

Psyche przetestuje system kosmicznej komunikacji laserowej

3 października 2023

Za nieco ponad tydzień wystartuje misja Psyche, która ma za zadanie zbadanie pochodzenia jąder planetarnych. Celem misji jest asteroida 16 Psyche, najbardziej masywna asteroida typu M, która w przeszłości – jak sądzą naukowcy – była jądrem protoplanety. Jej badanie to główny cel misji, jednak przy okazji NASA chce przetestować technologię, z którą eksperci nie potrafią poradzić sobie od dziesięcioleci – przesyłanie w przestrzeni kosmicznej danych za pomocą lasera.



Ludzkość planuje wysłanie w dalsze części przestrzeni kosmicznej więcej misji niż kiedykolwiek. Misje te powinny zebrać olbrzymią ilość danych, w tym obrazy i materiały wideo o wysokiej rozdzielczości. Jak jednak przesłać te dane na Ziemię? Obecnie wykorzystuje się transmisję radiową. Fale radiowe mają częstotliwość od 3 Hz do 3 THz. Tymczasem częstotliwość lasera podczerwonego sięga 300 THz, zatem transmisja z jego użyciem byłaby nawet 100-krotnie szybsza. Dlatego też naukowcy od dawna próbują wykorzystać lasery do łączności z pojazdami znajdującymi się poza Ziemią.

Olbrzymią zaletą komunikacji laserowej, obok olbrzymiej pojemności, jest fakt, że wszystkie potrzebne elementy są niewielkie i ulegają ciągłej miniaturyzacji. A ma to olbrzymie znaczenie zarówno przy projektowaniu pojazdów wysyłanych w przestrzeń kosmiczną, jak i stacji nadawczo-odbiorczych na Ziemi. Znacznie łatwiej jest umieścić w pojeździe kosmicznym niewielkie elementy do komunikacji laserowej, niż podzespoły do komunikacji radiowej, w tym olbrzymie anteny.

Gdyby jednak było to tak proste, to od dawna posługiwalibyśmy się laserami, odbierając i wysyłając dane do pojazdów poza Ziemią. Tymczasem inżynierowie od dziesięcioleci próbują stworzyć system skutecznej komunikacji laserowej i wciąż im się to nie udało. Już w 1965 roku astronauta z misji Gemini VII próbowali wysłać z orbity sygnał za pomocą ręcznego 3-kilogramowego lasera. Próbę podjęto na długo zanim w ogóle istniały skuteczne systemy komunikacji laserowej. Późniejsze próby były bardziej udane. W 2013 roku przesłano dane pomiędzy satelitą LADEE, znajdującym się na orbicie Księżyca, a Ziemią. Przeprowadzono udane próby pomiędzy Ziemią a pojazdami na orbicie geosynchronicznej, a w bieżącym roku planowany jest test z wykorzystaniem Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Psyche będzie pierwszą misją, w przypadku której komunikacja laserowa będzie testowana za pomocą pojazdu znajdującego się w dalszych partiach przestrzeni kosmicznej.

Psyche będzie korzystała ze standardowego systemu komunikacji radiowej. Na pokładzie ma cztery anteny, w tym 2-metrową antenę kierunkową. Na potrzeby eksperymentu pojazd wyposażono w zestaw DSOC (Deep Space Optical Communications). W jego skład wchodzi laser podczerwony, spełniający rolę nadajnika, oraz zliczająca fotony kamera podłączona do 22-centymetrowego teleskopu optycznego, działająca jak odbiornik. Całość zawiera matrycę detektora składającą się z nadprzewodzących kabli działających w temperaturach kriogenicznych. Dzięki nim możliwe jest niezwykle precyzyjne zliczanie fotonów i określanie czasu ich odbioru z dokładnością większą niż nanosekunda. To właśnie w fotonach, a konkretnie w czasie ich przybycia do odbiornika, zakodowana będzie informacja. Taki system, mimo iż skomplikowany, jest mniejszy i lżejszy niż odbiornik radiowy. A to oznacza chociażby mniejsze koszty wystrzelenia pojazdu. Również mniejsze może być instalacja naziemna. Obecnie do komunikacji z misjami kosmicznymi NASA korzysta z Deep Space Network, zestawu 70-metrowych anten, które są drogie w budowie i utrzymaniu.

Komunikacja laserowa ma wiele zalet, ale nie jest pozbawiona wad. Promieniowanie podczerwone jest łatwo blokowane przez chmury i czy dym. Mimo tych trudności, NASA nie rezygnuje z prób. System do nadawania i odbierania laserowych sygnałów ma znaleźć się na pokładzie misji Artemis II, która zabierze ludzi poza orbitę Księżyca. Jeśli się sprawdzi, będziemy mogli na żywo obserwować to wydarzenie w kolorze i rozdzielczości 4K.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: IEEE Spectrum

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://kopalnia wiedzy.pl)