

Tajemnicze fale magnetyczne głęboko pod ziemią

29 maja 2022

Podczas gdy erupcje wulkanów i trzęsienia ziemi służą jako natychmiastowe przypomnienie, że wewnętrzne życie Ziemi jest dalekie od spokojnego, istnieją inne, bardziej subtelne dynamiki zachodzące głęboko pod naszymi stopami. Wykorzystując informacje z roju satelitów działających jako konstelacja w ramach projektu ESA Swarm, naukowcy odkryli zupełnie nowy rodzaj fali magnetycznej, która co siedem lat przechodzi przez najbardziej zewnętrzną część zewnętrznego jądra Ziemi. Zaprezentowane na sympozjum ESA Living Planet ekscytujące odkrycie, otwiera nowe okno na świat, którego być może nigdy nie zobaczymy.



Ziemskie pole magnetyczne, niczym ogromna bańka, chroni nas przed naporem promieniowania kosmicznego i naładowanych cząstek niesionych przez silne wiatry, które umykając grawitacyjnemu przyciąganiu Słońca omiatają cały Układ Słoneczny. Bez naszego pola magnetycznego nie byłoby życia, jakie znamy.

Zrozumienie, w jaki sposób i gdzie dokładnie generowane jest nasze pole magnetyczne, dlaczego podlega ono ciągłym wahaniom, jak oddziałuje z wiatrem słonecznym, a ponadto, dlaczego obecnie słabnie, ma nie tylko znaczenie naukowe, ale także społeczne. Na przykład burze słoneczne mogą uszkodzić sieci komunikacyjne, systemy nawigacyjne i satelity, więc chociaż nic nie możemy zrobić ze zmianami pola magnetycznego, zrozumienie tej niewidzialnej siły pomaga nam się przygotować.

Duża część pola jest generowana przez ocean przegrzanego, wirującego ciekłego żelaza, który tworzy zewnętrzne jądro

Ziemi 3000 km pod naszymi stopami. Działając jak obracający się przewodnik w dynamie rowerowym, generuje prądy elektryczne i stale zmieniające się pole elektromagnetyczne. Misja ESA Swarm, która składa się z trzech identycznych satelitów, mierzy sygnały magnetyczne z jądra Ziemi, a także inne sygnały ze skorupy, oceanów, jonosfery i magnetosfery.

Od czasu wystrzelenia trzech satelitów Swarm w 2013 roku naukowcy analizują swoje dane, aby uzyskać nowy wgląd w wiele naturalnych procesów na Ziemi, od pogody kosmicznej po fizykę i dynamikę burzliwego serca Ziemi. Pomiar naszego pola magnetycznego z kosmosu to jedyny realny sposób, aby dostać się w głąb jądra Ziemi. Sejsmologia i fizyka minerałów dostarczają informacji o właściwościach materiałowych jądra, ale nie rzucają światła na dynamikę ruchu płynnego jądra zewnętrznego. Ale teraz, korzystając z danych z misji Swarm, naukowcy odkryli ukrytą tajemnicę.

Artykuł opublikowany w czasopiśmie „Proceedings of the National Academy of Sciences” opisuje, jak zespół naukowców odkrył nowy typ fali magnetycznej, która przemieszcza się wzdłuż „powierzchni” zewnętrznego jądra Ziemi – gdzie rdzeń spotyka się z płaszczem. Ta tajemnicza fala oscyluje co siedem lat i rozprzestrzenia się na zachód z prędkością do 1500 kilometrów rocznie. Ze względu na ruch obrotowy Ziemi fale te układają się w kolumny wzdłuż osi obrotu. Ruch i zmiany pola magnetycznego związane z tymi falami są najsilniejsze w pobliżu równikowego obszaru jądra.

Chociaż badania pokazują fale magnetycznego Coriolisa w pobliżu okresu siedmioletniego, kwestia istnienia takich fal, które oscylowałyby w różnych okresach, pozostaje jednak otwarta. Fale magnetyczne są prawdopodobnie spowodowane zaburzeniami głęboko w ciekłym jądrze Ziemi, prawdopodobnie związanymi z pióropuszcami wporu. Każda fala charakteryzuje się okresem i typową skalą długości, a okres zależy od charakterystyki działających sił. Prawdopodobnie istnieją inne podobne fale, prawdopodobnie z dłuższymi okresami – ale ich

wykrycie zależy od dalszych badań.

Geofizycy od dawna snuli teorie na temat istnienia takich fal, ale uważano, że występują one w znacznie dłuższych skalach czasowych niż wykazały nasze badania. Pomiarы pola magnetycznego za pomocą instrumentów na powierzchni Ziemi sugerowały, że zachodziła jakaś akcja falowa, ale potrzebowaliśmy globalnego pokrycia zapewnionego przez pomiary z kosmosu, aby dowiedzieć się, co naprawdę się dzieje.

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl