

**PROCEEDINGS OF THE SEVENTEENTH PLENARY MEETING OF COSPAR
(COMMITTEE ON SPACE RESEARCH),
Sao Paulo 1974**

M. J. Rycroft, Akademie Verlag, Berlin 1975, 737 ss., ryc. 387, fot. 17

(Prace XVII Kongresu COSPAR w Sao Paulo — 1974)

Dorobkiem XVII Kongresu Komitetu Badania Przestrzeni Kosmicznej (COSPAR Sao Paulo, czerwiec 1974 rok) stała się ponad siedmuset-stronicowa publikacja. Zamieszczono w niej kilkadziesiąt artykułów dotyczących najnowszych osiągnięć w badaniu przestrzeni kosmicznej, podzielonych na 8 rozdziałów: geodezja, teledetekcja, górna atmosfera, jonosfera, magnetosfera, pył kosmiczny, Księżyc, astronomia.

Rozdział I przedstawia rezultaty Międzynarodowego Eksperymentu Geodezji Satelitarnej (ISAGEX), nowe techniki, osiągnięcia w badaniu geopotencjału Ziemi oraz problemy selenodezji. Rozdział II obejmuje teledetekcję. W części pierwszej A. A. Buznikov i inni zajmują się *Optyczną charakterystyką termosfery nieoświetlonej strony Ziemi*. Obserwacje poczynione przez kosmonautów ZSRR w poziomie mezopauzy wyjaśniają zmianę koloru i blasku obserwowanych gwiazd i planet.

Szczególnie interesująca dla geografów jest druga część tego rozdziału, dotycząca meteorologii. Poruszane są tutaj problemy związane z najbardziej czynną warstwą atmosfery, mającą największy wpływ na gospodarkę i samopoczucie człowieka — troposferą.

I. Haupt i U. Katergiannakis są autorami wnikliwej *Interpretacji danych satelitarnych dotyczących lokalnej cyrkulacji nad powierzchnią Europy*. Obserwacje dokonane zostały przez sputniki pogodowe NOAA 2 i ESSA 8 w latach 1972—1974, techniką skanerową i telewizyjną, w paśmie widzialnym i w podczerwieni. Dane te pozwoliły prognozować rozkład ciśnienia i zasięg mas powietrznych w wyższych warstwach troposfery z wyprzedzeniem 24 i 36 godzin. Prognozy długoterminowe sporządzone przez komputery na podstawie danych satelitarnych były mniej dokładne ze względu na duże zróżnicowanie orograficzne Europy. Ono bowiem modyfikuje i komplikuje zachowanie się mas powietrza i frontów, a w konsekwencji rozkład chmur. Jednym z przykładów jest rozwój silnego cyklonu, który wyrządził znaczne straty materialne w RFN

w połowie listopada 1972 roku. Prędkość wiatru dochodziła do 78 węzłów, a pole burzowe rozciągało się na przestrzeni 1 000 km. W ciągu 4 dni centrum cyklonu przemieściło się ze wschodniego Atlantyku przez Wyspy Brytyjskie nad Morze Bałtyckie, a ciśnienie spadło z 1000 mb do 958 mb. Rozwój górnej powierzchni chmur obserwowano na obrazach telewizyjnych i skanerowych. Ponieważ oko ludzkie nie jest zdolne rozróżnić więcej niż 6 odcieni szarości, obrazy wykonane w podczerwieni były przetworzone na obrazy rastrowe. Dalsze przykłady zamieszczone w tym artykule dowodzą, jak wielki wpływ na kształtowanie pogody wywierają bariery górskie. Ostatni przykład daje możliwość zapoznania się z nowoczesną aparaturą berlińskiej stacji APT (Automatic Picture Transmission). Zainstalowano tam systemy odbioru danych z satelity NOAA. Automatyczna obróbka zdjęć połączona jest z systemem komputerowym, urządzeniem „Hell—Chromodruk” do barwnego druku zdjęć, monitorami telewizji kolorowej oraz aparaturą do pomiaru kierunku wiatru i struktur zachmurzenia. Analizie poddane zostały zdjęcia wschodniej części Morza Śródziemnego wykonane równocześnie w paśmie widzialnym i w podczerwieni. Bardzo ciekawy efekt dało nałożenie na siebie barwnych obrazów w obu pasmach. Powierzchnie o temperaturach wysokich były w odcieniach czerwieni, niskie — w odcieniach błękitu. Dzięki temu zauważyć można wiele szczegółów we frontowej strefie chmur, rozciągających się od Libii poprzez Grecję, Rumunię ku północnemu wschodowi. Błękit chmur w południowej części zdjęcia świadczy o wysokim pułapie wędrowki obłoków i ich niskich temperaturach (*Cirrus*). Innym sposobem przedstawienia danych uzyskanych w podczerwieni jest chromodruk. Skala barw reprezentuje przedział temperatur ciała czarnego. Każdy kolor odpowiada innemu przedziałowi temperatur. Do odtworzenia omawianej sytuacji użyto 8 kolorów (8 przedziałów temperatur). Biel i purpura odpowiadają wysokim temperaturom powierzchni (Afryka), pola w czerni ukazują powierzchnię chmur z najniższymi temperaturami. Pozostałe kolory: różowy, pomarańczowy, zielony, cyjan, błękit ukazują przejście od wysokich do niskich temperatur. Obrazy te dobitnie świadczą, że zróżnicowanie kolorów jest łatwiejsze do interpretowania niż czern i biel, których odcienie trudno jest odróżnić gołym okiem.

Kolejnym artykułem jest *Mikrofalowe, zdalne badanie temperatur atmosfery za pomocą danych z satelity pogodowego NIMBUS 5* J. W. Wattersa. Rezultaty Eksperymentu Mikrofalowego Spektrometru na NIMBUS 5 (NEMS) są pierwszym zastosowaniem biernej techniki mikrofalowej do zdalnego mierzenia temperatury atmosfery z satelity. Doświadczenia ze spektrometrami na pokładzie KOSMOS 243 i 384 nie wykorzystywały tych pomiarów dla sondowania temperatur. Program NEMS obejmował trzy przedziały temperatur (niskie częstotliwości promieniowania — do 60 GHz), z centrami: 53,65 GHz, 54,90 GHz, 58,80 GHz. Na NIMBUS 5

zainstalowane zostały trzy pionowe anteny o rozdzielczości 10° , co w przybliżeniu odpowiadało 200 km na powierzchni Ziemi. Wyniki pomiarów dla poszczególnych profili temperatury otrzymane z pomiarów NEMS porównane zostały z profilami temperatury uzyskanymi z interpolacji danych z „siatki” sporządzonej przez Amerykańskie Centrum Meteorologiczne. Siatka tego Centrum podaje temperatury dla poziomów ciśnienia: 1000 mb, 850 mb, 700 mb, 500 mb, 400 mb, 300 mb, 250 mb, 200 mb, 150 mb, 100 mb. Temperatury atmosfery nad powierzchnią morza określono na podstawie danych satelity NOAA 2, zaś nad lądem za pomocą radiosond. Aby porównać wyniki eksperymentu na NIMBUS 5 z siatką Centrum, wybrano na półkuli północnej regiony o rozciągłości kilku stopni o skrajnych warunkach klimatycznych, w których siatka Centrum Meteorologicznego posiadała minimalne błędy. Gdy NIMBUS 5 znalazł się nad jednym z tych porównywanych regionów, wykonał profile temperatur co 16 sekund. Wszystkie obserwacje zebrano w ciągu jednego dnia (18 lutego 1973 roku). Porównanie wykazało rozbieżności między pomiarami NEMS i danymi z siatki Centrum Meteorologicznego. Interesujący jest fakt, że rozbieżności te dla ciśnienia powyżej 500 mb są mniejsze nad powierzchnią morza niż lądu. Wyjaśnić to może fakt, że nad powierzchnią morza porównywane były wyniki z dwóch eksperymentów teledetekcyjnych, podczas gdy nad lądem tylko z pomiarami radiosond. Dyskusyjny jest jeszcze wpływ zachmurzenia na trafność sondowań temperatury przez NEMS.

Kolejny artykuł to *Kierunkowe, zdalne odczytywanie meteorologicznych danych satelitarnych i przetwarzanie ich niskim kosztem za pomocą systemu komputerowego* T. H. Vonder Haará i in. Pierwsze osiągnięcia w tym kierunku dokonane zostały w czasie pracy satelity TIROS 7 (1963 rok), kiedy to po raz pierwszy nastąpiła automatyczna transmisja obrazu w paśmie widzialnym. Drugim etapem były eksperymenty na NIMBUS 5 (1969 rok), gdzie kierunkowy detektor podczerwieni przekazywał obrazy dniem i nocą. Trzecim osiągnięciem był skanujący radiometr na ITOS 1, pozwalający na otrzymywanie obrazów równocześnie w paśmie widzialnym i w podczerwieni (1970—1971). W artykule opisano zdalną recepcję fal ultrakrótkich oraz sposób przetwarzania danych meteorologicznych, otrzymywanych przez stację Uniwersytetu Stanowego w Kolorado. Z sygnałów zapisywanych elektronicznie na taśmach produkowane są kontrastowe fotokopie obrazów Ziemi. Dalsze analizy dokonywane były przez system maszyn cyfrowych. W bardzo krótkim czasie i tanio otrzymano wiele informacji niemożliwych do uzyskania metodami tradycyjnymi. Jest to znacznie łatwiejsze niż korzystanie z wielkich archiwów. Wynikiem zdalnego odczytywania są szeregi danych cyfrowych o sytuacji pogodowej na powierzchni Ziemi w obu pasmach widzialnym i w podczerwieni. Przytoczono dwa przykłady. Pierwszy z nich przedstawia południową część Stanów Zjednoczonych w obu pasmach.

Drugi fragment dotyczy przetworzonej już przez komputer fotografii podczerwonej, którą wykonał satelita NOAA 18 marca 1974 roku nad Kolorado. Każdemu punktowi odpowiada litera alfabetu łacińskiego, a jej z kolei wartość temperatury. Przedstawiono tu pole zimnych chmur nad górami stanu Kolorado o przedziale temperatur 225°K — 250°K . Literze „A” odpowiada 225°K , „B” — 226°K , „C” — 227°K i tak dalej. Tak więc za pomocą techniki elektronicznej dokonano w prosty sposób skomplikowanej analizy termiki chmur.

Rozdział III omawianego tomu obejmuje zagadnienia dotyczące górnej atmosfery ze szczególnym uwzględnieniem prądów atmosferycznych oraz meteorologii stratosferycznej i mezosferycznej.

Kolejny rozdział (IV) dotyczy jonosfery. Omówiono tutaj zależność między koncentracją swobodnych elektronów a temperaturą oraz wpływ promieniowania słonecznego na jonosferę. Przedstawiono także *Badania parametrów jonosfery na wysokości 100 km—170 km podczas całkowitego zaćmienia Słońca oraz Teoretyczną interpretację żyroharmonicznych rezonansów obserwowanych podczas eksperymentów satelitarnych*. Dokumentowano też przyczyny powstawania zorzy polarnej.

W rozdziale V przedstawiono *Charakterystykę plazmy międzyplanetarnej w pobliżu Ziemi* i podjęto zagadnienie pól elektrycznych oraz zaburzeń magnetycznych. Szczególnie interesujące są charakterystyki magnetosfery innych planet: Wenus, Merkurego i Jowisza.

Rozdział VI traktuje o dopływie pyłu kosmicznego do powierzchni Ziemi i jego rozmieszczeniu wzdłuż orbity ziemskiej.

Problemy chemicznego składu powierzchni Księżyca (ze szczególnym uwzględnieniem gruntu księżycowego) oraz zagadnienia paleoklimatu Marsa omawia rozdział przedostatni.

Część ósma dotyczy astronomii i obejmuje między innymi zagadnienia promieniowania z powierzchni Słońca oraz pomiary temperatury przestrzeni międzygwiazdnej wokół heliosfery.

Omawiana publikacja stanowi prezentację osiągnięć z zakresu badań kosmicznych (w tym teledetekcji) z przełomu lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych. Artykuły dotyczące teledetekcyjnych metod badania atmosfery dają pogląd na nowe techniki zbierania, a zwłaszcza przetwarzania danych o stanie atmosfery. Obecnie, gdy systemy zbierania i opracowywania informacji teledetekcyjnych są znacznie udoskonalone, ważne jest poznanie eksperymentów i prac wcześniejszych. Przykłady, którymi poparto wywody teoretyczne, są szczególnie cenne. Dlatego ta pozycja literatury teledetekcyjnej godna jest polecenia.

Elżbieta Bukowska-Jania