

УДК 528.8:504.054

Чирук О.В., студентка групи 193м-22-1

Науковий керівник: Трегуб Ю.Є., к.т.н., доцент кафедри геодезії

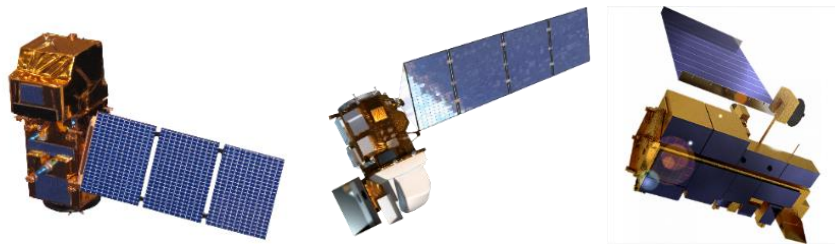
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

### ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ ПОРУШЕНИХ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Землі, які були порушені внаслідок військових дій, часто піддаються ерозії, забрудненню та іншим формам деградації, що негативно впливає на біорізноманіття, якість ґрунту та доступ до ресурсів. Відновлення цих пошкоджених екосистем вимагає не лише комплексного розуміння природних процесів, але й ефективних методів моніторингу, які надають об'єктивну інформацію щодо стану та динаміки змін. Саме тому необхідно враховувати специфічні особливості проведення моніторингу пошкоджених земель, оскільки ці зони можуть виявитися небезпечними та складними для доступу.

Одним з методів дистанційного проведення моніторингу порушених земель внаслідок військових дій є супутниковий моніторинг [1]. Його використання дозволяє оцінити стан земель на основі аналізу знімків, отриманих з супутників. Пролітаючи над визначеною територією та фіксуючи знімки з високою роздільною здатністю, супутник реєструє необхідні території. Отримані знімки становлять надійне джерело оперативної інформації щодо стану території.

На прикладі супутників Sentinel-2, Landsat 8 та Modis (рисунок 1) у таблиці 1 надана порівняльна характеристика відповідних супутників дистанційного зондування Землі, з урахуванням головних особливостей моніторингу земель [2].



1) 2) 3)  
Рисунок 1 – Супутники дистанційного зондування Землі:  
1) Sentinel-2; 2) Landsat 8; 3) Modis

Таблиця 1  
Порівняльна характеристика супутників Sentinel-2, Landsat 8 та Modis

	SENTINEL-2	LANDSAT 8	MODIS
Просторова роздільна здатність	10 м/ріх	30 м/ріх	250-1000 м/ріх
Періодичність зйомки	5 днів	8 днів	1 день
Ретроспективність	3 серпня 2015р.	3 травня 2013р.	3 2001 р.
Продукти, які можна отримати	Зображення у натуральних кольорах	Зображення у натуральних кольорах	Зображення у натуральних кольорах
		Температура ґрунту	
		Засніженість	

Ще одним із сучасних та ефективних інструментів, які використовуються для збору інформації про стан земель, що постраждали внаслідок військових дій, є використання безпілотних літальних апаратів [3]. Вони забезпечують можливість отримання високоякісних зображень та даних з високою деталізацією, що дозволяє аналізувати стан ґрунтів, визначати рівень руйнувань та виявляти можливі екологічні наслідки. Вищезазначені методи моніторингу земель пошкоджених внаслідок військових дій є високоефективними та широко використовуються в даній галузі. В таблиці 2 виконано порівняльний аналіз переваг та недоліків кожного з методів.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика дистанційних методів моніторингу земель

Переваги	Недоліки
Супутникове спостереження	
Можливість охоплювати великі території, забезпечуючи комплексне спостереження	Супутникові знімки можуть мати обмежену роздільну здатність, особливо на великих територіях
Доступність знімків для аналізу та використання у віддалених районах	Несприятливі погодні умови можуть обмежувати якість зображень
Можна відстежувати динаміку змін протягом тривалого часу	Тривалий процес отримання та обробки супутникових знімків
БПЛА	
Забезпечення знімків високої роздільної здатності, що дозволяє детально аналізувати стан земель	Придбання та управління може вимагати великих фінансових витрат, а також спеціалізованого персоналу для їхнього обслуговування та програмування
Можливість точного планування маршрутів польотів, що дозволяє спрямовувати апарат туди, де потрібен детальний моніторинг.	Обмежена дальність польоту, що може обмежувати ефективність на великих або важкодоступних територіях.
Здатність збирати дані в режимі реального часу	Несприятливі погодні умови можуть впливати на ефективність польотів

Обидва методи мають свої переваги та недоліки, тому для отримання максимально повної та точної інформації при моніторингу земель порушених внаслідок військових дій ефективнішим буде використовувати комбінований метод моніторингу.

#### Список використаних джерел:

1. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля: конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія / Ю. Л. Коваленко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. С. 144.
2. Дрони і супутники: моніторинг стану посівів впродовж сезону. – [Електронний ресурс]. – DOI: <https://www.smartfarming.ua/drony-i-suputnyky-monitorynh-stanu-posiviv-vprodovzh-sezonu/>
3. Zeng F., Li R., Gong J. Use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Geodesy and Geo-Information: A Review / International Society for Photogrammetry and Remote Sensing: International Journal of Geo-Information, 2019. P. 358