

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Географічний факультет  
кафедра геодезії, картографії та управління територіями**

**СУЧАСНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ  
БОЯНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ  
(НА ПРИКЛАДІ ВИКОРИСТАННЯ ARCGIS ONLINE)**

**Кваліфікаційна робота  
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

**Виконав:**

студент\_2 курсу, 618 групи  
Назар ГЛАВАЦЬКИЙ

**Керівник :**

д.геогр.н., проф. кафедри геодезії,  
картографії та управління територіями  
Петро СУХИЙ

*До захисту допущено  
на засіданні кафедри*

*протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2024 р.*

*Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ доц. Дарчук К.В.*

Чернівці – 2024

## **АНОТАЦІЯ**

Кваліфікаційна робота: - студента 2 курсу, 628 групи, спеціальності 193 "Геодезія та землеустрій" другого (магістерського) рівня вищої освіти на тему: "Сучасний стан земельних ресурсів Боянської територіальної громади (на прикладі використання ArcGIS Online)".

Проаналізовано особливості використання, інструменти візуалізації, метадані Map Viewer ArcGIS Online. Створено та векторизовано окремі тематичні шари території досліджень в умовах децентралізації. Розкрито просторові територіальні особливості поширення сучасних видів земельних ресурсів для Боянської територіальної громади Чернівецької області використовуючи Map Viewer ArcGIS Online.

**Ключові слова:** ArcGIS Online, Map Viewer, земельні ресурси.

## **ABSTRACT**

Qualification work: - 2nd year student, 628 group, speciality 193 "Geodesy and land management" of the second (master's) level of higher education on the topic: "The current state of land resources of the Boyan Territorial Community (on the example of using ArcGIS Online)".

The features of use, visualization tools, metadata of Map Viewer ArcGIS Online are analyzed. Separate thematic layers of territory research in conditions of decentralization were created and vectorized. The spatial and territorial features of the expansion of modern types of land resources for the Boyan Territorial Community of Chernivtsi Region using Map Viewer ArcGIS Online are revealed.

**Keywords:** ArcGIS Online, Map Viewer, land resources.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВСТУП .....</b>                                                                                                                                                 | <b>4</b>  |
| <b>РОЗДІЛ І. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ MAP VIEWER ARCGIS ONLINE .....</b>                                                                                           | <b>7</b>  |
| 1.1 Реєстрація на платформі динамічного картографування ArcGIS Online.....                                                                                         | 7         |
| 1.2 Map Viewer ArcGIS Online: меню налаштувань, інструменти візуалізації, метадані.....                                                                            | 9         |
| 1.3 Дослідження функціональних можливостей ArcGIS Online Map Viewer.....                                                                                           | 11        |
| 1.3.1. Створення шаур ескізу.....                                                                                                                                  | 12        |
| 1.3.2. Дослідження інформації про місцезнаходження.....                                                                                                            | 14        |
| 1.3.3. Перевірка метаданих карти.....                                                                                                                              | 15        |
| Висновки до розділу 1.....                                                                                                                                         | 17        |
| <b>РОЗДІЛ ІІ. ЗАСТОСУВАННЯ MAP VIEWER ARCGIS ONLINE В ЦІЛЯХ КАРТОГРАФУВАННЯ.....</b>                                                                               | <b>19</b> |
| 2.1 Візуалізація базових карт в Map Viewer ArcGIS Online.....                                                                                                      | 19        |
| 2.2 Додавання шарів в Map Viewer ArcGIS Online .....                                                                                                               | 20        |
| 2.3 Застосування стилів в Map Viewer ArcGIS Online .....                                                                                                           | 25        |
| 2.4 Налаштування спливаючих вікон та збереження карти.....                                                                                                         | 29        |
| Висновки до розділу 2.....                                                                                                                                         | 30        |
| <b>РОЗДІЛ ІІІ. АНАЛІЗ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЗАСОБАМИ ГІС .....</b>                                                                             | <b>31</b> |
| 3.1 Налаштування базових шарів в Map Viewer ArcGIS Online.....                                                                                                     | 32        |
| 3.2 Використання геоданих проекту European Space Agency WorldCover 2020 Land Cover в цілях дослідження земельних ресурсів .....                                    | 34        |
| 3.3 Аналіз просторового розподілу земельних ресурсів для території України та Чернівецької області за даними European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover..... | 38        |
| 3.4 Фізико-географічна характеристика території Боянської територіальної громади.....                                                                              | 43        |
| 3.5 Аналіз просторового розміщення земельних ресурсів Боянської територіальної громади використовуючи ГІС.....                                                     | 48        |
| Висновки до розділу 3.....                                                                                                                                         | 54        |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>                                                                                                                                              | <b>55</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>                                                                                                                         | <b>57</b> |

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Географічна інформація завжди займала важливе місце в різних галузях людської діяльності, а її перенесення на комп'ютер разом з відповідними базами даних призвело до створення так званих геоінформаційних систем. Географічна інформація в сучасних умовах перетворилася у важливий стратегічний ресурс державного управління та загальносуспільний продукт споживання.

Сучасні геоінформаційні ресурси створюються в результаті застосування інформаційно-комунікаційних космічних технологій: глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС-мереж), які забезпечують виконання більшості геодезичних робіт; аерокосмічних систем високої роздільної здатності, багатозональних систем дистанційного зондування Землі та цифрових методів оброблення зображень для отримання інформації про Землю; високопродуктивних засобів отримання просторової інформації про Землю в режимі реального часу на основі систем оптико-електронного сканування місцевості, баз геопросторових даних та інформаційних комп'ютерних мереж. Геоінформаційні ресурси мають багатогалузеве походження, багатоцільове та міжгалузеве застосування, а їх виробництво є трудомістким і витратним.

Сьогодні існують ГІС продукти як з відкритим так і з закритим кодом. Одним із таких безкоштовних ГІС продуктів є ArcGIS Online. Використання якого дозволяє оперативно, швидко, точно відобразити геодані у вигляді різних тематичних карт. В тому числі і дослідження земельних ресурсів територій нового адміністративно-територіального устрою станом на останні роки. Саме тому і виникає актуальність обраної тематики.

**Метою** даної роботи є дослідження просторового розподілу сучасного стану земельних ресурсів використовуючи ArcGIS Online для території Боянської територіальної громади Чернівецької області, що і виступає територією досліджень.

Для досягнення поставленої мети було виокремлено і вирішено перелік наступних **завдань**:

- 1) проаналізувати особливості використання, інструменти візуалізації, метадані Map Viewer ArcGIS Online.
- 2) створити та векторизувати окремі тематичні шари території досліджень в умовах децентралізації;
- 3) розкрити просторові територіальні особливості поширення сучасних видів земельних ресурсів для Боянської територіальної громади Чернівецької області використовуючи Map Viewer ArcGIS Online.

**Об'єктом дослідження** є земельні ресурси території Боянської територіальної громади Чернівецької області.

**Предмет дослідження** – особливості визначення розташування різних категорій земельних ресурсів завдяки ГІС для території дослідження.

**Методологія і методи дослідження** закономірно пов'язані з метою, об'єктом і предметом дослідження даної роботи і здійсненням поставлених наукових завдань. У запропонованому дослідженні застосовувалися загальнонаукові та конкретного-наукові методи пізнання. Із перших варто виділити застосування структурного, статистичного, логічного методу, метод узагальнення. Серед конкретнонаукових методів, варто виділити порівняльно-географічний, картографічний, а також- геоінформаційний (для створення та візуалізації планово-картографічних матеріалів).

**Наукова новизна отриманих результатів.** За допомогою функціональних можливостей ArcGIS Online Map Viewer, а також ГІС QGIS, ArcGIS векторизовано окремі тематичні шари, що дало можливість кількісно розрахувати сучасний стан (площі) окремих видів земельних ресурсів для території Боянської територіальної громади Чернівецької області.

**Практичне застосування отриманих результатів.** Отримані в результаті аналізу рекомендаційні рішення безпосередньо можна використовувати в

процесах прикладного рішення задач по створенню цифрових моделей місцевості, кількісного визначення сучасних показників площі окремих видів земельних ресурсів завдяки ГІС. Таким чином, можливо, підвищувати проектні та прогностні рішення розвитку території в умовах децентралізаційних процесів.

**Структура і обсяг роботи.** Дипломна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, висновків загальних і списку використаних джерел. Список використаної літератури містить 20 найменувань.

## **РОЗДІЛ I. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ MAP VIEWER ARCGIS ONLINE**

### **1.1 Реєстрація на платформі динамічного картографування ArcGIS Online.**

Робота використовує ArcGIS Online, веб-базовану ГІС. Кожен зареєстрований отримує ім'я користувача та пароль для доступу до ArcGIS Online. У сукупності ваше ім'я користувача та пароль відомі як облікові дані вашого курсу ArcGIS. У цьому розділі пояснюється, де знайти облікові дані вашого ArcGIS і як увійти в перший раз.

Якщо, у вас уже є власний організаційний обліковий запис ArcGIS Online то рекомендовано використовувати наданий обліковий запис студента. Використання цього облікового запису гарантує, що ви матимете привілеї та доступ, необхідні для виконання завдань. Використання власного облікового запису також обмежує нашу можливість пропонувати підтримку, якщо у вас виникнуть технічні проблеми.

ArcGIS Online пропонує два переглядачі карт для перегляду, використання та створення карт. У цій роботі ми використали Map Viewer для завдань, оскільки він пропонує повну підтримку можливостей аналізу. Засіб перегляду карт було налаштовано як основний засіб перегляду карт для організації облікових даних ArcGIS.

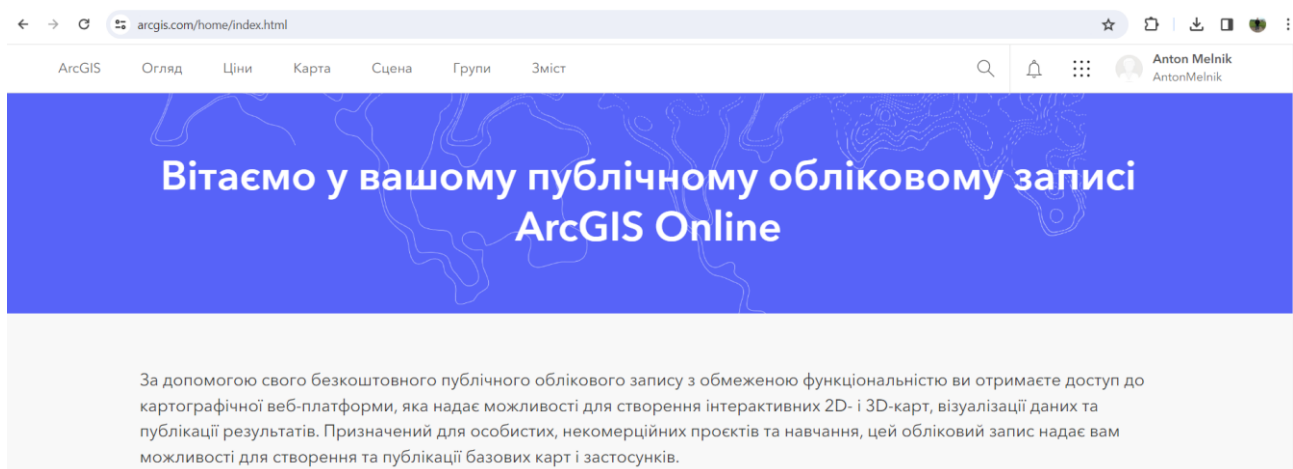
Важливою вимогою під час початку користування є те, що якщо ви зареєструвалися протягом останніх кількох годин, ваші облікові дані можуть бути не готові. Якщо це так, ви побачите повідомлення з проханням перевірити пізніше. Коли ви повернетесь, щоб перевірити, чи доступні ваші облікові дані, вам потрібно буде оновити веб-сторінку. Переважно створюють облікові дані протягом одного робочого дня після реєстрації.

Після того, як ви знайдете свої облікові дані ArcGIS на вкладці «Уроки», ви можете вперше увійти в ArcGIS Online.

Далі слід відкрити нову приватну або анонімну вкладку або вікно веб-браузера. В адресному рядку введено `www.arcgis.com` і натиснуто Enter. Натискаємо Увійти. У розділі «Вхід до ArcGIS» скопіюйте та вставте або введіть ім'я користувача та пароль для свого курсу ArcGIS. Натисніть Увійти.

Під час першого входу вам буде запропоновано встановити таємне запитання. Дотримуйтеся вказівок на екрані, щоб установити таємне запитання. Автоматичний електронний лист буде надіслано на електронну адресу, пов'язану з обліковим записом. У цьому електронному листі буде зазначено, що ваш обліковий запис нещодавно змінено. Ніяких дій не потрібно.

Після встановлення таємного запитання ви побачите домашню сторінку організації MOOC (Рис. 1.1).



*Рис.1.1 Початкова сторінка організації MOOC після особистої реєстрації*

ArcGIS Online — це платформа динамічного картографування, тому домашня сторінка організації може виглядати дещо інакше, ніж це зображення.

Увійдіть у свій обліковий запис ArcGIS Online. Після цього на головній сторінці **<https://www.arcgis.com>** ви побачите контекстне меню на якому треба

обрати “Карта”, при цьому Ви будете перенаправлені у режим редагування карти, який називається Map Viewer.

## **1.2 Map Viewer ArcGIS Online: меню налаштувань, інструменти візуалізації, метадані.**

У верхньому правому куті ArcGIS Online слід натиснути кнопку Пошук . Щоб знайти веб-карту, потрібно використовувати ключові слова та поле елемента. Карта, яку ви шукаєте, належить EsriTrainingSvc, тому можна скористатися полем власника, щоб уточнити пошук. Під час пошуку за власником в ArcGIS Online і поле власника, і значення EsriTrainingSvc чутливі до регістру.

Вводимо Demographic data used in the "Geography Matters: Analyzing Demographics” exercise і натисніть Enter.

Під час введення тексту під рядком пошуку ви можете побачити результати для карт, створених іншими студентами. Вам не потрібно натискати жодну з цих карт. Ви хочете отримати доступ до веб-карти, створеної EsriTrainingSvc, тому вам потрібно ввести повний пошуковий термін.

Ваш пошук спочатку не дає жодних результатів, оскільки веб-карту створив хтось, хто не є членом вашої організації ArcGIS Online. Ви вимкнете опцію пошуку лише у своїй організації.

Після цього оберіть Відкрити у Map Viewer.

На лівій панелі інструментів натисніть «Зберегти та відкрити» Кнопка «Зберегти та відкрити»  та виберіть «Зберегти як». Ви додасте свої ініціали, щоб відрізнити свою веб-карту від інших.

У діалоговому вікні «Зберегти карту» для параметра «Назва» додайте <\_ваші ініціали> в кінець поточного заголовка, як показано на малюнку нижче (Рис. 1.2).

Зберегти карту ×

---

Заголовок

Section 1, Exercise 1: Geography Matters: Analyzing Demographics\_xy

Папка

AntonMelnik ▼

Теги

demographics ×

population ×

life expectancy ×

birth rate ×

growth rate ×

mooc ×

Esri training services ×

going places ×

6380 ×

Додати теги

× ▼

Короткий опис

Map for the "Geography Matters: Analyzing Demographics" exercise.

Залишилось символів: 1983

Зберегти

Скасувати

*Рис.1.2 Меню налаштувань збереження карти*

Натисніть Зберегти. Копію карти буде збережено у вашій колекції My Content.

ArcGIS Online не зберігає карти автоматично; тому ви повинні періодично зберігати свою карту під час роботи.

Далі ви поділитися картою. Ви можете поділитися нею з усіма, з окремими групами колег або взагалі ні з ким.

На лівій панелі інструментів натисніть кнопку «Поділитися картою» Кнопка «Поділитися картою» . У діалоговому вікні «Спільний доступ» установіть прапорець «Усі (загальнодоступні)». Натисніть Зберегти.

На цьому етапі ми зберегли копію веб-карти, а потім оприлюднили її. Далі можна дослідите карту та інтерфейс переглядача карт.

### 1.3. Дослідження функціональних можливостей ArcGIS Online Map Viewer

ArcGIS Online Map Viewer відображає карту в центрі. На цій карті шар відкривається в новому вікні World Demographics, що візуалізовано та вказано на панелі легенд.

На кожній стороні карти є панелі інструментів, а також інструменти навігації. Ліва панель інструментів вважається панеллю інструментів Contents і містить функції для керування та перегляду вмісту на карті. Права панель інструментів — це панель інструментів «Параметри», яка містить функції для застосування конфігурацій і параметрів для шарів, представлених на карті. У нижньому правому куті є навігаційні інструменти для переміщення по карті за допомогою панорамування, масштабування та пошуку (1.3).



Рис.1.3 Панелі інструментів

Унизу кожної панелі інструментів є кнопка розгортання для відображення назв кнопок. Це може бути корисним, оскільки ви знайомитеся з усіма функціями, доступними в Map Viewer. Їх можна будь-коли згорнути, щоб розширити перегляд карти, з якою ви працюєте. На панелі інструментів «Зміст» натисніть кнопку «Розгорнути» , щоб відобразити кнопки.

На панелі інструментів «Параметри» натисніть кнопку «Розгорнути» «», щоб відобразити кнопки.

На панелі інструментів «Зміст» натисніть «Шари» , щоб відкрити панель «Шари». На панелі шарів клацніть шар світової демографії.

Тепер шар не виділено. Клацніть шар World Demographic ще раз, щоб вибрати шар.

Клацніть шар World Demographic ще раз, щоб вибрати шар. Під час вибору шару властивості шару відкриваються праворуч від карти на панелі властивостей. Панель «Властивості» містить інформацію про шар і доступ до параметрів конфігурації відображення.

Закрийте властивості світової демографії.

Панель «Шари» вказує на те, що на веб-карті представлено лише один шар — World Demographics. Однак існує також базова карта. Усі веб-карти мають базову карту.

На панелі інструментів «Зміст» натисніть «Базова карта» .

На панелі «Базова карта» виберіть іншу базову карту, а потім поекспериментуйте з кількома параметрами, наприклад «Зображення» або «OpenStreetMap».

Коли ви закінчите вивчати різні параметри базової карти, змініть базову карту назад на топографічну. Закрийте панель базової карти.

### 1.3.1. Створення шару ескізу

У деяких ситуаціях може бути корисно швидко додати описову інформацію або об'єкти на карту. Це можна зробити, створивши шар ескізу.

На панелі інструментів «Параметри» натисніть «Додати ескіз» .

На карті клацніть будь-яку країну, щоб додати штамп векторної точки. На панелі інструментів «Вміст» натисніть «Шари» . На панелі «Шари» зверніть увагу на новий шар «Ескіз», як показано на малюнку нижче (Рис. 1.4).

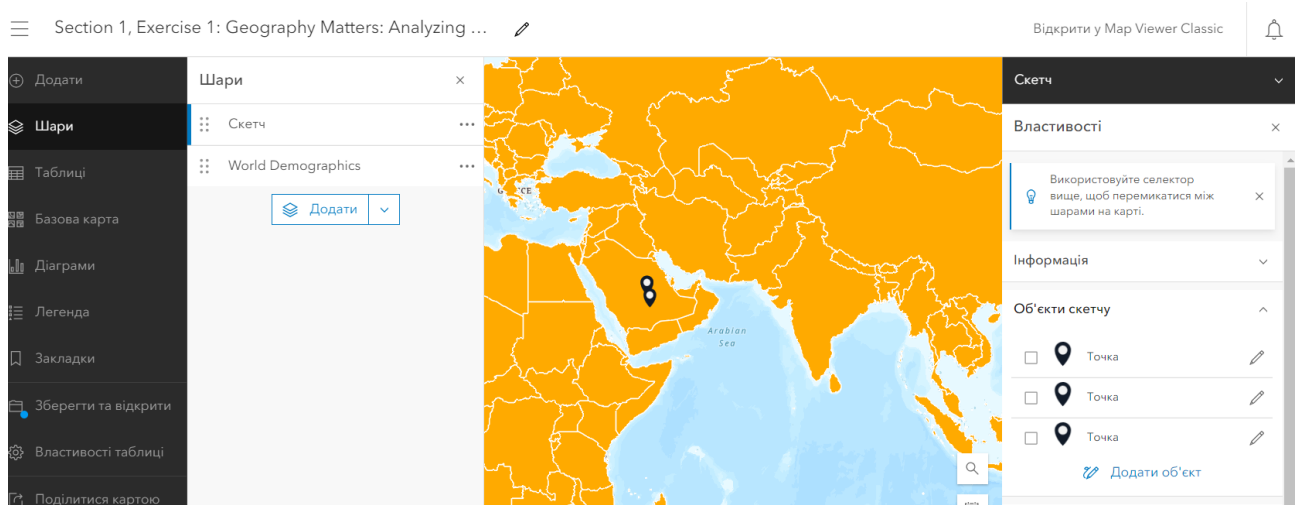


Рис.1.4 Створення ескізу

Тепер є два різних шари, які представляють два різні набори даних на карті; світові демографічні дані та ескіз, який ви створили.

Ліворуч від панелі «Ескіз» натисніть «Текст» .

На панелі «Ескіз» заповніть інформацію наступним чином.

- Для вмісту введіть **АОІ** для сфери інтересів.
- Для розміру збільште до 25.
- Для «Коліру» змініть колір на темно-синій, наприклад #06309e (Рис. 1.5).



*Рис.1.5 Налаштування ескізу*

Клацніть, щоб додати текст поруч із точкою вектора, яку ви додали на попередньому кроці. На панелі шарів виберіть шар Sketch і перетягніть його під шар World Demographics. Перегляньте зміни на карті. Шари надають можливість маніпулювати тим, як дані відображаються на карті, наприклад порядком відображення даних. Оскільки шар World Demographics вказано першим на панелі «Шари», його дані будуть першим шаром, представленим на карті, після шару «Ескіз». Залежно від того, де ви створили об'єкти ескізу на карті, вони можуть бути частково або повністю покриті шаром World Demographics. Наприкінці цього кроку ви видалите шар Sketch, оскільки він більше не потрібен для вправи. На панелі «Шари» для шару «Ескіз» натисніть «Параметри» Кнопка параметрів та виберіть «Видалити», щоб видалити шар.

### **1.3.2. Дослідження інформації про місцезнаходження**

На цьому кроці ви перевірите інформацію про місцезнаходження. Кожна точка, лінія, багатокутник і піксель на карті пов'язані з інформацією про місцезнаходження — координатою широти та довготи.

На панелі інструментів налаштувань клацніть Інструменти карти  та виберіть Розташування . Переміщайте вказівник по карті, щоб побачити, як

змінюються деталі широти та довготи для місць у спливаючому вікні «Місцезнаходження».

Для координат у системі широта-довгота  $x$  означає довготу, а  $y$  – широту. На глобусі вісь абсцис — це екватор, а вісь  $y$  — початковий меридіан. Таким чином, від’ємні значення  $x$  представляють місця в західній півкулі, тоді як від’ємні значення  $y$  представляють місця в південній півкулі.

Праворуч від координат  $XY$  клацніть стрілку вниз, щоб отримати додаткові функції. Натисніть Додати перетворення та виберіть DMS для зчитування координат у градусах-хвилинах-секундах.

На панелі інструментів «Розташування» натисніть «Режим захоплення» .

Натисніть будь-яке місце на карті, щоб зафіксувати його координати. Ви також можете ввести координати, щоб знайти місцезнаходження на карті. На панелі інструментів «Розташування» натисніть «Ввести координату» .

Далі ви виміряєте площі та відстані за допомогою інструмента вимірювання. На панелі інструментів «Параметри» натисніть «Інструменти карти»  та виберіть «Вимірювання» .

На панелі інструментів «Вимірювання» натисніть кнопку «Виміряти площу» .

Клацніть місце на карті, щоб почати малювати багатокутник, клацніть, щоб додати додаткові вершини, а потім двічі клацніть останню точку, щоб завершити багатокутник. Результат вимірювання вказує на кількість квадратних миль, включених у ідентифіковану територію.

Ви можете змінити одиницю вимірювання, клацнувши розкриття меню та вибравши іншу одиницю вимірювання.

Натисніть Нове вимірювання, щоб закрити спливаюче вікно. На панелі інструментів «Вимірювання» натисніть кнопку «Відстань» . Клацніть карту, щоб розмістити початкову точку, а потім двічі клацніть, щоб розмістити іншу точку та завершити лінію.

Результат вимірювання вказує на відстань між точками.

Ви можете змінити одиницю вимірювання, натиснувши розкривне меню та вибравши іншу одиницю вимірювання.

На панелі інструментів «Вимірювання» натисніть кнопку «Очистити вимірювання» .

### 1.3.3. Перевірка метаданих карти

Кожна веб-карта складається з рівнів даних одного чи кількох веб-сервісів. Дані можуть надаватися національними картографічними організаціями, такими як Геологічна служба США або Служба боєприпасів Великобританії; від міжнародної організації, наприклад Всесвітньої організації охорони здоров'я; або від міської влади, університету чи приватної компанії.

Завдяки міграції ГІС до Інтернету кожен може обслуговувати картографічні дані. Тому як ніколи важливо оцінювати якість даних. Запитання, які вам слід розглянути, включають, яка організація створила дані, чому дані були створені, як часто дані оновлюються, чи є у вас дозволи на використання даних і в якому масштабі дані були створені.

Коли ви будете краще поінформовані про якість даних, які ви використовуєте, ви зможете зробити більш розумний вибір щодо того, чи використовувати дані та як.

Інформація про карту міститься в метаданих. На цьому кроці ви отримаєте доступ до метаданих в ArcGIS Online, щоб дізнатися, хто створив демографічні дані, які ви використовуєте.

На панелі інструментів «Зміст» клацніть «Властивості карти»  та клацніть «Відомості про елемент».

У веб-переглядачі має відкритися нова вкладка з деталями об'єктів для карти. Деталі елемента надають цільову сторінку для перегляду інформації про веб-карту. Наприклад, тут можна знайти метадані, заповнені автором карти.

Нагадаємо, що ця карта була скопійована та збережена з існуючої карти. Щоб знайти більше інформації про оригінальну веб-карту, ви знову шукаєте карту в ArcGIS Online.

У верхній частині сторінки клацніть правою кнопкою миші «Вміст» і виберіть «Відкрити посилання в новій вкладці».

У новій вкладці браузера натисніть кнопку «Пошук» у верхній частині сторінки. Введіть Demographic data used in the "Geography Matters: Analyzing Demographics" exercise і натисніть Enter. На панелі інструментів «Зміст» клацніть «Властивості карти»  та клацніть «Відомості про елемент».

## **Висновки до розділу 1.**

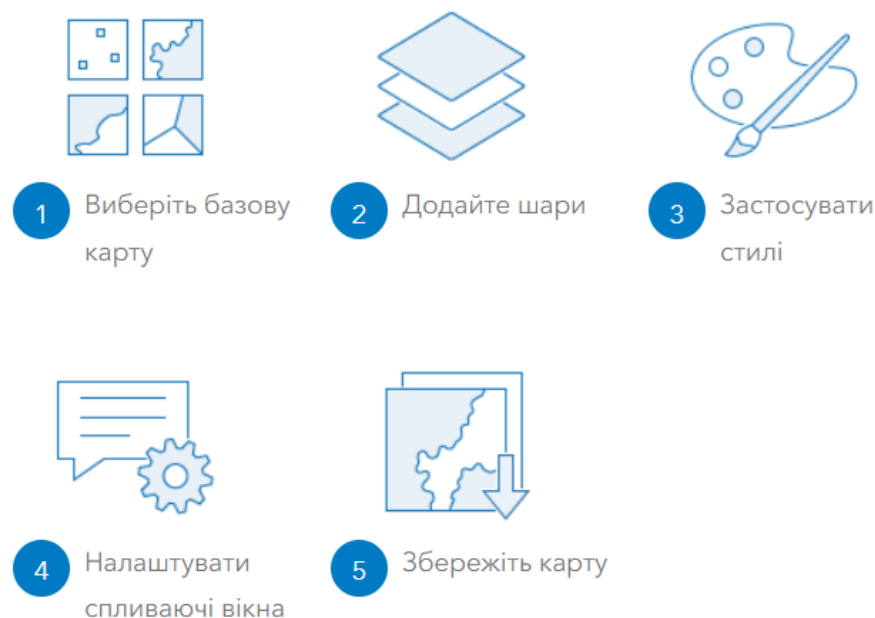
Представлений аналіз був присвячений висвітленню специфікацій застосування можливості ArcGIS Online. Даний продукт вибрано і з міркувань наступних, що вказаний ГІС продукт рідко потрапляє у поле зору українських вчених-дослідників, а, отже, залишається мало висвітленими у наукових працях та зрідка реалізованими на практиці, у т.ч, у практиці дослідження просторового поширення земельних ресурсів

ArcGIS Online, як частина середовища Esri Geospatial Cloud, становить собою зручний інструментарій візуалізації набутої у результаті втілення наукових досліджень інформації за допомогою інтерактивних карт, який, до того ж, дозволяє об'єднувати користувачів, дані та місцезнаходження. ArcGIS Online одночасно пропагується нами і як сучасний електронний засіб та зручний інструмент імплементації ландшафтного планування, який має низку застосованих інтелектуальних стилів, керованих даних й інтуїтивно зрозумілих механізмів аналізу місцезнаходження; а також як такий, який дозволяє ділитися своїми поглядами як з науковою спільнотою по усьому світові, так і з певними групами людей.

## РОЗДІЛ II. ЗАСТОСУВАННЯ MAP VIEWER ARCGIS ONLINE В ЦІЛЯХ КАРТОГРАФУВАННЯ

### 2.1 Візуалізація базових карт в Map Viewer ArcGIS Online

Алгоритм створення (перегляду) карт в ArcGIS Online наступний:



*Рис.2.1 Створення (перегляд) карт в ArcGIS Online*

Перш за все необхідно вибрати базову карту. Карти можуть робити важливі речі, наприклад розповідати історію, представляти ідею або демонструвати ситуацію. Щоб створити значущу карту, виберіть базову карту та шари, які мають гарну картографію, працюють у кількох масштабах, швидко малюють, містять інформативну та точну інформацію, орієнтуються на певну аудиторію та додають видимі легенди, якщо символіка не є інтуїтивно зрозумілою.

Базова карта надає фон географічного контексту для вмісту, який потрібно відобразити на карті. Коли ви створюєте карту, ви можете вибрати базову карту для використання. Ви можете будь-коли змінити базову карту поточної карти, використовуючи галерею базових карт або свій власний шар як базову карту. Ви також можете створити базову карту, що містить кілька шарів, на панелі «Базова карта» у засобі перегляду карт.

Галерея базових карт містить різноманітні варіанти, зокрема топографію, зображення та вулиці.

1. Підтвердьте, що ви ввійшли в обліковий запис і, якщо хочете зберегти зміни, маєте права створювати вміст .

Ви можете досліджувати карти, додавати та налаштовувати шари тощо, не входячи в систему. Щоб зберегти свою роботу, увійдіть перед створенням карти.

2. Відкрийте MapViewer (<https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html>) і клацніть «Базова карта»  на панелі інструментів «Зміст» (темна).

З'явиться панель базової карти .

3. Клацніть мініатюру базової карти, яку ви хочете використати на карті.

4. Перегляньте інформацію про базову карту в галереї, спочатку додавши її до своєї карти.

1. У верхній частині панелі базової карти клацніть Поточна базова карта .

2. На будь-якому з перелічених опорних шарів або базових шарів натисніть «Параметри» \*\*\* та виберіть «Показати властивості» .

З'явиться панель властивостей . На цій панелі відображається інформація про шар, наприклад його символіка, прозорість, змішування та параметри видимого діапазону.

Деякі шари базової карти містять перемикач «Показати в легенді базової карти» . Ви можете вимкнути цю кнопку-перемикач, якщо хочете приховати легенду базової карти в програмах ArcGIS, які підтримують легенди базової карти. Натисніть «Зберегти та відкрити»  , а потім «Зберегти» , щоб зберегти нову базову карту на карті.

## 2.2 Додавання шарів в Map Viewer ArcGIS Online.

Ви можете створити багатошарову базову карту, використовуючи робочі шари на карті. Операційні шари – це шари, з якими ви взаємодієте та які малюються поверх базової карти. Перемістивши певні типи робочих шарів у групу шарів базової карти на панелі «Шари», ви можете створити базову карту з кількома шарами. Це корисно, якщо у вас є два або більше шарів, які ви хочете використовувати разом як фон або контекст для карти, наприклад, якщо у вас є базовий шар зображення та ви хочете додати шар зображення карти, який містить еталонні мітки на угорі, або якщо ви хочете об'єднати кілька базових шарів, наприклад шар зображення відтінку пагорба з шаром зображення топографічної карти.

Перемістивши шари до групи шарів базової карти, ви можете переміщувати їх у групі вгору або вниз, вказати шар, який буде використовуватися як опорний, і перемістити шар із групи шарів базової карти. Після створення багатошарової базової карти ви можете перейменувати будь-який із шарів, включаючи назву групи шарів базової карти, і зберегти базову карту. Багатошарові базові карти можна використовувати в галереї базових карт

Ви також можете створити або додати до багатошарової базової карти, переглянувши шари, клацнувши назву шару, який потрібно додати, і вибравши Додати шар до базової карти.

Шари є вмістом карти. Вони можуть включати теми, пов'язані з людьми, Землею, життям, зображеннями тощо. Ви можете додати один або кілька шарів. Об'єднавши кілька шарів або джерел даних на карту, ви можете розповісти цікавішу історію. Однак будьте обережні, щоб не додати на одну карту забагато речей і не ускладнити її читання. Шукайте та додавайте шари зі свого вмісту чи організації або переглядайте шари в ArcGIS Online і ArcGIS Living Atlas .

Ви також можете обійти панель шарів і додати шари безпосередньо до базової карти. Для цього клацніть «Базова карта»  на (темній) панелі

інструментів «Зміст» і кладніть «Поточна базова карта» у верхній частині панелі «Базова карта». Натисніть «Додати шар» у розділі «Основа» панелі, щоб переглянути шари та додати їх безпосередньо до базової карти.

У наведеній нижче таблиці показано шари, які можна додати до карти, і спосіб їх додавання. Коли ви зберігаєте карту, усі додані елементи зберігаються разом із картою, і карта з'являється на вкладці «Мій вміст» на сторінці вмісту.

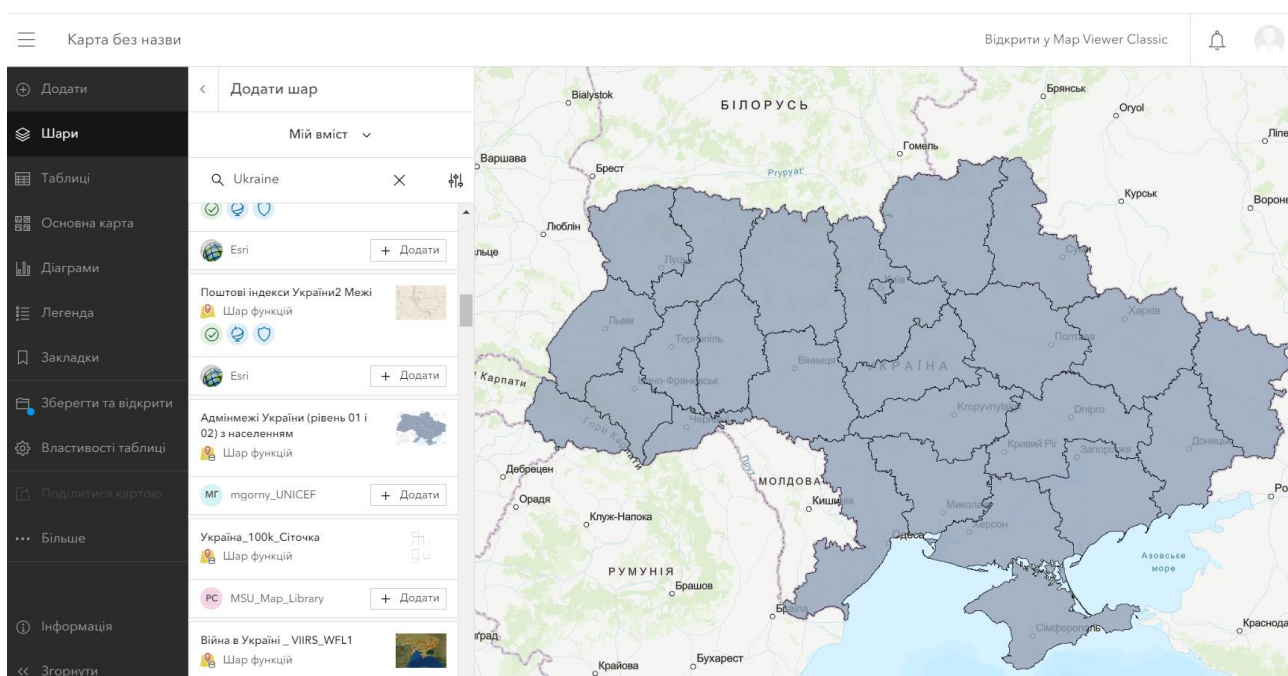
Таблиця 2.1

### Можливі формати імпорту шарів до mapviewer ArcGIS Online

| Тип шару                                                                      | Як ви це додаєте                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Сервіс ArcGIS Server                                                          | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Типи послуг включають функції, карти, зображення, мозаїку та потоки.          |                                                                            |
| Файл із значеннями, розділеними комами (CSV) ( .csv )                         | Додайте шар із файлу .                                                     |
| Файл CSV від стороннього постачальника даних                                  | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Файлова база геоданих                                                         | Додайте шар із файлу .                                                     |
| Файл GeoJSON ( .json або .geojson )                                           | Додайте шар із файлу або Додайте шар із URL-адреси .                       |
| Веб-канал GeoRSS                                                              | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Документ мови розмітки Keyhole (KML).                                         | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Шари з ArcGIS Living Atlas of the World                                       | Переглядайте шари ArcGIS Living Atlas                                      |
| Шар ескізу                                                                    | Створіть шар ескізу .                                                      |
| Шари підписки Marketplace                                                     | Перегляньте шари підписки .                                                |
| Електронна таблиця Microsoft Excel ( .xls або .xlsx )                         | Додайте шар із файлу .                                                     |
| Open Geospatial Consortium (OGC) API – рівень функцій                         | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Відкритий геопросторовий консорціум (OGC) GeoPackage                          | Додайте шар із файлу .                                                     |
| Рівень служби веб-функцій (WFS) відкритого геопросторового консорціуму (OGC). | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Шар OGC Web Map Service (WMS).                                                | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Шар OGC Web Map Tile Service (WMTS).                                          | Додайте шар із URL-адреси .                                                |
| Публічні шари в ArcGIS Online                                                 | Шукайте шари в ArcGIS Online .                                             |
| Маршрут                                                                       | Створіть шар маршруту або знайдіть шари, доступні вам у вашій організації. |
| Шейп-файл ( .zip )                                                            | Додайте шар із файлу .                                                     |
| Мозаїчний шар від стороннього постачальника даних                             | Додайте шар із URL-адреси .                                                |

| Тип шару                                                                                                                                                                        | Як ви це додаєте                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Веб-шари, розміщені у вашій організації<br>Типи шарів включають шар рельєфу, шар ознак, шар зображення карти, шар зображення, шар мозаїки, шар мозаїки зображення та шар групи. | <b>Шукайте рівні</b> , доступні вам у вашій організації. |

Так, зліва в меню, ми обрали «Шари» - «Додати» та обрали рубрику ArcGIS Online. Тобто обрали базу даних звідки буде здійснено пошук дозволених та наявних шарів. В пошуку ввели Ukraine. З запропонованого вибору можна використати ті, які необхідні шари. Зокрема ми добавили шар – “Адмінмежі України (рівень 01 і 02) з населенням” (Рис.2.2 ).



*Рис. 2.2 Вигляд вікна mapviewer ArcGIS Online з доданим шаром “Адмінмежі України (рівень 01 і 02) з населенням”*

Якщо обрати мишкою сам шар серед інших шарів то відобразяться метадані. В короткому описі вказано, що рівень містить адміністративні кордони рівня 01 і рівня 02 із населенням станом на 1991 (якщо доступно), 2001, 2014 і 2022 років. Власник -UNICEF, спільне використання – публічне, елемент оновлено 22 серпня 2023 р. Із загального опису стає зрозумілим наступне.

**Тип елемента:** шар функцій

**Інформація про ресурс:** Межі адміністративного поділу рівня 01 (області, *укр: периферієс*) та 02 (райони, *гр: райони*) із сукупною чисельністю населення станом на 1991, 2001, 2014 та 2022 роки. Доп. інформація, доступна в шарі: площа в км<sup>2</sup>, зміна (між населенням 2022 та 2001), щільність населення (розрахована за даними 2022).

**Родовід:** межі було взято з гуманітарного обміну даними (HDX) і геометрично перевірено та підтверджено. Населення взято з City Population: <https://citypopulation.de/en/ukraine/admin/>

Автономна Республіка Крим і Севастополь були анексовані Росією в березні 2014 року. Цей новий статус не є міжнародно визнаним. Їх дані за 2022 рік стосуються результатів російського перепису населення в жовтні 2021 року. Межі районів не відображають реформу адміністративного поділу, прийняту Україною в липні 2020 року.

Частини Донецької та Луганської областей не підконтрольні центральному уряду; їхню чисельність у 2022 році українське статистичне управління розраховувало «згідно з наявними адміністративними даними». Ймовірно, ці цифри завищені.

Російське вторгнення в Україну з лютого 2022 року суттєво вплинуло на чисельність і розподіл населення в Україні.

**Джерело:** OpenStreetMap: Деякі дані (с) Учасники OpenStreetMap.org, Wikidata: <https://www.wikidata.org/wiki/Property:P8119>, Державний комітет статистики України (веб), [pop-stat.mashke.org](http://pop-stat.mashke.org), Федеральний Державна служба статистики Росії (веб).

**Точність:**

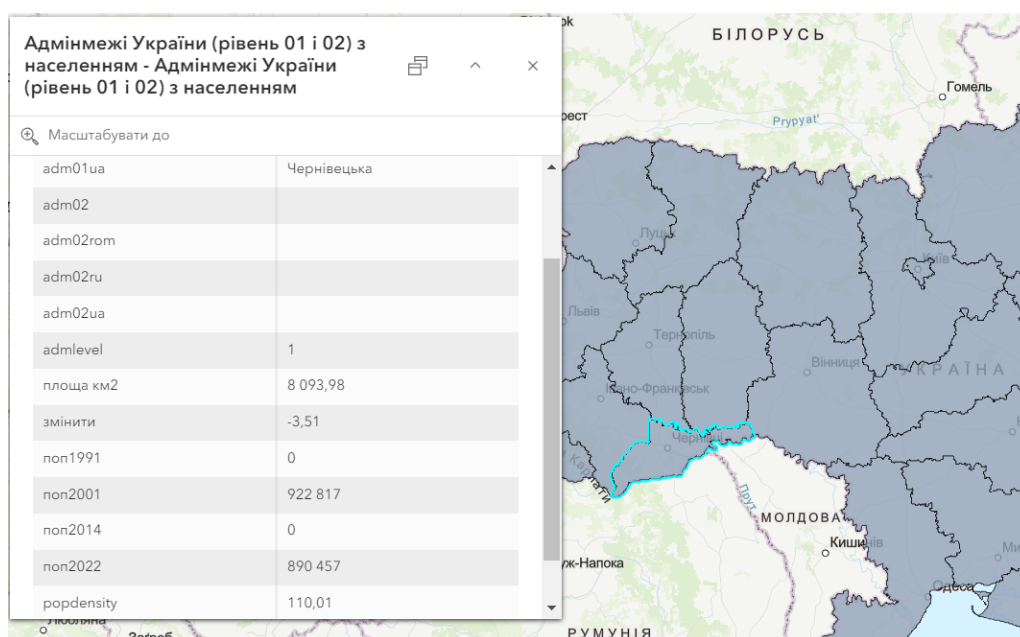
**Частота оновлення:** за потреби

**Останнє оновлення:** 13.03.2023

**Відмова від відповідальності:** показані межі та назви, а також позначення, використані на цій карті, не означають офіційного схвалення або прийняття Організацією Об'єднаних Націй.

Елемент створено 9 трав. 2023 р. Лічильник переглядів 1 225. Розмір файлу 18 Мб.

При обрані будь-якої області на карті відображається атрибутивна складова (Рис.2.3 )



*Рис.2.3 Атрибутивна інформація доданого шару*

## 2.3 Застосування стилів в Map Viewer ArcGIS Online

Наступним етапом є застосування стилів. Географічні дані можна стилізувати на карті різними способами. Якщо ви хочете змінити спосіб стилізації шару, вам пропонують різні способи стилізації даних разом із параметрами для кожного вибору. Доступні варіанти змінюються залежно від даних. Ви можете вибрати різні символи для представлення об'єктів, які ви додали на карту. Наприклад, водойми та струмки можуть відображатися одним постійним синім кольором, тоді як дороги можуть позначатися символами на основі класу дороги. Крім того, ви можете використовувати стилі розумного

відображення, такі як щільність точок, щоб знайти більше значення в даних. Ви можете стилізувати шари зображень за допомогою різних кольорів, градієнтів або методів класифікації. Наприклад, дані про висоту можна символізувати за допомогою чорно-білої колірної схеми або їх можна класифікувати за діапазонами.

Карти дозволяють візуалізувати дані різними способами. Наприклад, ви можете візуалізувати дані про населення країн у вигляді послідовності кольорів, наприклад, від світлого до темного, або у вигляді пропорційних кіл, наприклад, від малого до великого. Ця гнучкість дозволяє розповідати різні історії та виявляти приховані закономірності залежно від того, як представлені дані. Однак, оскільки картографування є дуже гнучким, ви повинні приймати рішення, коли не завжди є єдина найкраща відповідь.

За допомогою засобу перегляду карт ви можете досліджувати різноманітні варіанти стилів, використовуючи стандартні налаштування інтелектуального відображення. Коли ви стилізуєте шари карти в Map Viewer, характер даних визначає параметри стилю, які за замовчуванням відображаються на панелі «Стилі». Потім ви можете поекспериментувати з кольоровими нахилами, товщиною ліній, прозорістю, символами та іншими графічними елементами та відразу побачити, як ваш вибір відобразиться на карті.

Параметри стилю, надані для шару, ґрунтуються на типі даних, які ви зіставляєте. Доступні параметри залежать від того, чи складається шар об'єктів з точкових, лінійних чи багатокутних об'єктів, чи ви наносите на карту зображення чи растрові дані. Наприклад, параметри стилю теплової карти доступні для шару, що складається з точок, але не для шарів ліній або багатокутників. На параметри також впливає тип даних атрибутів, пов'язаних із шаром. Наприклад, точковий об'єкт може мати лише інформацію про місцезнаходження, таку як географічні координати, але також може мати категоріальну інформацію, таку як порода дерев, або числову інформацію, таку

як температура повітря. Параметри стилю також відрізняються залежно від того, чи хочете ви відобразити один чи два атрибути, наприклад дохід або населення. Не кожен варіант стилю можна використовувати для кожного типу даних. Аналізуючи ці та інші характеристики даних, Map Viewer пропонує найкращі варіанти стилю.

Замість стилізації шару об'єктів за допомогою явних атрибутів у цьому шарі ви можете створити спеціальний вираз атрибута, написаний в ArcGIS Arcade , щоб використовувати його для стилізації. Це доступно для більшості стилів. Наприклад, ви можете створити вираз Arcade , щоб отримати річний показник продажів для окремих територій продажів шляхом підсумовування значень полів місячних продажів. Тоді річні показники продажів можна відобразити на карті у вигляді символів різного розміру. Ви також можете створити вираз Arcade або відредагувати існуючий вираз Arcade безпосередньо в Map Viewer . Ви також можете використовувати вирази Arcade під час встановлення прозорості для функцій або кута повороту символів , а також під час налаштування спливаючих вікон і міток .

Коли ви додаєте шар без жодного стилю (наприклад, ви додаєте розміщену функцію або шар зображення зі сторінки його елемента одразу після публікації), Map Viewer відображає шар із застосованим стилем за замовчуванням. Якщо ви додаєте шар із застосованим наявним стилем, Map Viewer вважає цей стиль. Ви можете будь-коли змінити стиль підтримуваного шару, натиснувши кнопку «Стилі» на панелі інструментів «Параметри» .

Щоб застосувати стиль або змінити стиль шару елементів, слід виконати такі дії:

1. На панелі **«Шари»** клацніть шар, щоб вибрати його.
2. На панелі інструментів **«Параметри»** (світла) натисніть **«Стилі»** .
3. Стиль, застосований до шару, вибирається в розділі **«Вибрати стиль»** .

Відображаються лише параметри, які стосуються даних. Наприклад, якщо ви знаєте лише розташування об'єкта, ви можете використовувати лише один символ або теплову карту, а не розмір чи колір. Однак якщо до цих місць прив'язано категориальну чи числову інформацію, інтелектуальне відображення пропонує додаткові варіанти стилю.

Деякі стилі також містять опцію **Тема** . Темати дозволяють експериментувати з різними видами даних. Доступність тем залежить від вибраного стилю інтелектуального відображення.

За бажанням натисніть **Параметри стилю** на картці стилю, щоб налаштувати вигляд шару. За допомогою «Колір і розмір» , «Типи та розмір » , «Переважаюча категорія та розмір » , «Зв'язок і розмір» , «Типи та розмір (вік) » і «Колір і розмір (вік)» можна застосувати параметри стилю до кожного атрибута. Наприклад, якщо ви вибрали стиль «Типи та розмір» , виберіть параметри «Типи» (унікальні символи) та «Кількість і кількість» (розмір) .

На панелі «Параметри стилю» натисніть «Готово» , коли завершите налаштування стилю, або натисніть « Скасувати» , щоб повернутися до панелі « Стилi» без збереження вибраних параметрів.

На панелі «Стилi» натисніть «Готово» .

На (темній) панелі інструментів вмісту натисніть «Зберегти та відкрити», Зберегти та відкрити а потім натисніть «Зберегти» , щоб зберегти зміни стилю на карті.

Таким чином, було змінено стиль і візуальне представлення інформації (Рис. 2.4).

## 2.4 Налаштування спливаючих вікон та збереження карти

Карта може відображати описову інформацію про зображення та функції, налаштовані для відображення у спливаючому вікні . Спливаючі вікна можуть зосередити увагу на атрибутах, пов'язаних із кожним шаром на карті, наприклад на пішохідних стежках, типах землекористування чи рівнях безробіття. Вони

можуть містити вкладення , зображення , діаграми та текст , а також можуть посилатися на зовнішні веб-сторінки.

У засобі перегляду карт типовим спливаючим вікном шару функцій є список полів і значень. Типовим спливаючим вікном для шару зображень є значення пікселів. Як власник карти, ви можете змінити конфігурацію спливаючих вікон, щоб визначити список видимих і прихованих полів, а також визначити спосіб представлення інформації. Ви також можете додати вміст, щоб надати спливаючому вікну більше значення. Наприклад, ви можете включити список полів, надати інтерактивний досвід за допомогою спеціально відформатованого тексту та зображень і показати пов'язані записи.

Після створення карти ви можете зберегти її як елемент на вкладці **Мій вміст** сторінки вмісту. Тепер, коли у вас є базова карта, ви можете вдосконалити її, налаштувавши властивості карти , додавши закладки та налаштувавши прозорість . Залежно від ваших привілеїв спільного використання , ви можете ділитися картою з групами, вашою організацією та громадськістю.

## **Висновки до розділу 2.**

У середовищі, яке постійно змінюється, потреба в точній, своєчасній інформації з високою роздільною здатністю землекористування/землевий покрив та його зміни надзвичайно зросли. Проте досі регіональні або карти земного покриття континенту або використовували зображення з низькою роздільною здатністю (>100 м) як вхідні дані, або базувалися виключно на даних оптичного спостереження Землі високої роздільної здатності, таких як Sentinel-2 або Landsat. Використання даних SAR, таких як Sentinel-1 для створення карт ґрунтового покриття великої території, все ще знаходиться в зародковому стані. З цією метою та за мотивами конференції WorldCover 2017 року Європейське космічне агентство (ESA) ініціювало World Cover. Ключовим результатом цього

проекту став випуск у жовтні 2021 року вільного доступу до продукту наземного покриву з роздільною здатністю 10 м на 2020 рік, що заснований на даних Sentinel-1 і Sentinel-2, містить 11 класів ґрунтового покриву та незалежно підтверджений із загальною глобальною точністю 74,4%.

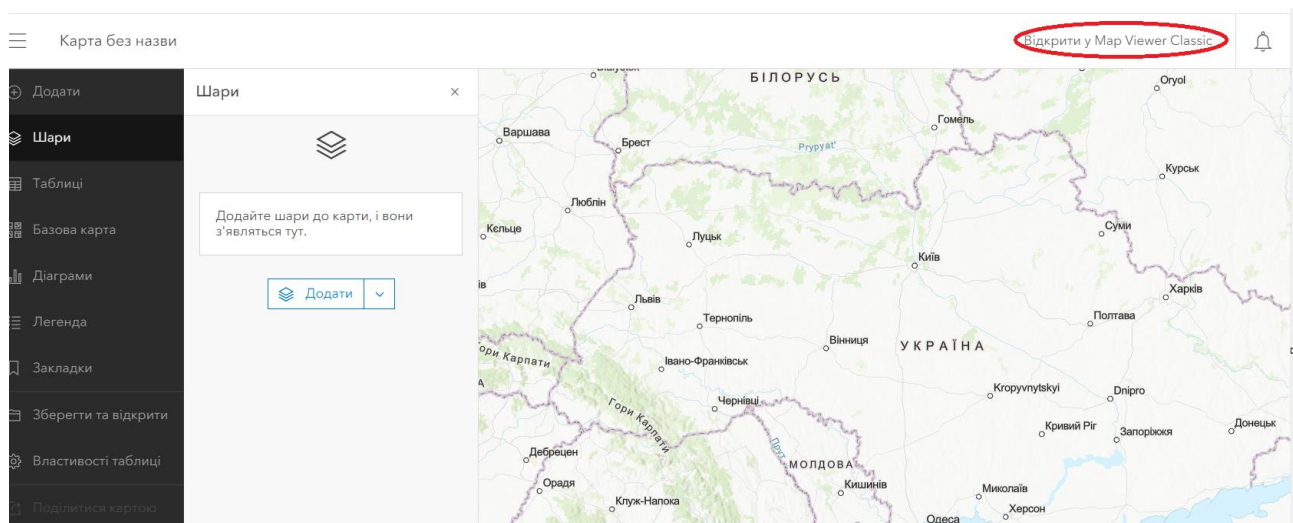
Вирішальним аспектом для WorldCover було залучення кількох кінцевих користувачів, активних у різних доменах який надав основну інформацію щодо всіх інженерних аспектів і стежив за всім робочим процесом проекту проектування аж до перевірки та впровадження. Отже, World Cover має намір забезпечити суттєву вигоду для різних спільнот користувачів і розширює встановлену глобальну базу ґрунтового покриву користувачів і розвиток нових послуг.

## РОЗДІЛ III. АНАЛІЗ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЗАСОБАМИ ГІС

### 3.1 Налаштування базових шарів в Map Viewer ArcGIS Online

Увійшовши у свій обліковий запис ArcGIS Online на головній сторінці <https://www.arcgis.com> ми обрали через контекстне меню “Карта”, при цьому ми були перенаправлені у режим редагування карти, який називається Map Viewer.

На сьогодні доступні дві версії редактору карти - Map Viewer (нова версія) та Map Viewer Classic (стара версія). На жаль, розробники сервісу ArcGIS Online ще не встигли перенести весь функціонал до нового редактору карти, тому ми будемо використовувати стару версію, в якій доступні всі інструменти. Для цього у контекстному меню редактора карти треба обрати Відкрити у Map Viewer Classic (Рис. 3.1).

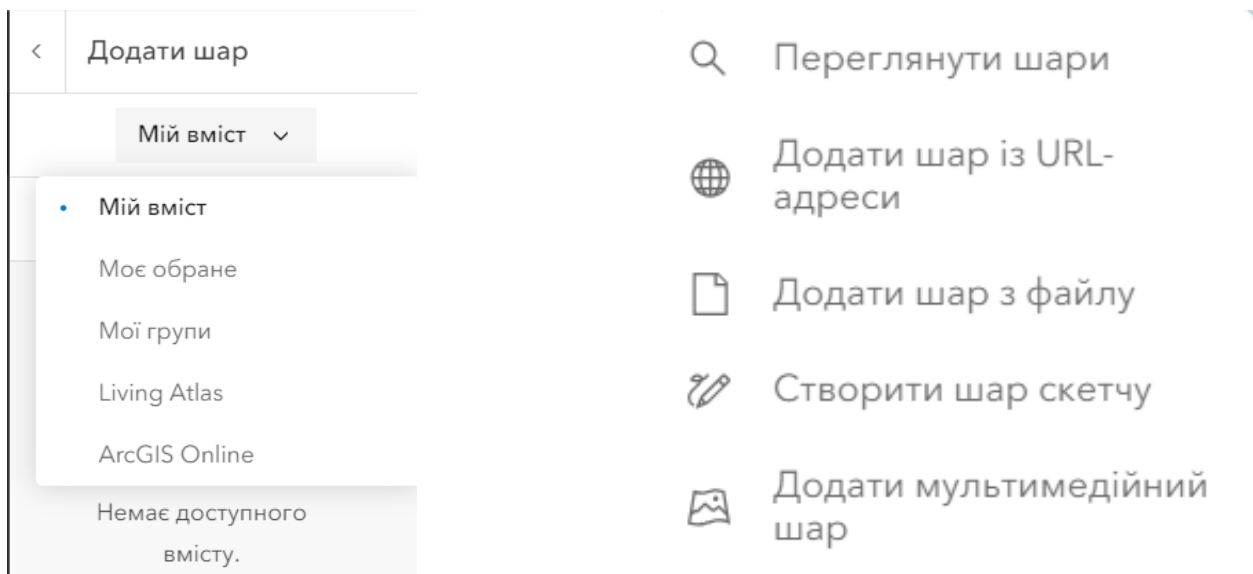


*Рис.3.1 Перехід у Map Viewer Classic.*

Після переходу до Map Viewer Classic додамо нову базову карту до нашого проєкту. Для цього в меню редактора карти виберемо опцію Базова карта, після чого оберемо Imagery Hybrid з переліку усіх доступних базових карт. Базова карта Imagery Hybrid включає супутникові знімки земної поверхні з написами для доріг та важливих місць.

Далі знайдемо територію досліджень, для цього у пошуковій стрічці напишемо назву населеного пункту і натиснемо Пошук.

Після візуалізованого зображення території досліджень необхідно здійснити пошук різних тематичних шарів з геоданими для геодезичних та земельпорядних цілей. Для цього слід відкрити синій функціональний інструмент “Додати”. Даний інструмент може відобразити критерії пошуку по різному (Рис.3.2).



*Рис. 3.2 Критерії пошуку через функціональну можливість “Додати”*

У першому випадку (його і використовуємо) є можливість знайти необхідні тематичні шари, роботи, проекти, космознімки і т.п. не лише зі своїх баз даних, а й з світових, в тому числі відкритих баз геоданих. У другому випадку можна додати шар, який уже був імпортований, знайдений раніше, або ж створити новий.

У нашому випадку ми використали пошук з Living Atlas. ArcGIS Living Atlas of the World — це найкраща колекція географічної інформації з усього світу. Він містить карти, програми та рівні даних для підтримки вашої роботи.

При відкритті пошуку з Living Atlas система пропонує велику кількість різних джерел геоданих. У налаштуваннях є можливість зменшити коло пропонованих джерел (Рис.3.3).

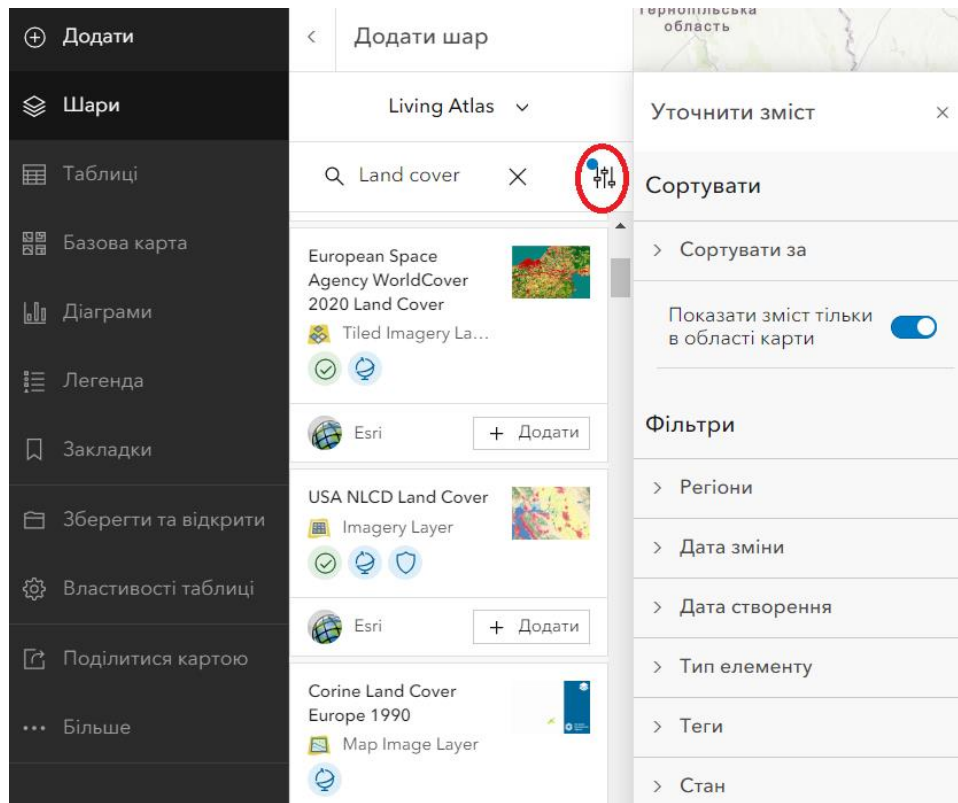
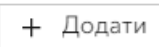


Рис. 3.3 Налаштування критеріїв пошуку

Зокрема через вибір для території, що відображена на екрані (область карти), для конкретного регіону, країни, по даті змін, створення, типу елементів тощо. В самому вікні для пошуку можна задати тематичну назву, ознаку, що потрібна для досліджень. У нашому випадку ми задали “Land cover”. Серед запропонованого переліку джерел пошукової системи варто звертати увагу в першу чергу на те, хто є автором чи кому належить геодані, що пропонуються для імпорту (інформація представлена у кожному випадку джерела навпроти інструменту “Додати”  Esri ). Крім того варто переглянути чи рекомендовано дане джерело компанією ESRI та чи дані є відкритими для

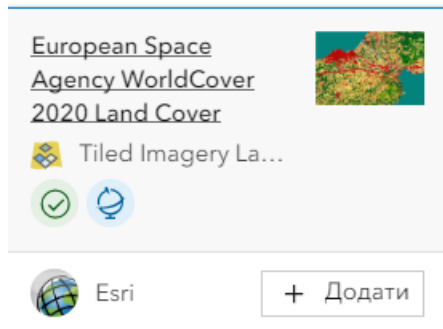
використання. В цьому допоможуть значки, що при наведенні мишки на них характеризують дане джерело .

### **3.2 Використання геоданих проекту European Space Agency WorldCover 2020 Land Cover в цілях дослідження земельних ресурсів.**

Таким чином, серед запропонованих джерел геоданих ми обрали “European Space Agency WorldCover 2020 Land Cover”, враховуючи походження даних з самої компанії ESRI та їх відкритість для імпорту. При обранні мишкою самого джерела геоданих можна проаналізувати Зразок даних, Огляд (короткий опис про інформацію, що запропонована), інформацію коли було оновлено елементи та можливості для імпорту.

Було встановлено, що запропоноване джерело містить World Cover — базову карту ґрунтового покриття світу від Консорціуму World Cover та Європейського космічного агентства на 2021 рік. Карта містить 11 різних класів ґрунтового покриття з роздільною здатністю 10 метрів. Елемент створено: 23 лют. 2022 р. Елемент оновлено: 3 бер. 2022 р. Лічильник переглядів: 137 192. World Cover надає новий базовий продукт глобального земного покриття з роздільною здатністю 10 м на 2021 рік на основі даних Sentinel-1 і 2. Він був розроблений і перевірений майже в реальному часі, і в той же час максимізує вплив і сприйняття для кінцевих користувачів (Рис. 3.4).

Продукт WorldCover розроблено консорціумом, що складається з групи досвідчених провідних європейських постачальників послуг і дослідницьких організацій, що охоплює всі важливі аспекти картографування ґрунтового покриття. Консорціум має тривалий досвід співпраці в різноманітних європейських проектах та проектах ESA, а також Службі Землі та зміни клімату Коперника.



WorldCover – це базова карта ґрунтового покриття світу від Консорціуму WorldCover та Європейського космічного агентства на 2020 рік. Карта містить 11 різних класів ґрунтового покриття з роздільною здатністю 10 метрів.

Шар мозаїчного зображення від Esri  
Керує [esri\\_environment](#)

Елемент створено: 23 лют. 2022 р.  
Елемент оновлено: 3 бер. 2022 р. Лічильник переглядів: 137 192

Повноважний Живий атлас



**Змінна картографована:** 11 класів ґрунтового покриття  
**Проекція даних:** WGS84 (WKID 4326)  
**Мозаїчна проекція:** Web Mercator (WKID3857)  
**Екстент:** Розмір світової  
**комірки:** 8,333333333333333E-05 градусів (10 м)  
**Тип джерела:** 8 біт без знаку  
**Видимий масштаб:** видимі всі масштаби  
**Джерело:** ESA (Європейське космічне агентство)  
**Дата публікації:** 20 жовтня 2021 р.

*Рис. 3.4 European Space Agency World Cover2020 Land Cover*

Дане джерело геоданих вміщує інформацію про земельний покрив, його просторову характеристику. Всі дані згруповано у 11 блоків:

1. Деревний покрив. Цей клас включає будь-яку географічну територію, де переважають дерева з покриттям 10% або більше. Інші класи ґрунтового покриття (чагарники та/або трави в підліску, забудовані, постійні водойми, ...) можуть бути присутніми під пологом, навіть з вищою щільністю, ніж дерев. Площі, засаджені деревами з метою лісонасадження, і плантації (наприклад, олійні пальми, оливкові дерева) включені до цього класу. Цей клас також включає території, вкриті деревами, сезонно або постійно затоплені прісною водою, за винятком мангрових заростей.

2. Чагарникові насадження. Цей клас включає будь-яку географічну територію, де переважають природні чагарники з покриттям 10% або більше. Чагарники визначаються як деревні багаторічні рослини зі стійкими та здерев'янілими стеблами та без будь-якого визначеного основного стебла, висота якого менше 5 м. Деревя можуть бути присутніми в розрізненому вигляді, якщо їх покриття становить менше 10%. Трав'янисті рослини також можуть бути

присутні в будь-якій щільності. Листя чагарнику можуть бути як вічнозеленими, так і листопадними.

3. Пасовища. Цей клас включає будь-яку географічну територію, де переважають природні трав'янисті рослини (рослини без стійкого стебла або пагонів над землею та без чіткої твердої структури): (луки, прерії, степи, савани, пасовища) з покриттям 10% або більше, незалежно від різних видів діяльності людини та/або тварин, таких як: випас худоби, вибіркова боротьба з вогнем тощо. Деревні рослини (дерева та/або кущі) можуть бути присутніми за умови, що їх покриття становить менше 10%. Він також може містити необроблені площі орних земель (без збору врожаю/період оголеного ґрунту) у базовому році.

4. Орні землі. Земля, вкрита однорічними орними землями, які засіяні/посаджені та придатні для збирання принаймні один раз протягом 12 місяців після дати посіву/посадки. Однорічна орна земля утворює трав'янистий покрив і іноді поєднується з деревною або деревною рослинністю. Зверніть увагу, що багаторічні деревні культури будуть класифіковані як відповідний тип деревного покриву або чагарникового покриву. Теплиці вважаються збудованими.

5. Забудована земля, покрита будівлями, дорогами та іншими штучними спорудами, такими як залізниці. Будівлі включають як житлові, так і промислові будівлі. Міська зелень (парки, спортивні споруди) не входить до цього класу. Відвали та місця видобутку вважаються оголеними.

6. Поодинокі рослинність. Земля з відкритим ґрунтом, піском або скелями, і ніколи не має більше 10 % рослинного покриву протягом будь-якої пори року.

7. Сніг і лід. Цей клас включає будь-яку географічну територію, постійно покриту снігом або льодовиками.

8. Постійні водойми. Цей клас включає будь-яку географічну територію, охоплену протягом більшої частини року (понад 9 місяців) водоймами: озерами, водосховищами та річками. Можуть бути як прісні, так і солоні водойми. У

деяких випадках вода може бути заморожена протягом частини року (менше 9 місяців).

9. Трав'янисті водно-болотні угіддя. Земля, де переважає природна трав'яниста рослинність (покриття 10% або більше), яка постійно або регулярно затоплюється прісною, солонуватою або солоною водою. Це виключає нерослинні опади (див. 6), болотні ліси (класифіковані як деревний покрив) і мангрові зарості, див. 10).

10. Мангрові ліси. Таксономічно-різноманітні, стійкі до солі дерева та інші види рослин, які процвітають у припливно-відливних зонах захищених тропічних берегів, "затоплених" островів та естуаріїв.

11. Мохи та лишайники. Земля, вкрита лишайниками та/або мохами. Лишайники - це складні організми, що утворилися в результаті симбіотичної асоціації грибів і водоростей. До складу мохів входять фотоавтотрофні наземні рослини без справжніх листків, стебел, коренів, але з листо-стеблоподібними органами.

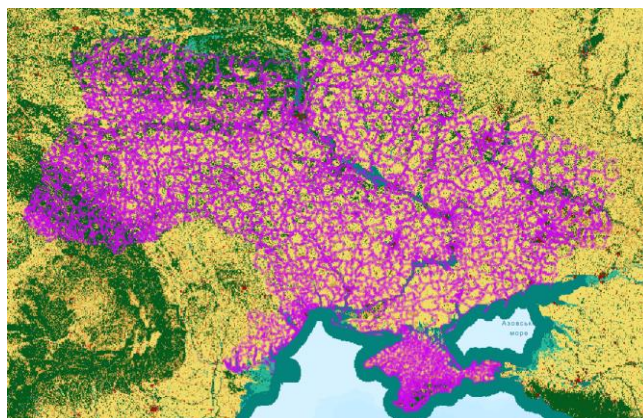
Таким чином, ми отримали векторний шар геоданих земельного покриття в категоріях для всієї планети з роздільною здатністю 10 метрів (Рис. 3.5).



*Рис. 3.5 Шар даних - European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover в mapviewer arcgis*

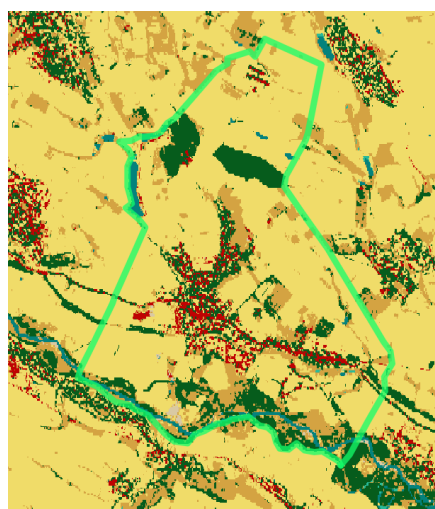
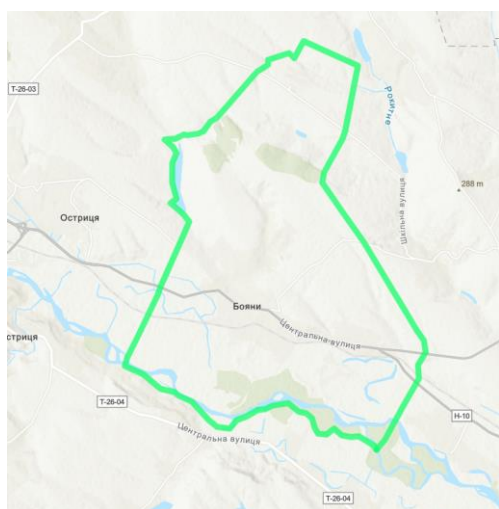
### 3.3 Аналіз просторового розподілу земельних ресурсів для території України та Чернівецької області за даними European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover

У mapviewer arcgis є також можливість добавляти власні тематичні шари. Так було добавлено векторні шари територіальних громад, районів, областей формату .geojson через функціональну можливість інструменту “Додати” (Рис.3.6).



*Рис.3.6 Оверлейний аналіз шарів - European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover та адміністративно-територіальних меж України в mapviewer arcgis*

Вибір мишкою будь-якого об’єкту АТУ візуалізує території, що цікавить з отриманням атрибутивної інформації (Рис.3.7).



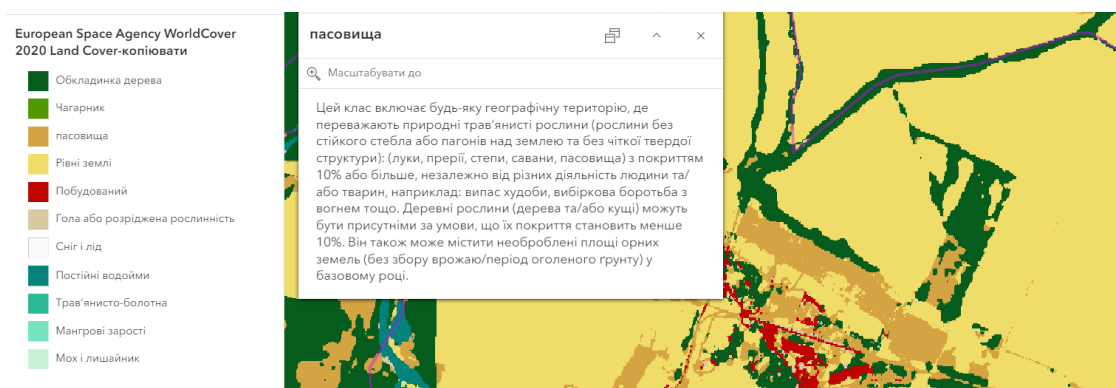
*Рис.3.7 Вибір території Боянівської територіальної громади та її поєднання з European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover в mapviewer arcgis*

Після представлення на екрані категоріального розподілу земельних ресурсів можна загалом проаналізувати територію досліджень у просторовому відношенні по даних показниках (Рис.3.8 ).



*Рис.3.8 Категорії земельних ресурсів Боянівської територіальної громади згідно даних European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover в mapviewer arcgis*

Окрім того, ми можемо, вибравши шар даних European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover в меню представлення всіх візуалізованих шарів, обрати мишкою на будь-якій території місце, що цікавить. Система автоматично запропонує і відобразить вид земельних ресурсів і його детальну характеристику (Рис.3.9).

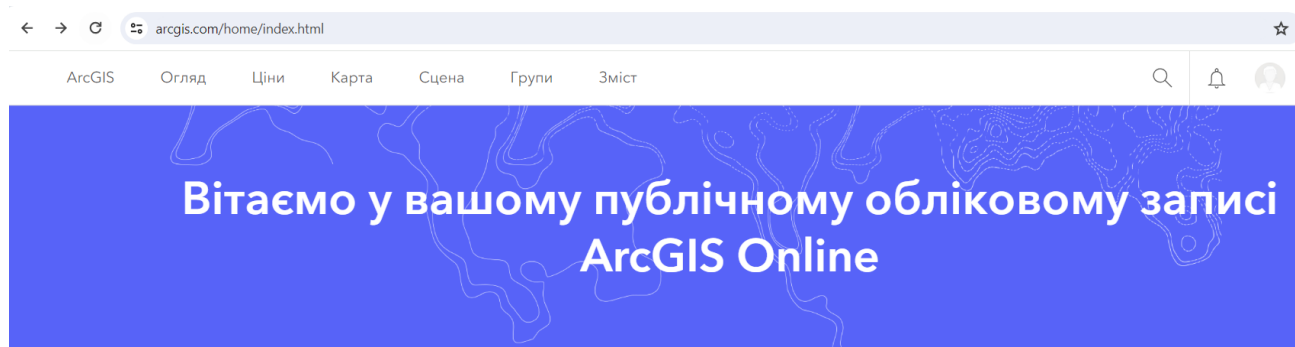


**Рис. 3.9 Вибір ділянки з пасовищем згідно даних European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover в mapviewer arcgis**

Таким чином, уже візуально можна швидко оцінити просторове поширення окремих категорій земель для території дослідження. Встановлено, що найбільшою за площею є категорія земель – Орні землі, наступними за величиною є категорії Деревна рослинність, тобто землі під рослинністю, Пасовища та забудована територія.

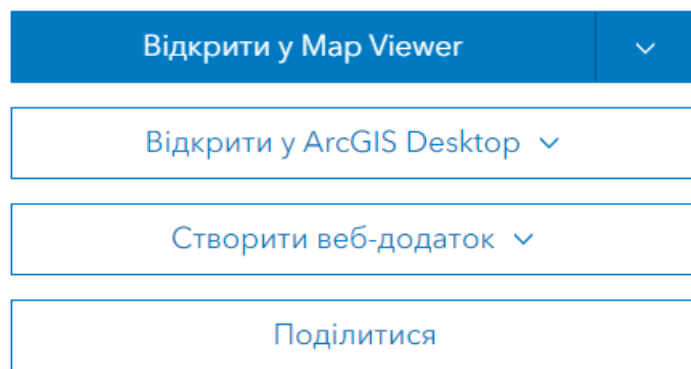
Закономірно виникає необхідність кількісного визначення площі ділянок різних категорій, що дало б можливість дослідити сучасний стан просторового поширення земельних ресурсів різних категорій.

Перший метод оцінки дозволяє вручну виділити окремі ділянки з категорією земель, що цікавлять та знайти площу. Даний спосіб не є досить точним враховуючи неточність обведення, вибору поворотних точок ділянок. Враховуючи це, можна здійснити відкриття всього проекту, що візуалізований в *mapviewer arcgis* у програмному продукті *arcgis* конкретної версії. Останнє можна реалізувати зайшовши на сайт *arcgis online* та обравши у верхньому меню Пошук (Рис.3.10).



*Рис.3.10 Відображення меню в arcgis online.*

У пошуку варто вказати назву свого проекту, який попередньо був збережений. Знайшовши його в переліку запропонованих при обранні його справа відобразиться можливість відкриття цього проекту в різних продуктах (Рис.3.11). Зокрема буде можливість Відкрити у *ArcGIS Desktop* – Відкрити у *ArcMap*.



*Рис. 3.11 Відкриття проекту у різних продуктах ArcGIS*

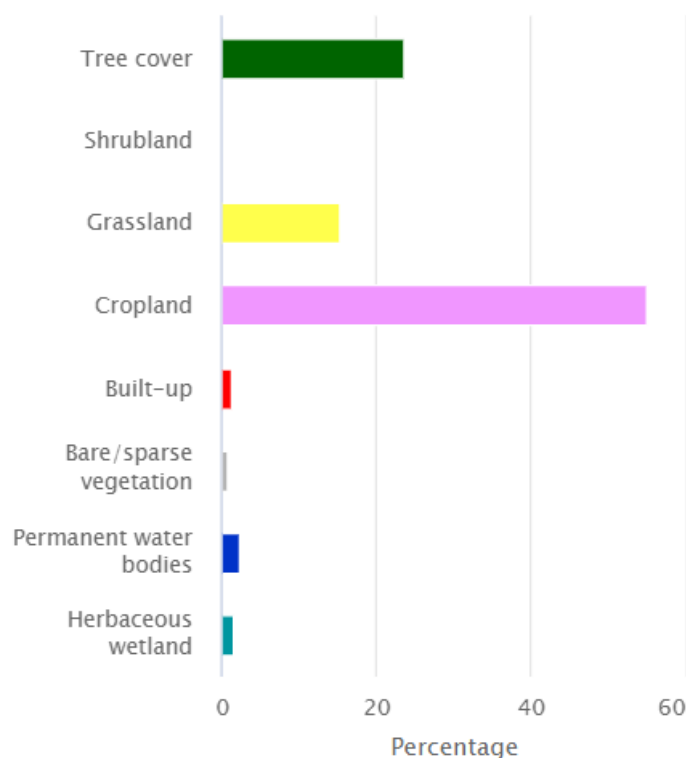
Після обрання відкриття в ArcMap згенерується файл, що необхідно відкрити. Другий метод показує більш точніші показники, враховуючи те, що поворотні точки ділянок окремих класів земельних ділянок можна як побачити так і використати під час визначення площі.

Таким чином було проаналізовано просторовий розподіл категорій земельних ресурсів по Україні (Рис.3.12), Чернівецькій області з визначенням площ ділянок.



*Рис.3.12 Просторовий розподіл категорій земель в межах України станом на 2021 р.*

Визначено кількісні показники категорій земельних ресурсів у відсотках, побудовано графік (Рис.3.13).



*Рис.3.13 Графік кількісного розподілу земельних ресурсів в межах України станом на 2021 р.*

Найбільша площа територій в межах України під орними землями – 55,15%, на другому місці ділянки під деревною рослинністю 23,58%, на третьому – під пасовищами 15,29 %, далі ділянки під постійними водоймами - 2,43 %, трав'янисто-болотними угіддями - 1,44 %, під забудовою – 1,26%, під поодинокую рослинністю - 0,85%. Таким чином категорія земель Чагарники не була зазначена, очевидно вони входять в першу категорію Деревного покриття.

Найбільша площа територій в межах Чернівецької області (Рис.3.14-3.15) під деревною рослинністю – 40,75 %, на другому місці ділянки під орними землями – 40,68 %, на третьому – під пасовищами 15,22 %, далі ділянки під забудовою – 1,49 %, під постійними водоймами – 1,11 %, під поодинокую

рослинністю - 0,63 %. Категорії земель чагарники та трав'янисто-болотні ділянки не були виокремлені.

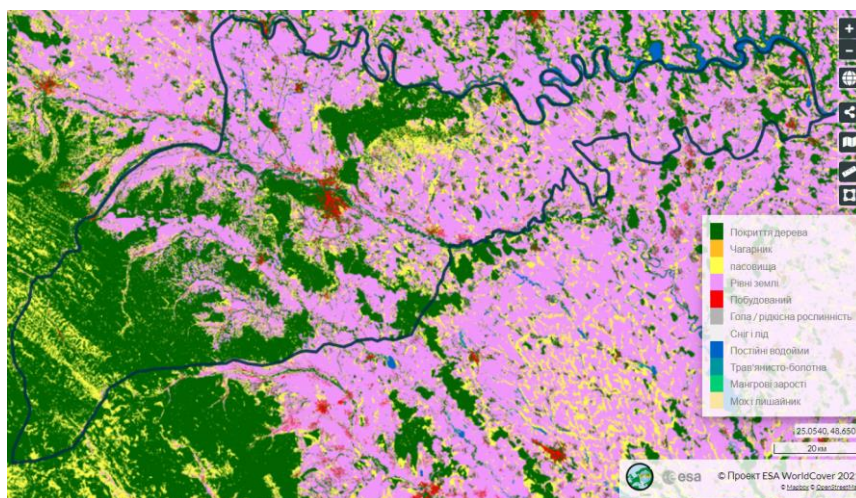


Рис.3.14 Просторовий розподіл категорій земель в межах Чернівецької області станом на 2021 р.

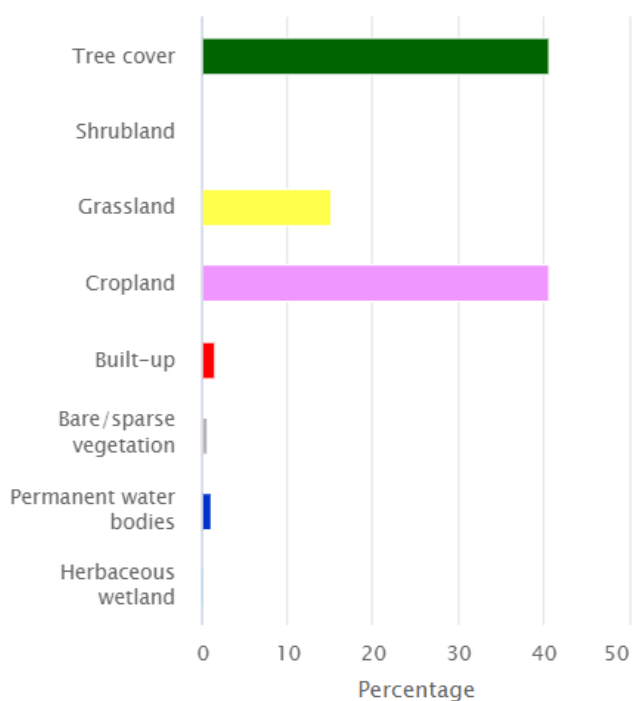


Рис.3.15 Графік кількісного розподілу земельних ресурсів в межах Чернівецької області станом на 2021 р.

### 3.4 Фізико-географічна характеристика території Боянської територіальної громади

Здійснено аналіз розташування Боянської територіальної громади по межах на 2021 р. (Рис.3.16).

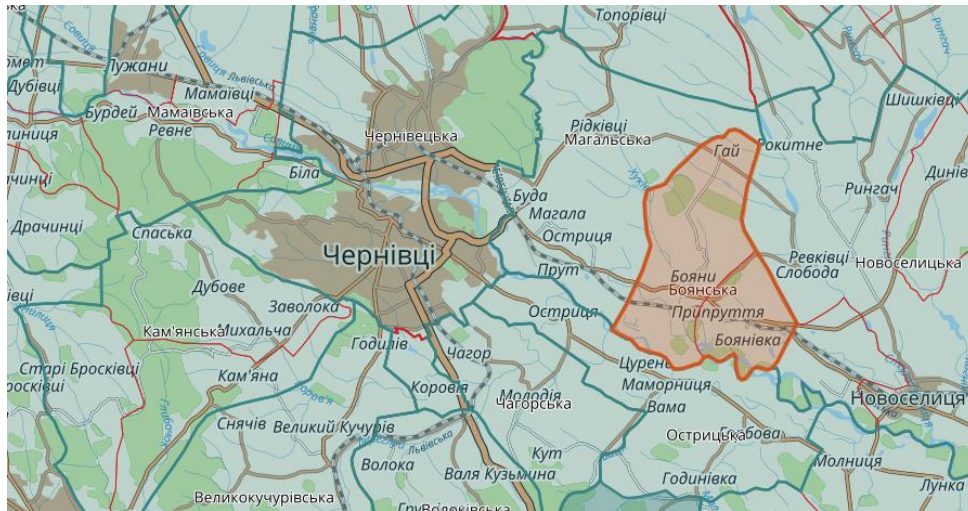


Рис.3.16 Розташування Боянської ТГ на геопорталі “Адміністративно-територіального устрою”

Зазначена ТГ має такі розміри: площу території 61,1 км<sup>2</sup> та кількість населення 6500 осіб (дані на попередні роки – до війни в Україні). До неї увійшли території двох сільських рад, в тому числі села: Гай, Припруття, Бояни, Боянівка.

На півночі та заході Боянська територіальна громада межує з Магальською, на півдні – із Острицькою, на сході з Новоселицькою громадами.

Громада, що розглядається в даній дипломній роботі перебуває у Передкарпатті, з середніми висотами 300-400 м н.р.м. Для цієї території є характерний помірно-континентальний клімат із помірною зимою та не спекотним літом, з достатньою кількістю опадів .

Для січня середня температура становить- 4,9°C, а для липня місяця складає +17,5°C [8].

Букові ліси переважають на території, що розглядається. Для тваринного світу характерні і степові, і гірські види. Тут зустрічаються шуліка та яструб, лисиця, сойка, заєць-русак, зяблик.

Територіальна громада, що розглядається перебуває в лісостеповій природно-кліматичній зоні, саме тут і переважають сільськогосподарські угіддя.

Досліджувана територіальна громада перебуває близько до обласного центру. Характерним є існування розвиненої транспортної, соціальної інфраструктури [17,19].

### **3.5 Аналіз просторового розміщення земельних ресурсів Боянської територіальної громади використовуючи ГІС.**

Нажаль, у Arcgis online через шар даних European Space Agency WorldCover 2021 Land Cover не має можливості визначити кількісні показники для окремих векторизованих територій. Тому відкривши зазначений шар із адміністративними межами Боянської територіальної громади здійснено дешифрування окремих видів земельних ресурсів. Для цієї території створено та побудовано векторизовані тематичні шари з геооб'єктами та створено відповідну базу семантичних даних цих об'єктів. Також проведено оверлейний аналіз цієї території.

В програмному продукті функціонують спеціально створенні «інструменти» для проведення оцифрування різноманітних просторових об'єктів.

Під час використання у роботі ГІС було розроблено та проаналізовано алгоритм картографування, де виділяються такі етапи:

1. Створення базових геоінформаційних шарів.
2. Введення інформації та статистичних даних до семантичних таблиць геоінформаційних шарів бази даних.
3. Редагування шарів.
4. Автоматичне присвоєння імені оцифрованим елементам.
5. Оцінка отриманих результатів, їх прикінцеве картографічне оформлення.

Початковий векторизований шар охоплює полігональні та лінійні елементи ділянок територій населених пунктів в розрізі окремих територій сільських рад. Також, варто зазначити, що для деяких полігонів було проведено векторизацію будівель (Рис. 3.17).

Наступний оцифрований шар охоплює полігональні та лінійні елементи водної мережі та гідрологічних об'єктів громади. Візуалізація демонструє поширення водних ресурсів (річок, ставків) по всій території дослідження. Також полігональним об'єктом було виділено русло річки Прут, що на південній межі території Боянської громади, окрім того виокремлено декілька ставків у північній частині громади, що аналізується (Рис.3.18).

Ще один векторизований шар охоплює полігональні об'єкти, що вміщують певні території та ділянки, під рослинним покривом. І як окремий шар також було створено полігональні об'єкти довкола ділянок зайнятих під садами (Рис. 3.19-3.20).

Ще один - четвертий оцифрований шар охоплює лінійні елементи дорожньої мережі (Рис.3.21). Також створено шар доріг з удосконаленням покриттям та в південній частині території досліджуваної територіальної громади - залізну дорогу.

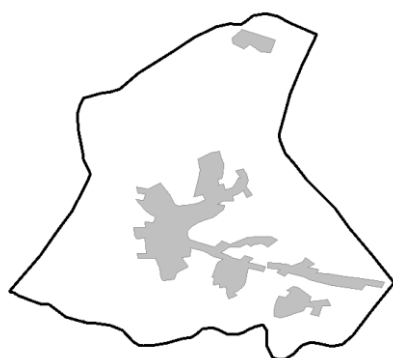


Рис.3.17 Оцифровка територій населених пунктів Боянської територіальної громади

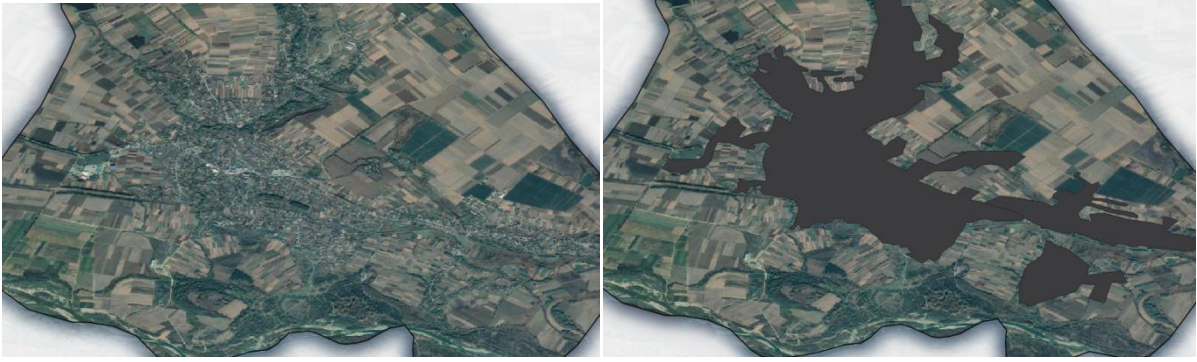


Рис. 3.17 Оцифрування та виділення окремим тематичним шаром території населених пунктів по космознімку

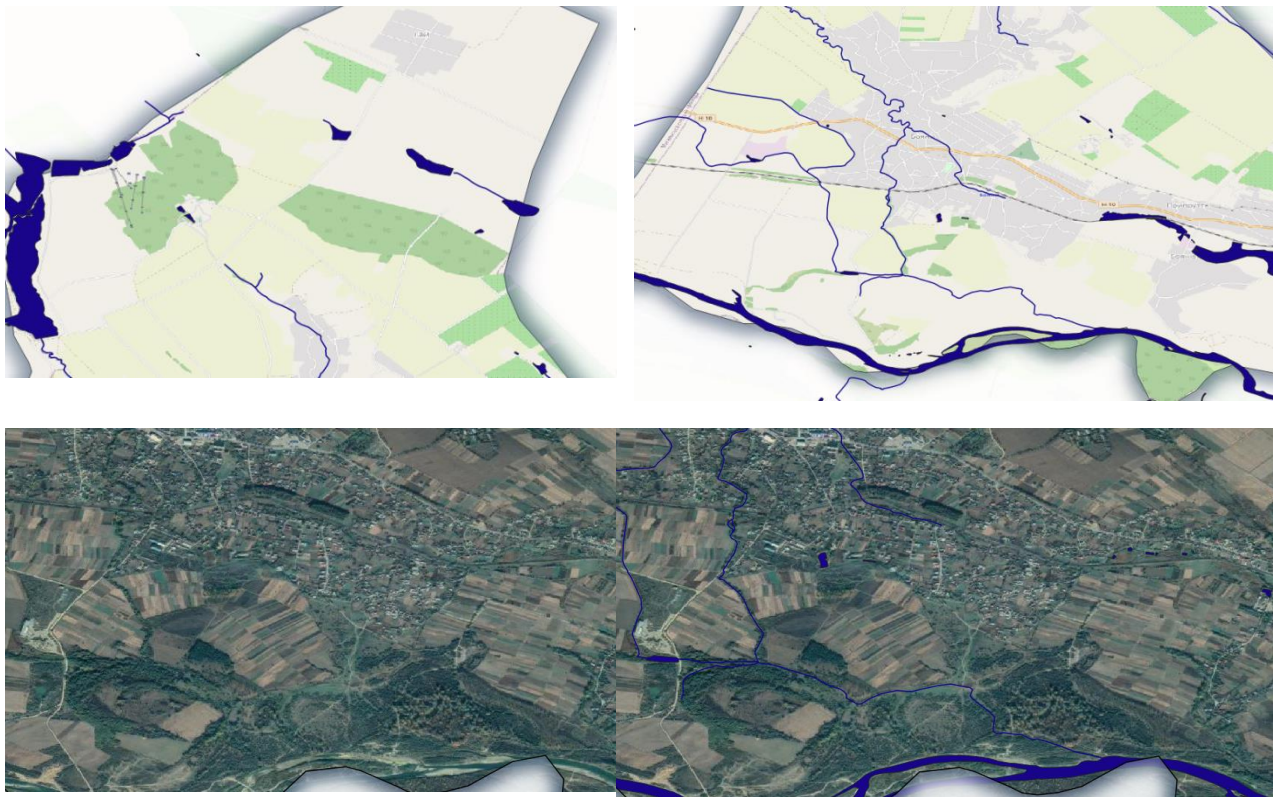


Рис.3.18 Векторизований шар водних об'єктів Боянської територіальної громади



Рис.3.19 Векторизований шар рослинності Боянської територіальної громади в розрізі лісів (зліва) та садів (справа).



Рис.3.20 Векторизований шар усієї рослинності Боянської територіальної громади



Рис.3.21 Оцифровка доріг Боянської територіальної громади



Рис.3.22 Векторизований шар доріг

Ще одним шаром що створений був - рельєф території. Для проведення оцифрування горизонталей території було попередньо прив'язано та використано топокарту масштабу 1:100 000. Її було прив'язано по координатам в ГІС забезпечені (Рис.3.23).



Рис.3.23 Векторизований шар горизонталей по топографічній карті масштабу 1:100 000

Разом з тим, для території громади найбільшою часткою залишається присутність земель сільськогосподарського призначення. Через це було також оцифровано межі пасовищ з сіножаттями, ріллі. (Рис.3.24-3.25).



Рис.3.24 Векторизація території під пасовищами



Рис.3.25 Векторизований шар пасовищ

У програмному ГІС-продукті автоматично проведено лінії кілометрової сітки з відповідними підписами.

Вкінці візуалізовано усі разом створені векторизовані тематичні шари для території громади, що досліджується (Рис. 3.26).

Проведено аналіз кількісних показників кожного з видів земельних ресурсів, що візуалізовані раніше. Колись такими статистичними джерелами виступали форми 6-ЗЕМ, проте з 2017 року вони перестали існувати і в зв'язку з проведенням процесу децентралізації та нового адміністративно-територіального устрою вказане джерело об'єктивно не можна використовувати. Тому через проведене оцифрування території досліджень через функціональну можливість ГІС продукту, що використовується визначено кількісно окремі види земельних ресурсів у вигляді їх площі (Табл.3.1).

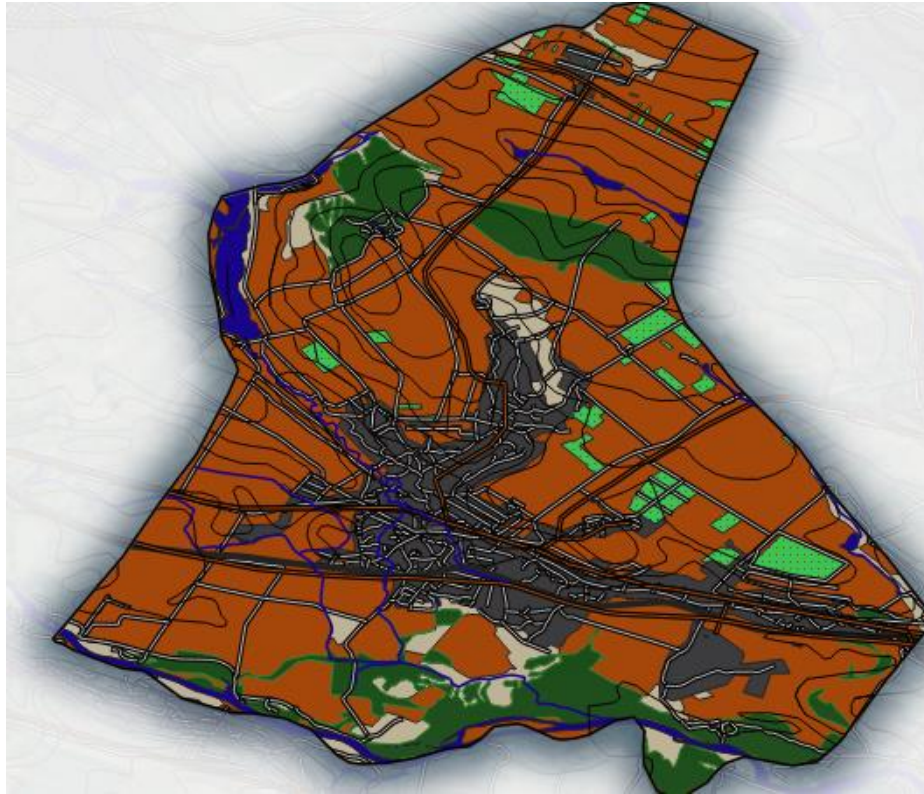


Рис. 3.26 Вигляд вікна ГІС «Боянська територіальна громада»



Рис. 3.27 Картосхема Боянської територіальної громади

Таблиця 3.1

Статистичні дані оцифрованих тематичних шарів  
території Боянської територіальної громади станом на 2021 р.

| № | Назва геооб'єкту                                  | Площа, км <sup>2</sup> | Мінімальна<br>площа, км <sup>2</sup> | Максимальна<br>площа, км <sup>2</sup> | Кількість<br>оцифрованих<br>елементів<br>геооб'єктів |
|---|---------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 | Боянська т.г.                                     | 63,9                   |                                      |                                       | 1                                                    |
| 2 | Водні об'єкти                                     | 1,53                   | 0,001                                | 0,451                                 | 47                                                   |
| 3 | Сади                                              | 1,96                   | 0,001                                | 0,365                                 | 43                                                   |
| 4 | Ліси                                              | 6,59                   | 0,001                                | 3,13                                  | 15                                                   |
| 5 | Пасовища, сіножаті                                | 3,58                   | 0,011                                | 0,59                                  | 22                                                   |
| 6 | Населені пункти (без<br>виокремлення<br>будівель) | 9,26                   | 0,002                                | 7,043                                 | 8                                                    |
| 7 | Рілля                                             | 40,5                   | 0,001                                | 6,98                                  | 28                                                   |
| 8 | Усі об'єкти                                       | 63,42                  |                                      |                                       | 154                                                  |

Отже, вдалось реалізувати перелік сучасних статистичних кількісних даних по векторизованим геооб'єктам території досліджень. Загалом було оцифровано 47 елементів по водним об'єктам. Окрім лінійних водних об'єктів, загальна площа під ставками та створеними полігонами річки Прут становить 1,53 км<sup>2</sup>. Площа найменшої оцифрованої ділянки становить 0,001 км<sup>2</sup>, а найбільшої 0,451 км<sup>2</sup>.

Загальна площа тематичного шару – сади становить 1,96 км<sup>2</sup> з яких площа найменшої оцифрованої ділянки становить 0,001 км<sup>2</sup>, а найбільшої 0,365 км<sup>2</sup>. Кількість оцифрованих елементів по зазначеному шару становить 43 одиниці.

Загальна площа під векторизованими 15 елементами по об'єктам лісів становить 6,59 км<sup>2</sup>. Кількість оцифрованих елементів – 15. Розмір найменшої оцифрованої ділянки становить 0,001 км<sup>2</sup>, а найбільшої 3,13 км<sup>2</sup>.

Площа векторизованих 22 елементів територій під пасовищами становить 3,58 км<sup>2</sup>. Площа найменшої оцифрованої ділянки становить 0,011 км<sup>2</sup>, а найбільшої 0,59 км<sup>2</sup>.

Загальна площа тематичного шару – населені пункти становить 9,26 км<sup>2</sup>. Кількість векторизованих елементів по даному шару становить 8 одиниць. З них площа найменшої оцифрованої ділянки становить 0,002 км<sup>2</sup>, а найбільшої 7,04 км<sup>2</sup>.

Окремо векторизовано 28 елементів територій під ріллею, загальна площа під ними становить 40,5 км<sup>2</sup>. Площа найменшої оцифрованої ділянки становить 0,001 км<sup>2</sup>, а найбільшої 6,98 км<sup>2</sup>.

### **Висновки до розділу 3.**

Проаналізовано просторові особливості поширення видів земельних ресурсів для території України, Чернівецької області станом на 2021 р. використовуючи ГІС. Розглянуто фізико-географічну характеристику території Боянської територіальної громади. Створено ряд картосхем, що характеризують розташування об'єкту досліджень.

Проведено дешифрування та створення окремих тематичних шарів. На окремих картосхемах візуалізовано тематичними шарами окремі види земельних ресурсів по території досліджень та визначено їх кількісні характеристики, що дало можливість отримати сучасні дані площ окремих видів земельних ресурсів.

## ВИСНОВКИ

1. Використання ГІС в сучасний час все більше використовується в різних галузях. Значними перевагами використання ГІС є швидкість, оперативність, доступність, геоприв'язка, можливість імпортувати файли різного розширення і формату. Використання mapviewer arcgis дозволяє швидко, оперативно оцінити, проаналізувати проблематику, дослідити конкретні завдання та створити картосхему з налаштованим візуальним відображенням, легендою, позначеннями.

2. Як інструмент дослідження просторового поширення земельних ресурсів ArcGIS Online має свої специфікації застосування, головними серед яких, на нашу думку, є наступні: швидке створення карт та візуалізація вже наявних картографічних творів, створених раніше, у тому числі, шляхом застосування інших програмних засобів; реалізація співробітництва із колегами шляхом втілення існуючої можливості ArcGIS Online миттєво ділитися своїми даними та картографічними творами; наявність інтуїтивно зрозумілих інструментів аналізу отриманих даних, які дозволяють досліднику знати більше про територію вивчення, а також надають можливість додавання значимого контенту даних й комбінування їх з іншими відомостями.

3. Просторовий аналіз розподілу категорій земельних ресурсів проекту European Space Agency World Cover 2021 Land Cover показав, що в межах України домінують ділянки під орними землями – 55,15%, а в межах Чернівецької області домінують ділянки під деревною рослинністю – 40,75 %.

4. Наповнено базу даних ГІС основною атрибутивною та просторовою інформацією досліджуваної території. Побудовано цифрову карту території Боянівської громади.

5. Проаналізовано просторові особливості поширення видів земельних ресурсів для території України, Чернівецької області станом на 2021 р. використовуючи ГІС. Розглянуто фізико-географічну характеристику території

Боянської територіальної громади. Створено ряд картосхем, що характеризують розташування об'єкту досліджень.

6. Проведено дешифрування та створення окремих тематичних шарів. На окремих картосхемах візуалізовано тематичними шарами окремі види земельних ресурсів по території досліджень та визначено їх кількісні характеристики, що дало можливість отримати сучасні дані площ окремих видів земельних ресурсів.

7. Визначено кількісні показники площі окремих видів земельних ресурсів для території дослідження, що дало можливість оцінити сучасний стан просторового поширення земельних ресурсів для громади

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2015. 275 с.
2. Бурак К. О., Ріпецький Є. Й., Ткачук Г. І. ГІС в кадастрових системах : лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. 73 с.
3. Геоінформаційні системи в екології. Електронний посібник. під ред. Є. М. Крижановського. Вінниця: ВНТУ, 2014. 192 с.
4. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. Кн. 2. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 237 с.
5. Зацерковний В. І., Тішаєв І. В., Віршило І. В., Демидов В. К. Геоінформаційні системи в науках про Землю. Монографія. Ніжин. НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 510 с.
6. Зубик А. І. ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів з курсу “Використання ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні”. Львів, 2021. 580 с.
7. Корогода Н. П., Купач Т. Г. Методичні рекомендації “Практичні роботи з ГІС” К. : ФОП “Черенок К. В.”, 2017. 19 с.
8. Крижановський Є. М., Мокін В.Б., Яцолт А.Р., Скорина Л.М. Системний аналіз та проектування ГІС. Електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 127 с.
9. Козлова Т. В., Шевченко С. О. ГІС в кадастрових системах: методичні рекомендації до виконання курсового проекту Київ: Нац. авіац. ун-ту «НПАУ-друк», 2011. 48 с.
10. Костріков С. В. Інформаційні технології в територіальному менеджменті: навчально-методичний посібник / Харків: РВВ ХНУ, 2015. 56 с.

- 11.Ладичук Д. О., Пічура В. І. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами : навчальний посібник. Херсон: ХДУ, 2007. 103 с.
- 12.Немець К. А., Кравченко К. О. Інформаційна географія та ГІС: навчально-методичний посібник. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. 108 с.
- 13.Посібник користувача ArcGIS 10.x для фахівців у сфері містобудування і просторового розвитку / М. В. Зеркаль, О. М. Лихогруд, А. В. Олещенко, Ю. М. Палеха. Київ: ДП “ДІПРОМІСТО”, 2017. 90 с.
- 14.Творошенко І. С. Геоінформаційні системи в управлінні територіями: методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт / Харків : ХНУМГ ім. О. Б. Бекетова, 2015. 115 с.
- 15.Ясінецька І.А. Створення муніципальної інформаційної системи міста за допомогою ГІС- технологій. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. Випуск 17, частина 2, 2018. с. 158-161
16. ArcGIS Online – Режим доступу до ресурсу: **<https://www.arcgis.com/>**
17. National Center for Geographic Information & Analysis – Режим доступу до ресурсу: **<http://www.cgia.ucsb.edu/>**
18. Науково-дослідний Інститут Геодезії і Картографії – Режим доступу до ресурсу: **<https://gki.com.ua/>**
19. Світовий центр даних – Режим доступу до ресурсу: **<http://wdc.org.ua/uk>**
20. Українська ГІС асоціація – Режим доступу до ресурсу: **<https://gisa.org.ua/>**