

# Planeta

## jaka jest, każdy widzi

Minęły już czasy, gdy na niebie rządziło pięć planet i nikt nie spodziewał się odkrycia następnej.

Świat się zmienia – dziś w Układzie Słonecznym podziwiamy osiem planet – Merkurego, Wenus, Ziemię, Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna.

Tekst: **dr Weronika Śliwa**

Taka ich liczba obowiązuje od sierpnia 2006 roku, kiedy to Międzynarodowa Unia Astronomiczna (IAU) uznała, że planetą jest okrążające Słońce ciało o masie wystarczającej, by pod wpływem własnej grawitacji przybrać kształt zbliżony do kuli. W przypadku obiektów o typowej dla planet gęstości oznacza to masę około  $5 \cdot 10^{20}$  kg i średnicę co najmniej 800 km. W ostatniej chwili do opinii IAU wprowadzono warunek, by planeta była w stanie „wyczyścić” okolice swej orbity z innych ciał. To ta część definicji zdegradowała Plutona i przyczyniła się do utworzenia definicji planet karłowatych – obiektów krążących w okolicysłonecznym obszarze wśród innych drobniejszych ciał.

Dziś uznajemy istnienie pięciu planet karłowatych. Są to: znana od dwóch stuleci Ceres, Pluton, a także krążące na rubieżach Układu Słonecznego: Eris, Makemake i Haumea. Ich liczba może wzrosnąć. Szacuje się, że spośród znanych nam planetoid

aż 40 po dokładniejszych badaniach spełni warunki niezbędne do uznania ich za planety karłowate. W kolejce na dokładniejsze ustalenie rozmiarów i kształtu czekają już największe planetoidy: Westa, Pallas i Hygieja, a także Sedna, Quaoar i kilka innych obiektów krążących w rozciągającym się za Neptunem pasie Kuipera.

Czy nowa klasyfikacja się utrzyma? Do definicji planety można mieć pewne zastrzeżenia; wątpliwości budzi stopień, w jakim „kandydatka” na planetę powinna się upodobnić do kuli. Problemy wiążą się również z postulowaną koniecznością wyczyszczenia orbity planety z innych ciał, pomijając już to, że orbity każdej z planet przecinają się z torami komet. Nowa definicja odnosi się zresztą tylko do planet naszego układu. W przypadku obiektów okrążających inne słońca trzeba ją będzie zapewne znacznie zmodyfikować. A nie jest to sprawa prosta. Najbardziej oczywiste problemy



pojawiają się najpewniej w układach bardzo młodych, w których nawet duże planety nie miały dosyć czasu, by wyczyścić okolice swoich orbit z innych drobniejszych obiektów. Jeszcze większe problemy wiążą się z oddzieleniem obiektów, które chcielibyśmy nazwać planetami, od... samych gwiazd i ich kuzynek – brązowych karłów.

Planeta jaka jest, każdy widzi. Tak było przynajmniej do roku 1995.

To wtedy odkryto

pierwszego brązowego karła – obiekt o masie i właściwościach pośrednich między planetami a gwiazdami. Gwiazdy to wszak gazowe kule, w których spala się wodór, a później często i cięższe pierwiastki w jądrze. Do gwiazd zaliczamy też pozostałości po takich obiektach – stygnące białe kary i gwiazdy neutronowe. By zgęszczenie gazu z czasem stało się gwiazdą, musi być wystarczająco masywne – współcześnie uważa się, że najlżejsze gwiazdy mają masę równą co najmniej 0,08 masy Słońca, a więc 75 razy większą od masy największej z planet Układu Słonecznego – Jowisza.

A obiekty lżejsze? Ich masa jest zbyt mała, by udało im się rozpocząć proces fuzji termojądrowej zwykłego wodoru. W początkach życia czerpią więc energię z procesu grawitacyjnego kurczenia i fuzji niewielkich ilości ciężkiego izotopu wodoru – deuteru. W niektórych masywniejszych może zacząć spalać lit. Wkrótce jednak te termojądrowe źródła energii się kończą i karzeł ponownie się kurczy. W trakcie tego procesu wydzielają się tak duże ilości ciepła, że temperatura jego zewnętrznych warstw może przekroczyć 2000°C. Kurczenie zatrzymuje się, gdy materia we wnętrzu karła jest w stanie utrzymać jego ciężar. Dzieje się tak wtedy, gdy gaz w karle się degeneruje i prze-

staje przypominać klasyczny gaz. Stabilna konfiguracja zdegenerowanego brązowego karła niemal nie zależy od jego masy. Dlatego promienie poszczególnych karłów mało się od siebie różnią – są porównywalne do promienia Jowisza, mają około 70 tys. km. Takie twory, które trudno jednak uznać za planety, zyskały nazwę brązowych karłów. „Prawdziwe” planety powinny być od nich lżejsze – ich masa nie przekracza 13 mas Jowisza. W praktyce jednak wyznaczenie granicy pomiędzy ciężką planetą a lekkim brązowym karłem nie jest łatwe.

Znamy już ponad 440 dalekich planet. Są one na ogół bardzo ciężkie – mają masę podobną do masy Jowisza, który jest trzykrotnie cięższy od Ziemi, lub większą. Ale w planetarnym katalogu znajdzie się też sporo planet lekkich i... bardzo dziwnych. Najlżejsze znane planety pozasłoneczne o masach 4,3; 3,9 i 0,02 masy Ziemi, odkryte przez Aleksandra Wolszczana, okrążają pulsara – wygasłą gwiazdę emitującą zabójcze promieniowanie. Pulsar ten jest odległy o około 1000 lat świetlnych i znajduje się w gwiazdozbiore Panny. Okrążają go co najmniej cztery globy: trzy, o których mówiliśmy wcześniej, i jedno – znacznie lżejsze ciało – zapewne planetoida. Wolszczanowa gwiazda nie jest jedynym pulsarem z planetami – w 1994 roku odkryto też planetę okrążającą pulsara PSR B1620-26. W ciągu tysiącleci wiedza ludzi o planetach nieustannie się zmieniała: rosła liczba planet, zmieniał się ich rodzaj gramatyczny, a nawet sama definicja. Jedno pozostało bez zmian: wciąż poszukujemy wśród nich drugiej Ziemi – planety, która przypominałaby nam naszą gościnną kolebkę.

