

**«ВІЙСЬКОВІ ВТРАТИ» ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ: ОЦІНКА З  
ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЗЗ НА ПРИКЛАДІ ДРЕВЛЯНСЬКОГО  
ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА**

**Олександр ГАРБАР**

*доктор біологічних наук, професор  
Житомирського державного  
університету імені Івана Франка (Україна)*

**Діана ГАРБАР**

*кандидат біологічних наук, доцент  
Житомирського державного  
університету імені Івана Франка (Україна)*

**Софія ЖЕРЕВКО, Любов ВОРОНЧУК**

*Черняхівський ліцей №1 (Україна)*

У результаті аналізу космічних знімків (Sentinel-2) території Древянського природного заповідника встановлено, що за період 2021-2023 рр. було втрачено понад 1200 га лісових та чагарникових біотопів, тоді як їх приріст становив понад 3000 га. Однак просторовий розподіл цих територій дуже нерівномірний. Найбільше постраждала від військових дій північна частина заповідника, прилегла до Чорнобильської зони відчуження. Для цієї частини характерне дуже несуттєве відновлення площ лісових біотопів. Центральна і південна частина Заповідника постраждали менше, а їх залісненість навіть дещо зросла..

Для просторово-часового аналізу земельного покриву досліджуваного регіону використано дані космічних апаратів родини «Sentinel-2». Використано космічні знімки, які характеризувались мінімальною захмареністю на території Древянського природного заповідника за літні періоди 2021 р. та 2023р.

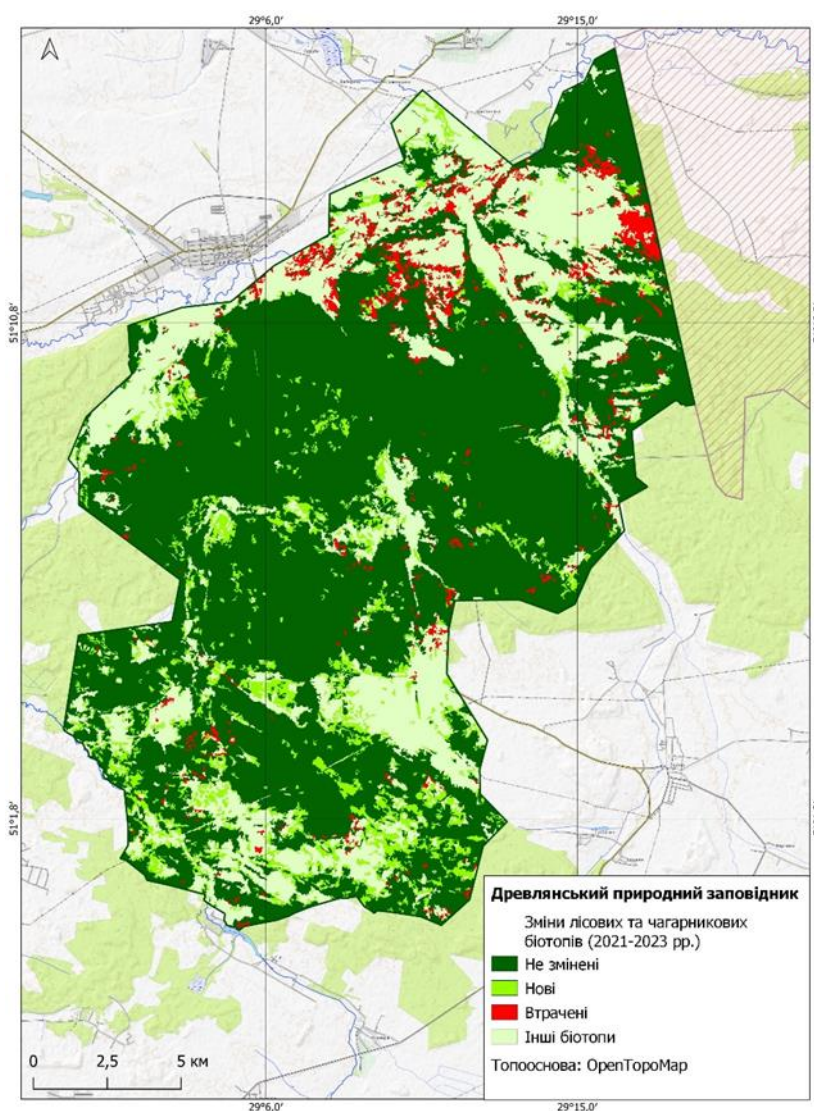
Для попередньої обробки та класифікації космічних знімків використано хмарний сервіс Google Earth Engine [3]. Формування набору даних, попередня обробка космічних знімків (фільтрування, маскування захмарених ділянок, обрізання за екстентом території дослідження) проведено з використанням програмного коду Javascript. Для класифікації космічних знімків використано алгоритм мінімальної дистанції (minimum distace) автоматичної кластеризації методом k-середніх (k-mean clustering). Оптимальна диференціація земельного покриву досягалось при виділенні 25-ти його класів.

Оскільки у результаті такої класифікації формується надлишкова кількість класів земельного покриву, на наступному етапі здійснено перекласифікацію результатів з використанням програмного пакету Q-gis. Для виявлення часових змін земельного покриву використано алгоритм (Crosclassification), реалізований в Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) [2].

У результаті некерованої класифікації космічних знімків виділено сім класів земельного покриву, які були інтерпретовані як біотопи на другому рівні

класифікації відповідно до Національного каталогу біотопів України [1].

Отримані результати свідчать, що домінуючим типом біотопів Древлянського заповідника є хвойні ліси (Д2). Значну площу також займають листяні ліси (Д1) та мезофітні трав'яні біотопи (Т2). В зниженнях рельєфу, переважно вздовж річок поширені вологі трав'яні біотопи (Т3). На особливу увагу заслуговують сухі трав'яні біотопи (Т1). Окрім власне сухих трав'яних біотопів, сюди включено біотопи з недавно знищеним деревним ярусом (Д3), які за спектральними характеристиками на космічних знімках території Заповідника практично не відрізняються. Тому наявність і площа цих біотопів може бути індикатором впливу пожеж (в тому числі викликаних військовими діями), особливо в тих випадках коли вони заміщують лісові та чагарникові біотопи. Яскравим прикладом цього процесу можуть бути наслідки пожежі, яка сталась у північній частині заповідника навесні 2020 р. [4].



**Рис. 1. Зміни лісових та чагарникових біотопів за період 2021-2023 рр.**

Аналіз змін лісових та чагарникових біотопів за період 2021-2023 рр. (більша частина яких вірогідно зумовлена активними військовими діями на початку повномасштабного вторгнення) показав, що найбільші втрати лісових біотопів

(повна втрата лісового покриву) спостерігаються в північній частині Заповідника. Втрати лісових біотопів на інших територіях Заповідника є менш значними.

Зони відновлення лісових і чагарникових біотопів переважно приурочені до південної частини Заповідника. Цілком вірогідно, що на цих територіях лісові біотопи на ранніх стадіях розвитку уже існували в 2021 році, але за часовий проміжок, охоплений дослідженням, вони досягли тієї стадії розвитку, коли почали ідентифікуватись на космічних знімках.

За період 2021-2023 рр. було втрачено понад 1200 га лісових та чагарникових біотопів, тоді як їх приріст становив понад 3000 га. Однак просторовий розподіл цих територій дуже нерівномірний. Найбільше постраждала від військових дій північна частина заповідника, прилегла до Чорнобильської зони відчуження. Для цієї частини характерне дуже несуттєве відновлення площ лісових біотопів. Центральна і південна частина Заповідника постраждали менше, а їх залісненість навіть дещо зросла.

#### Список використаних джерел:

1. НКБУ Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
2. Congedo, Luca, (2021). Semi-Automatic Classification Plugin: A Python tool for the download and processing of remote sensing images in QGIS. *Journal of Open Source Software*, 6(64), 3172, <https://doi.org/10.21105/joss.03172>.
3. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, P. 18-27. URL:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>. (дата звернення 16.12.2023).
4. Martynenko, V. (2021). Ecological and fire characteristics of forest ecosystems of the “Drevlyansky” nature reserve. *Scientific Horizons*, 24(1), 85-92. URL:[https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.85-92](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.85-92). (дата звернення 16.12.2023).