

**DIGITAL BILDVERARBEITUNG — ANWENDUNG IN PHOTOGRAMMETRIE, KARTOGRAPHIE UND FERNERKUNDUNG**

2., VÖLLIG NEUBEARBEITETE AUFLAGE

Praca zbiorowa pod redakcją Hans-Peter Bähr'a i Thomas Vögtle'a, drugie wydanie. Wichmann Verlag, Karlsruhe, 1991. Stron 328, 155 rycin, 16 ilustracji kolorowych, indeks. ISBN 3-87907-224-8

(Cyfrowe przetwarzanie obrazów — zastosowanie w fotogrametrii, kartografii i teledetekcji — Digital image processing — applications in photogrammetry, cartography and remote sensing)

Obecne tempo rozwoju technologii elektronicznych powoduje szybkie „starzenie się” publikacji z tego zakresu. Dłuższą aktualność zachowują jedynie najlepsze pozycje prezentujące najnowsze „wyprzedzające” badania. Do tej klasy książek zaliczyć należy podręcznik „Digital Bildverarbeitung — Anwendung in Photogrammetrie, Kartographie und Fernerkundung”, wydany przez Wichmann Verlag, wydawnictwo słynące bogatą ofertą opracowań, z zakresu zaawansowanej geodezji i teledetekcji.

W 1985 roku ukazało się pierwsze wydanie tej publikacji pod redakcją prof. H.P.Bähr'a\*, prezentujące wówczas najnowsze zastosowania tej cyfrowej techniki w fotogrametrii i teledetekcji, opracowane przez wykładowców Instytutu Fotogrametrii i Teledetekcji (IPF) Uniwersytetu Technicznego w Karlsruhe — najstarszej niemieckiej politechniki. Książka nie była pomyślana jako zwarty podręcznik akademicki. Szybko jednak znalazła popularność wśród studentów, licznych w Niemczech pracowni teledetekcji. Szczególnie cenna była jej pierwsza część — wprowadzająca w zagadnienia cyfrowej analizy obrazu, traktująca o aspektach sprzętowych i programowych oraz omawiająca sensory stosowane w teledetekcji. Równie szczegółowo opisane, zaawansowane zastosowania analizy obrazów satelitarnych stanowiły o znaczeniu tego podręcznika.

Podobny układ treści znajdujemy, w obecnym drugim, całkowicie „na nowo” opracowanym wydaniu tej książki. Poszczególne jej części są rezultatami prac badawczych zespołu pracującego pod kierunkiem prof. H.P.Bähr'a. Obecne wydanie, prezentujące stan zasad zaawansowanej teledetekcji oraz aktualne możliwości zastosowań, stało się niezbędne ze względu na gwałtowny postęp jaki dokonał się w tej dziedzinie od początku lat 80.

---

\**Digital Bildverarbeitung*, Wichmann Verlag, Karlsruhe, 1985

Nowe wydanie zostało rozbudowane o szczegółowy aparat matematyczny, niezbędny przy nauce metody.

Część pierwsza zawiera podstawowe opisy systemów pozyskiwania obrazów satelitarnych, w tym również urządzeń radarowych oraz kamer CCD. Geometria tych obrazów została wyłożona z dużą dokładnością, z uwzględnieniem technik korekcji geometrycznej oraz wszystkich sposobów orientacji przestrzennej danych satelitarnych, z doprowadzeniem do utworzenia na ich podstawie cyfrowego modelu terenu. Wyłożona tu została teoria cyfrowego przetwarzania obrazów, której przykłady zastosowania znajdujemy w następczej części książki.

Przynosi ona metodyczną prezentację prac badawczych prowadzonych przez zespół pod kierunkiem prof. H.P. Bähr'a. Są to przykłady zaawansowanych zastosowań w fotogrametrii, mające na celu automatyczne, wspierane komputerem przetwarzanie zdjęć stereoskopowych w cyfrowy model terenu i jego dalsze wykorzystanie w kartografii i miernictwie. Zaprezentowano również technologię wykonywania cyfrowych ortofotomap oraz metody optymalizacji obrazów. Szczegółowo przedstawione zostały dziedziny zastosowań i potencjał informacyjny analizy spektroskopowej z wykorzystaniem tak zwanej teledetekcji hiperspektralnej (system AVIRIS, z 224 kanałami spektralnymi). Fascynujące są rezultaty rozpoznawania minerałów i możliwości zastosowania tych metod w geologii poszukiwawczej.

Kolejną ważną dziedziną zastosowań technologii przetwarzania obrazów są badania przyrodnicze z użyciem danych satelitarnych. Ich końcowymi odbiorcami jest administracja regionalna i państwowa, nadzorująca stan środowiska naturalnego i procesy rozwoju przestrzennego. Na tych szczeblach decyzyjnych wyniki badań powinny być zintegrowane i powiązane z dotychczas zgromadzonymi danymi i informacjami.

Geograficzne systemy informacyjne (GIS), które spełniają rolę takiego integrującego narzędzia, są tematem kolejnej części omawianej tu książki. Dziedzina ta jest dalszym, naturalnym ogniwem, na drodze wykorzystania informacji wydobytej metodami przetwarzania obrazów (image processing). Korzystne dla właściwego zrozumienia celu przetwarzania obrazów satelitarnych jest uzupełnienie książki o zwięzłe kompendium podstawowej wiedzy o systemach informacji geograficznej. Znajdujemy tu, również co poprzednio, interesujące przykłady wdrożenia technologii GIS w strefie Sahelu.

Ciekawe informacje przynosi trzecia część książki, poświęcona aspektom technicznym — sprzętowi komputerowemu i oprogramowaniom przeznaczonym do przetwarzania obrazów. Przytoczone tu porównania i oceny mogą być również bardzo przydatne wszystkim tym, którzy planują rozbudowę swojego warsztatu badawczego o aparaturę i oprogramowanie do przetwarzania obrazów i GIS.

Na podkreślenie zasługuje rozległość zainteresowań badawczych nielicznego grona naukowców z IPF w Karlsruhe oraz doniosłe wyniki ich prac wykonanych w ciągu zaledwie kilku lat. Osiągnięcia te były możliwe między

innymi ze względu na wspaniałe wyposażenie pracowni tego Instytutu w sprzęt komputerowy i umiejętne podtrzymywanie zainteresowania swoimi pracami odbiorców zewnętrznych, z administracji i przemysłu.

Podręcznik ten jest dobrym przewodnikiem po zawiłościach komputerowego przetwarzania obrazów i różnorodnych formach jego zastosowań, zarówno dla początkujących jak i zaawansowanych już specjalistów.

Książka dostępna jest również w językach hiszpańskim i włoskim, wydana została także w Argentynie, z którą Instytut w Karlsruhe prowadzi ożywioną współpracę.

Szkoda, że podjęte jeszcze w roku 1991 starania o polskie wydanie „Komputerowego przetwarzania obrazów” spełżyły na niczym, nie znajdując zainteresowania w warszawskich wydawnictwach.

Wojciech Rogowski

Krajowa Szkoła Administracji Publicznej  
ul. Wawelska 56, 02-067 Warszawa

**K.S.ADZERICHO, Ł.I.KISELEWSKIJ,  
S.B.KOSTIUKIEWICZ, W.W.KRASNOPROSZIN  
FIZYCZESKIJE OSNOWY DISTANCIONNOGO ZONDIROWANJA**

Uniwersyteckoje, Minsk, 1991. Stron 293, 69 ilustracji, 9 tabel, 246 pozycji literatury.  
ISBN 5-7855-0447-2

(Fizyczne podstawy teledetekcji —  
Physical principles of remote sensing)

Napisana przez naukowców białoruskich i oddana do rąk czytelników w roku 1991 książka pod tytułem „*Fizyczeskije osnovy distancionnogo zondirowanija*” poświęcona jest stosunkowo młodej dyscyplinie naukowej — teledetekcji powierzchni Ziemi. Dyscyplina ta, według autorów, bazuje na poznanych wcześniej dziedzinach wiedzy i technologiach. Powstała ona na styku zasad i metod fizyki, matematyki stosowanej, a także tradycyjnych nauk o Ziemi takich jak geofizyka, geografia itp. Celem jej jest pozyskiwanie informacji o formach, rozmiarach, stanie obiektów występujących na Ziemi, a także ich charakterystyk geofizycznych i biometrycznych. Do rozwoju tej dyscypliny przyczyniły się sukcesy współczesnej kosmonautyki, rozwój nowych technik obliczeniowych, a także powstawanie nowoczesnych przyrządów optycznych i elektronicznych. Przedstawione w tej książce wiadomości dają naukowe podstawy do prowadzenia globalnej analizy i kontroli stanu poszczególnych geosystemów.

Liczne aspekty metod teledetekcji były już poruszane w wielu książkach i naukowych opracowaniach. Omawiana tu książka, w odróżnieniu od wielu innych podręczników z zakresu teledetekcji, poświęcona jest w całości

problematyce fizycznych podstaw obserwacji teledetekcyjnych. Autorzy rozpatrują w niej liczne zagadnienia związane z teorią transmisji promieniowania. Jej znajomość stanowi podstawę analizy danych pozyskiwanych metodami teledetekcji. Rozwiązanie modelowych zadań tej teorii pozwala zrozumieć fizykę tych zjawisk.

W pierwszych dwóch rozdziałach przedstawione zostały podstawowe charakterystyki i właściwości obiektów przyrodniczych z punktu widzenia ich reakcji na promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie 0,4-15  $\mu\text{m}$ . Zwrócono uwagę na zastosowanie w teledetekcji pomiarów polaryzacji promieniowania, które okazują się precyzyjnym instrumentem do ustalenia wewnętrznej struktury badanych obiektów. Sformułowano tu ogólną postać równania przenoszenia promieniowania, które pozwala obliczyć stan polaryzacji.

W rozdziale trzecim omówiono podstawowe metody stosowane w teorii przenoszenia promieniowania. Wszystkie stosowane tu metody można umownie podzielić na trzy grupy: analityczne, przybliżone i ilościowe. Za pomocą tych ostatnich opisano zagadnienia przenoszenia promieniowania z uwzględnieniem między innymi selektywności jego pochłaniania oraz polaryzacji.

W rozdziale czwartym zajęto się problemami rozprzestrzeniania się promieniowania elektromagnetycznego w atmosferze Ziemi. Jednym z najważniejszych tu problemów jest poznanie prawidłowości pochłaniania promieniowania przez gazy występujące w ziemskiej atmosferze. Dane na ten temat są częściowo wykorzystywane w teledetekcji przy rozwiązywaniu odwrotnych zadań w meteorologii satelitarnej.

W rozdziale piątym zatytułowanym „proste i odwrotne zadania teledetekcji” przytoczono przykłady analizy wzajemnego oddziaływania promieniowania z systemem „atmosfera — powierzchnia Ziemi”. Zadania „proste” polegają na określeniu pola promieniowania w dowolnym punkcie środowiska przy danych warunkach optyczno-atmosferycznych i z danymi cechami odbijania promieniowania przez powierzchnię podścielającą. Przy zadaniach „odwrotnych” należy na podstawie pola promieniowania określić optyczne właściwości atmosfery i ocenić cechy fizycznego stanu obiektów przyrodniczych. Skuteczne rozwiązanie zadań pierwszego rodzaju jest ściśle związane ze znajomością charakterystyk odbicia spektralnego przez obiekty przyrodnicze. W rozważaniach przedstawiono dwie klasy takich obiektów: gleby oraz roślinność uprawną. Zastosowanie teledetekcji w badaniach roślinności uprawnej sprowadza się do rozwiązania następujących zadań: rozpoznania poszczególnych rodzajów upraw; oceny zajmowanej przez nie powierzchni; określenia etapu rozwoju danej uprawy i jej stanu zdrowotnego; oceny produktywności danej uprawy i prognozy plonu; określenia właściwego poziomu nawożenia mineralnego. Podstawą dla rozwiązania wymienionych wyżej zadań jest przede wszystkim utworzenie baz danych na temat odbicia spektralnego poszczególnych upraw (należy przy tym uwzględniać pomiary terenowe jak i rozwiązania modelowe dotyczące systemu „roślina-gleba”). Drugim warunkiem jest opracowanie modeli matematycznych rozwoju

roślinności. Trzecim — znalezienie statystycznych związków pomiędzy optycznymi cechami promieniowania słonecznego i wejściowymi parametrami modelu wzrostu roślin i ich plonowania. Należy także zwrócić uwagę na wpływ zanieczyszczeń atmosfery na jakość obrazów satelitarnych. To ostatnie zagadnienie dotyczy także zadań „odwrotnych”. W rozdziale tym omówiono metodykę korekcji obrazów w celu usunięcia niekorzystnych efektów wynikających ze skażenia atmosfery. Metodyka ta oparta jest na równaniu przenoszenia promieniowania w niejednorodnych warstwowo środowiskach. Procedura ta jest jednym z najistotniejszych etapów wstępnego przetwarzania obrazów satelitarnych. Podano tu algorytm postępowania przy atmosferycznej korekcie danych teledetekcyjnych.

Omówieniu podstawowych zasad współczesnej teorii przenoszenia promieniowania w systemie „atmosfera-ocean” poświęcono kolejny, szósty rozdział książki. Zwrócono uwagę na wpływ stanu powierzchni wody na jej charakterystykę spektralną. Część uwagi poświęcono również analizie termiki wód oceanicznych na podstawie pomiarów satelitarnych.

W rozdziale siódmym opisano techniczne środki pozyskiwania informacji o Ziemi z pułapu satelitarnego. Na przykładach przedstawiono parametry takich urządzeń jak spektrometry, kamery fotograficzne oraz skanery wielospektralne, a także wideospektrometry.

W rozdziale ósmym zajęto się omówieniem niektórych metod rozpoznawania obrazów oraz przytoczono zalecenia do ich wykorzystania przy automatycznym opracowywaniu i analizie treści przedstawionej na zdjęciach lotniczych i obrazach satelitarnych.

Rozdział dziewiąty omawia z kolei automatyczne systemy przetwarzania danych teledetekcyjnych. Przedstawiono tu niektóre z zasad organizacji procesu przetwarzania danych, oraz dano przykłady systemów komputerowych do ich realizacji. W zakończeniu książki omówiono perspektywę rozwoju teledetekcji Ziemi w latach 90-tych.

*Małgorzata Rudnicka*

(Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych,  
Pracownia Fotointerpretacji Geograficznej  
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa)

## **PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING AND REMOTE SENSING**

rocznik 58 (1992). ISSN 0099-1112

(Technika fotogrametryczna i teledetekcja)

Miesięcznik *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* jest wydawany przez American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) — Amerykańskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji. Jest on oficjalnym wydawnictwem tego Towarzystwa. Poświęcony jest wymianie

myśli naukowej, a także wymianie informacji o możliwościach zastosowania fotogrametrii, teledetekcji i geograficznych systemów informacyjnych. Działalność Towarzystwa jest realizowana przez „oddziały techniczne” takie jak: GIS, Zastosowania Fotogrametrii, Zastosowania Teledetekcji, Pozyskiwanie Danych i Zastosowania Profesjonalne.

Poszczególne zeszyty czasopisma oprawione są w miękką, barwną okładkę, najczęściej przedstawiającą fragment obrazu satelitarnego. Druga, trzecia i ostatnia strona okładki przeznaczona jest najczęściej na reklamę firm produkujących materiały fotograficzne. W roczniku 1992 ostatnia strona była przeznaczona w całości dla firmy Kodak.

Każdy numer miesięcznika zawiera kilka artykułów autorskich na temat problemów nurtujących głównie, ale nie tylko, fotogrametrów. Są tu również prace o tematyce teledetekcyjnej i prezentujące zastosowania teledetekcji w badaniach geologicznych, geomorfologicznych, leśnictwie, hydrografii oraz w innych dziedzinach związanych z badaniami środowiska geograficznego. Artykuły te o zawartości przeważnie kilku stron są bagato ilustrowane, często wieloma barwnymi zdjęciami. Oprócz artykułów, każdy numer zawiera cztery inne działy. Są to: Ważne informacje, Sprawy Wydawnicze, Sprawy Towarzystwa oraz Zawiadomienia. Ponadto w każdym numerze zawartych jest sporo reklam o nowym sprzęcie fotograficznym, fotogrametrycznym, systemach i programach komputerowych, wielu firmach geodezyjnych, lotniczych, fotogrametrycznych itp. W każdym zeszycie znajdują się także informacje o nowych pozycjach wydawniczych rekomendowanych przez ASPRS.

W roku 1992 wydano cztery numery specjalne. Zeszyt nr 7, tzw. „Rocznik Towarzystwa” oprócz czterech artykułów merytorycznych, zawiera sprawozdanie prezydenta ASPRS — pana Vincenta V. Salomonosa, pełniącego tą funkcję w latach 1991-1992. Przedstawione zostały również nominacje do władz Towarzystwa, a także sprawozdanie z prac Zarządu Towarzystwa. Ponadto zaprezentowano laureatów dorocznych nagród ASPRS wyróżnionych podczas Zjazdu Towarzystwa w Albuquerque, zamieszczono także zaktualizowaną listę ogólnopństwowych i regionalnych władz Towarzystwa.

Zeszyt nr 8, z sierpnia, wydany został jako „Raport Narodowy”. Jest to raport o pozycji fotogrametrii, teledetekcji i GIS w Stanach Zjednoczonych. Przedstawił go Stan Morain. Zamieszczono tu również, w następnej kolejności, raporty poszczególnych Komisji Technicznych, raporty regionalne, raporty innych organizacji ogólnopństwowych oraz raporty uniwersyteckie. Numer sierpniowy kończą artykuły dotyczące spraw ekonomiczno-prawnych związanych z komercyjnością systemów GIS oraz ich znakomitej przyszłości w rozwijającym się marketingu międzynarodowym.

Odmienny od pozostałych jest również numer z maja (5). Zawiera on dodatkowe wiadomości od naczelnego redaktora czasopisma, aktualną listę członków ASPRS, a także wykaz członków świadczących usługi w zakresie fotografii lotniczej, aerotriangulacji, usług archeologicznych, kartograficz-

nych, fotogrametrycznych, reprodukcyjnych itp. oraz wykaz producentów i wyspecjalizowanych sklepów zarówno w USA jak i na świecie, związanych z rozprowadzaniem materiałów geodezyjnych, kartograficznych i fotograficznych.

We wszystkich dwunastu numerach opublikowano łącznie 79 artykułów, z których większość dotyczy geograficznych systemów informacyjnych (GIS). Szereg opracowań poświęconych jest zagadnieniom wykorzystania i testowania nowych oprogramowań. W większości opracowań materiałem źródłowym dla dalszych rozważań były obrazy z satelity SPOT oraz LANDSAT TM. Tylko w kilku za podstawę posłużyły czarno-białe zdjęcia lotnicze. Być może wynika to z tego, że rzadko są tu publikowane artykuły o charakterze przyczynkowym, zdecydowanie przeważają opracowania metodyczne, a wraz z pojawianiem się nowych oprogramowań wzrasta ilość prac opisujących ich wykorzystanie. Ponadto szereg rządowych programów uwagę swoją kieruje na rozwój teledetekcji satelitarnej i to nie tylko w celu lepszego poznania środowiska na Ziemi ale i innych planet np. Marsa. W dalszym ciągu istnieje zainteresowanie techniką radarową, artykuły w numerach 1 i 4 oraz fotografią w podczerwieni (artykuły w numerach 2 i 7). Kilka prac zainteresuje zapewne geografów i geologów zajmujących się teledetekcją.

Interesujący jest artykuł w numerze 2, pod tytułem: „Teledetekcja terenów aluwialnych w wilgotnej, tektonicznie aktywnej strefie obszaru sejsmicznego Nowy Madryt”.

Badań środowiskowych dotyczy, prawie w całości, numer kwietniowy (4). Znalazły się w nim prace dotyczące: dwuetapowej cyfrowej klasyfikacji danych wielospektralnych i panchromatycznych z satelity SPOT-HRV, zastosowane do badań użytkowania ziemi strefy podmiejskiej; trzystopniowej klasyfikacji danych geomorfologicznych geosystemów górskich; badań roślinności krzaczastej; monitoringu jakości wód śródlądowych, na przykładzie jezior — Michigan i Jackson Yellowston. Dla hydrografów, interesująca zapewne okaże się praca na temat badania, za pomocą lotniczego skanera wielospektralnego rozwoju, sedymentacji i głębokości wody w rzece St.Marys. Zmiany w przebiegu linii brzegowej jeziora Erie od roku 1935, określone na podstawie analizy zdjęć lotniczych są przedmiotem rozważań jednego z artykułów w numerze wrześniowym (9). W numerze lipcowym znajduje się interesujący artykuł na temat wykorzystania obrazów spektrometrycznych w kartowaniu litologii na terenie Grenlandii. Porównano w nim wyniki danych terenowych i obrazu wielospektralnego uzyskanego z satelity LANDSAT. Interesującą pracą, dla zajmujących się interpretacją terenów pokrytych gęstą roślinnością, jest artykuł, w którym porównano dane uzyskane z obrazów z LANDSAT TM i SPOT, wykonane w zakresie bliskiej podczerwieni i w widmie widzialnym. W artykule tym można znaleźć wskazówki odnośnie użyteczności określonych kanałów, w kartowaniu obszarów z gęstą szatą roślinną. Interdyscyplinarny charakter ma praca dotycząca technik modelowania GIS i rozmieszczenia roślinności wodnej

w jeziorze L.Lake. Zawarte są w nim informacje w ujęciu przestrzennym dotyczące biofizyki jeziora oraz jego głębokości, nachylenia stoków, ekspozycji, temperatury wody, typu gruntów, sedymentacji i falowania (numer z listopada). Zeszyt ten jest prawie w całości poświęcony zagadnieniom geograficznych systemów informacyjnych. Znajdują się tu poza wyżej wymienionym, artykuły dotyczące historii, przemian i perspektyw GIS; opis firm rozwijających systemy GIS, indeks usługodawców i produktów GIS.

Omawiane tu czasopismo jest szczególnie cenne ze względu na szybkość z jaką podaje wszystkie nowości, między innymi w zakresie teledetekcji i geoinformacji, co jest szczególnie interesujące dla geografów pragnących się posługiwać w swojej pracy tymi nowoczesnymi „narzędziami” badawczymi.

*Małgorzata Mycke-Dominko*

Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych

Pracownia Fotointerpretacji Geograficznej

ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa

*Czy już wstąpiłeś do*

## **KLUBU TELEDETEKCJI ŚRODOWISKA PTG ?**

Członkostwo w Klubie zapewni Ci bezpłatne otrzymywanie czasopisma FOTINTERPRETACJA W GEOGRAFII, a pozostałe wydawnictwa Polskiego Towarzystwa Geograficznego otrzymasz z 20% rabatem. Napisz do nas lub zadzwoń, a przyślemy Ci

**DEKLARACJĘ WSTĄPIENIA DO KLUBU TELEDETEKCJI ŚRODOWISKA**

Nasz adres:

KLUB TELEDETEKCJI ŚRODOWISKA PTG

ul. Krakowskie Przedmieście 30,

00-927 Warszawa

tel. 200-381 wew. 654; 26-17-94

