

Słońce weszło w fazę gwałtownej aktywności

Plama dekady

Niby złowrogi zwiastun ukazała się na rozświetlonej tarczy Słońca ogromna, największa od 10 lat plama. Po kilku dniach potężna eksplozja wstrząsnęła naszą dzienną gwiazdą. Słoneczna wichura szczęśliwie ominęła Ziemię, dotarły do nas jedynie słabe echa magnetycznej burzy. Prognozy kosmicznej pogody wciąż są jednak groźne.

Stanisław Mrówczyński

Patrząc w Słońce trudno dostrzec choćby niewielką skazę na jego rozświetlonym obliczu. Nic więc dziwnego, że starożytni uważali Słońce, podobnie jak i inne ciała niebieskie, za niezmiennie i doskonale. Święty Tomasz, przyswajając chrześcijaństwu nauki Arystotelesa, podniósł ideę nieskazitelnych niebios do rangi teologicznego dogmatu. Jakież przeto było zdumienie, gdy dzięki pierwszym teleskopom dostrzeżono na powierzchni słonecznej tarczy ciemne, nieregularne plamy. Za ich odkrywcę uchodzi Galileusz, który ogłosił swoje obserwacje w 1613 r. Galileusz zauważył, że plamy, zmieniając nieco swoje rozmiary i kształty, przesuwały się powoli na słonecznej tarczy ze wschodu na zachód, co prawidłowo zinterpretował jako wynik wirowego ruchu Słońca. Wykonuje ono pełny obrót w 27 dni.

Dwa wieki później aptekarz Heinrich Samuel Schwabe dokonał ważnego odkrycia. Przez kilka dziesięcioleci wpatrywał się w niebo wierząc, że dostrzeże hipotetyczną planetę Wulkan, która miała obiegać Słońca po orbicie jeszcze mniejszej niż Merkury. Planety nie wypatrzył, natomiast prowadzone z aptekarską skrupulatnością notatki dotyczące plam pozwoliły mu zauważyć, że ich liczba zmienia się cyklicznie, osiągając maksimum co około dziesięć lat. Później Rudol Wolf uściślił te obserwacje i ustalił, że cykl słoneczny trwa lat 11.

Natura plam przez długi czas pozostawała nieodgadniona. Dopiero przed stu laty stwierdzono, że są to nieco chłodniejsze obszary słonecznej tarczy. Ponieważ temperatura jasnego fragmentu Słońca wynosi ok. 5500 stopni, plamy zaś jest o 1500 stopni niższa, na rozświetlonym tle widoczna jest ciemna skaza. Później odkryto, że w obszarze plam występuje potężne pole magnetyczne, które utrudnia wypływanie gorącej plazmy z wnętrza Słońca na powierzchnię, powodując obniżenie temperatury. Prowadząc systematyczne pomiary słonecznego magnetyzmu zaobserwowano szczególny porządek. Plamy pojawiają się zwykle parami, jedna bardziej na zachód od drugiej. Ponieważ wędrują po tarczy Słońca ze wschodu na zachód, przyjęto nazywać tę bardziej zachodnią prowadzącą, drugą zaś postępującą. Pole magnetyczne plam należących do tej samej pary jest zawsze przeciwnie skierowane, czyli są one jakby przeciwnymi biegunami tego samego magnesu. Co więcej, wszystkie plamy prowadzące, które występują na północnej półkuli Słońca, stanowią ten sam biegun magnetyczny co plamy postępujące z półkuli południowej. Zauważono wreszcie, że przy zakończeniu cyklu aktywności Słońca następuje zmiana biegunów plam prowadzących i postępujących.

Dysponując tymi wszystkimi informacjami Horacy Babcock wykazał w latach 60., że wewnątrz Słońca znajduje się jakby sztabkowy magnes, który na skutek nierównomiernego wirowania słonecznej plazmy przekręca się co 11 lat. Południowy biegun magnetyczny staje się północnym, północny zaś południowym. Największa liczba plam, a więc okres szczytowej aktywności Słońca, przypada właśnie na moment zmiany biegunów. Zdezorientowane pole magnetyczne przyjmuje wtedy w wielu obszarach ogromne wartości. Energia skumulowana w polu wyzwała się w potężnych erupcjach, czemu towarzyszy wyrzucenie w kosmiczną przestrzeń ogromnych mas zjonizowanej materii – plazmy. Tworzy ona, wiejący z prędkością kilkuset km/s, słoneczny wiatr. Chroni nas przed nim ziemskie pole magnetyczne, zatrzymując naładowane cząstki plazmy w górnych warstwach atmosfery.

W okresach wzmożonej aktywności Słońca, gdy słoneczny wiatr jest szczególnie intensywny, nad biegunami naszego globu jaśnieją efektowne polarne zorze. Nie jest to jedyny skutek kosmicznej wichury. Strumienie cząstek są poważnym zagrożeniem dla sztucznych satelitów krążących wokół Ziemi; bywało, że uszkadzały ich baterie słoneczne, dezorganizowały pracę elektronicznych urządzeń. Dla nas najgroźniejsze są zaburzenia magnetycznej atmosfery; psują się wtedy systemy łączności, szwankują sieci energetyczne.

Ostatnie maksimum słonecznej aktywności miało miejsce w 1989 r., więc kolejne wypadało na 2000 r. I rzeczywiście, w ciągu ostatniego roku XX wieku Słońce było bardzo niespokojne. Jednak dopiero teraz zdaje się osiągać szczytową aktywność. W ostatnich dniach marca ukazała się wielka nieregularna plama, oznaczona jako AR9393. Jej powierzchnia osiągnęła aż 7 mld km kw., czyli piętnastokrotność arealu całej kuli ziemskiej. Chociaż AR9393 daleko do rekordu – Wielka Plama z 1947 r. była aż trzy razy większa – heliofizycy spodziewali się potężnej magnetycznej eksplozji. Rzeczywiście, 2 kwietnia zaobserwowano największy od ćwierćwiecza rozbłysk. W momencie eksplozji plama znajdowała się szczęśliwie blisko krawędzi słonecznej tarczy, więc tylko niewielka część wyrzuconej w przestrzeń plazmy powędrowała ku Ziemi. W przeciwnym wypadku mogłoby dojść do prawdziwego kataklizmu, jak 13 marca 1989 r., gdy

trwająca zaledwie półtorej minuty magnetyczna burza pozbawiła elektryczności 6 mln mieszkańców Quebecu aż na 9 godzin.

Tym razem odnotowano jedynie niewielki sztorm. Jednak plama AR9393 wcale nie znikła po wielkim wybuchu; przeciwnie, nawet urosła. Teraz schowała się po niewidocznej stronie Słońca, lecz za dwa tygodnie być może znów się pojawi. Uformowała się już jednak kolejna duża plama – AR9415, należy się więc spodziewać następnych magnetycznych burz. Prognozy kosmicznej pogody można śledzić na bieżąco na internetowych stronach www.spaceweather.com.

Autor jest fizykiem, pracuje w Instytucie Problemów Jądrowych w Warszawie oraz w Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach.