

CHEMICZNY WSKAŹNIK KOJARZONY Z BAKTERYJNĄ AKTYWNOŚCIĄ... ZAUWAŻONY NA WENUS

Wśród szerokiej gamy związków chemicznych są tzw. biomarkery, czyli wskaźniki zachodzenia procesów związanych z występowaniem form życia. Takie cząsteczki niezmiernie rzadko powstają w sposób przypadkowy, a ich większe od pomijalnych ilości zasadniczo wskazują na tylko dwie możliwości: utrwalone zachodzenie procesów organicznych lub sztuczne otrzymanie związku, w toku procesów przemysłowych. Do takich właśnie przypadków zaliczany jest fosforowódor, zwany również fosfiną - i nie byłoby nawet w tym nic szczególnego... gdyby nie fakt, że nieprzeciętnie wysokie ilości tego gazu naukowcy wykryli właśnie w atmosferze Wenus.

Astronomowie spekulowali od dziesięcioleci, że wysokie chmury na Wenus mogą być domem dla mikroorganizmów, które mogłyby unosić się swobodnie nad gorącą i zgniataną olbrzymim ciśnieniem powierzchnią planety - tolerując bardzo wysoką kwasowość. Jak dotąd jednak brakowało w tej kwestii solidnych punktów zaczepienia. Obecnie - dzięki wynikom ostatnich badań, które oficjalnie ogłoszono 14 września - naukowcy natrafili wreszcie na wyraźny przejaw, że tak może być w rzeczywistości.

Międzynarodowy zespół astronomów ogłosił odkrycie w chmurach na Wenus rzadkiej cząsteczki: fosforowodoru (fosfiny). W znanych ziemskich warunkach gaz ten jest wytwarzany w mierzalnych ilościach jedynie przemysłowo oraz przez mikroby, które rozwijają się przede wszystkim w środowisku beztlenowym. Wykrycie fosforowodoru może zatem wskazywać na istnienie tego typu pozaziemskiej formy życia.

Czytaj też: [Wenus i Jowisz cyklicznie oddziałują na orbitę Ziemi i klimat planety](#)

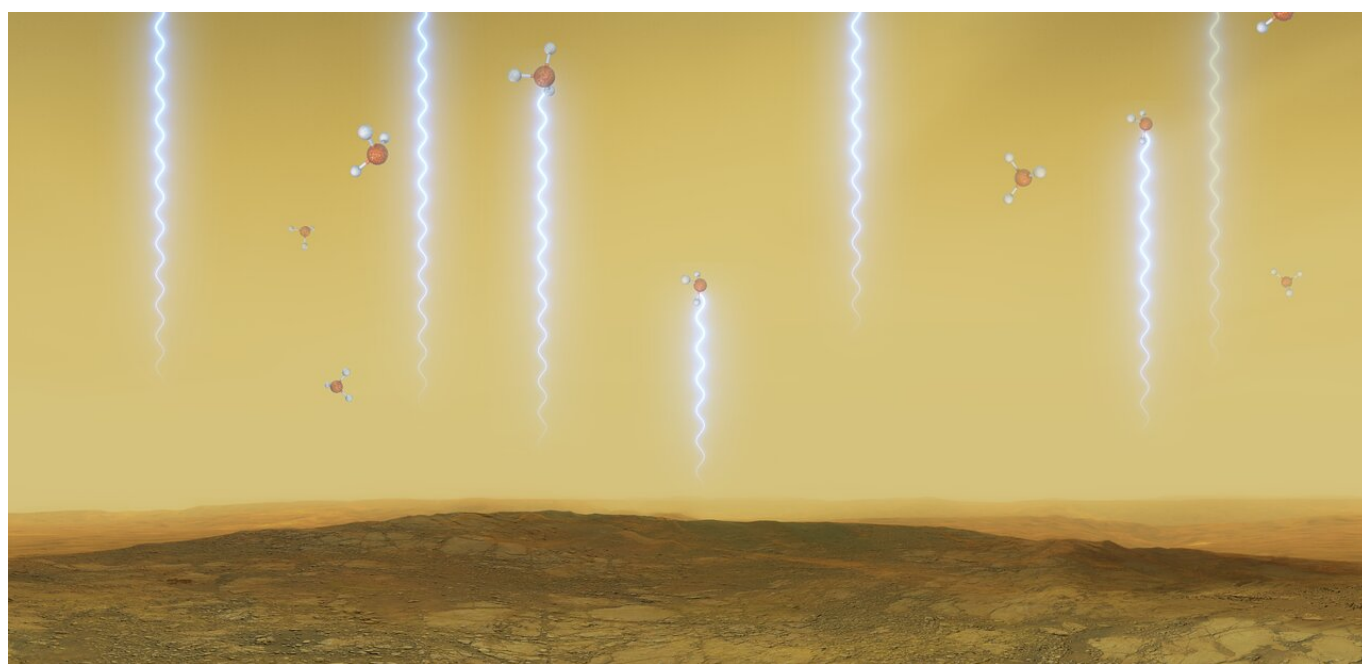
"Gdy uzyskaliśmy pierwsze wskazówki dotyczące fosforowodoru w widmie Wenus, było to szokiem!" - mówi kierownik zespołu naukowców, Jane Greaves z Cardiff University w Wielkiej Brytanii, która pierwsza dostrzegła oznaki fosforowodoru w obserwacjach z James Clerk Maxwell Telescope (JCMT), którym operuje East Asian Observatory na Hawajach. Potwierdzenie odkrycia wymagało użycia 45 anten Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) w Chile - bardziej czułego teleskopu, w którym Europejskie Obserwatorium Południowe (ESO) jest partnerem. Oba urządzenia obserwowały Wenus na długości fali około 1 milimetra, znacznie dłuższej niż potrafi dostrzec ludzkie oko - jedynie teleskopy znajdujące się na dużej wysokości nad poziomem morza mogą efektywnie wykrywać to promieniowanie.

Międzynarodowy zespół, który obejmował naukowców z Wielkiej Brytanii, Stanów Zjednoczonych (w tym Polaka pracującego w USA) i Japonii, szacuje, że fosforowódor występuje w wenusjańskich chmurach w małej koncentracji, zaledwie około 20 cząsteczek na miliard. Po przeprowadzeniu

obserwacji naukowcy dokonali obliczeń, aby sprawdzić czy takie ilości mogą pochodzić z naturalnych niebiologicznych procesów na planecie. Potencjalne możliwości obejmowały światło słoneczne, minerały wyrzucane w górę z powierzchni, wulkany lub błyskawice, ale żadna z tych opcji nie jest w stanie wytworzyć wystarczająco dużo fosforowodoru. Ustalono, iż procesy niebiologiczne mogą być odpowiedzialne za najwyżej jedną tysięczną ilości fosforowodoru dostrzeżonej przez teleskopy.

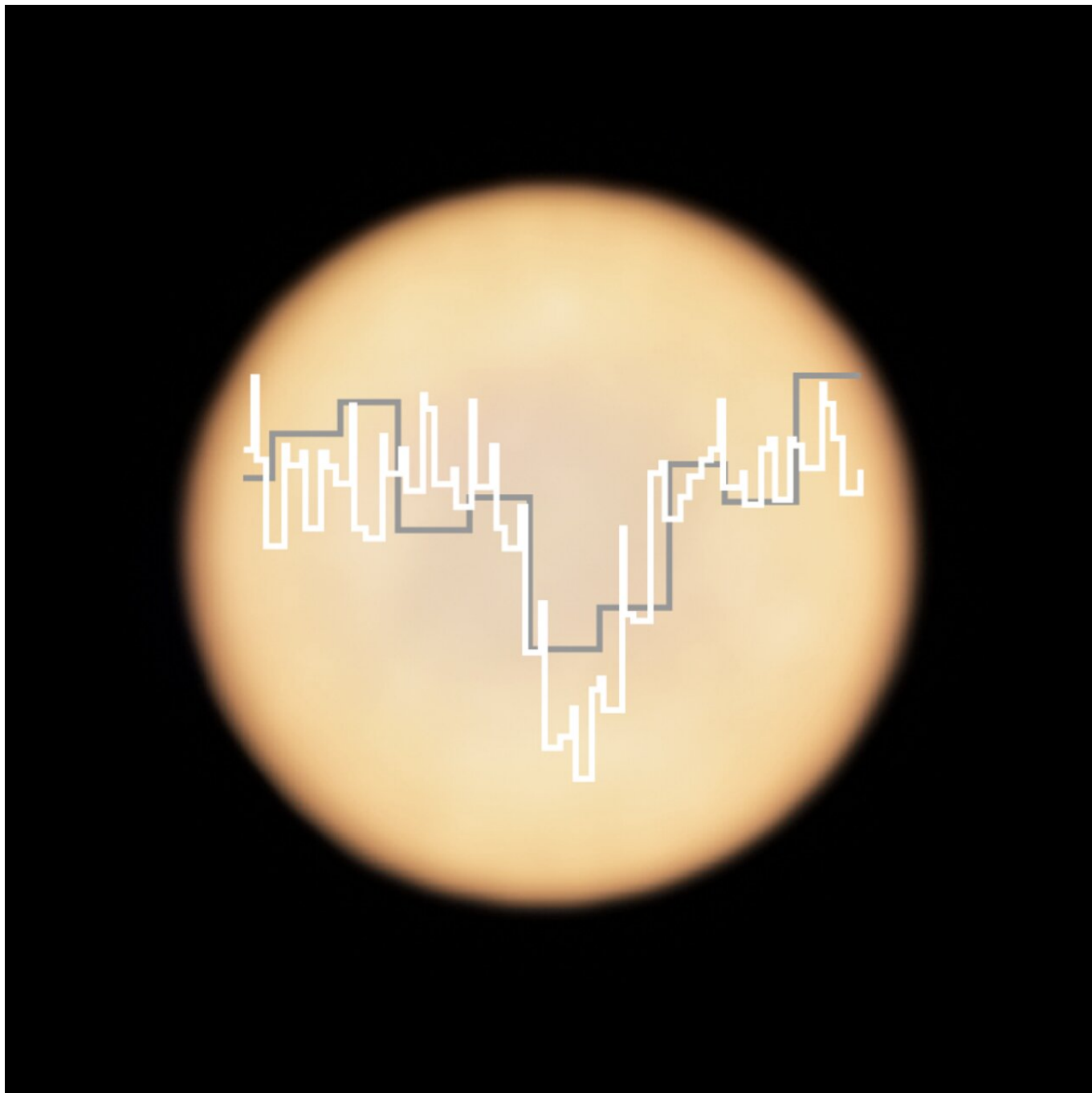
Czytaj też: [Materiałoznawstwo ekstremalne: odzyskano próbki po 80 dniach „na Wenus”](#)

Według badaczy, aby na Wenus powstała obserwowana ilość fosforowodoru (składającego się z wodoru i fosforu), ziemskie organizmy potrzebowałyby pracować na około 10% swojej maksymalnej produktywności. Wiadomo o ziemskich bakteriach wytwarzających fosforowodor: pobierają one fosforany z minerałów lub materiału biologicznego, dodają wodór i na końcu wydają fosforowodor. Ewentualne organizmy na Wenus będą prawdopodobnie bardzo różne od ich ziemskich kuzynów, ale mogłyby być źródłami fosforowodoru w atmosferze.



Ilustracja: ESO/M. Kornmesser/L. Calçada [eso.org]

O ile odkrycie fosforowodoru w chmurach Wenus było zaskakujące, to badacze są pewni co do jego detekcji. „Ku naszej wielkiej uldze, warunki w ALMA w trakcie obserwacji były bardzo dobre, a Wenus była usytuowana pod odpowiednim kątem względem Ziemi. Przetworzenie danych było jednak skomplikowanego, ponieważ ALMA zwykle nie szuka aż tak subtelnych efektów w bardzo jasnych obiektach, takich jak Wenus” - mówi Anita Richards z brytyjskiego ALMA Regional Centre oraz University of Manchester, należąca do zespołu badawczego. „W końcu ustaliliśmy, że oba obserwatoria widziały to samo - słabą absorpcję na długości fali odpowiedniej dla fosforowodoru w formie gazowej, gdy molekuly są podświetlone cieplejszymi chmurami znajdującymi się poniżej” - dodaje Greaves, która kierowała badaniami opublikowanymi w „Nature Astronomy”.



"Dołek" w widmie Wenus z teleskopu JCMT dał pierwsze wskazówki na temat istnienia fosforowodoru na planecie, a dokładniejsze widmo z ALMA potwierdziło, że ta potencjalna biosygnatura faktycznie występuje w wenusjańskiej atmosferze. Ilustracja: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Greaves et al. & JCMT (East Asian Observatory) [eso.org]

Czytaj też: [Krater, który był "jeziorem". Marsjański łazik poszuka tam śladów dawnego życia](#)

Inny członek zespołu, Clara Sousa Silva z Massachusetts Institute of Technology w USA, sprawdziła fosforowódór jako gazową „biosygnaturę” beztlenowego życia na planetach wokół innych gwiazd, ponieważ zwykła chemia wytwarza jej zbyt mało.

Znalezienie fosforowodoru na Wenus było niespodziewanym bonusem! Odkrycie rodzi wiele pytań, np. jak potencjalne organizmy mogłyby przetrwać. Na Ziemi niektóre mikroby radzą sobie z około 5%

zawartością kwasu w swoim środowisku – ale chmury na Wenus są prawie całkowicie złożone z kwasów.

Clara Sousa Silva, Massachusetts Institute of Technology

Grupa badawcza uważa swoje odkrycie za znaczące, ponieważ udało się wykluczyć wiele alternatywnych sposobów wytwarzania fosforowodoru. Naukowcy zaznaczają jednak, że potwierdzenie istnienia „życia” wymaga dużo więcej pracy. O ile wysokie chmury na Wenus mają miłą temperaturę 30 stopni Celsjusza, to są niesamowicie kwaśne – w około 90% to kwas siarkowy – stwarzając poważne problemy dla wszelkich drobnoustrojów próbujących tam przetrwać.

Czytaj też: [Ciekawa spuścizna sondy Cassini. Złożone molekuly organiczne na Enceladusie](#)

Ponadto obecność tego konkretnego gazu nie jest jednak dowodem jednoznacznym – nie można wykluczyć, że może powstawać w wyniku nieodkrytych dotąd procesów foto- lub geochemicznych. Tym bardziej, że ekstremalna atmosfera Wenus dostarcza aż nadto specyficznych warunków, by kryć coś, czego ludzkie oko dotąd nie stwierdziło.

Niebiologiczna produkcja fosforowodoru na Wenus jest wykluczona przez nasze aktualne zrozumienie chemii tego związku w atmosferach planet skalistych. Potwierdzenie istnienia życia w atmosferze Wenus byłoby wielkim przełomem dla astrobiologii: zatem kluczowe są dalsze badania na bazie tego ciekawego wyniku, zarówno teoretyczne, jak i obserwacyjne, aby wykluczyć możliwość, że fosforowódór na planetach skalistych mógłby jednak mieć inne chemiczne pochodzenie niż na Ziemi.

Leonardo Testi, astronom ESO oraz ALMA European Operations Manager

Dalsze obserwacje Wenus i planet skalistych poza Układem Słonecznym, w tym przy pomocy nadchodzącego Ekstremalnie Wielkiego Teleskopu (ELT), który jest budowany przez ESO, mogą pomóc w zebraniu wskazówek na temat pochodzenia fosforowodoru na tych obiektach i wnieść wkład w poszukiwania oznak życia poza Ziemią.

Czytaj też: [Badanie marsjańskiego tętna. Rozmyślenia o istnieniu życia na Czerwonej Planecie](#)

Źródło: [ESO/Royal Astronomical Society](#)