



Prosto z nieba: 25. cykl Słoneczny

Plamy na Słońcu (wyraźnie ciemniejsze miejsca na jego świecącej tarczy) były systematycznie śledzone przez Galileusza i współczesnych mu astronomów od około 1609 roku. Periodyczna zmienność Słońca w 11,1-letnim cyklu, związana z liczbą i pozycją plam, została zidentyfikowana pod koniec XVIII wieku przez Christiana Horrebow'a i, niezależnie, w połowie XIX wieku przez Samuela Heinricha Schwabe (aptekarza pasjonującego się astronomią). Amatorskie obserwacje zwróciły uwagę Rudolfa Wolfa, który zbadał dane archiwalne do połowy XVIII wieku: okres 1755–1766 został nazwany Cyklem 1. Wolf stworzył również używany do dziś standardowy sposób opisu aktywności słonecznej na podstawie liczby plam (liczba Wolfa). Zmienna aktywność słoneczna jest wywołana przez procesy magnetohydrodynamiczne zachodzące w atmosferze Słońca, powodujące fluktuacje poziomu emitowanego przez gwiazdę promieniowania elektromagnetycznego (w tym istotnego dla nas światła widzialnego, które dociera do Ziemi) oraz strumienia cząstek naładowanych, wysyłanych przez Słońce w postaci wiatru słonecznego. W latach 1645–1715, okresie zwanym minimum Maunderów (od nazwiska małżeństwa astronomów słonecznych, Anny i Edwarda Maunderów), Słońce wykazywało wtedy znacznie mniejszą niż zazwyczaj aktywność plam. Minimum pokrywa się w czasie z najchłodniejszym okresem tzw. małej epoki lodowej.

Jedenastoletni cykl plam słonecznych jest uważany za połowę 22-letniego cyklu *dynamo słonecznego*, wywołanego wzajemnym oddziaływaniem pola magnetycznego i plazmy rotującej z różnymi prędkościami w różnych rejonach warstwy konwektywnej. Ruch materii zmienia konfigurację i biegunowość pola magnetycznego, co daje początek z grubsza symetrycznym (względem równika) rozkładom plam, które obserwujemy na powierzchni warstwy konwektywnej, zwanej fotosferą. Okres rotacji plam zmienia się od około 25 dni na równiku do około 35 na biegunach.

Według Panelu Przewidywania Cyklu Słonecznego (*Solar Cycle Prediction Panel*), grupy naukowców NOAA i NASA, obecnie znajdujemy się na początku 25. cyklu. Prognozy przygotowane w oparciu o najlepsze modele Słońca, są następujące: cykl będzie podobny do poprzedniego, to znaczy będzie wykazywał słabą aktywność plam. Cykl 24. był najsłabszym w ciągu ostatnich 100 lat (maksimum liczby plam wynosiło 114 w kwietniu 2014 roku, przy średniej maksymalnej wynoszącej 179 plam). Maksimum cyklu 25. powinno wystąpić w 2025 roku. Panel przewiduje również przełamanie trendu słabnącej aktywności słonecznej obserwowanego w ciągu ostatnich czterech cykli. Nic nie wskazuje na to, że zbliżamy się do minimum typu Maunderów w aktywności słonecznej. Czy to dobrze czy źle? Zważywszy na zmiany klimatu wywołane działalnością człowieka – pokaże czas.

Ostatnia dekada aktywności słonecznej w obiektywie SDO (NASA Solar Dynamics Observatory) prezentuje się następująco: youtu.be/13QQQu7QLoM.

Michał BEJGER

Niebo w styczniu

Pierwszy miesiąc 2021 roku w naszej części świata jest dość ubogi w wydarzenia astronomiczne. Jak zawsze na początku roku, dokładnie 2 stycznia, Ziemia przechodzi przez perihelium swojej orbity. Również na początku roku maksimum swojej aktywności mają meteory z roju Kwadrantydów, które mogą pokazać nawet 200 zjawisk na godzinę. Tym razem jednak w ich obserwacjach przeszkodzi Księżyc przed ostatnią kwadrą. Natomiast spośród planet Układu Słonecznego Wenus, Jowisz i Saturn dążą do swoich koniunkcji ze Słońcem i można je obserwować tylko na początku miesiąca, bardzo nisko nad widnokresem. Planeta Merkury 19 stycznia osiągnie maksymalną elongację wschodnią, lecz nie wzniesie się

wyżej niż 7° ponad widnokrąg. Dobrze widoczne są planety Mars, Uran i Neptun, ale tylko pierwsza z nich jest łatwo dostępna gołym okiem.

W całym 2021 roku zdarzą się po dwa zaćmienia Słońca i Księżyca. 10 czerwca dojdzie do zaćmienia obrączkowego, widocznego w okolicach Bieguna Północnego. W Polsce da się dostrzec wtedy zaćmienie częściowe o małej fazie: od 26% nad Bałtykiem do 13% w Bieszczadach. Kolejne zaćmienie Słońca, tym razem całkowite, wydarzy się 4 grudnia, ale będzie widoczne tylko na Antarktydzie i przylegających do niej oceanach. Księżyc zanurzy się w cień Ziemi 26 maja

i 19 listopada. Niestety oba zjawiska w Polsce wystąpią już po jego zachodzie, a obserwować je będą tylko mieszkańcy basenu Oceanu Spokojnego i jego wybrzeży. Ponadto podczas swojej wędrówki po niebie w tym roku Księżyc dwukrotnie zakryje planety Merkury i Mars oraz trzykrotnie planetę Wenus. Jednak pasy widoczności wszystkich siedmiu zjawisk przebiegną daleko od Europy.

Ziemia na początku roku jest najbliższej Słońca, stąd o tej porze roku nasza planeta porusza się najszybciej po swojej orbicie. Oznacza to, że obserwujemy najszybszy ruch Słońca na tle gwiazd. W trzeciej dekadzie miesiąca **Słońce** w drodze na północ przekracza równoleżnik -20° deklinacji, kończąc tym samym okres najkrótszych dni i najdłuższych nocy. Od tego momentu dzień zaczyna się szybko wydłużać, a Słońce od końca stycznia do końca maja zwiększy wysokość górowania o 40° .

Planety **Jowisz** i **Saturn** po grudniowym złączeniu nadal tworzą ciasną parę o rozpiętości niecałych 2° . Niestety znajdują się one bardzo nisko nad widnokregiem i szybko znikają z nieboskłonu. Do końca widoczności blask Jowisza wyniesie $-1,9^m$, Saturna zaś $+0,6^m$. Pod koniec miesiąca obie planety spotkają się ze Słońcem i przeniosą na niebo poranne. Jednak o tej porze roku nachylenie ekliptyki do porannego widnokregu jest bardzo małe, dlatego planety zaczną wyłaniać się z zorzy porannej dopiero w kwietniu, natomiast już nie tak blisko siebie.

Podobnie jest z planetą **Wenus**, która na początku miesiąca o świcie zajmuje pozycję na wysokości zaledwie 4° , mimo całkiem sporej elongacji, wynoszącej 20° . W tym przypadku też decyduje nachylenie ekliptyki, które sprawia, że planeta wschodzi tuż przed Słońcem. Niestety nie pomoże tutaj nawet jej duża jasność, wynosząca -4^m . Wenus spotka się ze Słońcem 26 marca i przejdzie na niebo wieczorne. Jest to koniunkcja górna, a zatem planeta znajdzie się wtedy za Słońcem, czyli daleko od Ziemi. Stąd w tym okresie Wenus będzie poruszać się bardzo powoli i znacznie wyłaniać się z zorzy wieczornej dopiero w maju.

Rok 2021 należy do jednych z najgorszych lat widoczności Wenus na dużych północnych szerokościach geograficznych. Po przeniesieniu się na niebo wieczorne planeta podąży do maksymalnej elongacji wschodniej, którą osiągnie pod koniec października. W drugiej połowie lata i jesienią nachylenie ekliptyki do wieczornego widnokregu jest jednak niewielkie, i już na początku sierpnia zachód Wenus nastąpi niewiele po zachodzie Słońca, a planeta stanie się w zasadzie niewidoczna. Dopiero pod koniec roku i po zmianie nachylenia ekliptyki do widnokregu warunki obserwacyjne Wenus troszeczkę się polepszą. Jednak wtedy planeta zbliży się już dość mocno do Słońca, dążąc do koniunkcji dolnej, przez którą przejdzie na początku stycznia 2022 r., i nie pokaże się wyżej niż kilka stopni nad widnokregiem.

Księżyc zacznie rok w gwiazdozbiornie Raka w fazie 96%. Dwie noce później jego tarcza, w fazie zmniejszonej do 84%, przejdzie 4° na północ od Regulusa,

najjaśniejszej gwiazdy Lwa, 6 stycznia zaś, już w ostatniej kwadrze, wszędzie 2° od Porrimy w Pannie. W kolejnych dniach Srebrny Glob podąży ku nowiu 13 stycznia, trzy dni wcześniej przechodząc, w fazie 11%, w odległości 5° od Antaresa w Skorpionie. Księżyc można próbować dostrzec także 11 stycznia, gdy o świcie pokaże się na wysokości 4° , mając tarczę oświetloną w 5%. Natomiast 8° na lewo od niego pojawi się planeta Wenus.

W styczniu ekliptyka jest całkiem dobrze nachylona zarówno przed, jak i po zachodzie Słońca, a zatem po nowiu Księżyc pojawi się na niebie wieczornym już 14 stycznia, prezentując bardzo cienki sierp w fazie 3%. Tym razem Księżycowi towarzystwa dotrzyma planeta **Merkury**, dążąca do maksymalnej elongacji wschodniej 23 stycznia. Oba ciała niebieskie o zmierzchu zajmą pozycję na wysokości około 3° , w odległości 4° od siebie. W kolejnych dniach Księżyc bardzo szybko nabierze wysokości, natomiast Merkury nie wzniesie się wyżej niż 7° ponad widnokrąg. Planeta pozostanie widoczna do początku lutego. W tym czasie jej jasność spadnie z $-0,9^m$ do $+2^m$, średnica tarczy urośnie z $5''$ do $10''$, natomiast faza zmniejszy się od 85% do 10%.

W drugiej części miesiąca Księżyc rozgości się na niebie wieczornym. Po minięciu Merkurego 17 stycznia, w fazie 17%, przejdzie 6° od planety **Neptun**, którą o tyle łatwo znaleźć, że przez cały miesiąc wędruje ona mniej niż $30'$ od gwiazdy 96 Aqr, zaś 21 stycznia dystans między planetą a gwiazdą spadnie do $22'$. Srebrny Glob przejdzie przez I kwadrę 20 stycznia, świecąc 10° od pary planet Mars-Uran. Kolejnej nocy dystans ten zmniejszy się do 5° .

W styczniu **Mars** przemierzy odcinek 15° , kończąc miesiąc w centrum gwiazdozbioru Barana. Po drodze minie planetę Uran, która w połowie stycznia zmieni kierunek ruchu na prosty i jej pozycja zmieni się w tym czasie zaledwie o $8'$. Mars przejdzie $97'$ na północ od Urana 20 stycznia, a zatem nadarzy się kolejna znakomita okazja do identyfikacji planety. **Uran** świeci blaskiem $+5,8^m$, zaś Mars w ciągu miesiąca osłabnie do $+0,4^m$, a średnica jego tarczy zmniejszy się do $8''$, przy małej jak na tę planetę fazie 89%. Mars dąży do jesiennej koniunkcji ze Słońcem, z każdym miesiącem słabnie i w lipcu zniknie w zorzy wieczornej.

Z ciekawszych spotkań Księżyca z innymi ciałami niebieskimi należy wymienić przejście między Plejadami a Hiadami 23 stycznia, przejście tuż przed pełnią 5° od Kastora z Bliźniąt 27 stycznia oraz kolejne spotkanie z Regulusem 30 stycznia rano. Pod koniec miesiąca, 28 stycznia, Księżyc w pełni wszędzie przed godziną 16, tuż przed zakryciem gwiazdy Asellus Australis w Raku, tworzącej północno-wschodni róg trapezu otaczającego gromadę otwartą gwiazd M44. Gwiazda zniknie za Księżycem przed 16:15. Jednak ze względu na jasne tło nieba i tarczy Srebrnego Globu oraz małą wysokość nad horyzontem jest to zjawisko trudne do zaobserwowania.

Ariel MAJCHER