

Prosto z nieba: Dostawa z kosmosu

Przeciętnie zainteresowany tematem konsument nieczęsto zastanawia się nad tym, skąd biorą się różne pierwiastki chemiczne wchodzące w skład najróżniejszych wytworów naszej cywilizacji, które znajdują się w sklepach. Jak pisaliśmy w Δ_{18} , większość pierwiastków niezbędnych do powstania życia typu ziemskiego powstała we wnętrzach gwiazd w trakcie ich ewolucji. Pierwiastki cięższe natomiast są efektem różnego rodzaju kosmicznych katastrof towarzyszących końcowym momentom życia gwiazd: wybuchów supernowych albo zderzeń gwiazd neutronowych. Rozrzucone w przestrzeni kosmicznej pierwiastki trafiają w pole grawitacyjne powstającego kolejnego pokolenia gwiazd i – co ważne dla nas – stają się częścią układów planetarnych. Przykładowo, niezbędna w naszej cywilizacji stal powstaje z rudy żelaza, które to żelazo w kosmosie występuje powszechnie, ponieważ jest tworzone we wnętrzach masywnych gwiazd jako produkt końcowy fuzji jądrowej. Pozyskanie do użycia potrzebnych składników, czyli oddzielenie atomów jednych pierwiastków od drugich z materiału skorupy ziemskiej jest okupione ciężką pracą, często wciąż wykonywaną ręcznie (np. w kopalniach litu, kobaltu i niklu), oraz nieprzyjazne środowisku.

Dla przykładu produkcja stali (żelaza z dodatkiem manganu, niklu, chromu, węgla lub wanadu) jest jedną z najbardziej emisyjnych części przemysłu: odpowiada za 8% bezpośredniej emisji gazów cieplarnianych pochodzących z paliw kopalnych.

W żmudnej historii cywilizacji zdarzają się jednak czasem miłe niespodzianki. Jedną z nich są, paradoksalnie, meteoryty – w szczególności żelazne, będące świetnym źródłem wysoko oczyszczonego żelaza. Mimo że są dość rzadkie w porównaniu z kamiennymi, stanowią jedynie około 5,7% znanych przypadków, historycznie występują częściej w kolekcjach, co oczywiście wynika z faktu, że łatwiej je znaleźć niż kamienne, np. przy pomocy wykrywacza metali. Są też znacznie bardziej odporne na działanie czynników atmosferycznych. Dużo częściej są znajdowane w postaci dużych kawałków. Ponieważ są gęstsze od meteorytów kamiennych, meteoryty żelazne stanowią prawie 90% masy wszystkich znanych meteorytów. Spadające na Ziemię fragmenty są fragmentami rdzeni większych planetoid, które zostały roztrzaskane w wyniku zderzeń w Układzie Słonecznym. Żelazne jądro tworzy się dzięki ciepłu rozpadów promieniotwórczych izotopów aluminium ^{26}Al i żelaza ^{60}Fe : pierwotna materia protoplanetarna stopniowo topi się i oczyszcza przez stratyfikację pod wpływem grawitacji.

Meteoryty żelazne jako cenny zasób metalu były wykorzystywane do produkcji narzędzi i broni aż do początku epoki żelaza, gdy nauczono się pozyskiwać je wprost z rudy. Jednym z przykładów cywilizacji, która bez dostępu do pieców hutniczych korzystała z żelaza, i świetnie sobie radziła, są Inuici grenlandzcy, mówiący językiem kalaallisut: meteoryt Cape York w Grenlandii składał się z co najmniej ośmiu dużych fragmentów o łącznej masie 58 ton, z czego największy ważył 31 ton! Upadek nastąpił kilka tysięcy lat temu, a dostęp do żelaza umożliwił pokoleniom Inuitów produkcję m.in. harpunów w technologii kucia na zimno (odłupane kawałki żelaza obrabiano przy pomocy kamieni). Największy polski meteoryt żelazny znaleziono w okolicy wsi Morasko w pobliżu Poznania. Fragment o wadze 261 kg można zobaczyć w Muzeum Ziemi Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu.

Michał BEJGER

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN,
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Sezione di Ferrara, Włochy

Niebo we wrześniu

We wrześniu Słońce kontynuuje szybką wędrówkę na południe, obniżając przez cały miesiąc wysokość górowania o kolejne 11° . Nasza Gwiazda Dzienna 23 dnia miesiąca przed godziną 9 przetnie równik niebieski, przechodząc na półkulę południową nieba, i tym samym zacznie się astronomiczna jesień. Ze względu jednak na refrakcję atmosferyczną faktyczne zrównanie dnia z nocą nastąpi u nas dwa dni później.

Podobnie jak w sierpniu, również we wrześniu Księżyc rozświetli początek i koniec miesiąca. Sierpień skończył

się pełnią Srebrnego Globu, a wrzesień zacznie się jego spotkaniem z Neptunem, przy fazie przekraczającej 95%. Wieczorem oba ciała Układu Słonecznego przedzieli 8° , a sama planeta oczywiście zginie w blasku Księżyca. 19 września Neptun znajdzie się w opozycji względem Słońca. W związku z tym najbliższe kilka tygodni to najlepszy okres jego widoczności w tym roku. Planeta świeci nad horyzontem przez całą noc, górując po północy na wysokości przekraczającej 35° , a jej blask wynosi $+7,8^m$. Do jej dostrzeżenia jest zatem

potrzebna przynajmniej lornetka. Stąd dobrze się składa, że Księżyc minie Neptuna na początku miesiąca (powróci doń również pod jego koniec), gdyż w czasie opozycji jego światło nie przeszkodzi w obserwacjach planety. Bliskość opozycji oznacza również, że Neptun porusza się ruchem wstecznym ze swoją maksymalną prędkością kątową i we wrześniu pokona w ten sposób prawie 50'. W tym roku dopisuje nam trochę szczęścia, ponieważ planeta znajduje się bardzo blisko gwiazdy 5. wielkości 20 Psc (stanowiącej odpowiednik Gwiazdy Polarnej w miniaturowym Małym Wozie na pograniczu gwiazdozbiorów Ryb, Wodnika i Wieloryba, na który składają się gwiazdy 5. i 6. wielkości 20, 24, 27, 29, 30 i 33 Psc), co znacznie ułatwia jej odnalezienie. 11 dnia miesiąca Neptun minie tę gwiazdę w odległości mniejszej od 4'.

Noc z 4 na 5 września Księżyc spędzi w gwiazdozbiore Barana, pomiędzy planetami Jowisz i Uran. Do tego czasu księżycowa tarcza zmniejszy swoją fazę do 70%. Srebrny Glob zajmie pozycję w odległości 5° od Jowisza i 3,5° od Urana. Obie planety również dążą do swoich opozycji i przejdą przez nie w listopadzie. Jowisz uczyni to 3 listopada, Uran zaś 10 dni później. Na początku września Jowisz zmieni kierunek ruchu na wsteczny i jest wtedy prawie nieruchomy względem gwiazd tła, Uran zmienił kierunek ruchu jeszcze w sierpniu. Obie planety kreślą swoje pętle w odległości mniej więcej 8° od siebie, przecinając południk lokalny po godzinie 4 na wysokości wyraźnie przekraczającej 50°. Przy czym Uran znajduje się na północny wschód od Jowisza. Widoczny bez kłopotu gołym okiem Jowisz we wrześniu zwiększy swoją jasność obserwowaną z $-2,6^m$ do $-2,8^m$ i średnicę kątową swojej tarczy z 44'' do 48''. Uran natomiast świeci z jasnością $+5,7^m$ i do jego obserwacji lepiej posłużyć się lornetką. 18 września Jowisz przejdzie mniej niż 5' od gwiazdy 5. wielkości σ Ari i może ona mylić się z księżycami galileuszowymi planety, zwłaszcza że cztery dni wcześniej podobną pozycję względem tej gwiazdy zajmie najdalszy z księżyców galileuszowych Kallisto.

Przez następne trzy noce Srebrny Glob odwiedzi gwiazdozbiór Byka, przechodząc przy tym przez ostatnią kwadrę 7 września tuż po północy polskiego czasu i zbliżając się do El Nath, drugiej co do jasności gwiazdy tej konstelacji na odległość około 7°. Noc wcześniej Księżyc pokaże się nieco ponad 3° od Plejad, znanej gromady otwartej gwiazd.

W sierpniu zaczął się sezon zakryć Antaresa, czyli najjaśniejszej gwiazdy Skorpiona, we wrześniu natomiast zaczyna się sezon zakryć wspomnianej właśnie El Nath. Obie gwiazdy są położone prawie po przeciwnych stronach nieba, ich rektascensja różni się o 11 godzin, przy prawie dokładnie przeciwnej deklinacji, stąd są one zakrywane w odstępach dwutygodniowych. Gwiazda El Nath jest jednak na tyle daleko od ekliptyki, że jej zakrycia zachodzą na południe od szerokości geograficznej około 39°N. Dlatego sezon zakryć tej gwiazdy trwa 3,5 roku, od września 2023 roku do kwietnia 2027. W tym czasie dojdzie do 49 zjawisk. Niestety Europa tutaj też ma pecha, gdyż przechodzący najbliżej Polski pas

zakrycia pokryje południową część Morza Śródziemnego 18 sierpnia 2025 roku, a jedyne nocne zakrycia ocierające się o północną Afrykę przejdą m.in. przez Egipt 24 września 2024 i 25 lutego 2026 roku oraz północno-zachodnią Afrykę 7 lutego 2025 roku. Pasy pozostałych zjawisk przebiegają daleko od Europy.

Przez te 3,5 roku będą tylko dwie możliwości, by następujące po sobie zakrycia Antaresa i El Nath zaobserwować, nie ruszając się z miejsca (przy czym w obu przypadkach to miejsce znajduje się w północno-zachodniej Australii). 27 sierpnia 2024 roku dojdzie do zakrycia El Nath, a 10 września 2024 roku do zakrycia Antaresa. I jeszcze jedna para, ale tym razem obszar wspólny jest bardzo mały: 20 marca 2025 – zakrycie Antaresa, 3 kwietnia 2025 – zakrycie El Nath.

We wrześniu nachylenie ekliptyki do porannego widnokregu jest jeszcze lepsze niż w sierpniu, dlatego aż do prawie samego nowiu można obserwować tarczę Księżyca w fazie cienkiego sierpa ze światłem popielatym. 9 września Księżyc w fazie 29% przejdzie 3° od Meksuty, dobę później zaś, przy fazie zmniejszonej do 21% – 2° od Polluksa, obie gwiazdy w Bliźniętach. 11 września sierp Księżyca zwięzi się do 11% i zajmie pozycję w środku gwiazdozbioru Raka, 4° na północ od jasnej gromady otwartej gwiazd M44 i jednocześnie 13° od Wenus. Następnego ranka Księżyc w fazie 7% pokaże się 11° na prawo od Wenus, a jeszcze następnego, w fazie zaledwie 3%, wędzie 3° na północ od Regulusa w Lwie. 15 września Księżyc przejdzie przez now i przeniesie się na niebo wieczorne.

W tym miesiącu bardzo dobrze widoczne są dwie pierwsze planety Układu Słonecznego. Merkury 22 września osiągnie swoją maksymalną elongację zachodnią, oddalając się od Słońca na 18°, i o świcie zdąży się wzniesć na wysokość 8°. Pozostanie jednak ozdobą porannego nieba do początku października, jaśniejąc z dnia na dzień, aż do $-1,1^m$. W tym czasie jego tarcza zmniejszy średnicę kątową od 8'' do 5'', z fazą dążącą do pełni. Odpowiednio planeta Wenus zakreśli pętlę na tle gwiazdozbioru Raka, zbliżając się 9 września na 48' do gromady otwartej gwiazd M67 i na 28' do gwiazdy Acubens (α Cnc) 5 dni później. Wenus świeci z jasnością $-4,5^m$, przy tarczy malejącej od 50'' do 32'' i fazie rosnącej od 11% do 35%.

Wieczorem ekliptyka nachylona jest bardzo słabo, dodatkowo Księżyc zanurkuje głęboko pod nią, dlatego znacznie on nabiera wysokości dopiero pod koniec miesiąca. I kwadra Księżyca przypada 22 września, dzień wcześniej zajdzie on 5° na wschód od Antaresa, dzień później zaś – 3° od Nunki, jasnej gwiazdy Strzelca. 29 września Srebrny Glob przejdzie przez pełnię i do tego czasu warto odnotować spotkanie z Saturnem 26 dnia miesiąca. W związku z niedawną opozycją Saturn jest widoczny dobrze, choć jego jasność spadnie do $+0,6^m$, przy średnicy tarczy 19''. Planeta góruje około północy na wysokości ponad 25°. Ostatniego dnia miesiąca prawie pełna tarcza Srebrnego Globu zbliży się na 16° do Jowisza.

Ariel MAJCHER