

Pluton

– zdegradowana planeta sfotografowana!



Zbigniew Wiśniewski

Jednym z najważniejszych wydarzeń, które zelektryzowały świat miłośników astronomii, kawiarnianych intelektualistów i pracowników międzynarodowych agencji kosmicznych, w tym NASA, było przesłanie zdjęć Plutona, obecnie zwanego planetą karłowatą. Zdjęcia wykonała sonda New Horizons (Nowe Horyzonty) wystrzelona przez NASA w 2006 roku w ramach szerszego programu New Frontiers (Nowe Granice), który ma służyć poznaniu dalekich zakamarków Układu Słonecznego.

Sonda New Horizons była mniej więcej trójkątnym obiektem o masie 470 kg. W angielskiej wersji Wikipedii podano, że przypomina ona pianino. Zasilana jest za pomocą izotopowego generatora termoelektrycznego, czyli urządzenia, które zamienia energię rozpadu pierwiastków promieniotwórczych na prąd elektryczny.

W skład aparatury badawczej sondy wchodzi następujące urządzenia:

- Ultraviolet Imaging Spectrometer, czyli spektrometr fal ultrafioletowych z zakresu 465–1880 Å;
- Multispectral Visible Imaging Camera (Ralph/MVIC), czyli kamera multispektralna w świetle

widzialnym i bliskiej podczerwieni;

- Linear Etalon Imaging Spectral Array (Ralph/LEISA), czyli spektrometr mapujący, pracujący w zakresie bliskiej podczerwieni;
- Long Range Reconnaissance Imager (LORRI), czyli kamera pracująca w zakresie 350–850 nm. Są też elementy do badania cząstek stałych oraz do badań radiowych.

Opisana sonda zbliżyła się na odległość 12,5 tys. km, uzyskując najdokładniejsze zdjęcia Plutona w historii astronomii. Zdjęcia te ukazały bardzo nierówną powierzchnię Plutona, sugerującą występowanie łańcuchów górskich i depresji. Widać też, że Pluton mimo degradacji wciąż nas kocha, o czym świadczy olbrzymia struktura w kształcie serca.



Fot. 1. Sonda New Horizons jeszcze na Ziemi

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/New_Horizons#/media/File:New_Horizons_1.jpg [dostęp: 20.07.2015].



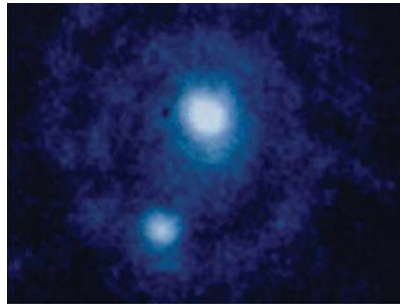
Fot. 2. Symulacja graficzna ukazująca wielkość Plutona i jego księżycą w stosunku do Ziemi. Źródło: NASA

Badanie za pomocą sondy New Horizons będzie zapewne punktem przełomowym w historii badań tego obiektu, albowiem do tej pory jedyną rzeczą pewną na jego temat było to, że istnieje. Udało się też wyznaczyć jego orbitę i wykryć jego satelity. O tym, jak znikoma była nasza wiedza na ten temat, świadczy następujący fakt. Jeszcze w roku 1979 w swojej książce *Świat planet* Zbigniew Dworak i Konrad Rudnicki napisali: „Spośród wszystkich planet Układu Słonecznego Pluton jest może najbardziej zagadkowym obiektem. Przyczyną jest jego znaczna odległość od Słońca i brak własnego satelity”. Obecnie wiemy, że Pluton ma aż pięć satelitów. Największy z nich to Charon. Dokonane w 1978 roku przez Jamesa Christy’ego odkrycie całkowicie zmieniło pogląd na strukturę Plutona. Po pierwsze, możliwe stało się wyznaczenie masy Plutona, a po drugie, zarówno w literaturze fachowej, jak i popularnonaukowej pojawiło się określenie *układ Pluton-Charon* i Plutona zaczęto określać mianem planety podwójnej. Drugim takim układem w Układzie Słonecznym jest układ Ziemia-Księżyc.

Przyjrzyjmy się dokładnie obu systemom.

Masa Ziemi wynosi $5,97 \cdot 10^{24}$ kg, a masa Księżycy – $7,34 \cdot 10^{22}$ kg, czyli stosunek masy Ziemi do masy Księżycy jest równy ponad 81. A jak to jest w przypadku Plutona i Charona?

Masa Plutona wynosi $1,3 \cdot 10^{22}$ kg, z kolei masa Charona – $1,52 \cdot 10^{21}$ kg, czyli stosunek masy Plutona do masy Charona jest równy 8,5. A więc układ Pluton-Charon jest o wiele bardziej podwójny niż układ Ziemia-Księżyc, jego składniki są bardziej równoprawne. W przypadku układu Pluton-Charon przybliżenie stwierdzające, że Charon obiega Plutona,

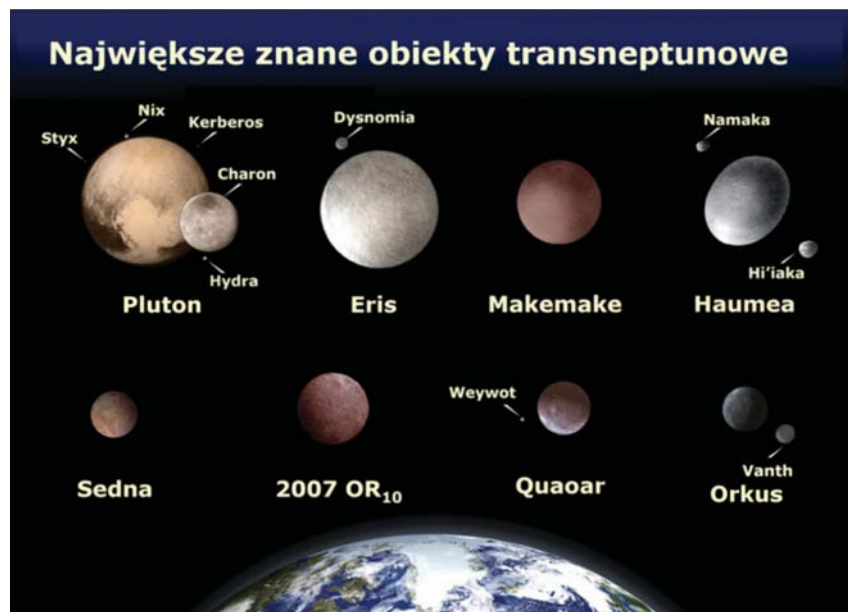


Fot. 3. Układ Pluton-Charon
Źródło: NASA, zdjęcie wykonane za pomocą teleskopu Hubble’a.

jest o wiele mniej słuszne niż w wypadku układu Ziemia-Księżyc. Dlatego lepiej używać stwierdzenia, że oba obiekty obiegają wspólny środek masy. Jest jednak rzecz, która łączy oba układy. Księżyc jest zwrócony do Ziemi zawsze tą samą stroną. W układzie Pluton-Charon jest podobnie.

Skoro Pluton jest taki tajemniczy, to jak to się stało, że w ogóle został odkryty? Aby odpowiedzieć na to pytanie, cofnijmy się do roku 1781, kiedy to William Herschel odkrył Urana. Nagle okazało się, że Układ Słoneczny jest o wiele większy, niż przypuszczano. Co prawda, dwa tysiące lat wcześniej pitagorejczycy przewidzieli możliwość istnienia nieznannej planety, ale ich rozważań nie traktowano

zbyt poważnie. Odkrycie Urana było świetną okazją do przetestowania zasad dynamiki Newtona. Zaczęto więc analizować położenia Urana pod tym względem i tu czekała na naukowców pewna niespodzianka. Uran pojawiał się w innych miejscach, niż przewidywała mechanika Newtona (co pewnie ucieszyło zwolenników teorii wirów Kartezjusza). Pojawiło się więc pytanie o to, czy dynamika Newtona obowiązuje na takich odległościach. Na tak postawione pytanie dwóch zwolenników mechaniki Newtona: John Couch Adams i Urbain Jean Leverrier odpowiedziało następująco: prawo grawitacji Newtona jest jak najbardziej do uratowania, jeśli założy się, że za Uranem znajduje się jeszcze jedna planeta. Planetę tę, a więc Neptuna, zlokalizował w 1846 roku niemiecki astronom Johan Gottfried Galle. Neptun to, jak pamiętamy, rzymski bóg mórz i brat Zeusa. Tylko świat podziemi pozostał bez planety. Ta jawna niesprawiedliwość wkrótce miała, przynajmniej czasowo, się skończyć. Badając ruch Neptuna i częściowo Urana, naukowcy doszli do wniosku, że znowu coś się nie zgadza.



Fot. 4. Największe znane obiekty transneptunowe
Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/File:EightTNOs.png#/media/File:EightTNOs_pl.png [dostęp: 20.07.2015]

Postulowali więc, że za orbitą Neptuna powinien znajdować się kolejny wielki gazowy olbrzym, i rozpoczęli jego poszukiwania. Wyznaczono przybliżoną lokalizację hipotetycznej planety i... nic. Jednym z obserwatoriów, które prowadziły poszukiwania, było bostońskie obserwatorium Lowella. Poszukiwania te rozpoczęto w 1904 roku, a dopiero w 1930 roku zostały one uwieńczone sukcesem. Sztuki tej dokonał 23-letni astronom Clyde Tombaugh, który znalazł ruchomy obiekt. Natychmiast pojawił się problem nazwy. Rozstrzygnęła go 8-letnia wówczas Venetia Burney. I takim to sposobem bóg podziemnego świata otrzymał swoją planetę. Jak się później okazało, tylko tymczasowo. Oceniając jasność i średnicę odkrytej planety, od razu stwierdzono, że coś jest

nie tak. Pluton był bowiem zbyt lekki, aby móc wywołać obserwowane efekty. Spodziewano się masywnego gazowego olbrzyma, a stwierdzono istnienie jedynie małego okruchu skalnego o masie dwóch tysięcznych masy Ziemi. Orbita Plutona jest też dość dziwna jak na planetę. Jest ona mocno eliptyczna, tak że kilkakrotnie przecina orbitę Neptuna. Aby dokonać pełnego obiegu Słońca, Pluton potrzebuje 248 lat, czyli nie mieliśmy jeszcze okazji prześledzić pełnego obiegu. Przez wiele lat był on też pomijany w planach badawczych. Pierwotnie miała być skierowana w jego okolice sonda Voyager 1, ale zrezygno-

wano z tego pomysłu, a zamiast tego zbadano Tytana – satelitę Saturna. Właściwie dopiero sonda New Horizons zbliżyła się do niego na odległość umożliwiającą zebranie jakichkolwiek danych dotyczących m.in. jego geologii atmosfery. Na nieszczęście dla Plutona w jego okolicach od 1992 roku zaczęto odkrywać obiekty podobne do Plutona. W związku z tym astronomowie stanęli przed dylematem: gwałtownie zwiększyć liczbę planet czy też pozbawić Plutona tego tytułu? Wybrano to drugie rozwiązanie i od 2006 roku Pluton jest planetą karłowatą obok asteroidy Ceres i kilku innych obiektów transneptunowych.

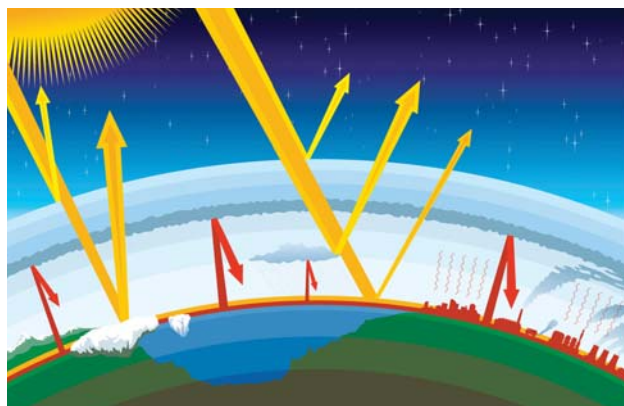
LITERATURA

- [1] Anglojęzyczna wersja Wikipedii: https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page [dostęp: 20.07.2015].
 [2] Dworak Z., Rudnicki K., *Świat planet*, PWN, Warszawa 1979.

Co w fizyce piszczy?

Bezpośredni pomiar wkładu CO₂ w efekt cieplarniany

To, że zwiększona zawartość dwutlenku węgla powoduje wzrost temperatury ziemskiej atmosfery, było wiadomo od dawna. Wniosek ten wyciągnięto z dwóch faktów: z pomiaru temperatury atmosfery ziemskiej oraz z pomiaru stężenia dwutlenku węgla. Do tej pory jednak brakowało trzeciego elementu: pomiaru emisji cieplnej dwutlenku węgla w atmosferze (chodzi o pomiary w warunkach naturalnych, a nie laboratoryjnych). Ta luka w pomiarach została jednak właśnie uzupełniona. Naukowcy z Lawrence Berkeley National Laboratory (USA) opublikowali



Rys. 1. Schemat efektu cieplarnianego

pomiary natężenia promieniowania podczerwonego dwutlenku węgla wykonane na dwóch stacjach badawczych: jednej w Oklahomie, a drugiej na Alasce. Pomiary trwały 11 lat i wykazały, że w ciągu ostatniej dekady promieniowanie wzrosło o 0,2 W/m². Pomiary potwierdziły też przewidywany teoretycznie spadek ciepła emitowanego przez dwutlenek węgla wczesną wiosną. Efekt ten jest rezultatem tego, że rośliny na wiosnę pochłaniają znajdujący się w atmosferze dwutlenek węgla.

Kolejny krok w rozwoju kwantowej teleportacji

Chińscy uczeni dokonali kolejnego odkrycia w dziedzinie kwantowej teleportacji. Kwantowa teleportacja polega na przenoszeniu pewnych cech z jednej cząstki na drugą, znacznie oddaloną. W momencie takiego przeniesienia w wyniku zjawiska zwanego splątaniem kwantowym cząstka źródła traci tę właściwość. Dotychczas udawało się zazwyczaj przenieść jedną właściwość, np. polaryzację lub spin. Tym razem chińscy uczeni dokonali transportu jednocześnie spinu i polaryzacji.

Niestety, w dalszym ciągu nie przeprowadzono eksperymentu polegającego np. na teleportacji pieczonego kurczaka z buraczkami na talerz autora tej rubryki.

Zbigniew Wiśniewski