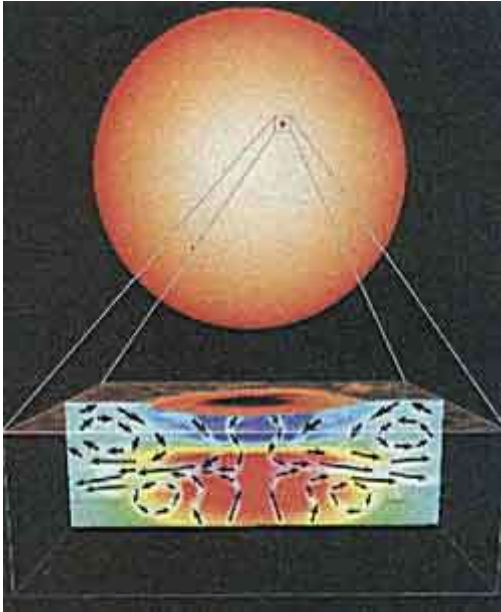


Badanie plam na Słońcu

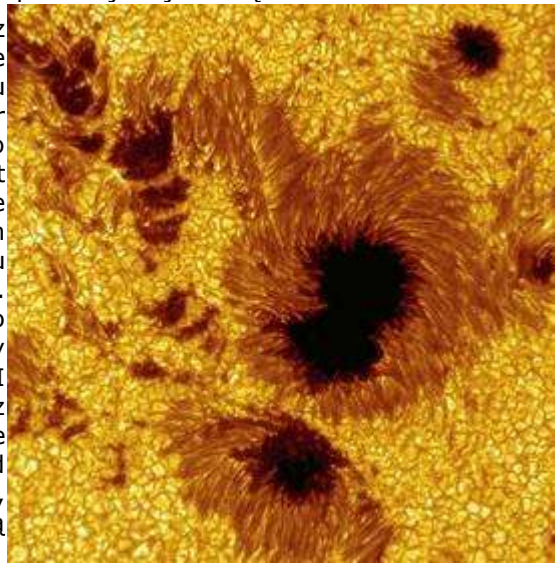


Pod plamą na Słońcu krążą strumienie plazmy z szybkością do 4800 km/h.

Po raz pierwszy poznano strukturę plamy na Słońcu. Dokonano tego za pomocą należącego do NASA satelity Soho. Od prawie 400 lat ciemne plamy na Słońcu fascynują astronomów. Już na początku czternastego stulecia Galileusz dowodził, że pod powierzchnią Słońca wcale nie panuje ład i spokój, jak chętnie by to widzieli ówcześni duchowni. Te magnetycznie aktywne obszary występują na krótko przed gwałtownymi erupcjami, które wyrzucają w przestrzeń cząsteczki słonecznego wiatru. Wiadomo, że plamy to miejsca, które są o ok. 2000 stopni chłodniejsze od otoczenia. Z nich również wychodzi oślepiające białe światło, ale niesie ono pięć razy mniej energii, dlatego wydaje się zupełnie ciemne na tle dużo jaśniejszej tarczy. Mimo faktu, że plamy mają rozmiary przekraczające 1500 km (średnica plam często przekracza nawet 50 tys. km), ich geneza pozostaje właściwie tajemnicą. Przynajmniej do tej pory nie było wiadomo, dlaczego chłodniejsze regiony przez całe tygodnie nie zmieniają swego miejsca. Ich ciemniejsze światło jest efektem konfliktu pola magnetycznego plam z polem Słońca. Już od dawna astronomowie wskazują na fakt, że materio kieruje się na obszarze plam na zewnątrz. Ale

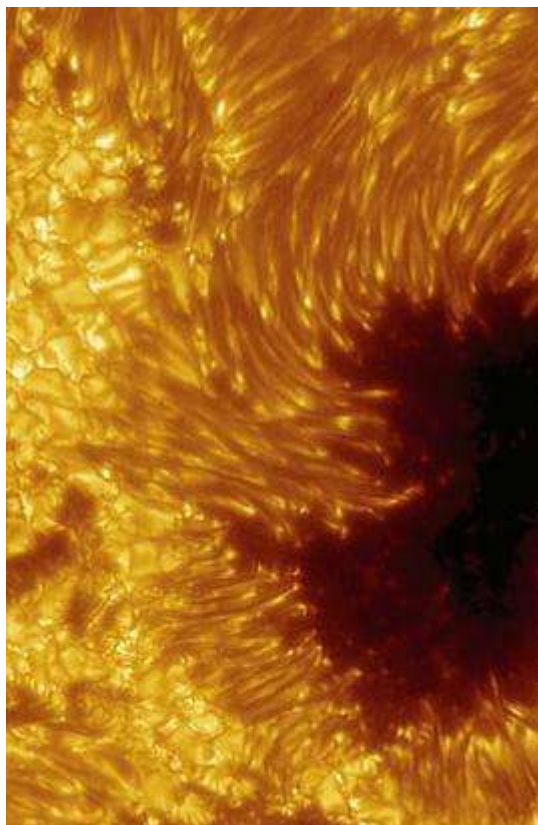
same plamy nie zmieniają swego położenia. Zauważono też, że liczba plam zmienia się w 11-letnim cyklu. Do dziś ten słoneczny rytm aktywności pozostaje tajemnicą.

Z pomocą obserwatorium słonecznego Soho po raz pierwszy odtworzono burzliwe ruchy zachodzące głęboko pod plamami. Wykorzystano do tego celu instrument o nazwie MDI (Michelson Doppler Imager), który znajduje się na pokładzie tego europejsko-amerykańskiego satelity. Aparat wychwytuje naturalne fale dźwiękowe, które przechodzą przez Słońce. Może on przy tym określić strefy o różnej temperaturze, natężeniu pola magnetycznego i strumienie gazów. Analiza danych dostarczonych przez satelitę Soho pozwoliła uczynym prześledzić powstawanie grupy plam ze stycznia 1998 roku. Wtedy MDI zarejestrował, że fale dźwiękowe coraz przemierzają wewnątrz Słońca. Potem ustalono, że na głębokości 18 tysięcy kilometrów pod powierzchnio pojawiło się silne pole magnetyczne, które poruszało się ku powierzchni z prędkością 4500 km/h.



Fotografia plamy słonecznej uzyskana przez The Royal Swedish Academy of Science

Jeszcze w tym samym roku uczeni zbadali wewnątrz kolejnej dużej plamy. Od dawna wiadomo, że silne pole magnetyczne bezpośrednio pod plamą wciąż wyrzuca na boki energię pochodząca z centrum gwiazdy. Dlatego plamy są chłodniejsze i nieco ciemniejsze. Jak zaobserwowali Zhou i jego koledzy, pod silnym magnetycznym bąblem znajduje się znacznie cieplejszy region. Między tymi strefami o różnych temperaturach powstają wewnątrz Słońca gigantyczne strumienie gazów, które dopiero teraz po raz pierwszy można było odtworzyć. W takiej kipiącej zupie schłodzona w polu magnetycznym materia porusza się w dół z prędkością do 4800 km/h. Równocześnie z boku za nią płynie gorąca plazma. W ten sposób powstaje swoisty obieg, który może ustabilizować plamę na dłuższy czas.



Nowe zdjęcia plam słonecznych

Nowe zdjęcia plam uzyskano w 2002 roku za pomocą nowego szwedzkiego teleskopu w La Palma na wyspach kanaryjskich. Po raz pierwszy jakość zdjęć pozwala rozpoznać na tarczy naszej gwiazdy szczegóły o rozmiarze nie przekraczającym 100 km. Od dawna podejrzewano, że kluczowe procesy na Słońcu zachodzą właśnie w tej skali, i teraz w końcu będzie można im się przyjrzeć. Trudno jest zrozumieć i odtworzyć tę skomplikowaną geometrię prądów słonecznej plazmy. Ruchy konwekcyjne, których źródłem jest przepływ ciepła, krzyżują się ze strumieniami wywołwanymi przez zakłócone pole magnetyczne. W półcieniu otaczającym słoneczne plamy tworzą się długie, jasne włókna. Najnowsze zdjęcia ujawniły, że w ich centrum znajdują się ciemne jądra, jeszcze nieznanego pochodzenia. Wszystko to stara się zgłębić dziedzina wiedzy, zwana hydromagnetodynamiką. Dla niej nowe zdjęcia będą prawdziwym polem testowym. Jednak choć naukowcom udało się lepiej zrozumieć mechanizm powstawania plam słonecznych, wiele pytań pozostaje jeszcze bez odpowiedzi.

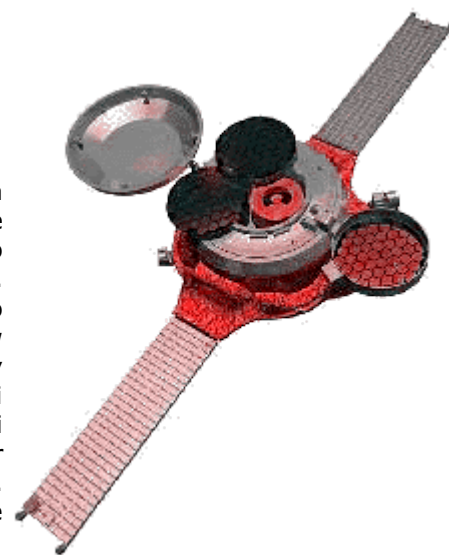
Ciemne wnętrze (cień) plamy otacza nieco jaśniejsza obwódka (półcień), w którym są liczne jasne włókna, grubości 150-180 km, rozchodzące się radialnie ku jasnemu, granulastemu otoczeniu. Na zdjęciach szwedzkiego teleskopu nieoczekiwanie dostrzeżono, że te włókna mają ciemne jądra, dla których na razie nie ma wytłumaczenia

Pobranie cząstek wiatru słonecznego

W kwietniu 2004 roku sonda Genesis skończyła pobieranie cząstek wiatru słonecznego jak poinformowała NASA. Wiatr słoneczny jest to strumień naładowanych cząstek, głównie protonów i elektronów wydostający się z korony słonecznej czyli zewnętrznej części atmosfery słonecznej. Cząstki te mogą uciec z pola grawitacyjnego Słońca dzięki bardzo dużym prędkościom czyli energii termicznej. W pobliżu Ziemi średnia prędkość cząstek wynosi około 450 km/s. To właśnie wiatr słoneczny wywołuje zorze polarne. Sonda została wyniesiona na orbitę w sierpniu 2001 roku. Trzy miesiące później, będąc w odległości 1,5 miliona kilometrów od

Ziemi, sonda otworzyła swoje zbudowane z szafiru, krzemu, złota i diamentów pułapki na wiatr słoneczny. Dwa podłużne elementy widoczne na zdjęciu po obu stronach statku to baterie słoneczne, dostarczające energię jego aparaturze. Część centralna to moduł (kolor złoty) z kapsułą powrotną. Srebrny owal u góry z lewej przedstawia pokrywę kapsuły. Dwa odcienione koliste elementy poniżej to powierzchnie zbierające cząstki wiatru słonecznego, podobnie jak okrągła część po prawej. Po 27 miesiącach pobierania naładowanych cząstek wysyłanych przez Słońce, pierwszy etap misji został zakończony. Wydano polecenie zamknięcia, uszczelnienia pułapek oraz zamknięcia ich w kapsule powrotnej. Sonda potwierdziła bezproblemowe wykonanie wszystkich operacji. Po serii manewrów korekcyjnych sonda zostanie skierowana w drogę powrotną do Ziemi. Dnia 8 września 2004 roku Genesis zrzuci w atmosferę kapsułę z cząstkami wiatru słonecznego. Wkrótce potem ma ona być przechwycona w powietrzu przez specjalnie wyszkolonych do tego celu pilotów śmigłowców.

Jeśli misja powiedzie się, cząstki wiatru słonecznego będą pierwszym materiałem kosmicznym dostarczonym przez człowieka na Ziemię od czasu ostatniej misji Apollo z grudnia 1972 roku.



Sonda Genesis.



Układ czterech powierzchni, wystawionych na działanie wiatru słonecznego.

Całkowite zaćmienie Słońca



Całkowite zaćmienie słońca widoczne w południowej Australii w miejscowości Ceduna 2002r.

Całkowite zaćmienie następuje jedynie gdy Księżyc ustawi się dokładnie między Ziemią, a Słońcem. Cień Księżyca zasłania wtedy mały fragment powierzchni Ziemi. Takie zjawisko zdarza się co najmniej raz w roku, ale ponieważ obejmuje jedynie wąski obszar, to obserwujemy je niezwykle rzadko.

Najbliższe całkowite zaćmienie Słońca w Polsce przewidywane jest w 2075 roku. W 1999 roku 11 sierpnia obserwowano na terenie całej Polski częściowe zaćmienie. Księżyc zasłaniał wtedy około 90% powierzchni Słońca. W Rumunii można było obserwować wtedy całkowite zaćmienie przez ponad dwie i pół minuty.

Jedyne w tym roku całkowite zaćmienie obserwowano 4 grudnia 2002 w pasie od południa Afryki aż po wybrzeże Australii. Najdłużej ciemność trwała na Oceanie Indyjskim, 2 tys. km na południowy wschód od Madagaskaru. Całkowite zaćmienie Słońca widoczne w południowej Australii trwało tylko 33 sekundy.

