

УДК 004.9:621.391

**Хохольков О.М.** аспірант спеціальності 126 інформаційні системи та технології.  
**Науковий керівник: Булана Т.М.** доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

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

## **ФОРМУВАННЯ НАБОРУ ПОЗНАЧЕНИХ ДАНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ЗОБРАЖЕНЬ SENTINEL 2 ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

У сучасному сільському господарстві важливим є точний моніторинг посівів, прогнозування врожайності та ефективне управління аграрними ресурсами. Формування локалізованих наборів даних для класифікації сільськогосподарських культур дозволяє враховувати специфічні кліматичні умови [1], ґрунтові характеристики та агротехнології, що сприяє оптимізації землекористування, зниженню витрат на добрива та засоби захисту рослин, а також підтримує екологічно стійке сільське господарство. Застосування таких даних підвищує точність алгоритмів машинного навчання, що є важливим для сучасних агротехнологій.

Аналіз окремих супутникових знімків має низку обмежень. Наприклад, деякі сільськогосподарські культури на певних етапах вегетації мають схожі спектральні характеристики, що ускладнює їх розрізнення. Крім того, атмосферні умови та хмарність можуть спотворювати дані, що знижує якість аналізу. Вегетаційні цикли культур змінюються з часом, тому використання одного знімка не дозволяє повною мірою оцінити ці зміни.

Часові ряди зображень є важливим джерелом даних для моніторингу сільськогосподарських культур. Вони дозволяють відслідковувати зміни спектральних характеристик рослин у динаміці, що забезпечує точніше розпізнавання культур. Наприклад, озима пшениця та ріпак можуть мати подібні спектральні індекси в один момент часу, але їхні тренди росту значно відрізняються, що дозволяє їх відрізнити у часовому контексті.

Часові ряди знімків дозволяють зменшити вплив атмосферних факторів і хмарності, завдяки чому підвищується точність аналізу. Крім того, спостереження впродовж усього вегетаційного циклу дає змогу відстежувати розвиток культур, що є важливим для класифікації.

Супутники Sentinel-2 забезпечують регулярне оновлення даних із періодичністю 5 днів, що дає змогу моніторити зміни на полях з високою деталізацією. Завдяки мультиспектральним каналам з роздільною здатністю 10 м, вони дозволяють відслідковувати фенологічні зміни рослин, що суттєво покращує точність класифікації. Використання 13 спектральних діапазонів допомагає формувати унікальні спектральні підписи для кожної культури, навіть коли культури мають схожі характеристики на окремому знімку.

У рамках дослідження буде розроблено технологію автоматичного формування часових рядів зображень на основі даних Sentinel-2. Ця система включатиме інтеграцію з сервісами, такими як Copernicus Open Access Hub і Microsoft Planetary Computer, що дозволить автоматизувати доступ до супутникових знімків, фільтрувати дані за різними параметрами (дата, координати, рівень хмарності) та завантажувати необхідні сцени для аналізу.

Передбачається реалізація механізму вибору точкових локацій з урахуванням меж полів і створення спектральних часових рядів. Ця система дозволить ефективно

обробляти великі масиви даних за допомогою хмарних обчислювальних платформ, що суттєво скоротить час обробки.

Формування якісного набору позначених даних часових рядів зображень Sentinel-2 є ключовим для підвищення точності класифікації сільськогосподарських культур, що сприяє оптимізації аграрних процесів та підтримці екологічно стійкого землеробства. Розробка автоматизованої системи для обробки супутникових даних дозволить знизити витрати часу та ресурсів на аналіз, а також забезпечить можливість широкого застосування таких технологій у агропромисловому секторі.

**Список використаних джерел:**

1. Ємельянов М. О., Шелестов А. Ю., Яйлимова Г. О., Шуміло Л. Л. Вплив зміни клімату на площі основних сільськогосподарських культур. *Космічна наука і технологія*. 2022. 28, № 2 (135). С. 30—38. <https://doi.org/10.15407/knit2022.02.030>