

Polscy astronomowie odkryli najmniejszą planetę swobodną

W naszej Galaktyce mogą znajdować się miliardy samotnych planet, niezwiązanych z żadnymi gwiazdami. Międzynarodowy zespół naukowców, kierowany przez polskich astronomów, ogłosił odkrycie najmniejszej planety swobodnej typu ziemskiego.

Astronomowie odkryli do tej pory ponad cztery tysiące planet pozasłonecznych. Większość z nich nie przypomina planet znanych w Układzie Słonecznym, jednak mają one jedną wspólną cechę – krążą wokół jakiejś gwiazdy. Naukowcy, którzy badają powstawanie i ewolucję układów planetarnych, takich jak Układ Słoneczny, od dawna przewidywali istnienie planet swobodnych, wyrzuconych ze swoich macierzystych układów i przemierzających samotnie naszą Galaktykę. Rzeczywiście, kilka lat temu badania prowadzone przez polskich naukowców z zespołu OGLE z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego po raz pierwszy dostarczyły dowodów na istnienie takich planet w Drodze Mlecznej. Na łamach najnowszego numeru prestiżowego czasopisma *Astrophysical Journal Letters* astronomowie z zespołu OGLE ogłosili odkrycie najmniejszej planety swobodnej znalezionej do tej pory.

Rzadko kiedy możemy bezpośrednio obserwować światło od planet pozasłonecznych, większość z nich została odkryta w wyniku obserwacji pośrednich – efektów wpływu planet na ich macierzyste gwiazdy. Planety swobodne prawie w ogóle nie emitują światła i – z definicji – nie krążą wokół żadnej gwiazdy. Ich wykrycie za pomocą klasycznych metod jest więc praktycznie niemożliwe. Astronomowie wykorzystują do tego technikę mikrosoczewkowania grawitacyjnego. Mikrosoczewkowanie grawitacyjne jest efektem wynikającym z ogólnej teorii względności. Einstein przewidział, że bieg promieni światła w pobliżu masywnych obiektów może ulec zakrzywieniu. Ich grawitacja działa jak gigantyczna soczewka, która skupia i wzmacnia światło od odległych gwiazd.

Jeżeli między obserwatorem na Ziemi a odległą gwiazdą-źródłem znajdzie się masywny obiekt – inna gwiazda lub planeta – to jego grawitacja może ugiąć i skupić światło źródła. Obserwator na Ziemi zobaczy wtedy krótkotrwałe pojaśnienie odległego źródła – tłumaczy dr Przemysław Mróz z California Institute of Technology w USA, pierwszy autor publikacji. Szansa na zaobserwowanie zjawisk mikrosoczewkowania jest niezwykle mała, bo trzy obiekty – źródło, soczewka i obserwator – muszą znaleźć się niemal idealnie w jednej linii.

Gdybyśmy patrzyli na tylko jedną gwiazdę-źródło, musielibyśmy czekać średnio prawie milion lat, żeby zaobserwować mikrosoczewkowanie – dodaje.

Właśnie dlatego współczesne eksperymenty poszukujące zjawisk mikrosoczewkowania obserwują ciągle setki milionów gwiazd znajdujących się w centrum Drogi Mlecznej, tam gdzie prawdopodobieństwo zajścia tego zjawiska jest największe. Jednym z takich eksperymentów jest OGLE – przegląd nieba prowadzony przez astronomów z Uniwersytetu Warszawskiego. Projekt jest jednym z największych i najstarszych współczesnych przeglądów nieba, jest realizowany od ponad 28 lat. Polacy dysponują Teleskopem Warszawskim, znajdującym się w Obserwatorium Las Campanas w Chile. Każdej pogodnej nocy polscy astronomowie kierują teleskop na te same obszary nieba, mierzą jasność setek milionów gwiazd i wypatrują obiektów, które zmieniają swoją jasność.

Mikrosoczewkowanie grawitacyjne nie zależy od jasności soczewki, jest to więc doskonały sposób na wykrywanie obiektów, które w ogóle nie emitują światła, takich jak planety swobodne. Im obiekt-soczewka jest mniej masywny, tym zjawiska mikrosoczewkowania są średnio krótsze: o ile typowe pojaśnienia mikrosoczewkowe wywołane przez gwiazdy trwają kilkanaście dni, to zjawiska wywołane przez planety o masie Jowisza trwają typowo 1–2 dni, a przez planety ziemskie – zaledwie kilka godzin.

Rozmiar mikrosoczewek grawitacyjnych wywołanych przez gwiazdy jest zwykle znacznie większy niż rozmiar gwiazdy-źródła. *Światło całej tarczy gwiazdy-źródła jest skupiane przez soczewkę grawitacyjną – mówi dr Mróz.* Inaczej jest w przypadku soczewkowania przez planety. *Wtedy pojaśnieniu ulega tylko niewielka część powierzchni gwiazdy – dodaje naukowiec.* Ten efekt umożliwia astronomom bardziej precyzyjne oszacowania masy soczewki.

Astronomowie ogłosili odkrycie najkrótszego zjawiska mikrosoczewkowania znalezione do tej pory, o nazwie OGLE-2016-BLG-1928, o skali czasowej zaledwie 42 minut. *Kiedy zobaczyliśmy to zjawisko, było oczywiste, że musiało zostać spowodowane przez niezwykle mały obiekt – mówi dr Radosław Poleski z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego, współautor publikacji.* Rzeczywiście, modele zjawiska opracowane przez naukowców wskazują, że soczewką był obiekt mniejszy od Ziemi (o masie mniej więcej trzech mas Marsa), znajdujący się kilkanaście tysięcy lat świetlnych od Słońca.

Co więcej, to prawdopodobnie samotna planeta. *Gdyby w jej pobliżu znajdowała się gwiazda, wykrylibyśmy jej obecność* – dodaje dr Poleski. *Gwiazda wywołałaby drugie, dłuższe pojaśnienie, którego nie zaobserwowaliśmy.*

Astronomowie z zespołu OGLE już wcześniej dostarczyli dowodów na istnienie w naszej Galaktyce dużej populacji planet swobodnych o masach podobnych do masy Ziemi. *Nasze obecne odkrycie potwierdza, że małowasywne planety swobodne są częste w Drodze Mlecznej, mogą być ich miliardy, i że można je wykrywać i charakteryzować za pomocą obserwacji prowadzonych z powierzchni Ziemi* – mówi prof. Andrzej Udalski z Obserwatorium Astronomicznego UW, kierownik projektu OGLE.

Najprawdopodobniej zjawisko OGLE-2016-BLG-1928 zostało wywołane przez obiekt, który opuścił swój macierzysty układ planetarny tuż po jego powstaniu. Wzajemne oddziaływania między protoplanetami mogą prowadzić do wyrzucenia niektórych z nich w przestrzeń międzygwiazdową. Istnieje jednak wiele innych mechanizmów, które mogą skutkować tym samym. Badania planet swobodnych umożliwiają więc nam lepsze zrozumienie procesów prowadzących do formowania się planet i układów planetarnych.

Oprócz danych zebranych przez projekt OGLE, w badaniach wykorzystano obserwacje zjawiska OGLE-2016-BLG-1928 wykonane przez koreańską sieć teleskopów KMTNet (Korea Microlensing Telescope Network). Projekt KMTNet dysponuje trzema teleskopami – w Chile, Australii i Południowej Afryce.

Poszukiwanie planet swobodnych jest jednym z motorów naukowych misji teleskopu kosmicznego Nancy Grace Roman, flagowej misji przygotowywanej przez amerykańską agencję kosmiczną NASA. Teleskop ma zostać wystrzelony na orbitę w 2025 roku i ma szansę zrewolucjonizować tę dziedzinę badań planet pozasłonecznych.

Wyniki badań zostały opisane w pracy: *A terrestrial-mass rogue planet candidate detected in the shortest-timescale microlensing event*, **Mróz, P., Poleski, R., Gould, A. et al.** 2020, *Astrophysical Journal Letters*, in press, arXiv:2009.12377
(<https://arxiv.org/abs/2009.12377>).

Materiały multimedialne:

<http://www.astrouw.edu.pl/~jskowron/ogle/PR/ffp/>

Credit: Jan Skowron

Dodatkowe informacje:

dr Przemysław Mróz
pmroz@astrouw.edu.pl

dr Radosław Poleski
rpoleski@astrouw.edu.pl

prof. Andrzej Udalski
udalski@astrouw.edu.pl