

KAŻDY MOŻE BYĆ ODKRYWCĄ

Współczesne technologie pozwalają na obrabianie i przechowywanie ogromnych ilości danych badawczych. Dzięki rozwojowi technik komputerowych wszyscy możemy mieć do nich łatwy dostęp.

Dominik Lis

Instytut Oceanologii PAN w Sopocie

Ciągła obserwacja otaczającego nas świata jest nie tylko pasjonująca ze względu na zmienność, która w nim zachodzi, lecz także w satysfakcjonujący sposób zbliża nas z naturą. Nasi przodkowie obserwowali pogodę, roślinność, zwierzęta, pływy morza. Staranna obserwacja pozwalała określać aktualny stan rzeczy, uczyć się szukać zależności i przewidywać zdarzenia. Odzwierciedleniem wczesnych prób prognozowania pogody wynikających z obserwacji są powiedzenia ludowe, takie jak: „Gdy październik ciepło trzyma, zwykle mroźna bywa zima” czy „Gdy w maju plucha, w czerwcu posucha”. Już wtedy przypuszczano, że różne zjawiska są z sobą powiązane.

Zwykle codzienne obserwacje zmian pogody są jednak niewystarczająco precyzyjną metodą. Przyrządy badawcze zwiększyły pole obserwacji, pozwoliły również uniezależnić pomiar od czynnika ludzkiego. Jednym z pierwszych urządzeń pomiarowych był pierwotny termometru – termoskop, który został opisany w 210 roku p.n.e. przez greckiego pisarza i inżyniera Filona z Bizancjum. Jednak dopiero w XVI wieku udało się stworzyć urządzenie podobne do dzisiejszego termometru i zacząć zapisywać dane o temperaturze w uporządkowany sposób.

Pomiary temperatury powietrza w Europie rozpoczęto w 1654–1655 roku w dużych miastach, m.in. w Warszawie. Wtedy została stworzona pierwsza na świecie sieć stacji meteorologicznych działających na ujednoliconych zasadach, tzw. sieć florentyńska, która zapoczątkowała rozwój pomiarów temperatury powietrza. Z biegiem lat takich przedsięwzięć było coraz więcej, a danych środowiskowych przybywało.

Mierzyło się nie tylko temperaturę powietrza, lecz także inne parametry środowiskowe, a fakt, że za każdym razem pomiar był wykonywany w taki sam, dobrze opisany sposób i w tym samym miejscu, pozwalał na badanie zmienności środowiskowych w ciągu wielu lat. Z czasem podobne programy pomiarowe stały się standardem, powstawały kolejne organizacje, których zadaniem było zbieranie danych środowiskowych, pomiary zaś stały się bardziej precyzyjne, zwiększyła się ich częstotliwość i mnogość parametrów.

Odwieczna ciekawość

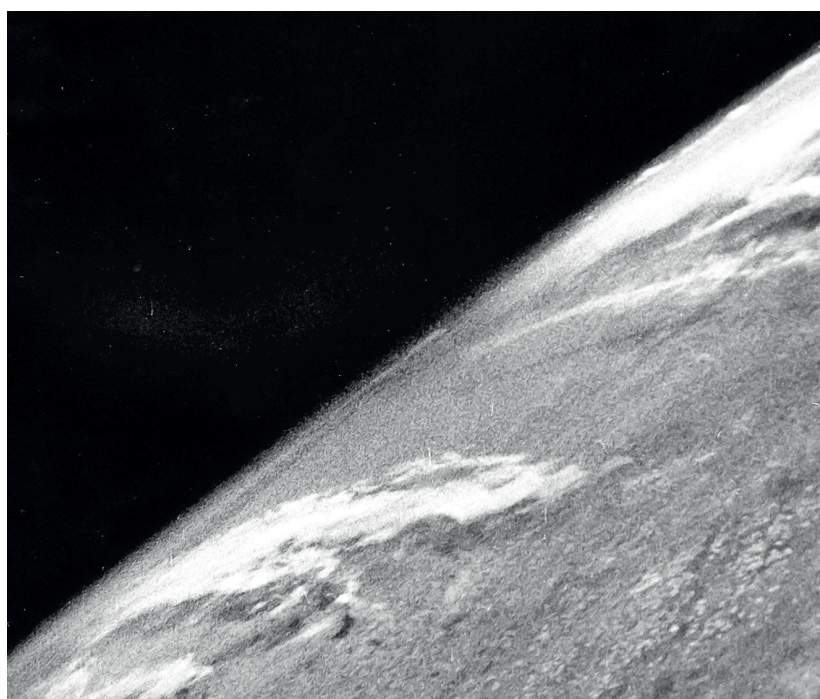
Dużą część naszej planety zajmuje woda – rozległe oceany rozciągające się po horyzont zawsze budziły



Dominik Lis

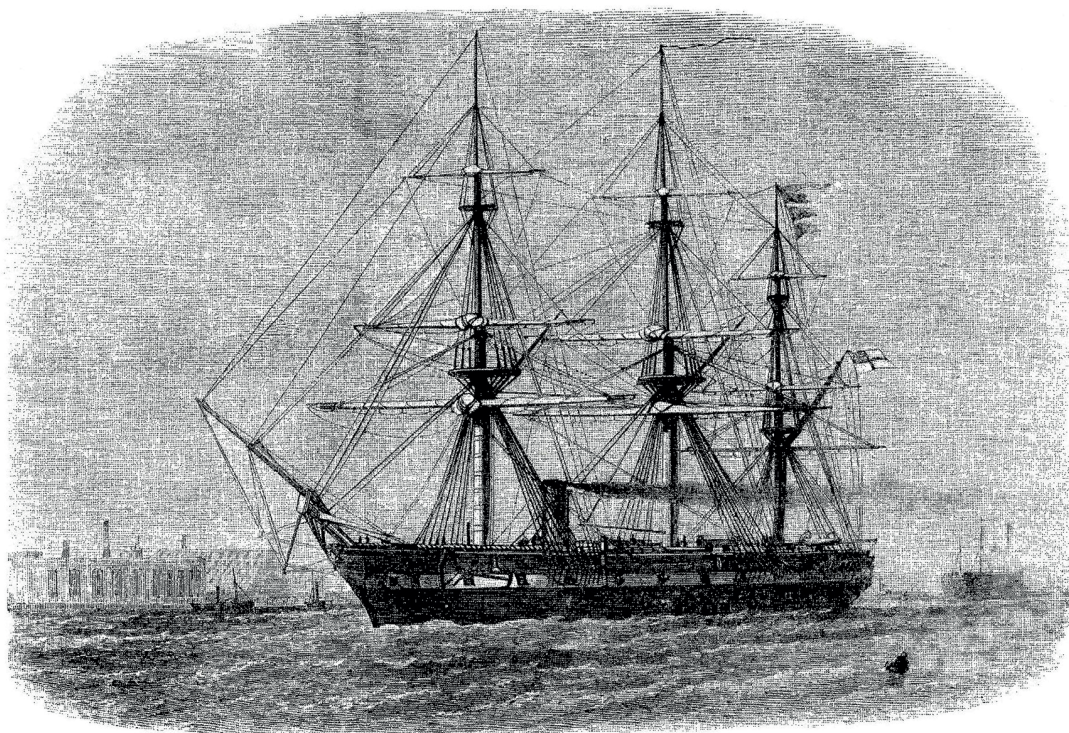
Studiuje modelowanie matematyczne i analizę danych na Uniwersytecie Gdańskim. W Instytucie Oceanologii PAN pracuje w Pracowni Teledetekcji Morza. Opiekuje się serwisem SatBałtyk.pl. Zajmuje się również rozwojem algorytmów satelitarnych dla Morza Bałtyckiego, w szczególności algorytmem opisującym koncentrację chlorofilu na podstawie informacji satelitarnych. dolis@iopan.pl

Pierwsze zdjęcie Ziemi z Kosmosu wykonane przez raketę V-2 w 1946 roku z wysokości 105 km



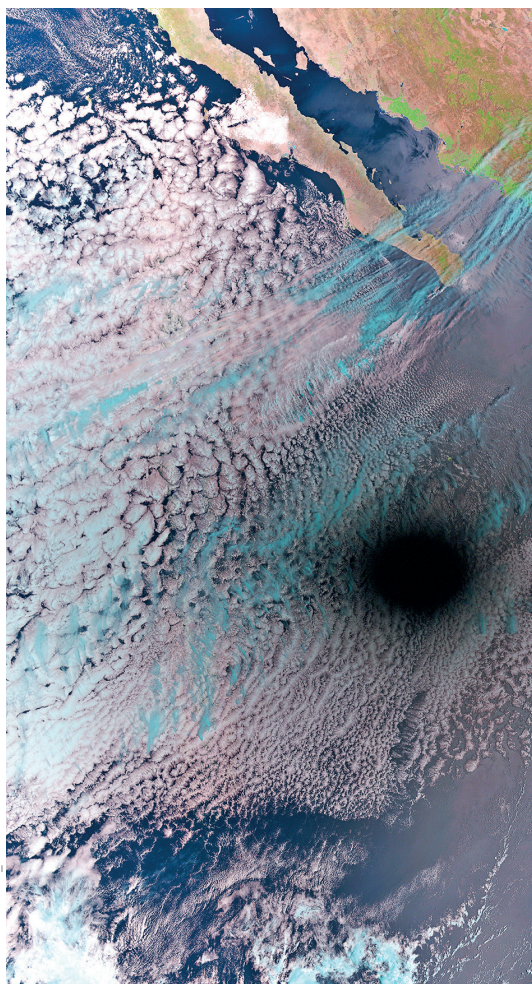
U.S. ARMY, PUBLIC DOMAIN, VIA WIKIMEDIA COMMONS

Brytyjski statek
HMS Challenger,
na którym odbył się
pierwszy rejs
oceanograficzny



„REPORT OF THE SCIENTIFIC RESULTS...” - PUBLIC DOMAIN, VIA WIKIMEDIA COMMONS

Zdjęcie wykonane przez
satelitę misji Sentinel-3
podczas pełnego
zaćmienia Słońca
nad Ameryką Północną



WWW.ESA.INT/ESA_MULTIMEDIA

ciekawość. Za pierwszy rejs mający na celu badanie oceanów uważa się brytyjską wyprawę na pokładzie HMS Challenger w 1870 roku, która trwała ponad trzy lata. Podczas jej trwania udało się zebrać dane z 362 stacji pomiarowych. Były to informacje o temperaturze, prądach morskich, składzie chemicznym wody oraz osadów na dnie. Zebrane dane podsumowano w ponad 50-tomowym raporcie. Ta wyprawa dała początek badaniom morza, które dzisiaj są powszechne, bowiem co roku odbywa się wiele rejsów badawczych, przynoszących ogrom informacji o morzu. Rejsy są jednak drogie, wymagają dużo czasu, a same zebrane dane dotyczą małych obszarów, które są objęte planem wyprawy.

Z pomocą w badaniu mórz i oceanów przyszły sztuczne satelity, a satelitarne obrazowanie Ziemi z roku na rok staje się coraz ważniejsze dla zrozumienia zmian zachodzących na naszej planecie. Pierwsze zdjęcie Ziemi z Kosmosu zrobiono 24 października 1946 roku, podczas lotu suborbitalnego pocisku balistycznego, na którym zamontowano kamerę filmową robiącą zdjęcia co 1,5 sekundy przez całą długość lotu.

Obecnie sztuczne satelity badawcze są bardzo rozwinięte – przykładowo współczesny satelita obserwacji Ziemi Sentinel-3, użytkowany przez Europejską Agencję Kosmiczną (European Space Agency), jest wyposażony w wiele czujników, które odczytują informację o kolorze wody, temperaturze, wysokości fal czy przemieszczaniu się prądów morskich. Zdjęcia satelitarne są bardzo ważne w monitorowaniu środowiska

morskiego, ponieważ badaniami są objęte ogromne akweny w porównaniu do badań prowadzonych z pokładów statków.

Satelity mają dużo zalet, jednak ich poprawne funkcjonowanie jest uzależnione od kalibracji na podstawie danych mierzonych w miejscu (*in situ*), czyli danych dostarczanych z pokładów statków badawczych. Bez takiego odniesienia na Ziemi nie można mieć pewności, że czujniki satelitarne przekazują nam poprawne informacje. Instytut Oceanologii PAN również przyczynia się do poszerzenia badań *in situ* akwenów morskich, wykorzystując statek badawczy Oceania, na którego pokładzie rejsy odbywają się od 1985 roku. Jest to jedyny w Polsce statek przystosowany do badań arktycznych, więc służy nie tylko do badań Morza Bałtyckiego, lecz także odbywa regularne rejsy na okołobiegunowych obszarach północnych. Na pokładzie działają urządzenia pomiarowe, niektóre przez cały okres trwania rejsu, a niektóre tylko na stacjach pomiarowych. Przykładowo na każdej stacji pomiarowej jest mierzona temperatura wody oraz jej zasolenie na pewnej głębokości przy użyciu urządzenia o nazwie CTD. Praca związana z rejsem nie kończy się wraz z przybiciem statku do portu, zebrane dane muszą zostać uporządkowane, a próbki zbadane w laboratorium.

Drugie życie danych

Wszystkie zebrane dane są dokumentowane, gromadzone i przechowywane. Nie wszystkie informacje potrafimy wykorzystać od razu, zdarza się, że niektóre z nich latami nie są brane pod uwagę. Nowe pomysły badawcze, świeże spojrzenie czy nowe technologie pozwalają na ich drugie życie. Kluczowym elementem pozwalającym na to jest ich powszechna dostępność. Taka idea przyświecała powstaniu elektronicznego centrum udostępniania danych oceanograficznych – eCUDO.pl. Jest to projekt zrealizowany przez konsorcjum polskich instytucji złożony z: Instytutu Oceanologii PAN, Instytutu Morskiego w Gdyni, Morskiego Instytutu Rybackiego, Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, Uniwersytetu Gdańskiego, Uniwersytetu Szczecińskiego, Uniwersytetu Pomorskiego w Słupsku. Dzięki współpracy ww. instytucji na platformie udostępniono ponad 7 mln zestawów danych oceanograficznych. Każdy może spróbować swoich sił w odkrywaniu na ich podstawie nowych zależności, ponieważ dane są darmowe i ogólnodostępne.

Dobrym przykładem nadania danym drugiego życia jest projekt „Old Weather”. To inicjatywa, w której wolontariusze transkrybują dzienniki okrętowe z XIX i początku XX wieku. Dzienniki są bogate w cenne informacje o pogodzie, zasięgu lodu morskiego oraz warunkach ekstremalnych, których doświadczyły załogi statków. Chociaż podczas tworzenia dzienników ce-



PATTOCEAN, CC BY 2.5, VIA WIKIMEDIA COMMONS

lem było udokumentowanie ówczesnych warunków, dzisiaj te dane umożliwiają nam lepsze zrozumienie zmian klimatycznych czy topnienia lodowców.

Dzięki połączonym wysiłkom specjalistów z różnych dziedzin jesteśmy w stanie przygotować pełny obraz otaczającego nas środowiska, a nawet opisać za pomocą parametrów matematycznych to, co nas otacza. Pozwala nam to nie tylko prognozować przyszłe wydarzenia, lecz także reagować na niepokojące trendy. Naszym zadaniem jest obserwować, zapisywać i dokumentować teraźniejszość tak, by przyszłe pokolenia miały możliwość skorzystać z naszych doświadczeń. ■

Statek badawczy Instytutu Oceanologii PAN s/y Oceania

Chcesz wiedzieć więcej?

www.satbaltyk.pl

www.ecudo.pl