

# ОЦІНКА ІНФОРМАТИВНОСТІ ГЛОБАЛЬНИХ БЕЗКОШТОВНИХ СУПУТНИКОВИХ ПРОДУКТІВ В ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ

А. В. Колотій<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України

<sup>2</sup>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

## Анотація

В даній роботі проведено аналіз часових рядів наявних у вільному доступі глобальних супутникових продуктів (як класичних, так і біофізичних) за 2000-2015 роки, оцінено інформативність розглянутих продуктів в задачі прогнозування врожайності сільськогосподарських культур на рівні областей України.

*Ключові слова:* врожайність, супутникові дані, біофізичні параметри, Copernicus.

## Вступ

Серед широкого переліку супутникових продуктів, які доступні на даний момент на безкоштовній основі, представлені як дані сучасних супутників *Landsat-8*, *PROBA-V*, *Sentinel-1* та *Sentinel-2* із високою роздільною здатністю (20 ÷ 300 м), так і глобальні продукти моніторингу поверхні Землі супутниками *SPOT-Vegetation*, *MODIS* із низькою роздільною здатністю (1 км).

Україна є одним з провідних виробників сільськогосподарської продукції у світі та найбільшою сільськогосподарською державою в Європі, а тому задача прогнозування врожайності основних сільськогосподарських культур із достатньою завчасністю є актуальною, а супутникові дані є оперативним джерелом для отримання інформації щодо стану великих площ [1]. Так, в роботі [2] авторами проведено порівняння регресійного та біофізичного підходів до прогнозування врожайності із використанням супутникових даних. В даній роботі підхід, запропонований в [3], отримав подальшого розвитку шляхом проведення порівняльного аналізу ефективності використання в задачі прогнозування врожайності озимої пшениці таких даних різної природи, як вегетаційного індексу (*NDVI*), біофізичного параметру (*FAPAR*), метеопараметрів тощо.

## Методологія та технологія

В даній роботі використано технологію аналізу часових рядів супутникових даних у програмному забезпеченні *SPIRITS* [4]. Оброблено щоденні дані супутника *SPOT-Vegetation* (*NDVI* та *FAPAR*), метеорологічну інформацію по опадам, мінімальній, максимальній та середній температурам (дані *ECMWF* та *CHIRPS*), обсяг сонячної радіації за 2000-2015 рр. Дані осереднено в межах сільськогосподарських пікселів за маскою *GlobCover-2009*. Для усіх параметрів, за виключенням мінімальної та максимальної температури, обраховано акумульовані за вегетаційний період значення.

Оброблені дані даних різної природи було імпортовано до *CGMS Statistics Tool (CST)* [5], засобами якого проведено кореляційний аналіз та оцінка значущості наявних предикторів за статистичними критеріями (СКП прогнозу, критерій Фішера).

## Висновки

В роботі було оцінено ефективність використання даних різної природи для прогнозування врожайності озимої пшениці. Найкращі моделі отримано із використанням *FAPAR*, *NDVI*, акумульованих опадів та сонячної радіації. Детальний огляд результатів буде представлений у доповіді.

## Перелік використаних джерел

1. O. Kussul, N. Kussul, S. Skakun, O. Kravchenko, A. Shelestov, and A. Kolotii. Assessment of relative efficiency of using MODIS data to winter wheat yield forecasting in Ukraine // 2013 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2013), 21-26 July, 2013, Melbourne, Australia.
2. F. Kogan, N. Kussul, T. Adamenko, S. Skakun, O. Kravchenko, O. Kryvobok, A. Shelestov, A. Kolotii, O. Kussul, and A. Lavrenyuk. "Winter wheat yield forecasting: A comparative analysis of results of regression and biophysical models", *Journal of Automation and Information Sciences*, 2013, 45 (6), pp. 68- 81.
3. A. Kolotii, N. Kussul, A. Shelestov, S. Skakun, B. Yailymov, R. Basarab, M. Lavreniuk, T. Oliinyk, and V. Ostapenko. "Comparison of biophysical and satellite predictors for wheat yield forecasting in Ukraine", in: *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XL-7/W3, pp. 39-44, 2015.
4. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://spirits.jrc.ec.europa.eu>
5. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://marswiki.jrc.ec.europa.eu>