

OKNO NA (WSZECH)ŚWIAT PRAGWIAZD. NOWA WIZJA KSIĘŻYCOWEGO TELESKOPU

Grupa astronomów z Uniwersytetu Teksasńskiego zaproponowała powrót do koncepcji stworzenia wielkiego teleskopu na Księżycu, który pozwoliłby ich zdaniem na zaobserwowanie dotąd nieuchwytnych gwiazd tzw. trzeciego pokolenia - czyli odznaczających się szczególnym składem pierwiastkowym: pozbawionych wszelkich cięższych składowych, a bazujących na niemal pierwotnej proporcji wodoru i helu.

W latach czterdziestych XX wieku gwiazdy obserwowane w galaktykach zostały pierwotnie podzielone przez Waltera Baade'a na dwie populacje. Zbiorem populacji I (Pop I) Baade objął wówczas obiekty gwiazdowe bogate w metale (w rozumieniu astronomicznym - wszystkie pochodne typy pierwiastków, które pojawiły się we Wszechświecie jako efekt syntezy jądrowej we wnętrzach gwiazd; a zatem zarówno żelazo, jak i przykładowo tlen). Z kolei zakresem populacji II objęto byty astrofizyczne ubogie w metale. W miarę pogłębiania wiedzy o dziejach Wszechświata, stwierdzono jednak, że podział ten może być niewystarczający, gdyż nawet najbardziej homogeniczne gwiazdy Pop II charakteryzują się metalicznością znacznie powyżej stanu, w jakim pozostawała materia formująca pierwsze skupiska gwiazdowe krótko po Wielkim Wybuchu.

Z tego powodu astronomowie wprowadzili trzecią klasę gwiazd. Gwiazdy populacji III (Pop III) to domyślnie obiekty w całości stworzone z pierwotnego gazu - wodoru, helu oraz bardzo małych ilości litu i berylu. Oznacza to, że gaz, z którego powstały gwiazdy Pop III, nie został "przetworzony" w cyklu narodzin i śmierci wcześniejszych gwiazd (poprzednich generacji), ale był materiałem pochodzącym bezpośrednio z Wielkiego Wybuchu (choć niekiedy zalicza się do tej populacji również inne możliwe, acz hipotetyczne pragwiazdy - jak te, które mogą być odpowiedzialne za obecność ciemnej materii w galaktycznych halo).

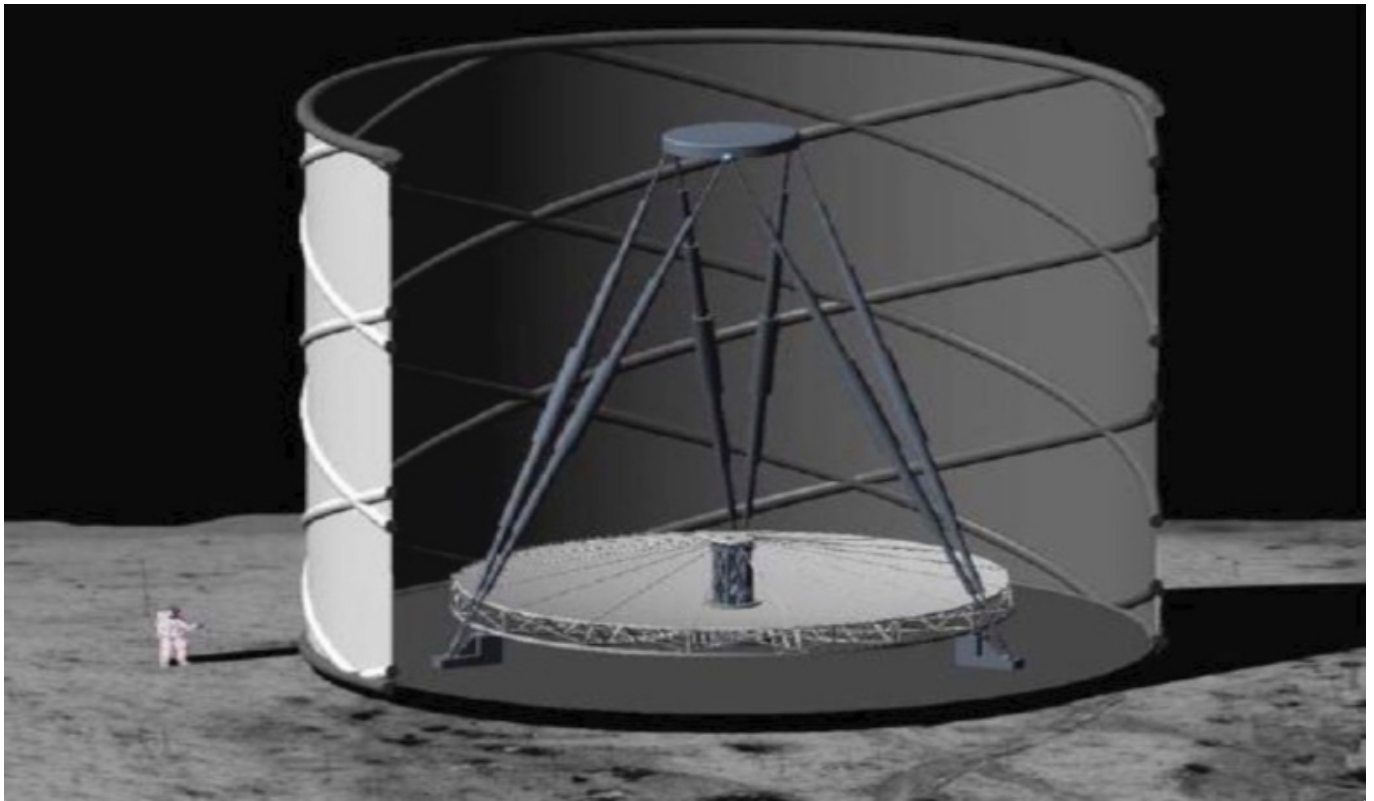
Gwiazdy pierwszego rodzaju to powszechnie istniejące dziś skupiska materii gwiazdowej kumulujące w sobie pozostałości po nawet kilku generacjach swoich poprzedniczek. Te drugiego typu to obiekty rzadkie - populacja gwiazd starych, o stosunkowo małej metaliczności. W Drodze Mlecznej występują przede wszystkim w zgrubieniu centralnym oraz w halo Galaktyki.

Czytaj też: [Tlen z księżycowego regolitu. Udane testy przemysłowej metody ekstrakcji](#)

Wiek takich gwiazd może być niewiele mniejszy od wieku Wszechświata. Jednym z lepiej poznanych przykładów najniższej metaliczności we Wszechświecie jest obiekt HE0107-5240 (gwiazda w gwiazdozbiore Feniksa oddalona o około 36 000 lat świetlnych od Ziemi, jedna z najstarszych dotąd zaobserwowanych - może istnieć już nawet 13 mld lat). Jej współczynnik metaliczności $[m/H]$ to $-5,3$; co odpowiada 1/200.000 zawartości metali w Słońcu. Reprezentuje ona obiekty II populacji i wbrew regule pierwotnych procesów gwiazdotwórczych, nie jest bardzo masywnym, gorącym obiektem, a

niewielką, wolno wypalającą się ciemną gwiazdą (dlatego przetrwała tak długo).

Gwiazdy populacji III natomiast to już obiekty czysto hipotetyczne - jeszcze takich nie zaobserwowano. W teorii są to gwiazdy z ery przedgalaktycznej lub takie, które utworzyły się podczas pierwszej fazy narodzin galaktyk. Uważa się zatem, że ewentualne nieuchwytnie gwiazdy III populacji miały najlepsze warunki do formowania się, gdy Wszechświat miał zaledwie 100 mln lat. Takie praobiekty mogłyby być 100 razy większe od Słońca i składać się wyłącznie z pierwotnej i niemal wolnej od cięższych pierwiastków mieszanki wodoru i helu.



Koncepcja księżycowego teleskopu do wypatrywania pragwiazd. Ilustracja: Angel et al./University of Arizona

Współcześnie aktywnie poszukuje się gwiazd o możliwie najmniejszej zawartości metali, gdyż wiele mogą ujawnić o dziejach Wszechświata. Niemniej jednak, mimo przesuwania kolejnych granic i napotykania kolejnych rekordowo niskich współczynników metaliczności, nie udało się znaleźć gwiazdy prawdziwie "czystej". To jednak może się zmienić wraz ze stworzeniem pozaatmosferycznego teleskopu o szczególnie rozległej aperturze (średnicy zwierciadła).

Czytaj też: ["Sięgnie, gdzie optyka nie sięga". Starania o wszczęcie budowy Teleskopu Einsteina](#)

W 2008 roku zespół, którym kierował Roger Angel z Uniwersytetu Arizony, zaproponował koncepcję budowy teleskopu z ciekłym zwierciadłem, który mógłby powstać na powierzchni Księżyca. Projekt nazwano Lunar Liquid-Mirror Telescope (LLMT). NASA przeanalizowała wtedy pomysł, ale nie zdecydowała się na ujęcie go w ramach praktycznego projektu.

Teraz naukowcy z Teksasu próbują wrócić do tej koncepcji. Nową wersję pomysłu nazwano roboczo Ultimately Large Telescope (w wolnym tłumaczeniu, Krańcowo Wielki Teleskop). Zgodnie z jej założeniami, takie urządzenie posiadałoby zwierciadło główne o średnicy nawet 100 metrów i działałoby autonomicznie, uzyskując energię z paneli słonecznych oraz przesyłając dane na Ziemię przy pomocy sztucznego satelity znajdującego się na orbicie wokół Księżyca.

W historii astronomii teleskopy stawały się coraz potężniejsze, pozwalając na badania źródeł położonych coraz wcześniej w kosmicznej skali czasu, coraz bliżej Wielkiego Wybuchu. Niedługo Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba pozwoli sięgnąć czasów, gdy formowały się pierwsze galaktyki. Ale przewidywania teoretyczne wskazują, że jeszcze wcześniejszy okres, gdy nie istniały galaktyki, ale zaczynały formować się pierwsze gwiazdy, jest poza możliwościami tego teleskopu i potrzeba jeszcze lepszego instrumentu.

Prof. Volker Bromm, naukowiec zajmujący się badaniami pierwotnych gwiazd we Wszechświecie

Zamiast sztywnego, szklanego zwierciadła z odpowiednimi powłokami, gigantyczny teleskop księżycowy w takiej wizji miałby więc lustro zbudowane z płynu. Byłoby ono lżejsze, a więc i tańsze w transporcie na Księżyc. Warunkiem jest umieszczenie odpowiednio przygotowanej cieczy w wirującym zbiorniku o metalicznej zawartości (dobrze odbijającej światło i utrzymywanej na powierzchni czynnej lustra). Wirowanie zbiornika byłoby potrzebne do utrzymywania powierzchni cieczy w odpowiednim parabolicznym kształcie.

Zgodnie z koncepcją amerykańskich naukowców, taki teleskop należy umieścić w jednym z kraterów na powierzchni Księżyca, przy biegunie północnym lub południowym. Byłby stacjonarny i obserwowałby stale ten sam pas na niebie, aby zebrać światło w poszukiwaniu pierwszych gwiazd.

Publikacja opisująca możliwość użycia wspomnianego teleskopu w kontekście poszukiwań pierwszych gwiazd we Wszechświecie ukazała się w periodyku naukowym „The Astrophysical Journal”. Jej pierwszą autorką jest Anna Schauer z Uniwersytetu Teksasńskiego.

Czytaj też: [Egzoplaneta o skrajnie nieprzyjaznym obliczu – w źrenicy teleskopu VLT](#)

Opracowanie: PAP/S24