

Podmorskie światłowody wykryją trzęsienia ziemi

17 czerwca 2018

Około 70% powierzchni Ziemi jest pokryte przez wodę, a niemal wszystkie sejsmografy znajdują się na lądach. Dotychczas jedynym sposobem na wykrywanie niewielkich trzęsień Ziemi pod powierzchnią oceanów było zatopienie kosztownego, zasilanego akumulatorami urządzenia i późniejsze go wydobycie lub też użycie sieci sejsmografów położonych blisko wybrzeża. Sejsmolodzy nie mieli możliwości badania trzęsień, które mają miejsce pod dnem i bywają przyczyną śmiertelnych tsunami. Jednak wkrótce może się to zmienić.

W internetowym wydaniu „Science” ukazał się artykuł, którego autorzy opisują technikę wykorzystującą niemal milion kilometrów kabli telekomunikacyjnych ułożonych na dnie oceanów. Zdaniem autorów artykułu, możliwe jest badanie trzęsień ziemi za pomocą analizy zmian w sygnale optycznym przekazywanym przez kable. Jedyne, czego potrzeba, to lasery na obu końcach kabla i dostęp do niewielkiej części jego przepustowości. Co ważne, nie jest potrzebne żadne modyfikowanie samego kabla, a cała technika nie zakłóca jego codziennej pracy. „To potencjalny przełom” – mówi Anne Sheenan, sejsmolog z University of Colorado, która nie była zaangażowana w opracowanie nowej techniki. „Więcej obserwacji z obszarów oceanicznych może zapełnić poważne dziury w obecnej wiedzy” – dodaje.

Odkrycia nowej techniki dokonał Giuseppe Mara, metrolog z National Physical Laboratory w Teddington w Wielkiej Brytanii. Zajmuje się on światłowodami, które łączą europejskie zegary atomowe. Mara testował kabel podmorski o długości 79 kilometrów, który łączy Teddington z Reading. Wibracje ze różnych źródeł, w tym z ruchu statków nad kablem, mogą zakłócać przekazywany sygnał, wydłużając drogę światła i

powodując, że faza promienia ulegnie niewielkiemu przesunięciu. Mara był przyzwyczajony do obecności takich zakłóceń. Jednak gdy analizował dane z października 2016 roku zauważył zakłócenia, które odbiegały od standardowych. Okazało się, że zakłócenia te pochodzą od lokalnego trzęsienia ziemi, które nawiedziło Włochy. To była chwila olśnienia, mówi Mara, który zdał sobie sprawę, że podmorskie kable można by wykorzystać do wykrywania trzęsień Ziemi.

Uczony postanowił sprawdzić swoje przypuszczenia na przykładzie dłuższego, głębiej zanurzonego kabla. Wraz z kolegami wybrali 96-kilometrowe łącze pomiędzy Malta a Sycylią. Zarejestrowali dzięki niemu trzęsienie ziemi o sile 3,4 stopnia. Nie byli jednak w stanie zlokalizować jego epicentrum. Okazało się jednak, że gdy z obu końców kabla wysłali promienie lasera, mogli zbadać różnice w czasie dotarcia do celu sygnału przesuniętego w fazie, co pokazywało, w którym miejscu trzęsienie zaburzyło pracę kabla. Mając do dyspozycji trzy lub cztery kable w tym regionie można by dokładnie wskazać epicentrum trzęsienia. Zdaniem Charlotte Rowe, sejsmolog z Los Alamos National Laboratory, jeśli będziemy mieli możliwość śledzenia podmorskich trzęsień ziemi zyskamy znacznie lepszą wiedzę na temat struktury i tektoniki naszej planety. Ponadto, o ile kable podmorskie zdradzą też siłę trzęsienia, możemy w ten sposób udoskonalić systemy ostrzegania przed tsunami.

Marra mówi, że nowa technika jest na tyle czuła, że pozwoli na wykrywanie trzęsień nawet w szerokich na tysiące kilometrów basenach oceanicznych. Wszystko, czego trzeba, to dodanie na obu końcach kabla laserów i urządzeń optycznych, które w sumie będą kosztowały około 100 000 USD, oraz dostęp do jednego z setek kanałów przesyłowych znajdujących się w typowym kablu. Wynajęcie dedykowanego kanału kosztuje około 100 000 dolarów rocznie w przypadku kabla pacyficznego, a w przypadku kabli atlantyckich jest tańsze. „Szczepnie mówiąc, właściciel kabla może podarować taki kanał sejsmologom i odpisać to sobie od

podatku. Udostępnienie niewykorzystanego kanału nic go nie kosztuje” – mówi Stephen Lentz, który zajmuje się kablami oceanicznymi w ramach swoich obowiązków dyrektora ds. rozwoju sieci w firmie Ocean Specialists.

Nową techniką jest bardzo zainteresowany Bruce Howe, oceanograf z University of Hawai. Howe stoi obecnie na czele grupy zadaniowej, której celem jest opracowanie metody wyposażenia kabli oceanicznych w czujniki sejsmiczne, czujniki ciśnienia i temperatury. Miałyby być one umieszczane na kablu co 50–100 kilometrów. Takie czujniki, kosztujące około 200 000 dolarów za zestaw, są tańszą alternatywą dla wspomnianych wcześniej czujników zatapianych na dnie oceanu. Problem jednak w tym, że właściciele kabli podmorskich niechętnie podchodzą do tego pomysłu, gdyż obawiają się, że czujniki będą zakłócały ich pracę. Nowa technika jest jeszcze tańsza i nie zakłóca pracy kabli. Howe nazywa ją „intrygującą” i chce wraz ze swoim zespołem przeprowadzić jej testy.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Science.com

Źródło: KopalniaWiedzy.pl