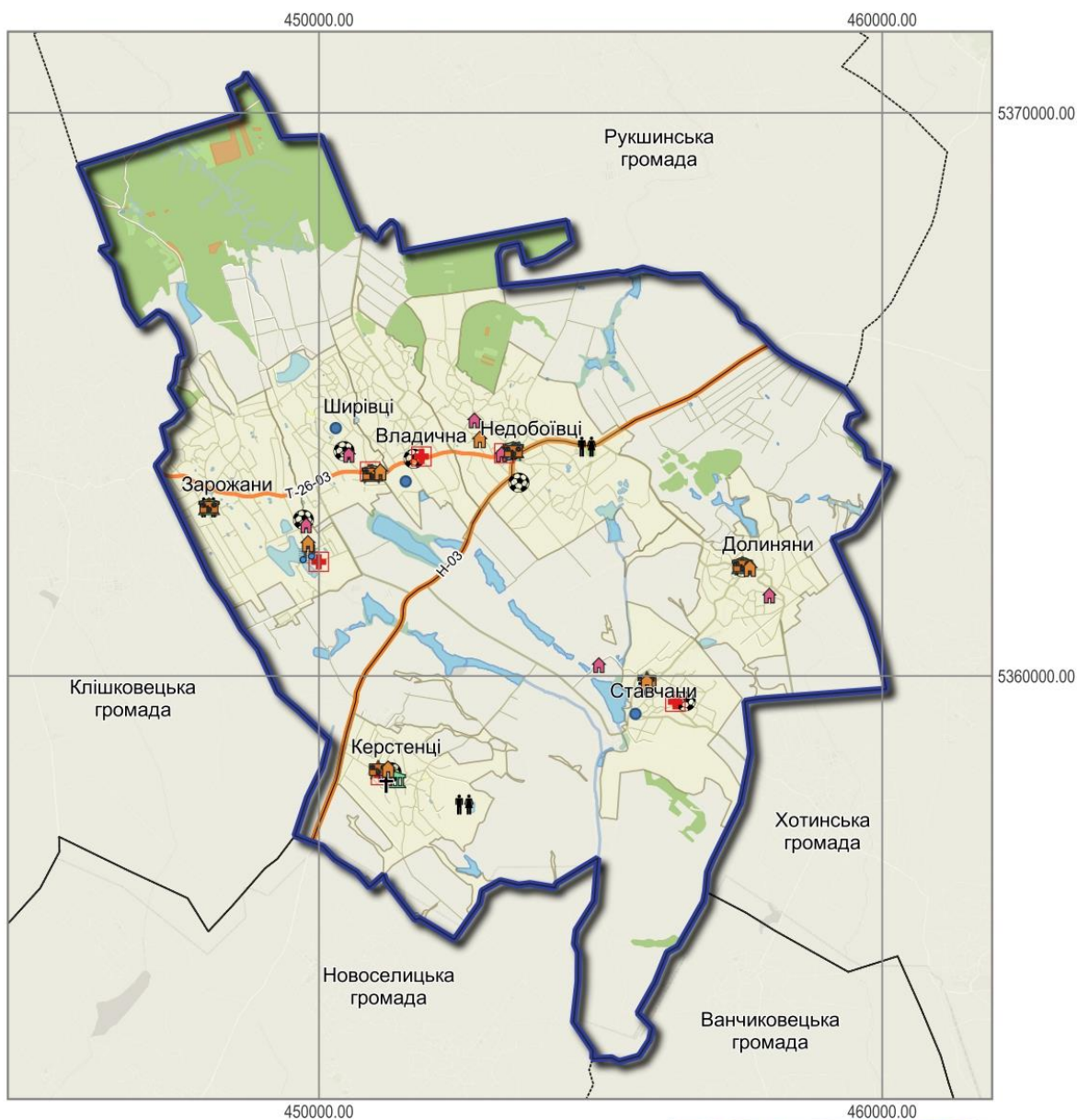
Зображення будівлі Недобоївської сільської ради на знімку зробленому Квадрокоптером DJI Mini 4K

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



СОЦІАЛЬНА ІНФРАСТРУКТУРА

М 1:100 000



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- | | |
|-----------------------------|--|
| Бібліотеки | Медичні заклади |
| Будинки культури | Спортивна інфраструктура |
| Музична школа | Місця для відпочинку та підвищення згуртованості громади |
| Релігійні споруди | |
| Дошкільні навчальні заклади | |
| Заклади освіти | |



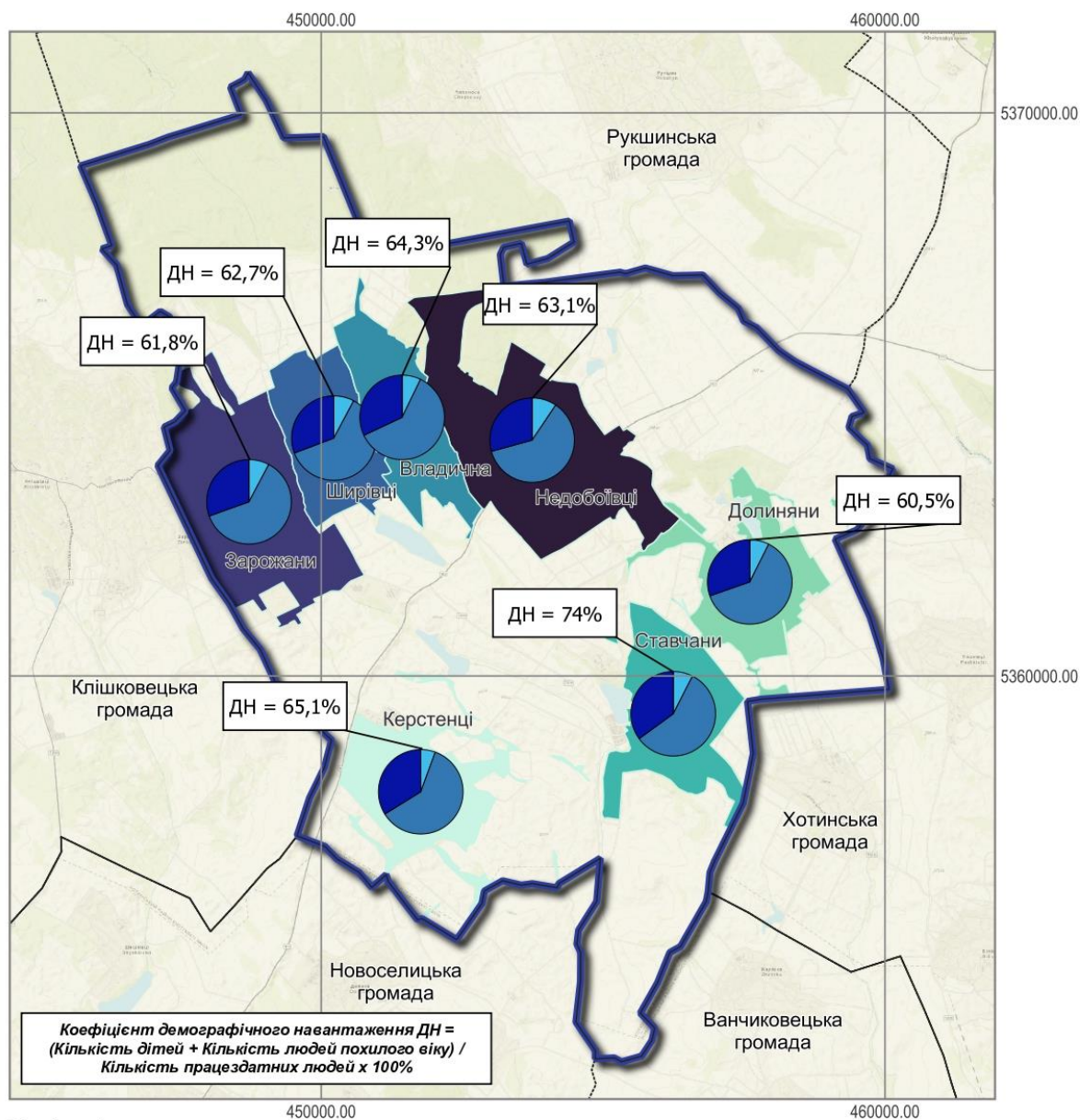
«Гендерно чутлива інклюзія» - інтеграційний простір для жінок з інвалідністю і матерів, які виховують дітей з інвалідністю.

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



ДЕМОГРАФІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

М 1:100 000



Кількість фактичного населення
в певні населених пунктів, осіб

1120
1237
1303
1381
1508
2596

Вікова структура
населення, осіб

0-14 років
15-60 років
понад 60 років

Примітки: Демографічний потенціал Недобовіської громади є низьким і має негативну динаміку. Ситуація характеризується стійким скороченням населення (на 5,9% до 2025р.), спричиненим природним спадом та міграційним відтоком. Ключовий ризик — різке зменшення трудового потенціалу (скорочення працездатного населення на 7,3%) на тлі низької народжуваності та зростаючого демографічного навантаження.

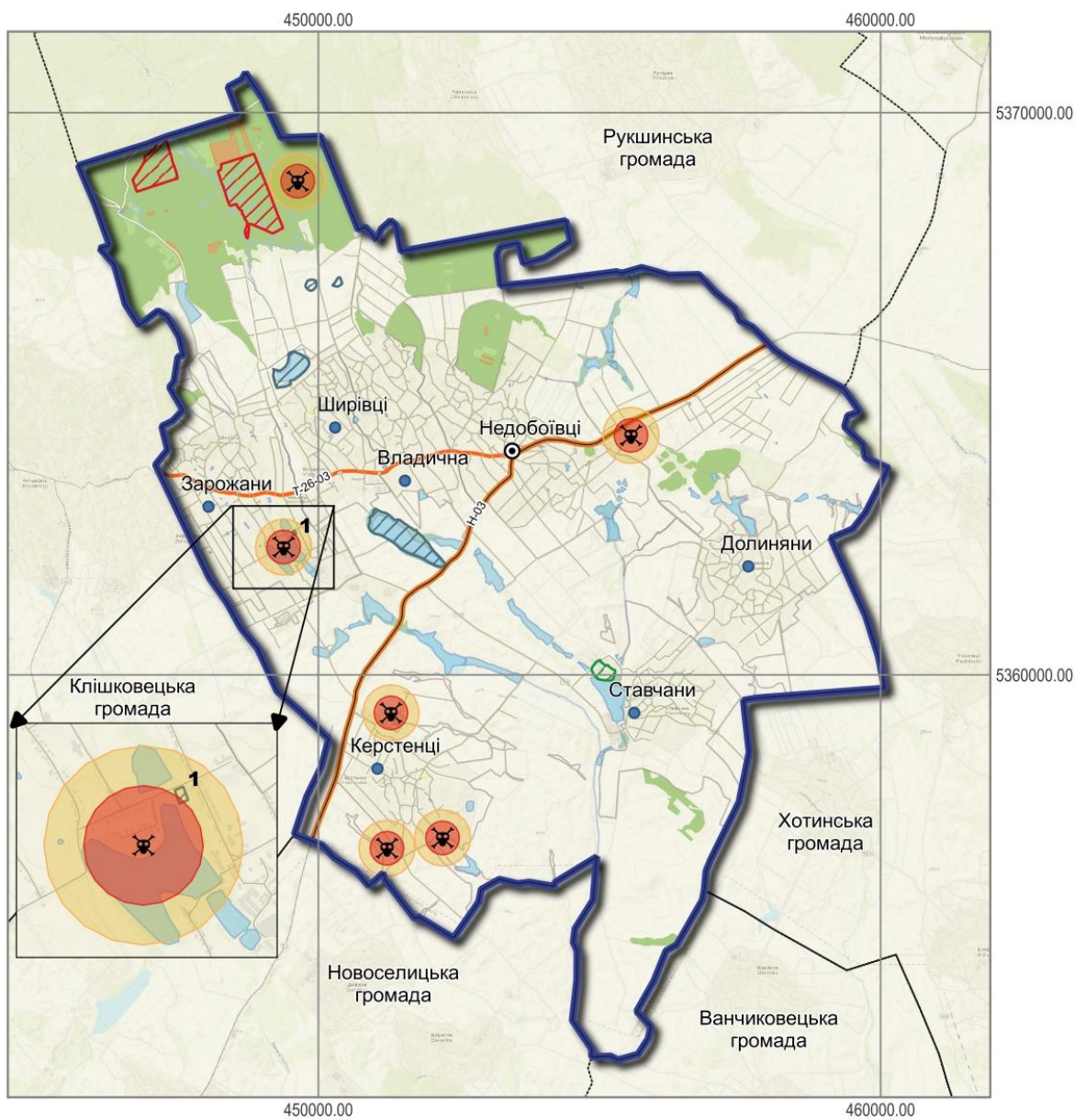
(аналіз статистичних даних отриманих від громади)

АТЛАС "НЕДОБОЇВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ"



Екологічні ризики: зони впливу сміттєзвалищ

М 1:100 000



Умовні позначення



Сміттєзвалище



Зона безпосереднього негативного впливу (300 м)



Зона потенційного екологічного ризику (500 м)

Об'єкти природно-заповідного фонду:



Заказник



Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва



Пам'ятка природи:

Гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення «Зарожанська мінеральна» (під номером 1) знаходиться частково у зоні безпосереднього негативного впливу та повністю у зоні потенційного екологічного ризику, що створює ризик забруднення підземних вод фільтратом, втрати бальнеологічних властивостей джерела та деградації водних екосистем. Друге сміттєзвалище, розташоване у лісовому масиві північної частини громади, хоча і не зачіпає заказник «Зарожанська дача», забруднює лісові ґрунти та підвищує пожежну небезпеку. Інше сміттєзвалище розміщене в безпосередній близькості до автодороги Н-03, що створює санітарно-гігієнічні ризики та естетичні проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Книги та підручники:

1. Сосса Р. І. *Геоінформатика : навчальний посібник*. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 345 с.
2. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О. *Геоінформаційні системи в екології : навчальний посібник*. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 216 с.
3. Шевченко В. О. *Основи картографії : навчальний посібник*. Київ : Вища школа, 2006. 378 с.
4. Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W. *Geographic Information Systems and Science*. 3rd ed. Wiley, 2010. 539 p.
5. Kraak M. J., Ormeling F. *Cartography: Visualization of Spatial Data*. 3rd ed. Guilford Press, 2010. 198 p.
6. Robinson A. H., Morrison J. L., Muehrcke P. C. *Elements of Cartography*. 6th ed. John Wiley & Sons, 1995. 674 p.

Атласи:

7. Руденко Л. Г. *Національний атлас України*. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
8. Лященко А. А., Руденко Л. Г., Яцухно В. М. *Атлас природних умов та природних ресурсів Чернівецької області*. Чернівці : Зелена Буковина, 2005. 104 с.
9. Дарчук К. В., Мельник А. А., Заячук М. Д., Костащук І. І., Білоконь М. В. *Природно-заповідний фонд Чернівецького району Чернівецької області : атлас*. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2025. 152 с.

Статті:

10. Руденко Л. Г., Бочковська А. І. Національний атлас України – досвід створення та перспективи використання. *Український географічний журнал*. 2008. № 1. С. 3–12.
11. Жалко Е. Ф. Атласна картографія: сучасні проблеми, тенденції та перспективи розвитку. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2009. Вип. 71. С. 131–138.

12. Лященко А. А. Навчальні атласи в освітньому процесі України. *Українська картографія: сучасний стан і перспективи розвитку* : зб. наук. праць. Київ, 2006. С. 114–121.
13. Шевченко В. О., Сосса Р. І. Сучасний стан і перспективи розвитку геоінформаційних систем в Україні. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2015. Вип. 49. С. 15–23.
14. Руденко Л. Г. Картографування для сталого розвитку території: методологічні аспекти. *Український географічний журнал*. 2012. № 4. С. 22–28.
15. Ковальчук І. П. Геоінформаційні технології у географічних дослідженнях. *Фізична географія та геоморфологія*. 2010. Вип. 58. С. 34–42.
16. Патійчук В. О., Ціпошук С. А. Використання ГІС-технологій для картографування природоохоронних територій. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*. 2016. Вип. 781–782. С. 89–95.
17. Дарчук К. В., Мельник А. А. Картографування об'єктів природно-заповідного фонду засобами ГІС-технологій. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*. 2024. Вип. 880. С. 34–42.
18. Töpfer F., Pillewizer W. The principles of selection. *The Cartographic Journal*. 1966. Vol. 3, № 1. P. 10–16.
19. Slocum T. A., McMaster R. B., Kessler F. C., Howard H. H. *Thematic Cartography and Geovisualization*. 3rd ed. Pearson Prentice Hall, 2009. 561 p.
20. Маркова О. І., Тікунов В. С. Atlas Information Systems: Design, Creation, and Use. *Geography and Natural Resources*. 2024. № S1. С. S24–S29. DOI: 10.1134/S1875372824700446.

Матеріали конференцій:

21. *Atlas GeoInformation System and Model. Introduction*. ICA Abstracts. 2024.

Нормативно-правові акти:

22. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. URL: Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 15.11.2024).

23. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : Постанова Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-п> (дата звернення: 15.11.2024).

24. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 березня 2021 р. № 1147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-п> (дата звернення: 15.11.2024).

Електронні ресурси:

25. OpenStreetMap : вільна географічна база даних. URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата звернення: 10.10.2024).

26. Публічна кадастрова карта України : геопортал Держгеокадастру. URL: <https://map.land.gov.ua> (дата звернення: 10.10.2024).

27. Геопортал Інституту географії НАН України. URL: <http://geomap.land.kiev.ua> (дата звернення: 12.10.2024).

28. QGIS Documentation. URL: <https://docs.qgis.org> (дата звернення: 20.10.2024).

29. Copernicus Open Access Hub : супутникові дані Sentinel. URL: <https://scihub.copernicus.eu> (дата звернення: 15.10.2024).

30. Markova O., Tikunov V. Multimedia Atlas Information Systems. ResearchGate. URL: <https://www.researchgate.net/publication/...> (дата звернення: 10.08.2025).

31. Natural Resources Canada. Community Atlas Initiative. URL: <https://atlas.gc.ca> (дата звернення: 01.08.2025).

32. Федеральне відомство з картографії та геодезії Німеччини. *Regional Atlas Portal*. URL: <https://www.bkg.bund.de> (дата звернення: 01.08.2025).

33. European Spatial Data Infrastructure (INSPIRE). *Standards and Open Data Policy*. Brussels, 2022. 54 p.