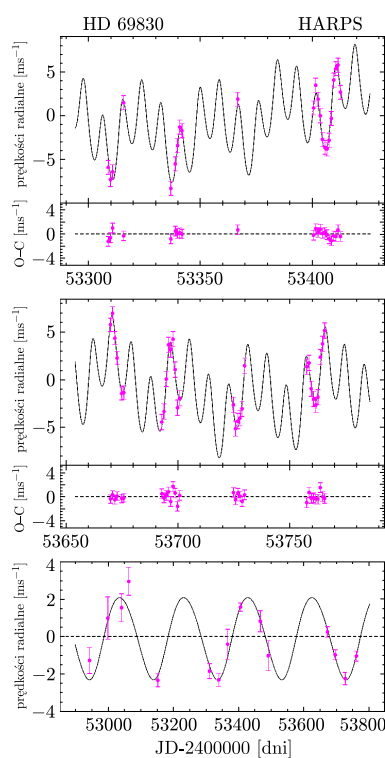


Rysunek przedstawia odwiklane wartości prędkości radialnych dla trzech odkrytych planet jako funkcje fazy ruchu orbitalnego (podzielonej przez π). Każdy z plotów został uzyskany przez odjęcie dopasowanego wpływu pozostałych dwóch planet. Punkty otwarte pochodzą z wstępnych obserwacji prowadzonych z czasem ekspozycji 4 minuty, pozostałe, pełne punkty z czasem 15 minut.



Dwa górne panele przedstawiają rzeczywisty wygląd sygnału. W dolnej części każdego z paneli pokazana jest różnica między dopasowaną krzywą a punktami pomiarowymi. Obecność dwóch częstości modulacji odpowiadających wewnętrznym planetom jest oczywista. Wpływ trzeciej planety może zostać dostrzeżony na dolnym rysunku, gdzie pokazane są średnie wyniki serii pomiarów, a modulacja ze względu na wewnętrzne planety została odjęta.

Oko węża i planety

Żeby pozostać niedostrzeżonym przez węża, wystarczy przestać się ruszać. Zmysł wzroku większości gadów reaguje na różnice pojawiające się w polu widzenia. Nasz wzrok, choć w mniejszym stopniu, działa podobnie. Natychmiast, podświadomie, reagujemy na gwałtowne zmiany, zwłaszcza gdy zachodzą na granicy pola widzenia. Podstawową reakcją jest ruch gałek ocznych umożliwiającą rzutowanie potencjalnie niebezpiecznego obszaru na plamkę żółtą, niewielki obszar siatkówki pozwalający dostrzec szczegóły. Ruch ten powoduje również, że obraz kontrastowych obiektów jest lepiej dostrzegany przez pozostałą część siatkówki, ponieważ wędruje po niej tak, jakby były one poruszającymi się przedmiotami przy nieruchomym oku.

Jak niewiele potrzeba, żeby zostać dostrzeżonym, przekonały się planety leżące niedaleko położonej gwiazdy (41 lat świetlnych) o wdzięcznej nazwie HD 69830. Ich taniec wokół macierzystego słońca powoduje wibrację jego położenia o amplitudzie zmian prędkości rzędu metrów na sekundę. W poprzednim numerze zamieściliśmy artykuł [1], w którym autor ze szczegółami opisuje, jak tak małe radialne prędkości gwiazd mogą być wykryte. W tym przypadku „okiem węża” był niezwykle precyzyjny spektrograf HARPS (High Accuracy Radial velocity Planet Searcher) znajdujący się w Europejskim Obserwatorium Południowym (ESO) na górze La Silla w Chile. La Silla (siodło) wznosi się 2400 metrów nad poziom morza i znajduje się na południowej granicy pustyni Atacama.

Instrument HARPS jest zasilany poprzez światłowód, który zbiera światło w ognisku Cassegraina – największego, 3,6-metrowego teleskopu znajdującego się na La Silla. Niezwykła precyzja tego instrumentu jest osiągana przez działanie w wysokiej próżni i utrzymywaniu stałej temperatury oraz dzięki precyzyjnej jednoczesnej kalibracji metodą torowo-argonową. Światło pochodzące z lampy torowo-argonowej, zawierające wiele linii spektralnych, jest podawane przez światłowód i małe lustro do ogniska teleskopu, skąd oddzielnym światłowodem wędruje do spektrografu i jest rejestrowane jednocześnie ze światłem analizowanej gwiazdy.

Odkryty układ planetarny składa się z trzech planet wielkości Neptuna okrążających rodzimą gwiazdę z okresami 8,67, 31,6 oraz 197 (ziemskich) dni. Planety są kilkanaście razy masywniejsze od Ziemi. Nic więcej o nich nie wiadomo, ale symulacje modelujące powstawanie układów planetarnych sugerują, że najbliższa gwiazdzie planeta jest skalista, następna skalisto-gazowa, a ostatnia skalisto-lodowa z masywną otoczką gazową. Ostatnia z planet znajduje się w takiej odległości od swojego słońca, że możliwe jest występowanie na jej powierzchni wody w stanie ciekłym, co, jak wiadomo, jest uznawane za warunek konieczny do powstania życia podobnego do naszego.

Dodatkowo gwiazda ta jest podejrzewana o posiadanie pasa asteroid, prawdopodobnie między orbitami drugiej i trzeciej z odkrytych planet. Pas ten jednak nie został odkryty przez pomiar zmian radialnej prędkości gwiazdy. Jest prawdopodobnie odpowiedzialny za zwiększoną emisję światła podczerwonego przez układ.

Upodabnia to jeszcze bardziej odkryty system do naszego własnego. Nigdy wcześniej podobnie podobny układ nie został znaleziony. Nie ma w tym jednak nic dziwnego. Po prostu nie można było go znaleźć bez użycia instrumentów co najmniej tak precyzyjnych jak Harfy z góry La Silla (*harp* to po angielsku harfa). Planety dokładnie odpowiadające Ziemi gdzieś pewnie cichutko krążą wokół jakichś słońc. Na razie utrzymują je w bezruchu uniemożliwiającym odkrycie. Trzeba będzie albo ulepszyć opisywaną metodę, albo poszukać innej. Jak zwykle, inspiracja może przyjść z natury. Ukrywanie się przed wężem przez zamieranie w bezruchu może nie być skuteczne, bo węże mają również doskonały węch. Przy poszukiwaniu pozasłonecznych planet zmysł ten, przynajmniej jak na razie, nie jest wykorzystywany.

Piotr ZALEWSKI

[1] Andrzej Niedzielski, *Precyzyjne pomiary radialnych prędkości gwiazd*, Delta 9(388)/2006.

[2] Ch. Lovis i inni, *An extrasolar planetary system with three Neptune-mass planets*, Nature 441, str. 305-309 (18 maja 2006).