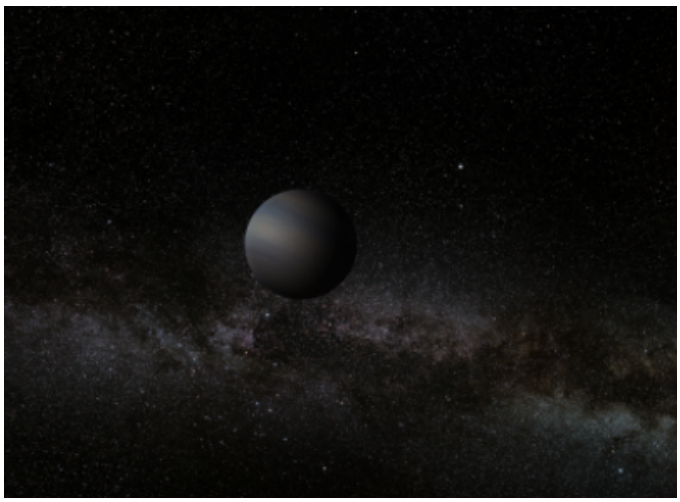
Cztery nowe planety swobodne

2021-07-06

Informacja za serwisem Obserwatorium Astronomicznego UW



Planety swobodne to obiekty, które nie krążą wokół żadnej gwiazdy. Międzynarodowy zespół astronomów – za pomocą Kosmicznego Teleskopu Keplera – odkrył cztery takie ciała niebieskie. Odkrycie zostało opisane na łamach czasopisma „Monthly Notices of the Royal Astronomical Society". W badaniach brał udział dr Radosław Poleski z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego.

Planety swobodne są jednymi z najbardziej tajemniczych obiektów astronomicznych. Przemierzają samotnie Drogę Mleczną, nie krążąc wokół żadnej gwiazdy, dlatego bardzo trudno je wykryć. Najlepszą metodą ich wykrywania jest mikrosoczewkowanie grawitacyjne, wynikające z ogólnej teorii względności (OTW) Alberta Einsteina. Dr Radosław Poleski z UW był zaangażowany w odkrycie czterech planet swobodnych. Praca międzynarodowego zespołu badaczy została opublikowana w „Monthly Notices of the Royal Astronomical Society".

Rzadkie zjawisko

Zgodnie z OTW zjawisko mikrosoczewkowania zachodzi, gdy światło od odległego źródła uginane jest przez bliższy obiekt zwany soczewką. Masa soczewki zakrzywia przestrzeń wokół niej, co powoduje ugięcie promieni świetlnych, w efekcie czego można zaobserwować pojaśnienie źródła. Jeśli soczewką jest gwiazda, to pojaśnienie trwa od kilku do nawet około stu dni, jeśli zaś soczewką jest planeta – od kilku godzin do paru dni.

Mikrosoczewkowanie grawitacyjne jest bardzo rzadkim zjawiskiem. Jak przewidział już w latach 80. prof. Bohdan Paczyński, mikrosoczewkowanie powoduje zaledwie jedna na około milion gwiazd. Planety swobodne powodują mniej niż jeden procent mikrosoczewek. Aby wykryć jak największą liczbę zjawisk

mikrosoczewkowania, trzeba stale obserwować bardzo wiele gwiazd, np. gęste pola gwiazdowe.

Dane Keplera

Badania opublikowane w czasopiśmie „Monthly Notices of the Royal Astronomical Society" opierają się na danych zebranych w 2016 roku przez satelitę Kepler w ramach kampanii obserwacyjnej, której celem było wykrywanie mikrosoczewek. Przez ponad dwa miesiące satelita obserwował centralne zgrubienie Drogi Mlecznej, wykonując co 30 minut zdjęcie obszaru zawierającego miliony gwiazd.

Naukowcy znaleźli w danych Keplera 22 krótkie zjawiska mikrosoczewkowania, które zostały również wykryte przez teleskopy naziemne grup OGLE i KMTNet. Grupa OGLE z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego – pod kierunkiem prof. Andrzeja Udalskiego – bada zjawiska mikrosoczewkowania grawitacyjnego od prawie 30 lat, wykorzystując teleskop w obserwatorium Las Campanas w Chile. Na podstawie zebranych danych grupa OGLE już kilka lat temu przedstawiła jedną z pierwszych analiz częstości występowania planet swobodnych.

Obserwacje naziemne krótkich zjawisk mikrosoczewkowania są jednak utrudnione ze względu na brak możliwości ich prowadzenia w ciągu dnia, a także wpływ pogody. Te ograniczenia nie wpływają jednak na obserwacje prowadzone przez teleskopy satelitarne takie jak Kepler. Dzięki temu badacze wykryli nie tylko 22 zjawiska mikrosoczewkowania widoczne z Ziemi, lecz także dodatkowe cztery bardzo krótkie zjawiska, które najprawdopodobniej zostały spowodowane przez planety swobodne.

Świetlik wśród świateł samochodów

Satelita Kepler nie był zaprojektowany do wykrywania planet mikrosoczewkowych ani do obserwacji gęstych obszarów gwiazd.

– Skierowaliśmy starszawy i niedomagający teleskop z nieostrym wzrokiem na jeden z najgęstszych rejonów nieba, gdzie tysiące gwiazd zmienia swoją jasność oraz przesuwają się tysiące asteroid – opowiada dr Iain McDonald z brytyjskiego Open University, który kierował badaniami. – Z tej kakofonii próbujemy wyłuskać charakterystyczne pojaśnienia powodowane przez planety swobodne i mamy tylko jedną szansę, by odkryć każdy z sygnałów. To tak, jakbyśmy próbowali zobaczyć świetlika wśród świateł samochodów na autostradzie i używali do tego aparatu w smartfonie – porównuje astronom.

Współpraca z NASA

Dr Radosław Poleski obecnie uczestniczy w planowaniu obserwacji mikrosoczewkowych, które będzie wykonywał Kosmiczny Teleskop Nancy Grace Roman, budowany przez agencję kosmiczną NASA.

– Ten teleskop będzie przełomem w badaniach planet swobodnych, ponieważ pozwoli nam wykrywać obiekty o dużo mniejszych masach niż jest to możliwe teraz – zapowiada astronom. – Mam nadzieję, że razem z teleskopem Roman obserwacje będzie prowadził także satelita Euclid przygotowywany przez Europejską Agencję Kosmiczną. Połączenie ich możliwości obserwacyjnych pozwoliłoby na bezpośrednie zmierzenie mas wielu planet swobodnych, a tym samym lepsze zrozumienie właściwości tych niezwykłych obiektów – wyjaśnia dr Poleski.

Szczegóły publikacji:

„Kepler K2 Campaign 9: I. Candidate short-duration events from the first space-based survey for planetary microlensing", I. McDonald, E. Kerins, R. Poleski i in., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2021),

https://doi.org/10.1093/mnras/stab1377.