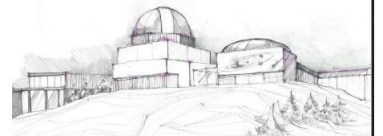




PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

www.facebook.com/cwintpoland

Nr (218) 7/2020

Kuzynki Ziemi: nadchodzące misje do poszukiwania „biosygnatur” w atmosferach pobliskich światów



» Artystyczna wizja gwiazdy TRAPPIST-1 i jej siedem światów. NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (IPAC)

Naukowcy odkryli tysiące egzoplanet, w tym dziesiątki typu ziemskiego krążące w strefie zdatnej do zamieszkania wokół swoich gwiazd macierzystych. Obiecującym podejściem do poszukiwania śladów życia na tych światach jest badanie atmosfer egzoplanet pod kątem biosygnatur – tego, co nietypowe w składzie chemicznym a jest charakterystyczne dla oznak życia. Na przykład dzięki fotosyntezie nasza planeta ma prawie 21% tlenu. Jest to znacznie wyższy poziom niż można by oczekiwać biorąc pod uwagę skład Ziemi, jej orbitę oraz gwiazdę macierzystą.

Znalezienie biosygnatur nie jest łatwym zadaniem. Naukowcy wykorzystują dane dotyczące tego, jak atmosfery egzoplanet oddziałują ze światłem swoich gwiazd macierzystych, aby dowiedzieć się czegoś na temat ich atmosfer. Jednak informacje (widma), które mogą gromadzić za pomocą dzisiejszych naziemnych i kosmicznych teleskopów, są zbyt ograniczone, aby dokonywać bezpośrednich pomiarów atmosfer czy wykrywać w nich biosygnatury.

W ciągu najbliższych 5-10 lat potencjalnie otrzymamy pierwszą szansę na obserwowanie atmosfer egzoplanet typu ziemskiego. Wynika to z faktu, że nowe obserwatoria zostaną udostępnione online, w tym takie, jak Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba (JWST) i obserwatoria naziemne, takie jak Ekstremalnie Duży Teleskop (ELT). Wiele ostatnich prac astronomów koncentrowało się na symulacji tego, jak egzoplanety typu ziemskiego będą „wyglądać” w JWST i teleskopach naziemnych. Pozwala im to zrozumieć widma, które te teleskopy wychwycają, oraz to, jakie te dane będą i czego nie powiedzą im o tych atmosferach egzoplanet.

Celem badaczy jest wybrana grupa egzoplanet, które znajdują się w pobliżu – do 40 lat świetlnych – i krążą wokół bardzo małych, chłodnych gwiazd. Dla porównania, misja Kepler zidentyfikowała egzoplanety wokół gwiazd oddalonych o ponad 1000 lat świetlnych. Mniejsze gwiazdy macierzyste pomogą im również uzyskać lepsze sygnały dotyczące tego, z czego są zbudowane atmosfery egzoplanet, ponieważ cienka warstwa atmosfery planetarnej może blokować więcej światła mniejszej gwiazdy.

Jest jeszcze kilka egzoplanet, na których skupia się zespół, aby szukać oznak zdatności do zamieszkania i życia. Wszystkie zostały określone w badaniach naziemnych, takich jak TRAPPIST i jego następcza, SPECULOOS, a także w ramach projektu MEarth prowadzonego przez Harvard. Najbardziej znanymi egzoplanetami tej grupy jest prawdopodobnie siedem planet krążących wokół TRAPPIST-1. TRAPPIST-1 jest karłem typu M – jedną z najmniejszych, jakie mogą istnieć jako gwiazdy, a jej siedem egzoplanet znajduje się wewnątrz i poza strefą zdatną do zamieszkania, z czego trzy dokładnie wewnątrz ekosfery.

TRAPPIST-1 został zidentyfikowany jako najlepszy układ do badań, ponieważ ta gwiazda jest tak mała, że możemy uzyskać dość duże i niosące wiele informacji sygnały z atmosfer tych światów. Wszystkie są kuzynkami Ziemi, ale mają zupełnie inną gwiazdę macierzystą, więc bardzo interesującym będzie zobaczyć, jakie są ich atmosfery.

Karły typu M rozpoczynają swoje życie jako duże i jasne aż do momentu, gdy grawitacyjnie się zapadną do rozmiarów, które będą mieć już przez większość swojego życia. Tak więc planety karłów typu M mogą być poddawane przez długi okres czasu – być może nawet miliard lat – wysokiej intensywności promieniowania. Mogłoby to pozbawić planetę atmosfery, ale aktywność wulkaniczna również może uzupełniać atmosfery. W oparciu o ich gęstość wiemy, że wiele światów TRAPPIST-1 prawdopodobnie ma rezerwuary związków – na znacznie wyższych poziomach niż na Ziemi – które mogłyby uzupełnić atmosferę. Pierwszymi znaczącymi wynikami JWST dla TRAPPIST-1 będzie określenie, które światy zachowały atmosfery i jaki to jest rodzaj atmosfery.

Prawdopodobnie najłatwiejszym sygnałem do odnalezienia przez JWST będzie

obecność dwutlenku węgla. Jednak CO₂ nie musi jeszcze oznaczać obecności życia. Zarówno Wenus jak i Mars mają atmosfery o wysokiej zawartości CO₂, ale nie posiadają życia.

W ziemskiej atmosferze poziomy CO₂ dostosowują się do pór roku. Wiosną poziom się obniża, gdy rośliny rosną i usuwają CO₂ z atmosfery. Jesienią rośliny się rozkładają i poziom CO₂ wzrasta. Jednak sezonowe obserwacje w wykonaniu JWST są mało prawdopodobne.

Zamiast tego JWST może szukać innej biosygnatury, obecności metanu z CO₂. Metan powinien zazwyczaj charakteryzować się krótkim czasem życia z CO₂. Jeżeli więc wykryjemy obydwa razem, możliwe będzie, że coś wytwarza metan. Większość metanu w ziemskiej atmosferze jest wytwarzana przez życie.

Sam tlen nie jest jeszcze biosygnaturą. Wszystko zależy od jego poziomu i tego, co jeszcze znajduje się w atmosferze. Planeta może uzyskać atmosferę bogatą w tlen po utracie oceanu, na przykład: światło rozdziela cząsteczki wody na tlen i wodór. Wodór ucieka w kosmos, a tlen gromadzi się w atmosferze.

JWST prawdopodobnie nie będzie bezpośrednio wykrywać tlenu z fotosyntezy tlenowej – biosfery, do której jesteśmy przyzwyczajeni. Ekstremalnie Duży Teleskop oraz powiązane obserwatoria mogą to zrobić, ponieważ będą obserwować na innych długościach fali niż JWST, gdzie będą mieć większą szansę zaobserwować tlen. JWST będzie lepszy do wykrywania biosfer podobnych do tych, jakie były na Ziemi miliardy lat temu, i do rozróżniania pomiędzy różnymi typami atmosfer.

Faza wysokiej jasności karła typu M może wywołać na planecie atmosferę z niekontrolowanym efektem cieplarnianym, taką jak ma Wenus. Planeta może także stracić ocean i mieć atmosferę bogatą w tlen. Trzecią możliwością jest posiadanie czegoś podobnego, co ma Ziemia.

Nauka o egzoplanetach jest dość interdyscyplinarna. Zrozumienie środowiska tych światów wymaga rozważenia orbity, składu, historii oraz gwiazdy gospodarza – to wymaga wielu astronomów, geologów, naukowców zajmujących się atmosferami i gwiazdami. Potrzeba dużego zespołu ludzi aby zrozumieć planetę.

Opracowanie:

Agnieszka Nowak

Źródło: University of Washington

URANIA - POSTĘPY ASTRONOMII www.uraniam.edu.pl



Konkurs: Cosmic Challenge 2020 pod honorowym patronatem CBK PAN i PAK

Centrum Badań Kosmicznych PAN oraz Polska Agencja Kosmiczna objęły patronatem honorowym projekt pt. „Cosmic Challenge 2020” – innowacyjny program edukacyjny skierowany do dzieci i młodzieży zainteresowanych tematyką kosmosu. Projekt realizowany jest w partnerstwie z Gran Telescopio CANARIAS. Konkurs Cosmic Challenge zakłada kilka celów, m.in. promocję edukacji STEM, integrację wiedzy na temat kosmosu z przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi czy rozwój kreatywności i innowacyjności wśród dzieci i młodzieży (zachęcenie do rozwijania swych pasji i zainteresowań). Nagrodą w konkursie będzie, sfinansowany przez Organizatora, wyjazd dla zwycięzcy wraz z opiekunem do obserwatorium Gran Telescopio CANARIAS czyli jednego z największych obserwatoriów astronomicznych na świecie, które znajduje się na wyspie La Palma. Konkurs skierowany jest do uczniów szkół podstawowych z terenu Rzeczypospolitej Polskiej. Konkurs składa się z dwóch etapów. W I etapie Konkursu zostanie wybranych 15-20 najlepszych prac, których autorzy zostaną zaproszeni do udziału w Finale Konkursu (II etap Konkursu).

Zadaniem uczestników I etapu Konkursu jest przygotowanie pisemnej wypowiedzi (maksymalnie 3 500 znaków) w języku polskim (esej) na temat: „Najważniejsze problemy związane z założeniem pierwszej osady ludzkiej w Kosmosie i sposoby ich rozwiązania”.

Prace w ramach I etapu konkursu będzie można przysyłać w okresie 24.02 – 15.03.2020 r.

Regulamin i szczegóły konkursu dostępne są na stronie Organizatora: spaceshipe.edu.pl

Paweł Z. Grochowalski

Źródło: CBK PAN, spaceshipe.edu.pl

CWINT - OTWIERAMY DLA CIEBIE SZEROKO DRZWI DO ŚWIATA WIEDZY I NAUKI

