

УДК 528.8.04:004.21

АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

А.В. Колотій, А.А. Костенко

Україна є одним із провідних гравців на сільськогосподарському ринку, включена на програми Stop Monitor ініціативи з глобального моніторингу Землі GEOGLAM групи з досліджень Землі GEO. Для адекватної оцінки стану розвитку сільськогосподарських культур за поточний вегетаційний період (задача моніторингу) потрібна оцінка часового ряду показників ступеня розвитку вегетації.

Аналіз часових рядів супутникових продуктів є важливим для ретроспективної оцінки часового ряду, виявлення трендів, аномалій розвитку та прогнозування. Під час виконання дослідження був виконаний аналіз часових рядів супутникових даних і продуктів різної природи, які використовуються для моніторингу стану посівів та виходять на регулярній основі. Зокрема були розглянуті індекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), біофізичний продукт LAI (Leaf Areas Index), FAPAR (Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation), продукти проекту ECMWF (максимальна, мінімальна та середня температури, сонячна радіація) із роздільною здатністю 1-100 км. Біофізичні продукти є інтегральним джерелом інформації щодо ступеню розвитку рослинності, яке добре корелює із таким показником ефективності сільського господарства, як врожайність [1-3]. Також в роботі використано метеорологічні дані проекту CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation) [4].

Аналіз виконано із використанням методів, реалізованих на базі програмного продукту SPIRITS [5] та із використанням хмарної платформи Google Earth Engine. За результатами виконаних обчислень проведено порівняльний аналіз часових рядів супутникових продуктів методами [6-12] та врожайності для території Київської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A. Kolotii, N. Kussul, A. Shelestov, S. Skakun, B. Yailymov, R. Basarab, M. Lavreniuk, T. Oliinyk, V. Ostapenko Comparison of biophysical and satellite predictors for wheat yield forecasting in Ukraine International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences. – 2015. - P. 39-44.
2. Kussul, N., Kolotii, A., Skakun, S., Shelestov, A., Kussul, O., Oliynuk, T., 2014. Efficiency estimation of different satellite data usage for winter wheat yield forecasting in Ukraine. IGARSS 2014, 13-18 July 2014, Quebec, Canada, pp. 5080–5082.
3. Куссуль Н.Н., Колотий А.В., Яцков С.В., Олейник Т.В. Регрессионные модели прогнозирования урожайности зерновых в Украине по спутниковым данным различной природы Наукові праці ДонНТУ Серія "Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка". - 2013. - Т. 17, № 1 - С. 94-102.
4. Портал проекту CHIRPS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chg.geog.ucsb.edu/data/chirps/>
5. Сайт проекту SPIRITS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spirits.jrc.ec.europa.eu/>
6. AY Shelestov Geospatial information system for agricultural monitoring / AY Shelestov, AN Kravchenko, SV Skakun, SV Voloshin, NN Kussul // Cybernetics and Systems Analysis. – 2013. - 49 (1). – С. 124-132.

7. GM Bakan, NN Kussul Fuzzy ellipsoidal filtering algorithm of static object state// Problemy Upravleniya I Informatiki (Avtomatika), 1996, 5, 77-92.
8. J Gallego, N Kussul, S Skakun, O Kravchenko, A Shelestov, O Kussul Efficiency assessment of using satellite data for crop area estimation in Ukraine// International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2014, 29, 22-30.
9. N Kussul, A Shelestov, S Skakun Intelligent computations for flood monitoring// Institute of Information Theories and Applications, FOI ITHEA, 2008.
10. S Skakun, N Kussul, A Shelestov, O Kussul Flood hazard and flood risk assessment using a time series of satellite images: a case study in Namibia// Risk Analysis, 2014, 34 (8), 1521-1537.
11. ВН Азарсков, Блохин, ЛС Житецкий, НН Куссуль, Робастные методы оценивания, идентификации и адаптивного управления// К.: НАУ, 2004, 498 с.
12. N Kussul, A Shelestov, S Skakun, O Kravchenko Data assimilation technique for flood monitoring and prediction // Institute of Information Theories and Applications, FOI ITHEA, 2008.

SATELITE DATA TIME SERIES ANALYSIS FOR CROP MONITORING

Andrii Kolotii , Andrii Kostenko

Ukraine is one of top producers in agriculture domain. Thus task of operational crop monitoring is important both at regional and national scale. Anasysis of time series of different nature satellite data is important for adequate crop state estimation, trend and anomalies detection.

Within this research analysis of time series of such satellite data products as NDVI-index, biophysical products LAI and FAPAR, meteorological data from ECMWF project (min, max and average temperature, precipitation, solar irradiation) and CHIRPS project were studied.

Activities on data systematization, analysis and processing were performed with use of JRC SPIRITS software and Google cloud platform Earth Engine.