

Wiedzą już, co podgrzewa koronę słoneczną

15 marca 2017

Zwykle im dalej od źródła ciepła, np. płomienia świecy czy piecyka, tym chłodniej. Inaczej jest na Słońcu. Korona słoneczna jest znacznie gorętsza niż warstwy położone bliżej słonecznego jądra. Naukowcy długo zastanawiali się, dlaczego tak się dzieje. Teraz udało im się wykazać, że koronę słoneczną mogą podgrzewać tzw. fale Alfvéna.

Atmosfera słoneczna dzieli się na trzy warstwy: fotosferę będącą najbliżej Słońca, środkową chromosferę i najbardziej odległą koronę słoneczną. Temperatura plazmy w koronie słonecznej wynosi aż 2-3 miliony Kelwinów (K). Tymczasem leżąca 2 tys. km niżej fotosfera jest „zimna” – jej temperatura wynosi zaledwie 5,8 tys. K.

„Gorąca korona słoneczna jest sprzeczna z naszą intuicją, która podpowiada nam, że temperatura powinna się zmniejszać wraz z odległością od źródła ciepła. Przecież im dalej od świeczki czy piecyka, tym temperatura maleje. Na Słońcu jest inaczej” – mówi PAP astrofizyk prof. Krzysztof Murawski z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Temperatura wprawdzie spada wraz z odległością od jego gorącego jądra (15 mln K) aż do wysokości 100 km powyżej fotosfery, osiągając tam jedynie 4,3 tys. K, jednak wyżej temperatura zaczyna niespodziewanie rosnać; początkowo wzrost jest powolny w chromosferze, ale już u jej szczytu, w tzw. obszarze przejściowym, temperatura wzrasta gwałtownie aż do temperatur milionowych.

Mechanizm tego procesu pozostawał dotychczas nieznany. Problem z wyjaśnieniem anomalii temperaturowej w atmosferze Słońca polegał na tym, że plazma zanurzona jest w skomplikowanym polu magnetycznym. Przez okres kilkudziesięciu lat wiele ośrodków

naukowych próbowało rozwikłać ten problem, dostarczając często wyszukanych scenariuszy opisujących proces ogrzewania korony słonecznej.

Zagadnieniem tym zajął się też międzynarodowy zespół składający się z naukowców z pięciu krajów, kierowany przez prof. Abishka Srivastawę z Indii. Wykorzystując dane obserwacyjne z tzw. Szwedzkiego Teleskopu znajdującego się w La Palma na Wyspach Kanaryjskich, naukowcy zaobserwowali na Słońcu tzw. fale Alfvéna.

„Fale te są znane już od 1942 roku. Szwedzki uczony Hannes Alfvén otrzymał za ich badania Nagrodę Nobla. Dotąd sądziliśmy, że są one również na Słońcu, ale nie mogliśmy ich zauważyć. Po raz pierwszy zaobserwował je właśnie zespół z Irlandii Północnej, obserwując struktury o rozmiarach 100-200 km. Struktury te przypominają włókna, czy witki wikliny sterzące prostopadle do powierzchni Słońca. Wykonują one oscylacje, czyli wahania, których efektem są właśnie fale Alfvéna” – opisuje prof. Murawski, który wchodził w skład zespołu badawczego.

Jego zespół w ramach projektu wykonał zaawansowane symulacje numeryczne i wykazał, że fale Alfvéna mogą ogrzewać koronę słoneczną i generować wiatr słoneczny. „Za pomocą symulacji numerycznych pokazaliśmy, że fale te są w stanie dostarczyć energię koronie słonecznej. Krótko mówiąc, fale te mają wystarczająco dużą energię, aby ogrzać koronę słoneczną. Gdyby nie dostawała ona energii z wewnątrz, to szybko by się wychłodziła” – tłumaczy prof. Murawski.

„Nasze odkrycie dostarcza rewolucyjnego rozwiązania znanej od dawna zagadki ogrzewania korony słonecznej i wprowadza przełom w zrozumieniu procesów generacji energii i jej transportu z zimnych do gorących obszarów atmosfery Słońca. Fale Alfvéna partycypują również w wielu innych zjawiskach. Wśród nich wymienić można dżety wyrzucane z czarnych dziur” – tłumaczy prof. Murawski.

Teraz naukowcy w UMCS będą prowadzili kolejne badania. Chcą sprawdzić, jak to się dzieje, że energia fal Alfvéna jest zamieniana na energię termiczną ogrzewającą koronę słoneczną.

Raport o wykryciu fal Alfvéna na Słońcu opublikowano w prestiżowym czasopiśmie „Nature”. W skład międzynarodowego zespołu oprócz Polaków: prof. Krzysztofa Murawskiego i mgr inż. Dariusza Wójcika z UMCS, weszli badacze z Irlandii Płn., Wielkiej Brytanii, Indii i Włoch.

Autorstwo: Ewelina Krajczyńska

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl