

W 1983 roku opublikowano katalog galaktyk zawierający jasności obserwowane i przesunięcia ku czerwieni dla 2400 umieszczonych w nim obiektów. Jest to największy istniejący zbiór danych o położeniach i mocy promieniowania galaktyk, powstały w wyniku wieloletniej pracy obserwacyjnej wielu astronomów. Katalog ten jest kompletny, tzn. zawiera wszystkie galaktyki (nieba północnego) jaśniejsze niż 14,5 wielkości gwiazdowej, tak, że analiza zawartych w nim informacji jest szczególnie łatwa. Najważniejszym jego zastosowaniem jest poznanie przestrzennego rozkładu galaktyk w półkuli o środku w Ziemi i promieniu kilkuset megaparseków (z wyłączeniem okolic Drogi Mlecznej, gdzie galaktyk nie obserwuje się z powodu pochłaniania światła przez pył). Okazało się, że większość przestrzeni we Wszczęświecie jest praktycznie pusta, a galaktyki tworzą bardzo wielkie, wydłużone, połączone ze sobą skupiska o rozmiarach rzędu kilkudziesięciu megaparseków, tzw. supergromady. Są one tak duże, że rozszerzają się zgodnie z prawem Hubble'a. Nasza Galaktyka leży w supergromadzie *Virgo* na jej peryferiach (w odległości 28 megaparseków od jej środka, który widoczny jest na niebie w gwiazdozbiórze Panny jako wielkie skupisko galaktyk). Odkrycie takiego właśnie rozmieszczenia przestrzennego galaktyk było niespodzianką.



## Człowiek na Księżycu

W dziejach dążeń człowieka do opanowania przestrzeni można wyróżnić trzy przełomowe daty:

- 6 IX 1522 — zakończenie wyprawy Ferdynanda Magellana, czyli pierwszej podróży wokół naszej planety,
- 12 IV 1961 — Jurij Gagarin pierwszym człowiekiem w przestrzeni kosmicznej,
- 20 VII 1969 — Neil Armstrong pierwszym człowiekiem na Księżycu.

Co ciekawsze, więcej wydarzeń tak przełomowych nie będzie! Będą tylko powtórzenia! Magellan i Gagarin mają już bardzo wielu naśladowców, podczas gdy Armstrong tylko jedenastu. Oto pełna lista ludzi, którzy własną stopą stanęli na Księżycu: Neil Armstrong, Edwin Aldrin (Apollo 11, 20 VII 1969), Charles Conrad, Alan Bean (Apollo 12, 19 XI 1969), Alan Shepard, Edward Mitchell (Apollo 14, 5 II 1971), David Scott, James Irvin (Apollo 15, 30 VII 1971), John Young, Charles Duke (Apollo 16, 21 IV 1972), Edward Cernan, Harold Schmitt (Apollo 17, 11 XII 1972).

Wyprawa Apollo 13 (start 11 IV 1970) na Księżycu nie lądowała wskutek uszkodzenia statku — tu trzynastka okazała się rzeczywiście liczbą pechową! Za to prawdopodobnie mało kto wie, że David Scott oraz Alan Worden (pilot statku Apollo 15, który osobiście na Księżycu nie stanął) byli w Polsce i 18 I 1972 odwiedzili Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego biorąc udział w dyskusji poświęconej ich wyprawie.



## Automatyczne sondy badają planety

Od wieków specyficzną cechą astronomii była zupełna niedosiężność badanych obiektów. Taki stan rzeczy zmieniła dopiero technika raketowa, dzięki której urządzenia pomiarowe poleciały ku ciałom niebieskim, aby przeprowadzić badania „na miejscu”. Za pierwszy wynik czysto astronomiczny uzyskany tymi nowymi metodami można uznać zdjęcia niewidocznej z Ziemi strony Księżyca wykonane przez Łunę 3 (7 X 1959). Później obserwowanie Księżyca „ze wszystkich stron” było prowadzone wielokrotnie przez liczne sondy i wyprawy załogowe.

W 1961 r. rozpoczęły się loty automatycznych stacji ku planetom, z początku zresztą nie przynoszące rezultatów wskutek rozmaitych awarii. Pierwszym udanym przedsięwzięciem stał się przelot *Marinera 2* w odległości około 35 000 km od Wenus (14 XII 1962), ale pierwsze zdjęcia innej planety z bliska uzyskał *Mariner 4* dopiero 14 VII 1965 przelatując koło Marsa. Z kolei pierwsze uwieńczone sukcesem zetknięcie się sondy z samym globem Wenus nastąpiło 18 X 1967 — były to pierwsze bezpośrednie pomiary warunków panujących w atmosferze Wenus wykonane przez *Wenerę 4* podczas opadania na spadochronach. Procedura taka była potem wielokrotnie powtarzana przez następne próbniki serii *Wenera*. *Wenera 9* i następne oprócz czujników wyposażone były także w kamery fotografujące okolice miejsca lądowania. Do dziś również na Marsie wielokrotnie lądowały automatyczne aparaty pomiarowe. Ostatnimi były *Viking 1* i *2*, które m.in. prowadziły analizy gruntu marsyjskiego w celu ewentualnego stwierdzenia istnienia w nim organizmów żywych — wynik był, jak wiemy, negatywny.

Żaden aparat stworzony przez człowieka nie lądował jeszcze na Merkury, jedynie *Mariner 10* trzykrotnie zbliżył się doń wykonując pomiary i zdjęcia powierzchni (29 III 1974, 21 IX 1974 i 16 III 1975). Od tego czasu wiemy np., że powierzchnia Merkurego ludzkość przypomina grunt księżycowy.

Dotychczas cztery sondy dokonały udanych zbliżeń do wielkich planet. *Pioneer 10* wystartował 3 III 1972 i osiągnął Jowisza 4 XII 1973 przesyłając na Ziemię wyniki pomiarów i obrazy tej największej planety Układu Słonecznego. To samo powtórzył *Pioneer 11* (start 5 IV 1973, przy Jowiszu 3 XII 1974), który ponadto 1 IX 1979 dotarł do Saturna. Oba te próbniki formowały obrazy planet metodą jeszcze dość prymitywną, mianowicie omiatania całego nieba (w rytm wirowania całego aparatu) fotometrem o małym polu widzenia. Natomiast dwie następne sondy wyposażone już były w normalne kamery telewizyjne z potężnymi teleobiektywami. Były to *Voyager 1* (start 5 IX 1977, przy Jowiszu 5 III 1979, przy Saturnie 12 XI 1980) i *Voyager 2* (start 20 VIII 1977, przy Jowiszu 9 VII 1979, przy Saturnie 25 VIII 1981). Dzięki nim poznaliśmy nie tylko drobnoskalową strukturę powłoki chmur na Jowiszu i Saturnie, lecz także ukształtowanie gruntu czterech największych satelitów Jowisza i budowę pierścieni Saturna. Obecnie *Voyager 2* leci ku Uranowi, dokąd dotrze w 1986 r.

Szkoda, że żadna nowa sonda nie leci obecnie ku dalekim planetom — wszak od chwili startu do osiągnięcia celu mijają lata. Przygotowywane są jedynie trzy próbniki mające za kilka miesięcy polecieć na spotkanie komety Halleya.