

Pierwsza egzoplaneta z atmosferą składającą się z warstw

15 lutego 2022

„W przeszłości astronomowie często zakładali, że atmosfery egzoplanet są jednorodne i próbowali rozumieć je w ten sposób. Nasze badania pokazują, że nawet atmosfery gazowych olbrzymów poddawanych intensywnemu promieniowaniu mają złożoną trójwymiarową strukturę” – mówi Jens Hoeijmakers z Uniwersytetu w Lund. Uczony wchodzi w skład międzynarodowego zespołu, który zauważył, że atmosfera egzoplanety WASP-189b jest – podobnie jak Ziemia – złożona z warstw.

Otaczająca naszą planetę atmosfera składa się z kilku warstw o różnych właściwościach. Na przykład w troposferze – która sięga od powierzchni Ziemi na średnią wysokość 13 km – znajduje się niemal cała para wodna występująca w atmosferze, występuje pionowy ruch powietrza, a temperatura spada wraz ze wzrostem wysokości. Z kolei w znajdującej się powyżej stratosferze pary wodnej niemal nie ma, pionowe ruchy powietrza nie występują, a temperatura rośnie wraz ze wzrostem wysokości. Teraz okazało się, że odległa o 322 lata świetlne od Ziemi WASP-189b również ma atmosferę złożoną z warstw.

WASP-189b została odkryta w 2018 roku. To podobny do Jowisza gazowy olbrzym, położony 20-krotnie bliżej swojej gwiazdy niż odległość między Ziemią a Słońcem. A temperatury planety sięgają 3200 stopni Celsjusza. Teraz, dzięki spektrografowi HARPS w La Silla Observatory w Chile po raz pierwszy udało się bardziej szczegółowo przyjrzeć atmosferze takiego „gorącego Jowisza”.

„Zbadaliśmy światło pochodzące z gwiazdy WASP-189 po jego przejściu przez atmosferę WASP-189b. Gazy w atmosferze

absorbują niektóre częstotliwości światła, tworząc w ten sposób swoisty odcisk palca. Dzięki HARPS mogliśmy zidentyfikować substancje występujące w atmosferze” – mówi główna autorka badań, Bibiana Prinoth, doktorantka z Uniwersytetu w Lund. W gazach atmosferycznych zauważono dzięki temu obecność m.in. żelaza, chromu, wanadu, magnezu i manganu.

Jednak naukowców najbardziej zaintrygowała obecność tlenku tytanu. Na Ziemi substancja ta bardzo rzadko występuje, jednak na WASP-189b może odgrywać podobną rolę, co ozon w atmosferze ziemskiej.

„Tlenek tytanu absorbuje fale o niewielkiej długości, takie jak promieniowanie ultrafioletowe. Jego wykrycie wskazuje, że w atmosferze WASP-189b znajduje się warstwa, która wchodzi w interakcje z promieniowaniem gwiazdy macierzystej w podobny sposób, w jaki ozon na Ziemi wchodzi w interakcje z promieniowaniem słonecznym” – wyjaśnia profesor Kevin Heng, astrofizyk z Uniwersytetu w Bernie.

Okazało się, że to nie jedyna warstwa. Naukowcy stwierdzili, że sygnatury poszczególnych gazów nieco różnią się od tego, czego się spodziewali. Sądzą, że do tych zmian przyczyniły się silne wiatry i inne procesy. „A ponieważ sygnatury różnych gazów były zmienione w różny sposób, uważamy, że wskazuje to, iż gazy te znajdują się w różnych warstwach atmosfery. Podobnie dla obserwatora z zewnątrz sygnatury pary wodnej i ozonu w atmosfery Ziemi wydawałyby się zmienione w różny sposób, gdyż znajdują się w różnych warstwach” – dodaje Prinoth. A profesor Heng zauważa, że odkrycie to oznacza, iż należy sprawdzać, czy atmosfery egzoplanet nie mają trójwymiarowej struktury. To wymaga zmian w technikach analizy danych, modelowaniu komputerowym i teorii dotyczącej budowy atmosfery, stwierdza uczony.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Unibe.ch

Źródło: KopalniaWiedzy.pl