

Tomasz Pirowski

INTEGRACJA DANYCH SATELITARNYCH LANDSAT 7 ETM+ I IRS PAN DLA OBSZARÓW ZURBANIZOWANYCH*

Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Pomimo wciąż zmieniających się przestrzennych i spektralnych możliwości pozyskiwania danych satelitarnych proporcja rozdzielczości przestrzennej utrzymuje się w granicach od około 2:1 do 5:1 na korzyść obrazów panchromatycznych. Dotyczy to zarówno rejestracji sensorów z satelitów starszej generacji (np. systemy SPOT i LANDSAT z lat 80-tych), jak i obecnych (np. LANDSAT 7, SPOT 5, IRS) w tym satelitów wysokorozdzielczych (IKONOS, QuickBird).

Różnorodność obrazów satelitarnych dotyczących jednego obiektu bądź terenu pozwala na ich komplementarne wykorzystanie. Jedną z metod jest łączenie posiadanych różnych zestawów danych i analiza informacji zawarta w syntetycznym produkcie. Warunkiem zastosowania takiego podejścia jest dysponowanie danymi obrazowymi o zbliżonych terminach rejestracji: spektralnymi oraz wysokorozdzielczym obrazem panchromatycznym. W wyniku uzyskuje się nowy zestaw danych multispektralnych o podwyższonej — w stosunku do danych wejściowych — rozdzielczości przestrzennej, nie większej jednak od rozdzielczości użytego obrazu panchromatycznego.

Kluczowym elementem wpływającym na jakość uzyskiwanych nowych, syntetycznych danych multispektralnych jest wybór odpowiedniego algorytmu łączenia obrazów. Musi on rozwiązywać głównym problemem integracji danych jakim jest wprowadzanie informacji panchromatycznej (z zakresu widzialnego) do kanałów podczerwonych, co powoduje zakłócenie oryginalnej informacji spektralnej. Od ponad 20 lat podawane są różnorodne propozycje, jednak żadna z nich nie okazała się wystarczająco uniwersalna lub zdecydowanie lepsza od pozostałych. Wybór komplikuje brak w literaturze światowej opisu kompleksowych ocen/testów porównujących wyniki uzyskiwane poszczególnymi metodami integracji.

W artykule przedstawiono wyniki kompleksowych badań nad integracją zobrażeń satelity LANDSAT (30 m) z obrazem panchromatycznym IRS (5.8 m). Zobrazowania zostały zarejestrowane w maju 2001 roku w odstępach 21 dni. Pole testowe o wymiarach 10 x 20 km obejmowało aglomerację krakowską. Ocenie poddano łącznie 10 metod łączenia: IHS (obecnie standard), PCS, HPF, LCM, LMM, LVMM, Jaakkola, CN/Brovey'a, Cliche'a i „substytucji kanałów”. Metody zostały sparametryzowane, co pozwoliło sterować ilością wprowadzanej informacji przestrzennej do poszczególnych kanałów spektralnych.

Dla oceny jakości wyników zastosowano ocenę statystyczną i ocenę wizualną. Ocena statystyczna ma na celu uszeregowanie metod integracji, gdy w zamierzeniu nowe syntetyczne kanały będą podstawą do wykonywania klasycznych operacji na danych spektralnych (np. wagowania, NDVI, klasyfikacji etc.). Składa się z parametrów charakteryzujących zniekształcenia spektralne jakie wprowadza ładowana informacja przestrzenna (m.in. RMSE, DI, korelacje, średnie) oraz z parametrów charakteryzujących ilość informacji przestrzennych o jaką zostały wzbogacone poszczególne kanały spektralne (m.in. laplasjany, korelacje). Porównanie obu typów parametrów pozwala ocenić „efektywność” poszczególnych metod integracji.

Z kolei ocena wizualna jest istotna, gdy celem integracji jest przede wszystkim wzmocnienie walorów fotointerpretacyjnych obrazu, natomiast ewentualne konsekwencje modyfikacji informacji spektralnej są mniej istotne. Pod tym kątem testowano uszczegółowienie wybranych kompozycji barwnych (przygotowano m.in. klucz fotointerpretacyjny wykorzystujący ortofotomapę ze zdjęć lotniczych 1:26000) oraz zachowywanie subtelnych informacji tematycznych zawartych w kanałach podczerwonych.

* Praca realizowana w ramach projektu KBN nr 9 T12E 036 19: Ocena przydatności metod integracji zobrażeń teledetekcyjnych pozyskiwanych różnymi sensorami dla potrzeb automatycznej detekcji elementów struktury aglomeracji miejsko-przemysłowych.

Jako podsumowanie przygotowano zestawienia wg: generowanego błędu spektralnego, wzrostu ilości informacji przestrzennej, efektywności integracji oraz walorów interpretacyjnych. Załączono ilustracje oryginalnych danych oraz po syntezie.

Przeprowadzone badania mogą stanowić podstawę do wyboru optymalnej metodyki integracji zobrażeń dla konkretnego zastosowania.