

SATELITARNA FOTOMAPA KRÓLESTWA NEPALU

Satelita LANDSAT od kilku już lat okrążający Ziemię na wysokości 920 kilometrów nad powierzchnią wykonuje barwne zdjęcia różnych jej regionów. Na podstawie takiego zastawu zdjęć satelitarnych została opracowana bardzo interesująca fotomapa Królestwa Nepalu. W jej przygotowaniu wzięły udział: Narodowe Centrum Teledetekcji w Ministerstwie Leśnictwa i Ochrony Gleb Rządu Nepalu, Agencja Współpracy Technicznej w RFN, od strony finansowej zaś tzw. Bank Światowy. Podstawą sporządzenia mapy było 11 zdjęć wykonanych przez satelitę w okresie od 19 do 23 marca 1977 r., 3 zdjęcia z 3 marca 1977 roku obejmujące skrajną zachodnią część obszaru i zdjęcie z skrajnie wschodniej części z 2 października 1977 r. Wybrano zestaw zdjęć z okresu najlepszej bezchmurnej pogody, jaka w tym regionie występuje właśnie wiosną. Uzyskano idealny, niezakłócony obraz, całego Nepalu i najbliższych terenów krajów sąsiadujących, tzn. od północy — Chin i od południa Indii. Każde ze zdjęć obejmowało obszar 34 225 km² (kwadrat o boku 185 km), z tym że część zdjęć została wykorzystana w całości, część zaś tylko w potrzebnych fragmentach. Fotomapa została opracowana pod względem kartograficznym i wydrukowana w skali 1 : 500 000 techniką wielobarwną przez Korporację Kartograficzną Williamsa i Heintza w Waszyngtonie w roku 1984. Składa się ona z dwóch arkuszy; pierwszy obejmuje część zachodnią obszaru i ma wymiary 80 × 72 cm, drugi zaś część wschodnią i ma wymiary 88 × 72 cm. W przygotowaniu fotomapy do druku uczestniczyło kilka dalszych instytucji fotograficznych oraz Instytut Badań Środowiska w Michigan. Na obraz zdjęciowy nałożone zostały symbole oznaczające te elementy, które ze względu na znaczną wysokość fotografowania nie byłyby widoczne, ale są bardzo ważne dla łatwiejszego orientowania się w tym tak bardzo urozmaiconym terenie. Symbolami liniowymi oznaczono takie elementy pokrycia terenu, jak: drogi żelazne, szosy, drogi sezonowe, ścieżki. Zaznaczono rów-

niez granice państw, granice obszarów zajmowanych przez parki narodowe. Symbolami punktowymi wyróżniono miasta i osiedla wiejskie, różnicując tę symbolikę w zależności od znaczenia administracyjnego. W obszarach wysokogórskich zaznaczono szczyty sięgające powyżej 8 tys. m n.p.m, podano ich nazwy i wysokość w m n.p.m. oraz ważniejsze przełęcze. Nazwy miejscowości i szczytów przedstawiono w transkrypcji angielskiej, w legendzie mapy zaś nazwy miejscowości zapisano również znakami systemu Dewanagari (odpowiedniki liczbowe na mapie i w legendzie). Na całą mapę nałożono siatkę kwadratową o boku 2 cm, co odpowiada 10 km w terenie.

Bardzo urozmaicony pod względem urzeźbienia i pokrycia teren oraz zmienna i różnorodna barwa poszczególnych fragmentów fotomapy wymagały podania w legendzie przykładowych zestawów barw i form rzeźby, które odpowiadałyby typowym zespołom rzeźby, pokrycia roślinnego i zmian dokonanych w wyniku działalności gospodarczej człowieka. Z treści fotomapy przeniesiono charakterystyczne fragmenty zaznaczone kółkiem o średnicy 1,5 cm do legendy, gdzie szczegółowo je wyjaśniono. W ten sposób powstało 17 szczegółowych objaśnień, które zgrupowano w trzech hasłach tematycznych:

- lasy, uprawy, roślinność (6 przykładów),
- rolnictwo (4 przykłady),
- inne (7 przykładów).

W pierwszej grupie wydzielono:

1 — mieszane lasy tropikalne, występujące powyżej 1000 m n.p.m. (akacja, sosna, inne drzewa szpilkowe). Zaznaczają się w postaci plam barwy ciemnobrązowej i ciemnoczerwonej. Widoczne są grzbiety porośnięte zespołem roślinnym tego typu.

2 — lasy typu saal (robustowe) rosnące na wysokościach powyżej 1500 m n.p.m. Zaznaczają się w postaci plam ciemnobrązowych. Trudno rozróżnić przebieg poszczególnych grzbietów górskich.

3 — mieszane lasy subtropikalne (dąb, sosna, kasztanowce) występujące na wysokościach 1000—2500 m n.p.m.. Dominuje barwa brązowa i ciemnoczerwona. Bardzo wyraźnie widoczna jest rzeźba terenu.

4 — lasy mieszane klimatu umiarkowanego (las alpejskie — dąb, rododendron, drzewa szpilkowe). Dominują różne odcienie barwy czerwonej. Wyraźnie widoczna jest rzeźba terenu.

5 — roślinność alpejska na wysokościach 3500—5500 m n.p.m. (łąki, roślinność krzaczasta — jałowce, rododendrony). Obszary bardziej suche po stronie północnej Himalajów i bardziej wilgotne po stronie południowej. Dominuje zdecydowanie barwa zielona w różnych odcieniach. Bardzo słabo rysuje się rzeźba.

6 — roślinność krzaczasta, rzadko rozmieszczona na różnych wysokościach n.p.m. (obszary trawiaste, niskopiennie lasy, roślinność krzaczasta). Dominuje barwa jasnoczerwona z plamami ciemnej zieleni.

W grupie drugiej, obejmującej rolnictwo, wydzielono:

7 — intensywną uprawę mieszaną prowadzoną na terenach położonych do 150 m n.p.m. Dominują różne odcienie barwy brązowej i zielonej oraz ciemnoszara. Dla obszarów suchych jest charakterystyczny kolor biały i jasnoszary, dla obszarów wilgotnych zaś odcienie ciemne wymienionych kolorów. Nie zaznacza się rzeźba terenu.

8 — farmy rolnicze na terenach silnie wilgotnych, płaskich. Dominują ciemne odcienie barwy brązowej i zielonej.

9 — farmy rolnicze na obszarach suchych, płaskich. Dominują jasne odcienie koloru brązowego, szarego i kolor biały.

10 — intensywna uprawa prowadzona na zboczach górskich — na suchych i wilgotnych terasach — do wysokości 3000 m n.p.m. Bardzo wyraźnie jest widoczna rzeźba. Charakterystyczną barwą są różne odcienie brązu, zieleni i bieli.

W grupie trzeciej, w której ujęto pozostałe symbole, wydzielono:

11 — miasta i strefy podmiejskie. Zaznaczają się jako szare lub czarne plamy, a także pojedyncze czarne punkty.

12 — rzeki, wyraźnie zaznaczające się koryta rzek często silnie meandrujących. Dominuje barwa jasnoniebieska oraz odcienie ciemnoszare.

13 — obszary pokryte osadami rzecznyymi (aluwium). Występują w dolinach rzek na obszarach płaskich; są okresowo zalewane. Widoczne liczne i szerokie rozgałęzienia koryt rzecznych. Dominuje barwa jasnoniebieska.

14 — jeziora. Jeziora z pokrywą lodową mają barwę ciemnoniebieską z widocznymi spękaniami pokrywy lodowej, bez pokrywy — barwę ciemnoszara i czarną.

15 — obszary suche o rzadkiej szacie roślinnej lub bez roślinności, położone na dużych wysokościach. Charakterystyczna barwa to żółć w różnych odcieniach.

16 — strome ściany masywów górskich na dużych wysokościach. Zaznaczają się barwą ciemnoszara i czarną z białymi plamami ścian śnieżnych i lodowych.

17 — pola śnieżne, lodowce — pokryte śniegiem mają barwę białą, jezory lodowców — barwę niebieskobiłą, partie środkowe i dolne lodowca pokryte mniej lub bardziej zwartą pokrywą materiału morenowego — barwę ciemnoszara.

Wymienione przykłady dotyczą fotomapy wykonanej w skali 1 : 500 000. Dla podobnych opracowań w większych skalach zestaw przykładów powinien być znacznie bogatszy, więcej też powinno być grup tematycznych.

Stosując więc bardzo wysokiej jakości metody opracowania materiałów zdjęciowych i druku, uzyskano bardzo piękną fotomapę tego ciekawego krajobrazowo, zróżnicowanego pod względem rzeźby, klimatu, hy-

drogafii i gospodarki, kraju, jakim jest Królestwo Nepalu. Na podstawie treści fotomapy i omówionej legendy można charakteryzować przedmiotowy teren, posuwając się równoleżnikowo z południa na północ.

Część południowa obu arkuszy obejmuje obszary Indii, tj. północną część Niziny Hindostańskiej. Są to tereny płaskie, położone na wysokościach 100—120 m n.p.m., poprzecinane licznymi dolinami rzek o bogatym systemie meandrów z zaznaczającymi się śladami dawnych koryt i starych meandrów położonych obecnie w odległości nawet kilkunastu kilometrów od współczesnego koryta. Dominującą barwą są odcienie szarego, bieli z plamami brązu, zieleni. System dróg kołowych jest w tej części, w porównaniu z pozostałym obszarem, stosunkowo bogaty. Szerokie doliny rzeczne mają charakter wielobarwnych układów mozaikowych z pasami o szerokości kilku kilometrów, pokrytych aluwiami rzecznyymi (barwa biała i niebieska w różnych odcieniach). Znaczne oddalenie starych koryt i zakoli świadczy o dużej zmienności systemów rzecznych zarówno dawniej, jak i obecnie. Wynika to z monsunowego reżimu tych rzek. Obszary bardziej suche mają jasne odcienie różnych kolorów, wilgotne zaś odcienie ciemniejsze. Z tymi obszarami sąsiaduje od północy pasmo grzbietów wznoszących się do 1000 m n.p.m., porośniętych gęstymi lasami tropikalnymi o mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczającej się rzeźbie. Grzbiety mają odcienie jaśniejsze, natomiast obszary położone u ich podnóży z powodu większej wilgotności i dużej ilości koryt rzecznych, łączących się dalej w systemy odpływów szczególnie intensywnych w okresie monsunu letniego (od maja do września), są ciemniejsze. Dalej na północ teren podnosi się do wysokości 2000—2500 m n.p.m. Kierunek ułożenia grzbietów jest generalnie zbliżony do równoleżnikowego, z odchyleniem w kierunku płn.-zach. na płd.-wsch., i ma charakter rusztowy. Występuje w tej strefie kilka płaskich obszarów — kotlin śródgórskich, a wśród nich np. leżąca nieco dalej na północ Kotlina Kathmandu o powierzchni 600 km² i płaskim dnie (dno dawnego jeziora). Wyraźnie widoczna jest też rzeźba poszczególnych grzbietów. Dominują różne odcienie kolorów brązowego i czerwonego. W części strefy bardziej wysuniętej na północ grzbiety biegną w różnych kierunkach, są rozcinane głębokimi dolinami, zbieżna zaś porośnięta bujnym lasem tropikalnym. Następną strefa to grzbiety sięgające wysokości 3500—4000 m n.p.m., także rozdzielone głębokimi dolinami. Odległość między grzbietami, zawieszonymi nad dolinami, sięgają 10—15 km. Kierunek przebiegu grzbietów zmienia się tutaj na południkowy. Wyraźnie widoczna jest rzeźba poszczególnych zboczy. Dominują ciemne odcienie koloru czerwonego i brązowego. Porównując część wschodnią i zachodnią obszaru Nepalu, daje się wyraźnie zauważyć dominację ciemniejszych odcieni barw po stronie wschodniej, co jest spowodowane większą wilgotnością obszarów położonych bliżej źródła wilgoci, jakim jest Zatoka Bengalska, skąd napływają wilgotne masy

powietrza. Im dalej na zachód, tym barwy stają się coraz jaśniejsze, gdyż wilgotność obszarów stopniowo maleje. Taka tendencja jest wyraźnie widoczna we wszystkich pasach równoleżnikowych omawianego obszaru. Kolejna strefa obejmuje najwyższe partie gór, sięgające 6000—8000 m n.p.m. Są to obszary leżące powyżej granicy wiecznego śniegu, z bogatym systemem dolin między grzbietami. Generalnie dominuje kolor biały pokryw śnieżnych i lodowców. Lokalnie widoczne są jezory większych lodowców schodzących poniżej granicy wiecznego śniegu. Mają one barwę niebieskobiałą z szarymi pokrywami materiału morenowego, występującymi często na znacznej części ich powierzchni. Doliny U-kształtne mają szersze płaskie dna, wcześniej wypełnione lodowcami. Taki charakter ma cała północna część Nepalu, granicząca z Chinami. Jedynie w części zachodniej występują miejscami obszary porośnięte roślinnością trawiastą (barwa zielona). Są to tereny położone na niższych wysokościach, a zarazem mniej wilgotne. Strefa północnych stoków Himalajów i sąsiadującej z nimi Wyżyny Tybetu to obszary bardzo urozmaiconej rzeźby. Występują tu krótkie grzbiety porośnięte roślinnością trawiastą (barwa zielona) lub pozbawione roślinności (różne odcienie barwy żółtej), a także zbiorniki wodne o dużej powierzchni, pokryte prawie cały rok, poza latem, taflą lodu.

Dodatkową mapką, jaką zamieszczono na arkuszu wschodnim, jest barwna mozaika przedstawiająca Dolinę Kathmandu wraz z otaczającymi ją grzbietami górskimi, wykonana w skali 1:140 000. Na podstawie zróżnicowania barwnego przedstawiono następujące elementy pokrycia terenu:

- obszary nie sklasyfikowane; m.in. wody — kolor czarny,
- obszary miejskie — kolor biały,
- obszary podmiejskie — kolor żółty,
- lasy sosnowo-rododendronowe — kolor fioletowy,
- mieszane lasy subtropikalne — kolor jasnozielony,
- mieszane lasy umiarkowane — kolor ciemnozielony,
- roślinność krzaczasta, niskopienne lasy — kolor pomarańczowy,
- obszary uprawne — kolor czerwony.

Mapka ta pozwala poznać sposób użytkowania terenu Doliny Kathmandu i rodzaj pokrycia roślinnego grzbietów górskich otaczających kotlinę.

Omówiona fotomapa stanowi niewątpliwie bardzo istotny wkład do kolekcji satelitarnych obrazów poszczególnych części Ziemi; szczególnie cenny, ponieważ badaniom poddano stosunkowo słabo opracowany pod względem kartograficznym, a tak niezwykle ciekawy i interesujący z punktu widzenia geograficznego region Azji.

Zdzisław Preisner

FOTOGRAFISCHE FERNERKUNDUNG DER ERDE

Akademia-Verlag, Berlin 1983
217 s., 80 zdjęć, 42 rys., szkice i mapy

(Teledetekcja fotograficzna Ziemi)

Szybki rozwój i osiągnięcia badań kosmicznych spowodowały duże zainteresowanie się nimi szerokich kręgów społeczeństwa. Ostatnio wydaje się więc wiele publikacji, głównie o charakterze albumów, zawierających zdjęcia oraz obrazy lotnicze i satelitarne. Należy do nich także *Fotografische Fernerkundung der Erde*. Pozycja ta zawiera 217 stron i składa się z części tekstowej w języku niemieckim (33 strony) i ilustracyjnej, obejmującej mapy.

W przedmowie omawia się badania kosmiczne prowadzone przez ZSRR oraz udział krajów socjalistycznych w tych badaniach. Rozdział I wprowadza w problematykę badań kosmicznych; przedstawiono tu programy badawcze oraz pełną listę kosmonautów biorących udział w lotach stacji orbitalnej Salut 6 (do roku 1979). W rozdziale II zawarto ogólne założenia programów lotów stacji Salut 6 i współpracujących z nią statków „Sojuz” (kosmiczny statek pilotowany przez kosmonautów) i „Progressów” (automatyczny kosmiczny statek towarowy). Podano też dokładne kalendarium pobytu kosmonautów na stacji Salut 6 w latach 1977—1981 oraz program badawczy „Biosfera”, którego celem było doskonalenie metod zdalnego badania środowiska geograficznego (m.in. badania przydatności sprzętu fotograficznego i materiałów fotograficznych używanych do fotografowania Ziemi). Opisano aparaturę fotograficzną zastosowaną na stacji Salut 6, tj.: kamerę fotogrametryczną KATE — 140, kamerę wielospektralną MKF 6, aparaty fotograficzne Pentakon 6 M i Praktika EE 2, oraz scharakteryzowano zastosowane materiały fotograficzne. Całość uzupełniono barwnymi fotografiami i rysunkami. Zasadniczą część albumu stanowi rozdział III. W krótkim wstępie omówiono ogólnie wyniki eksperymentów fotograficznych, wykonanych na stacji Salut 6 (mapy wybranych elementów środowiska geograficznego powstałe w wyniku interpretacji zdjęć satelitarnych w skalach 1 : 1000 000 i 1 : 2500 000, jednak bez ich prezentacji).

Rozdział podzielono na następujące podrozdziały:

- *Geologia* — 26 zdjęć, 19 map interpretacyjnych,
- *Badanie światowego oceanu* — 8 zdjęć, 4 mapy interpretacyjne,
- *Badanie procesów atmosferycznych* — 14 zdjęć, 4 mapy interpretacyjne,
- *Ochrona przyrody i badania krajobrazowe* 11 zdjęć, 5 map interpretacyjnych,
- *Badanie lodowców* — 11 zdjęć, 8 map interpretacyjnych.

W każdym z podrozdziałów przyjęto jednolity układ: krótkie omówienie prezentowanej problematyki i zaznaczeniem korzyści wynikających z zastosowania zdjęć satelitarnych w tych dziedzinach oraz przykłady prezentowane w następujący sposób: prawa strona — zdjęcia, lewa strona — opis i mapa. Reprodukcje zdjęć (głównie pionowych) są w większości kolorowe (o barwach zbliżonych do naturalnych). Zaznaczono na nich zasięg map interpretacyjnych. Fotografie przedstawiają różne obszary z całego świata; przykłady są dobrze dobrane do omawianej problematyki badawczej. Poza tym pokazano przykład barwnego cyfrowego przetworzenia zdjęcia oceanu oraz kilka ciekawostek, np. nawadniane pola w kształcie kół (o średnicy 500—700 m) w oazie Kufra w Libii. Komentarz, jakim są opatrzone zdjęcia, w pełni objaśnia prezentowane zjawiska. Uzupełnieniem są mapki interpretacyjne jedno- lub wielobarwne, o różnym jednak poziomie kartograficznym i graficznym. Niestety nie uniknięto błędów, które utrudniają korzystanie z map, np.: brak skali (choćby orientacyjnej) na zdjęciach pionowych oraz daty i godziny wykonania zdjęć, brak skal na mapkach. Album jest starannie wydany, chociaż poziom reprodukcji zdjęć świadczyć może o wykorzystaniu kopii, a nie oryginałów. Omawiana pozycja może być z powodzeniem zastosowana w procesie dydaktycznym. Duża liczba zdjęć tego samego zjawiska, np. lodowców z różnych obszarów, „zmusza” niejako do porównań i interpretacji, a co za tym idzie do lepszego poznania zjawisk, tym bardziej że ten rodzaj prezentacji nie jest jeszcze tak popularny. Dwujęzyczna wersja publikacji (tłumaczenie na język rosyjski) zwiększa w znacznym stopniu zasięg wykorzystania albumu.

Jerzy Sokołowski

NOUVEL ATLAS DES FORMES DU RELIEF

**Ministère de la Recherche et de la Technologie
Ministère de l'Éducation Nationale, l'Institut Géographique National
Nathan, Paris 1985, 216 s., 400 barwnych ilustracji**

(Nowy atlas form rzeźby terenu)

Atlas form rzeźby jest ciekawą pozycją z zakresu kartowania tematycznego. Wykorzystano w nim do ilustracji rzeźby terenu nie tylko standardowe zdjęcia lotnicze, ale również fotografie pochodzące z balonów stratosferycznych i samolotów wysokiego pułapu oraz satelitów, w szczególności ERTS i LANDSAT. Zaprezentowano również różnorodne tech-

niki fotograficzne — od panchromatycznej i barwnej, poprzez spektrostrefową, do kompozycji barwnych techniki wielospektralnej. Wszystkie te wymienione materiały wprowadzają zmiany nie tylko do stosowanych dotychczas technik kartograficznych, ale także usprawniają badania naukowe w licznych dyscyplinach, a szczególnie w geomorfologii.

Konstrukcja atlasu umożliwi różnorodne studia nad formami rzeźby. Atlas zawiera znaczną liczbę fotografii lotniczych i różnoskalowych map poziomicowych tego samego obszaru, co pozwala porównywać rzeźbę na dwóch materiałach kartograficznych i dokonywać niezbędnych pomiarów, np. nachylenia stoków. Mapy i zdjęcia są trafnie dobrane i pogrupowane pod kątem analizy różnorodnych zagadnień morfologicznych, które uszeregowano według stref klimatycznych. Każda interpretacja materiałów teledetekcyjnych jest poprzedzona krótkim komentarzem.

Atlas otwiera rozdział dający ogólny zarys rzeźby powierzchni Ziemi na przykładzie obrazów satelitarnych — głównie z rejonów Afryki Północnej i Francji. Następnie przedstawiono rzeźbę będącą wynikiem zróżnicowania litologicznego skał w określonych warunkach środowiskowych. Podano przykłady rzeźby uwarunkowanej skałami klastycznymi z obszaru Basenu Morza Śródziemnego. Zaprezentowano także wnikliwy przegląd form rzeźby zbudowanej ze skał krystalicznych na obszarze Masywu Centralnego (Francja) i Afryki Środkowej (Kamerun, Gujana, Czad). Rzeźbę wapienną (kras górski — powierzchniowy i podziemny) oraz różne typy krasu tropikalnego przedstawiono na kompozycjach barwnych z terenu Antyli, Nowej Gwiney i Chin.

W atlasie znalazły się również przykłady rzeźby będącej wynikiem zróżnicowanego zalegania skał. Obrazy satelitarne z terenu Francji, Mali i Brazylii przedstawiają różne rodzaje kuesty. Rzeźbę monoklinalną zobrazowano na przykładzie Afryki Południowej i Madagaskaru, a rzeźbę fałdową (antykliny i synkliny) na przykładzie badań rejonów Tunezji i Francji.

Katalog typów rzeźby obejmuje również formy stanowiące efekt oddziaływania selektywnej denudacji, co zilustrowano na przykładzie parowów, jarów, stoków górskich, żeber i żlebów skalnych terenu Madagaskaru i Alp.

Sporo miejsca poświęcono działalności fluwialnej potoków i strumieni górskich (obrazy satelitarne Antyatlasy — Maroko), jak również działalności erozyjno-akumulacyjnej rzeki. Małoskalowe zdjęcia lotnicze z doliny Loary i Garonny plastycznie ilustrują ewolucję meandrów i zróżnicowanie przestrzenne tarasów akumulacyjnych.

Osobny rozdział poświęcono prezentacji rzeźby glacialnej na przykładzie lodowców alpejskich, fiordowych i piemontowych oraz rzeźby peryglacialnej terenów Kanady, Norwegii i Związku Radzieckiego.

Przedstawione zostały również, na obrazach satelitarnych Sahary, różne systemy wydymowe, począwszy od klasycznych barchanów, wydym piramidalnych, aż do dużych obszarów piasków przewiewanych. Zamieszczono także fragment obrazu satelitarnego wraz z interpretacją rzeźby strefy suchej obszaru Iranu.

Album zamykają przykłady zdjęć rzeźby policyklicznej z rejonu Arden i Masywu Centralnego, rzeźby appalachijskiej (Australia) oraz kompozycja barwna przedstawiająca pedyplene (rejon Czadu).

Omówione typy form rzeźby ilustrują w atlasie obrazy satelitarne w skalach 1 : 800 000 i 1 : 1 000 000, zdjęcia lotnicze 1 : 25 000 i 1 : 65 000 oraz zdjęcia wykonywane z balonów stratosferycznych w skalach 1 : 200 000 i 1 : 50 000. Obrazy satelitarne są w niektórych przypadkach wzbogacane interpretacją geomorfologiczną (na wkładkach z folii), a także uzupełniane barwnymi zdjęciami naziemnymi ciekawych obiektów przyrodniczych. W wielu przypadkach interpretację geologiczną dopełniają przekroje i profile.

Elżbieta Wołk-Musiak

E. C. SALINERO:

**ANÁLISIS VISUAL MULTIESTACIONAL DE LA OCUPACIÓN
DEL SUELO EN MADRID Y GUADALAJARA:
PROPUESTA DE CARTOGRAFIA A PARTER DE IMAGENES ESPACIALES**

**Instituto de Economía y Geografía Aplicadas
Madrid 1986, 43 s., 6 rys., wkładka ze zdjęciem i mapą**

(Wizualna analiza wielosezonowa użytkowania ziemi
w Madrycie i Guadalajarze:
propozycja kartograficznego podziału specjalnych zobrazowań)

Od wielu lat prowadzi się badania nad obrazami z satelity LANDSAT, dotyczące głównie metod ich cyfrowego przetwarzania jako metod najszybszych i najbardziej ekonomicznych. Jednak ze względu na możliwości tworzenia map w małych skalach o odpowiedniej generalizacji oraz chęć uniknięcia większych przekształceń obrazów satelitarnych wielu autorów podejmowało próby ich analizy wizualnej. Po uzyskaniu pierwszych obrazów z nowego LANDSATA (Thematic Mapper), ze względu na znaczną poprawę rozdzielczości (około 30 m), podjęto badania nad nową cyfrową obróbką danych. E. Ch. Salinero jako jeden z nielicznych podejmuje próbę analizy wizualnej obrazu z TM oraz przeprowadza ocenę wiarygodności rozpoznania elementów pokrycia terenu. Pra-

cę tę wykonano na podstawie obrazów z terenu Hiszpanii (prowincje: Madryt i Guadalajara) o powierzchni około 8300 km², na 1/4 sceny 201—032 z 2.08.1984 r. i z 1.05.1985 r. Użycie obrazów z dwóch terminów fotografowania oraz ich jakość umożliwiły wykonanie mapy użytkowania ziemi w skali 1 : 250 000 oraz określenie wiarygodności rozpoznania dla 14 klas pokrycia terenu. Wybranie obrazów z wiosny i lata pozwoliło na dokładniejsze wydzielenie pokrywy roślinnej, głównie lasów z rozróżnieniem na iglaste i liściaste oraz pastwiska, a także na wydzielenie strefy zwartej zabudowy ze strefy zabudowy domków jednorodzinnych z dużą ilością zieleni. Podczas ustalania legendy do mapy wzięto pod uwagę skalę opracowania (1 : 250 000) oraz możliwości, jakie dają obrazy o tak dużej rozdzielczości. W zasadzie informacje zawarte w tych obrazach wystarczyłyby do stworzenia mapy nawet w skali 1 : 50 000, lecz ze względu na możliwości percepcyjne połączono małe, w miarę jednorodne powierzchnie w większe, ustalając, że najmniejsza powierzchnia wynosi 4 ha. Powstało w ten sposób 14 klas pokrycia terenu:

- a) tereny zurbanizowane:
 - zabudowa zwarta,
 - zabudowa z dużą ilością zieleni,
 - ogrody i tereny rekreacyjne,
- b) pola uprawne:
 - uprawy zbożowe,
 - uprawy nawadniane,
 - uprawy drzewiaste (oliwki i winna latorośl),
 - nieużytki, tereny gleby odkrytej,
- c) lasy:
 - iglaste,
 - liściaste,
- d) zarośla i pastwiska:
 - zarośla i krzaki gęste,
 - pastwiska,
 - pastwiska i zarośla rozrzedzone,
- e) nieużytki:
 - odkryte skały,
- f) wody:
 - rzeki,
 - zapory wodne,
 - jeziora.

W weryfikacji rozpoznania wizualnego wzięto pod uwagę materiały z prac terenowych, dostępne opracowania kartograficzne (*Mapa upraw i użytkowania ziemi, w skali 1 : 50 000*) oraz zdjęcia lotnicze. Po przeprowadzeniu badań statystycznych wiarygodność rozpoznania oceniono na 80%. Efektem pracy jest mapa użytkowania ziemi, umieszczona na wkładce wraz z obrazem satelitarnym z 2.08.1984 r. Porównu-

jąc te materiały, można stwierdzić, że zdjęcie satelitarne przedstawia bardzo szczegółowy obraz terenu, łącznie z wszelkimi obiektami liniowymi (drogi, rzeki). Wybranie z tego obrazu podstawowych elementów pokrycia terenu w zgodzie z przyjętymi zasadami generalizacji kartograficznej wymagało od autorów uwzględniania poza cechami fototonalnymi również takich cech obrazu fotograficznego, jak struktura i tekstura (wzajemne położenie elementów).

Opracowanie to zostało wydane w formie broszury wraz z pięknie wydrukowaną mapą oraz zdjęciem. Publikacja jest bardzo przydatna dla polskich fotointerpretatorów, gdyż ze względu na brak oprzyrządowania do cyfrowego przetwarzania danych satelitarnych analiza wizualna jest najczęstszą metodą opracowań krajowych.

Wanda Mierzwińska

METODIČESKIE REKOMENDACII PO ISPOL'ZOWANIJU SPUTNIKOVOJ INFORMACII DLA OCENKI LEDOVOJ OBSTANOVKI NA REKACH, VODOCHRANILIŠČACH I OZERACH

**Gosudarstviennyj Komitet SSSR po Gidrometeorologii i Kontrolju
Prirodnoj Sredy
Gidrometeoizdat, Leningrad 1987, 94 s.**

(Przewodnik metodyczny wykorzystania informacji satelitarnej
w ocenie zjawisk lodowych na rzekach, zbiornikach wodnych
i jeziorach)

Prezentowany przewodnik jest pracą zespołową, przygotowaną pod ogólną redakcją W.F. Usaczewa przez grupę specjalistów skupionych w Państwowym Centrum Naukowo-Badawczym Zasobów Przyrodniczych (Gosudarstviennyj nauczno-issledowatel'skij centr izuczenija prirodnich resursow) oraz Państwowym Instytucie Hydrologicznym (Gosudarstviennyj gidrologiczeskij instytut). Stanowi on uogólnienie wieloletnich doświadczeń kartowania zjawisk lodowych na rzekach, jeziorach i zbiornikach retencyjnych ze zdjęć satelitarnych, pochodzących głównie z radzieckich satelitów grupy „Meteor”.

Rozdział pierwszy przewodnika został opracowany przez M. G. Nazirova, A. E. Popowa, L. I. Permitinę oraz L. M. Mitnika. Dotyczy on ogólnej charakterystyki wideoinformacji satelitarnej. Autorzy omówili rodzaje zdjęć satelitarnych otrzymywanych z satelitów: „Meteor-2”, „Meteor-priroda” oraz z satelity NOAA, podstawowe parametry teledetekcyjne oraz zasadnicze właściwości urządzeń rejestrujących wideosygnaly. Przedstawiono ponadto główne cechy obrazów wie-

lospektralnych, radiolokacyjnych oraz wykonanych w termalnym zakresie widma elektromagnetycznego. Nieco szerzej omówiono obrazy radiolokacyjne pochodzące z satelity „Kosmos-1500”, który został wprowadzony na orbitę 28.09.1983 roku.

Rozdział drugi pióra: W. G. Prokaczewej, W. M. Zwierewej, W. W. Borodulina, N. P. Czmutowej, W. F. Usaczewa i P. A. Nikitina jest poświęcony interpretacji (uczytelnianiu) zjawisk lodowych na materiałach teledetekcyjnych. Autorzy skupili się na takich zagadnieniach, jak: technika uczytelniania, zróżnicowanie odbicia promieniowania przez różne typy zjawisk lodowych (w tym analiza współczynników: jasności spektralnej, kontrastowości oraz wielkości albedo), ogólna ocena cech rozpoznawczych (forma, fototon, tekstura i struktura). Sporo uwagi poświęcono także analizie (szczególnie na podstawie obrazów telewizyjnych) przebiegu zjawisk lodowych na jeziorach: Ładoga, Bajkał i Czudsko-Pskowskim, rzekach i zbiornikach: Angarze, Tomie (w przypadku tej rzeki analizowano wpływ miast na kształtowanie się reżimu lodowego rzeki), Jeniseju, Lenie oraz Zbiorniku Bratskim. Dokonano ponadto oceny specyfiki interpretacji pokrywy lodowej jezior: Ładoga i Onega z obrazów radiolokacyjnych, otrzymanych z pokładu satelity „Kosmos-1500” w grudniu 1983 i 1985 roku oraz w marcu 1985 roku.

Rozdział trzeci, opracowany przez G. N. Isajewę, W. M. Zwierewę, W. M. Korolewą, W. G. Prokaczewę, N. W. Smirnowę i W. G. Trofimowę, dotyczy procesu kartowania zjawisk lodowych z materiałów teledetekcyjnych, a mianowicie: techniki kartowania, najczęstszych błędów w określaniu konturów pokrywy lodowej, operatywnego systemu przekazu map zjawisk lodowych jezior oraz automatyzacji obróbki zdjęć.

Rozdział czwarty, ostatni, przygotowali: W.G. Prokaczewa i W. W. Borodulin. Jest on poświęcony uogólnieniu wyników teledetekcyjnych metod analizy zjawisk lodowych rzek, zbiorników i jezior, a głównie: chronologicznego przebiegu zmian granic zlodzenia jezior, okresu pojawiania się, czasu trwania i zaniku. Rozdział kończy próba określenia typowego schematu kształtowania się pokrywy lodowej na jeziorze Ładoga podczas utrzymującej się przewagi wiatrów z poszczególnych sektorów. Jest to więc interesujące studium zarówno metodyczne, jak i merytoryczne z pewnymi aspektami praktycznymi. Stanowi ciekawy przyczynek do oceny zjawisk lodowych, ich kształtowania się i przebiegu, poprzez analizę satelitarnych materiałów teledetekcyjnych.

Andrzej T. Jankowski

**SPOT-1. PREMIERS RESULTATS EN VOL
COLLOQUE CNES-TOULOUSE, DECEMBRE 1986**

Cepadues-Editions, Toulouse 1987

336 s., 40 tab., 59 rys., 12 fot. czarno-białych, 55 barwnych

(SPOT-1. Pierwsze rezultaty lotu. Kolokwium Narodowego Centrum Studiów Kosmicznych (CNES) – Tuluza, grudzień 1986)

Pozycja ta stanowi zbiór materiałów pierwszego międzynarodowego kolokwium na temat funkcjonowania i wykorzystania francuskiego satelity SPOT-1, które zostało zorganizowane w grudniu 1986 roku w Tuluzie przez Narodowe Centrum Studiów Kosmicznych (CNES) i Towarzystwo „Spot Image” przy współudziale IGN i pod patronatem: Asocjacji Lotniczej i Astronautycznej Francji (AAAF), Francuskiego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (SFPT), Francuskiego Towarzystwa Topografii (SET).

Z 36 artykułów, reprezentujących 10 krajów (Francja, Szwecja, Kanada, USA, Finlandia, Holandia, Maroko, Senegal, Tajlandia, Brazylia) i FAO, aż 28 powstało w kraju gospodarzy (bądź z ich udziałem). Znaczny był zwłaszcza wkład specjalistów CNES i IGN — po 4 artykuły i CNRS — 3 artykuły. Ogółem swój dorobek zaprezentowało 5 szkół wyższych (Université Paris VI, Ecole Normale Supérieure de Montrouge, University of Nevada, Swedish University of Agricultural Sciences, Université de Dakar), 25 placówek badawczych, 2 ministerstwa, 2 samorządy terytorialne oraz 4 przedsiębiorstwa dystrybucji obrazów satelitarnych.

Artykuły zgrupowano tematycznie w 4 sesjach obejmujących:

- 1) bilans pierwszych miesięcy eksploatacji operacyjnej,
- 2) rezultaty oceny pozyskanych obrazów,
- 3) pierwsze rezultaty tematycznego użytkowania obrazów,
- 4) eksploatacja satelity SPOT-1.

Wśród materiałów pierwszej sesji znalazły się artykuły: A. Fontanel (Spot Image): *Organizacja handlowa służby Spot-1, pierwszy bilans po sześciu miesiącach funkcjonowania*, L. Bjerkessjö *SATIMAGE i nordycki rynek Spota*, D. S. Julian: *Spot Image Corporation — pierwsze rezultaty działalności* oraz R. A. O’Neil (Canada Centre for Remote Sensing) *Kanadyjski Program Spot*, omawiający wyniki działalności placówek zajmujących się gromadzeniem, przetwarzaniem danych z satelity oraz akwizycją różnorodnych produktów satelitarnych.

A. Baudoin (IGN) w swym artykule *Pierwszy bilans przetwarzania i użytkowania obrazów Spot przez Institut Geographique National* zaprezentował rolę Instytutu w programie satelitarnymi osiągnięcia w zakresie symplifikacji procedur korekcji geometrycznej i radiometrycznej. Zasygnalizował także zakres tematyczny konkretnych opracowań opar-

tych na danych satelitarnych (mapa Libii w skali 1 : 50 000, inwentarz rolny regionu Blois, studium pożarów na Wybrzeżu Lazurowym, opracowania dotyczące przestrzeni miejskiej Paryża, Reims, Kairu, inwentarz permanentny wybrzeża departamentu Charente, model przestrzenny okolic Nicei). Sesję zamyka artykuł P. Warlopa, G. Guepeta, J.-F. Lemaufa, F. Giniaux (CNES, JGN) *Bilans operacyjny działalności satelity i stacji odbiorczej w Tuluzie* szczegółowo omawiający zagadnienie sprawności funkcjonowania satelity oraz jakości przesyłanych przez niego danych.

Sesję drugą o ściśle technicznej tematyce, otwierają artykuły: G. Benigni (CNES): *Stosunek sygnałów informacyjnych i szumów*, poświęcony analizie zakłóceń spowodowanych pracą obwodów elektronicznych oraz M. Leroy (CNES): *Wyrównanie detektorów*, dotyczący szumów spowodowanych tą procedurą. M. Dinguirard (ONERA-CERT-DERO) zaprezentowała artykuł *Kalibracja absolutna i międzypasmowa*, będący owocem eksperymentu przeprowadzonego nad polem testowym White Sands. W dziale tym znalazły się także artykuły: D. Leger: *Funkcja transferu modulacji*, B. Boissin, J.-P. Gardelle (CNES): *Wewnętrzna i zewnętrzna jakość geometryczna*, D. Pradines: *Porównywalność obrazów Spot* (w aspekcie wieloczasowym, wielospektralnym, panchromatyczno-spektralnym, kompozycji mozaiki). P. Denis, A.-C. de Gaujac, P. Gigord, V. Rodriguez zaprezentowali *Ocenę możliwości wykorzystania obrazów stereoskopowych Spota dla kartografii*, z której wynika, iż precyzja określenia wysokości obszarów alpejskich przez urządzenie HRV wynosi 3,5—6,5 m.

Artykuły III sesji (stanowiące ponad 50% objętości materiałów) zostały podzielone na 9 działów:

1. Zagospodarowanie, urbanistyka, użytkowanie ziemi,
2. Kartografia i topografia,
3. Kartografia i środowisko,
4. Zasoby wodne,
5. Geologia i eksploatacja górnicza,
6. Rolnictwo tropikalne,
7. Rolnictwo stref umiarkowanych,
8. Leśnictwo,
9. Studia wybrzeży i oceaniczne.

Pierwsze z wymienionych zagadnień omówili: M. Doridot (Laboratoire de l'Est Parisien) i M. Pausader (IGN) w artykule: *Studium możliwości uzyskania obszarów obiektów liniowych z produktów pozyskanych z urządzeń satelity Spot oraz specyfika studiów sieci drożnej*, omawiającym perspektywy ograniczenia stosowania zdjęć lotniczych w procesie projektowania przebiegu dróg do odcinków miejskich oraz J. Tournet, J. Cussol, C. Pedron (merostwo Tuluzy), G. Sait, C. Leprieur (Laboratoire d'Etudes et de Recherches

en Télédétection Spatiale — LERTS) w *Adaptacji danych numerycznych Spot dla środowiska miejskiego*. Konkluzję tego ostatniego stanowi algorytm przystosowania przekazu satelitarnego, nawet w skali 1:10 000, do celów badań aglomeracji miejskich.

„Kartografia i topografia” jest reprezentowana przez pracę *Kartografia i topografia ze Spota-1*, w której P. Foin (IGM) omawia zagadnienie altymetrii, możliwości aktualizacji map średnioskalowych i opracowań tematycznych.

W dziale poświęconym kartografii i środowisku znalazł się artykuł J. A. Howarda i D. Lantieri (Remote Sensing Centre FAO) *Klasyfikacja roślinności, jednostki fitomorficzne, a użycie wielospektralnych danych Spot dla kartowania. Rezultaty wstępne*, omawiający badania przeprowadzone na poligonie Baringo i Nioro w Kenii, a także wstępny raport H. Th. Verstappena, R. J. Elsinga (International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences — ITC) *Spot dla regionalizacji niebezpieczeństwa trzęsień ziemi*.

Czwarty dział wypełnił artykuł D. Lepoutre'a: *Zastosowanie Spota dla monitoringu powodzi*, omawiający badanie przydatności obrazów satelitarnych na potrzeby gospodarki wodnej Niziny Gharb (Maroko).

Na uwagę zasługują raporty zgrupowane w dziale „Geologia, eksploatacja górnicza”: J. V. Taranika, M. X. Borengassera (Mackay School of Mines, University of Nevada-Reno): *Zastosowanie danych ze Spota-1 do eksploatacji minerałów w Nowadzie*, J. Chorowicza, G. Vidala, J. P. Rudanta (Université Pierre et Marie Curie, Paris VI): *Interpretacja geologiczna obrazów wielospektralnych Spota w Kenii: sieć uskoków Rowu Wschodnioafrykańskiego* oraz J.-Y. Scanvica: *Ewolucja możliwości użytkowania teledetekcji w kartografii geologicznej i kopalnianej. Przykład Zimbabwe*.

Tematyce zastosowania danych satelitarnych do badania środowiska tropikalnego artykuły poświęcili: Z. Blasco (Institut de la carte internationale de la végétation), F. Lavenue, G. Saint (LERTS): *Studium roślinności parku Comoe (Wybrzeże Kości Słoniowej) na podstawie danych Spot-1*, M. Bruneau (CEGET-CNRS), J. Killian (IRAT-CIRAD): *Zastosowanie danych satelitarnych przy zestawianiu map dla zarządzania gospodarką wiejską*, D. Borel, K. Nualchwee (Asian Institute of Technology) oraz P. Savasdibutr (The Mekong Secretariat) *Analiza porównawcza kartowania tematycznego na podstawie danych ze Spota: Równina Vientiane (Laos)*, a także G. T. Batist, S. C. Chen, J.-F. Dallemant i A. T. Tardin (Instituto de Pesquisas Espaciais) *Dane ze Spota dla określenia zbiorów w południowej Brazylii*.

W dziale siódmym — „Rolnictwo strefy umiarkowanej” — znalazły się natomiast prace: J. Meyer-Roux, P. Fournier, R. Pastorelli (Ministère de l'Agriculture) *Dane ze Spota narzędziem dla statystyk rolnych*, artykuł omawiający organizację i pierwsze wyniki programu

rolnego w centrum Basenu Paryskiego i na terenie departamentu Haute Garonne, oraz — P. Boissard, J.-G. Pointel, J.-P. Moreau, G. Rivet (Institut National de la Recherche Akronomique) *Zastosowanie danych wielodatowych Spot dla minitoringu kultur: efekty mrozu i suszy*, praca, w której zaprezentowano badania wpływu mrozów na uprawy i zbiory w Ile-de-France oraz konfrontacji odpowiedzi spektralnych kultur rolnych na deficyt wody.

Opracowania dotyczące gospodarki leśnej przedstawili: M. Carignan, C. Seuthé (Centre québécois de coordination de la télédétection) i J.-P. Létourneau (Service de l'inventaire forestier): *Użycie obrazów panchromatycznych Spot dla aktualizacji map leśnych północnego Quebecu*, dotyczący pierwszych rezultatów prób tworzenia podkładów do map w skali 1:20 000 regionu Matagami, a także artykuł T. Häme i E. Tomppo (Technical Research Centre of Finland): *Ciągła inwentaryzacja obszarów leśnych na podstawie obrazów ze Spota*, stanowiący analizę porównawczą przydatności obrazów TM i HRV dla celów gospodarki leśnej, oraz S. Jaakkola, L. Johansson, O. Hagner (Remote Sensing Laboratory, Swedish University of Agricultural Sciences): *Możliwości zastosowania obrazów ze Spota dla inwentaryzacji lasu. Kartowanie i monitoring zmian*. Z artykułów tych wynika, że istnieje w pełni uzasadniona możliwość zastąpienia zdjęć lotniczych, stosowanych w leśnictwie, obrazami satelitarnymi.

Dział dziewiąty zawiera artykuły: L. Loubersac, A. Grotte (IFREMER), M. Viollier (CNRS): *Użycie obrazów ze Spota dla planowania zagospodarowania wybrzeża i inwentaryzacji miejsc dla celów akwakultury na Nowej Kaledonii (Projekt Alias)*. Rezultaty wstępne, P. Rebillard (SEP Image Processing Division) i F. Verger (CNRS): *Wkład Spota w studium fizjograficzne wybrzeża, przykład Arçay i zatoki Aiguillon*, stanowiący analizę porównawczą danych z urządzeń HRV, MSS, TM. Znalazło się tu także opracowanie A. Tairou Dia (Université de Dakar) i Y.-F. Thomasa (CNRS): *Dynamika wybrzeża w ujściu Saloum*.

Ostatnia, czwarta sesja, poświęcona eksploatacji SPOTA-1, przynosi artykuł M. Courtois (CNES): *Nowa generacja satelitów Spot*, omawiająca zmiany przewidziane do wprowadzenia w następnych satelitach tej serii (urządzenie wysokiej rozdzielczości w zakresie środkowej podczerwieni 1,6—2,0 μm — HRVIR, instrument do badania roślinności w zakresach spektrum: 0,43—0,47; 0,5—0,59; 0,61—0,68; 0,78—0,89; 1,58—1,7 μm). Sesję tę kończą D. de Hoop, C. Voute (ITC), A. Sesoren (Geological Survey of the Netherlands) praca: *Użycie obrazów ze Spota dla kartowania zasobów wodnych. Przykład Kasserine (Tunezja) i Jebel Amour (Algeria)*.

36 artykułów (23 w języku francuskim i 13 — w angielskim), które znalazły się w tomie materiałów z pierwszego międzynarodowego kolo-

kwium poświęconego funkcjonowaniu satelity SPOT-1, dotyczy zatem bardzo szerokiego zakresu tematycznego. Próbę zasygnalizowania w związku sposób wyników tak różnorodnych badań można uznać za udaną. Poziom merytoryczny opracowań, pomimo dającego się odczuć zróżnicowania (zwłaszcza w sesji 1), wydaje się być na ogół dobry lub bardzo dobry, biorąc pod uwagę fakt, iż prezentowano wyniki wstępnej fazy badań. Ze względu na charakter wydawnictwa (zbiór niezależnych materiałów) niemożliwe stało się uniknięcie powtórzeń. Dzięki logicznemu uporządkowaniu artykułów publikacja ma jednak charakter spójny. Przeważającą większość opracowań cechuje komunikatywny, ścisły język, pozbawiony w zasadzie cech hermetyzmu.

Do materiałów dołączono aneks, zawierający 51 barwnych fotografii, 1 schemat oraz 8 szkiców interpretacyjnych, stanowiących załączniki do artykułów. Niestety, zaledwie w przypadku 4 kompozycji barwnych podano legendy objaśniające sklasyfikowane na nich informacje. Brak legendy np. na reprodukowanym wycinku mapy inwentaryzacyjnej wybrzeża Charente. Jedynie w 14 kompozycjach barwnych podano skalę ich wykonania. W pięciu przypadkach (spatiomapy) nie uwzględniono skali zmniejszenia opracowań. Pomimo tych usterek, aneks znacznie ułatwia zapoznanie się z rezultatami.

Nie ulega wątpliwości, iż materiały kolokwium stanowią interesującą lekturę, godną polecenia osobom pragnącym pogłębić wiedzę na temat współczesnych metod szybkiego pozyskiwania informacji geograficznych.

Dariusz Dukaczewski