

Katarzyna Dąbrowska-Zielińska

## MONITOROWANIE ZASOBÓW ŚRODOWISKA REJESTRACJA POWIERZCHNI ROŚLINNEJ\*

W przedstawionych w Komisji VII artykułach dotyczących badań nad roślinnością można wyróżnić te wykorzystujące zdjęcia satelitarne wykonane przez satelity środowiskowe Landsat, przez satelity meteorologiczne serii NOAA oraz satelity mikrofalowe ERS i JERS.

Zdjęcia pozyskane przez satelity Landsat były szeroko stosowane do wykonania szczegółowej klasyfikacji obszarów roślinnych z wykorzystywaniem informacji rejestrowanej w kanałach 1,2,3,4,5 i 7.

W wyniku odpowiednich przetworzeń danych rejestrowanych przez satelitę Landsat w okresie zimowym i letnim otrzymano odpowiednie klasy wieku drzewostanu, artykuł przedstawiony przez *Awaya [VII]*.

Na uwagę zasługują nowe metody klasyfikacji jak technika sieci neuronowej stosowanej np. do kartowania obszarów sukcesji roślinnej - przedstawione w artykule *Santos, Venturieri, Machado [VII]*.

Do klasyfikacji obszarów roślinnych stosowano połączenia informacji uzyskanych z obrazowania obszarów metodami optycznymi (satelita Landsat TM) i rejestrowaniem promieniowania mikrofalowego przez radar. Metodę klasyfikacji upraw w wyniku połączenia informacji z dwóch źródeł z zastosowaniem sieci neuronowej przedstawił w artykule *Ban, Nordahl [VII]*. Szereg artykułów (np. *Santos [VII]*) przedstawia metodę łączenia informacji z satelity Landsat i z radiolokatora obrazowego umieszczonego na wahadłowcu kosmicznym SIR-C (Shuttle Imaging Radar) o różnych długościach fal L i C i różnej polaryzacji (HH, VV, HV, LL).

Do klasyfikacji powierzchni roślinnych stosowano połączone informacje uzyskane z satelity JERS (pasmo widzialne i mikrofalowe L), oraz satelity ERS (pasmo C). Autorzy stworzyli kompozycję barwną z trzech obrazów JERS tzw. "multitemporal". Na podstawie uzyskanych wyników autorzy stwierdzili, że dobre rezultaty klasyfikacji upraw roślinnych uzyskano ze zdjęć JERS dla wyróżnienia pól buraków cukrowych, kukurydzy i jęczmienia. Natomiast ze zdjęć ERS uzyskano dobre wyniki dla wyróżnienia obszarów traw i pól ziemniaków. Autorzy z dużym powodzeniem zastosowali obrazy JERS do wyróżnienia lasów iglastych i liściastych gdy w skład kompozycji obrazów wchodzi jeden obraz z okresu zimy i jeden z okresu wiosenno-letniego. Ze względu na zachmurzenie, często jedyną możliwością zastosowania teledetekcji do monitorowania powierzchni roślinnej w strefie zwrotnikowej jest rejestrowanie promieniowania mikrofalowego. Na podstawie obrazów zarejestrowanych przez satelitę JERS-1 wykonano kartowanie obszarów lasów tropikalnych w Ameryce Południowej, Afryce i Papui Nowej Gwinei [*Rosenqvist, VII*].

---

\* Publikację opracowano na podstawie referatów prezentowanych na XVIII Kongresie ISPRS w ramach Komisji Nr VII „Monitorowanie zasobów i środowiska”

Metoda integracji danych uzyskanych z sensorów optycznych i mikrofalowych do tworzenia klasyfikacji oraz systemu GIS została zastosowana do wyznaczenia obszarów gdzie wystąpiła powódź [Boccardo i in., VII], do klasyfikacji zmian na obszarach lasów tropikalnych oraz terenów, na których zostały zaznaczone zmiany. Połączone informacje z systemów optycznych i mikrofalowych do badań obszarów leśnych z okolic Freiburga przedstawili Kattenborn i Nezy [VII]. Autorzy połączyli informacje z ERS-1, JERS-1 i Radarsat z danymi uzyskanymi z satelity SPOT. Wykonali również szereg pomiarów naziemnych. Autorzy stwierdzili, że współczynnik wstecznego rozpraszania uzyskany z rejestracji satelity ERS odzwierciedla wysokość drzew, biomasę dla młodych drzewostanów. Przeprowadzono również korelację pomiędzy współczynnikiem wstecznego rozpraszania i wielkością opadów i temperaturą, aby wyróżnić mokre i suche okresy. Z połączenia informacji uzyskanych przez satelitę ERS i SPOT uzyskano dobre wyniki w wyznaczaniu wieku drzewostanu.

Przedstawiono również zastosowanie teledetekcji do kartowania obszarów po klęskach żywiołowych. Autorzy Lopez i in. [VII] zastosowali zdjęcia wykonane przez satelitę ERS dla obszaru wokół wulkanu Pinatubo w Indonezji do przedstawienia zmian jakie nastąpiły wskutek erupcji wulkanu oraz wskutek przesuwania mas błotnych wywołanych przez intensywne deszcze. Obszary zdewastowane przez tajfun zostały przedstawione poprzez zmiany wielkości indeksu zieleni uzyskanego ze zdjęć Landsat TM [Mukai, VII], zawartość metali ciężkich w roślinach i glebie wskutek eksplozji w Czarnobylu z zastosowaniem metod teledetekcji badali naukowcy z Ukrainy [Lyalko i in. VII], zautomatyzowane wykrywanie pożarów z zastosowaniem satelitów serii NOAA przedstawił Rauste [VII].

Zastosowanie Systemu Informacji Geograficznej (GIS) gdzie jedną z warstw stanowiły informacje z satelity Landsat do wyznaczenia modelu erozyjnego opisał Chou [VII]. Wielu innych autorów przedstawiło artykuły w których zastosowano GIS do szczegółowego monitorowania ekosystemu aby rejestrować zmiany zachodzące w środowisku - region Krakowa [Sitak, VII], czy kartowania np. obszarów podmokłych pokrytych lasami [Liou, VII].

Teledetekcja może być zastosowana w różnych dziedzinach wiedzy. Ciekawy z punktu widzenia jej aplikacji jest artykuł przedstawiony przez autora Lo [VII] z Uniwersytetu w Georgii. Na podstawie danych z Landsat TM został obliczony tzw. Znormalizowany Wskaźnik Zieleni (NDVI) oraz temperatura badanej powierzchni. Te dane połączono z informacjami z Biura Statystycznego jak: gęstość zaludnienia, dochód na osobę, średnia wartość domu na terenie badanego obszaru oraz procentowy udział osób z wyższym wykształceniem mieszkających na tym obszarze. Ustanowiono siedem warstw GIS. Uzyskano dobre wyniki analizy wskaźnika „zieleni” i „zamożności” wydzielając 10 klas. Większa wartość NDVI dla terenów zurbanizowanych i mniejsza temperatura wskazywała na zamożność mieszkańców.

Obliczanie produkcji roślinnej z zastosowaniem wskaźnika zieleni NDVI obliczonego z danych uzyskanych przez radiometr AVHRR satelity NOAA przedstawili dla obszaru Indii autorzy Hooda i in. [VII]. Uzyskali oni zależność pomiędzy wskaźnikiem NDVI a absorbowanym przez rośliny promieniowaniem słonecznym wykorzystanym w procesie aktywnej fotosyntezy (APAR) obliczając w ten sposób wielkość produkcji roślinnej.

Przeprowadzono również eksperymentalne pomiary dla różnych odmian ryżu rozpraszania padającego promieniowania (BRDF) z zastosowaniem modelu monte carlo [Kushida, VII].

Autorzy zwrócili uwagę na możliwości rejestracji warunków wzrostu roślinności poprzez nowe generacje satelitów. Japońska Agencja Kosmiczna (NASDA- National Space Development Agency of Japan) planuje zainstalować na satelicie serii ADEOS (ADEOS-II) radiometri OCTS (Ocean Color and Temperature Scanner) i GLI (Global Imager). Rozdzielczość obu radiometrów w nadirze jest odpowiednio 700 m i 250 m w zakresie widzialnym i bliskiej podczerwieni. Dzięki uzyskanym pomiarom zostaną rejestrowane warunki wzrostu roślin ze znacznie większą dokładnością niż przez radiometr AVHRR satelity NOAA dla dużych obszarów globu ziemskiego. Autorzy przedstawili metodę kompozycji obrazów (dziewięciodniowa) oraz porównali radiometryczne charakterystyki AVHRR, OCTS i GLI [Hashimoto, VII].

#### Uwaga

Odsyłacze bibliograficzne z liczbą rzymską odnoszą się do spisu opracowań prezentowanych w czasie Kongresu, który zamieszczony jest na końcu niniejszego zeszytu. Rzymska liczba podana po nazwisku autora określa numer komisji do której należy cytowany tytuł.

Recenzował: dr inż. Stanisław Mularz