

Ósme oczy na przyrodę

Wysychanie Jeziora Aralskiego, rabunkowa wycinka Puszczy Amazońskiej, topnienie lodowców – unaocznienie naukowcom i opinii publicznej tych zmian w ziemskiej przyrodzie to w dużej mierze zasługa misji Landsat. Konieczność jej kontynuacji wydaje się więc oczywista.

Jerzy Królikowski

Za utrzymanie ciągłości zbierania średniorozdzielczych danych dla całej kuli ziemskiej ma odpowiadać satelita Landsat Data Continuity Mission (LDCM) wystrzelony 11 lutego z bazy Vandenberg w Kalifornii. Już sama nazwa wskazuje, że chodzi tu przede wszystkim o kontynuację tej trwającej od ponad 40 lat misji, a nie wynoszenie na orbitę aparatu oferującego rewolucyjne rozwiązania teledetekcyjne. Pod wieloma względami możliwości Landsata 8 (taka nazwa satelity zacznie obowiązywać na wiosnę) są zbliżone do poprzednika z numerem 7 – znajduje się on na pułapie 705 km, skąd będzie zbierać dane w rozdzielczości do 15 m wzdłuż pasa o szerokości 185 km. Obrazy z jego sensorów będą pokrywały cały świat co 16 dni.

LDCM nie jest bynajmniej kopią Landsata-7. Jego instrumenty teledetekcyjne (OLI oraz TIRS) oferują bowiem kilka istotnych udoskonaleń. Pierwszy, Operational Land Imager, to następca urządzenia ETM+ (Enhanced Thematic Mapper). Będzie obrazować Ziemię z pikselem od 15 do 30 metrów w promieniowaniu widzialnym i w podczerwieni. Nowością względem ETM+ są dwa dodatkowe kanały – „coastal" (kanał 1) oraz „cirrus" (kanał 9). Pierwszy zwiększy możliwości badań wody, w szczególności jej zanieczyszczenia. Dziewiąty pozwoli lepiej wykrywać chmury pierzaste (cirrus). Równocześnie usunięto kanały dalekiej podczerwieni. Za ich zbieranie będzie teraz odpowiadał TIRS.

Nowością w OLI jest także to, że nie jest to instrument typu *whiskbroom*, ale *pushbroom*. W pierwszym przypadku promieniowanie trafia do kilku detektorów za pośrednictwem ruchomego lustra „omiatającego" kolejne pasy Ziemi prostopadłe do toru lotu satelity. W urządzeniach typu *pushbroom* zamiast ruchomego zwierciadła instalowany jest rząd kilku tysięcy nieruchomych sensorów. Zamiana technologii pozwoli na gromadzenie obrazów w lepszej jakości i w większej ilości, tj. nawet do 400 scen dziennie (o 150 więcej niż ETM+). Ta druga cecha powinna zwiększyć prawdopodobieństwo uchwycenia lądu bez chmur.

Decyzję o zainstalowaniu na pokładzie Landsata-8 urządzenia TIRS (Thermal Infrared Sensor) podjęto już po rozpoczęciu prac nad misją LDCM, stąd budowniczowie mieli niewiele czasu (4 lata) na opracowanie od podstaw tego instrumentu. Sensor ten ma ponoć być przełomem w wykonywaniu zobrazowań w podczerwieni termalnej. Dzięki zastosowaniu fotodetektorów kwantowych fale mają być rejestrowane dużo efektywniej. TIRS powinien bowiem lepiej oddzielać promieniowanie powierzchni Ziemi od radiacji atmosfery. Dzięki temu naukowcy zyskają dostęp do wiarygodniejszych danych o temperaturze naszej planety. TIRS będzie generować obrazy termalne w rozdzielczości 100 metrów dla ścieżki o szerokości 185 km.

Absolutna geodezyjna dokładność danych z Landsata ma wynosić 65 metrów, względna dokładność (bez wpływu rzeźby terenu) – 25 m, a dokładność geometryczna – 12 metrów. Co istotne, trwają właśnie prace nad wzajemną kalibracją instrumentów TIRS i OLI z sensorami dwóch satelitów Sentinel-2 (start pierwszego zaplanowano na przyszły rok). Oznacza to, że dane z tych trzech aparatów będą miały zbliżone właściwości radiometryczne, co ułatwi z kolei ich łączenie bez konieczności pracochłonnej obróbki. Czas rewizyty dowolnego miejsca na Ziemi takiej europejsko-amerykańskiej konstelacji ma wynieść raptem 3 dni.

Landsat Data Continuity Mission jest wspólnym przedsięwzięciem amerykańskiej agencji kosmicznej NASA i Służby Geologicznej USA (USGS). Aparat ma pracować minimum 5 lat (wyjątkiem jest TIRS, którego spodziewany czas pracy to trzy lata), choć paliwa starczy mu przynajmniej na dekadę. Gromadzone przez niego dane mają być nadal dostępne za darmo. Koszt budowy aparatu to 855 mln dolarów. ■

Kanały spektralne w Landsat-8

nr	nazwa	zakres [µm]	rozdzielczość [m]
1	coastal	0,43-0,45	30
2	niebieski	0,45-0,51	30
3	zielony	0,53-0,59	30
4	czerwony	0,64-0,67	30
5	bliska podczerwień	0,85-0,88	30
6	średnia podczerwień 1	1,57-1,65	30
7	średnia podczerwień 2	2,11-2,29	30
8	panchromatyczny	0,50-0,68	15
9	cirrus	1,36-1,38	30
10	podczerwień termalna 1	10,60-11,19	100
11	podczerwień termalna 2	11,50-12,51	100