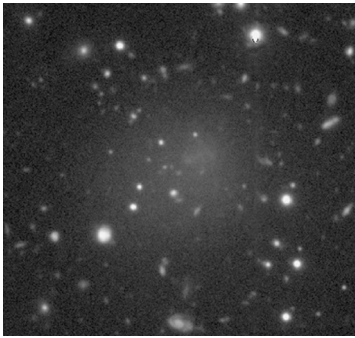


Galaktyczna banicja

Galaktyki ultra-rozproszone, zaobserwowane po raz pierwszy w gromadzie galaktyk Coma w 2015 roku (!), charakteryzują się zawartością masy gwiazdowej typową dla galaktyk karłowatych, czyli $M_* < 10^9 M_\odot$. Oznacza to, że typowa UDG posiada 10–100 razy mniej gwiazd niż nasza galaktyka, jednak jej rozmiar jest porównywalny do rozmiarów Drogi Mlecznej, co daje jej niezwykle niską jasność powierzchniową.



Zdjęcie ultra-rozproszonej, izolowanej a równocześnie nieaktywnej gwiazdotwórczo galaktyki DGSAT I. Galaktyka ta została odkryta w roku 2016 (Martínez-Delgado et al., „The Astronomical Journal”, 151,4, 2016). Znajdujące się w tej galaktyce gwiazdy są tak bardzo oddalone od siebie, że w tle pomiędzy nimi można dostrzec odległe galaktyki. Źródło: Aaron Romanowsky/University of California Observatories/D. Martínez-Delgado/ARI.

Więcej na temat pochodzenia martwych, izolowanych galaktyk ultra-rozproszonych można znaleźć w artykule „Quiescent Ultra-diffuse galaxies in the field originating from backplash orbits”, José A. Benavides et al., Nature Astronomy, September, 2021.

Obserwacje astronomiczne sugerują, że galaktyki występują w szerokim zakresie kształtów, rozmiarów i kolorów. Istnieje jednak grupa galaktyk, których dostrzeżenie nawet za pomocą największych teleskopów jest nadzwyczaj trudne (po raz pierwszy zaobserwowano je dopiero w 2015 roku!) – są to galaktyki o bardzo niskiej jasności powierzchniowej, zwane galaktykami ultra-rozproszonymi (*Ultra-diffuse Galaxies*, UDGs).

Jak do tej pory, obserwacyjnie potwierdzono wyraźny podział w populacji UDG. W gęstych środowiskach galaktycznych, takich jak grupy i gromady galaktyk, UDG charakteryzują się wygaszonym procesem gwiazdotwórczym (produkują małe ilości gwiazd). Z drugiej strony, UDG obserwowane w pewnym odosobnieniu od innych galaktyk wykazują zwiększoną aktywność gwiazdotwórczą. Czy oznacza to, że środowisko (czyli sąsiedzi) ma główny i w zasadzie jedyny wpływ na aktywność ultra-rozproszonych galaktyk?

Ten logiczny, binarny podział na izolowane, ale aktywne gwiazdotwórczo ultra-rozproszone galaktyki i ich martwe odpowiedniki znajdujące się w gęstszym otoczeniu niestety okazał się błędny. Późniejsze dane obserwacyjne potwierdziły kilka przypadków izolowanych ultra-rozproszonych galaktyk, w których procesy gwiazdotwórcze już dawno ustały. Co ciekawe, odkrycie to jest sprzeczne z teoriami powstawania galaktyk, ponieważ aby gaz został usunięty z galaktyki i by przestały się w niej tworzyć gwiazdy, galaktyka powinna znajdować się w otoczeniu innych galaktyk. Jak więc wytłumaczyć te obserwacje?

Dzięki wykorzystaniu najnowszych symulacji kosmologicznych IllustrisTNG José A. Benavides, doktorant w Instytucie Astronomii Teoretycznej i Eksperymentalnej w Argentynie, przestudiował różne ścieżki ewolucji tych galaktyk i sprawdził ich parametry fizyczne. Okazuje się, że izolowane, aktywne galaktyki UDG były kilka miliardów lat wcześniej galaktykami-satelitami (czyli galaktykami znajdującymi się w obszarze halo ciemnej materii masywniejszej galaktyki), lecz zostały wyrzucone na bardzo odległą, eliptyczną orbitę i dziś wyglądają na odizolowane. Te martwe, odizolowane UDG mają jedną wspólną historię – wszystkie zdołały wydostać się z gęstego środowiska, ale w procesie tym utraciły zasoby gazu niezbędne do dalszego formowania gwiazd.

Zgodnie z analizą wykonaną przez zespół kierowany przez José A. Benavidesa wygaszone UDG mogą stanowić nawet 25% populacji ultra-rozproszonych galaktyk. Liczba ta jednak nie przekłada się na obserwacje, gdzie odsetek ten jest znacznie mniejszy. Najprawdopodobniej galaktyki te są zbyt ciemne, aby mogły być zaobserwowane przez dzisiejsze teleskopy.

Katarzyna MAŁEK

Niebo w marcu

Trzeci miesiąc roku wyróżnia się dniem równonocy, kiedy to na półkuli południowej kończy się astronomiczne lato, na północnej zaś – astronomiczna zima. W tym momencie Słońce przecina równik niebieski w drodze na północ, by przez kolejne pół roku pozostać na północnej półkuli nieba. Przecięcie równika niebieskiego nastąpi 20 marca o godzinie 16:33 naszego czasu. Niecały tydzień później, w nocy z 26 na 27 marca, nastąpi zmiana czasu z zimowego na letni. Należy pamiętać o przesunięciu wskazówek zegarków o godzinę do przodu. Oznacza to, że w ostatnich dniach miesiąca Słońce pokaże się nad widnokregiem około 6:30 i schowa się zań po godzinie 19. W dalszym ciągu szybko wydłuża się czas przebywania Słońca nad widnokregiem. Ostatniego dnia marca od wschodu do zachodu Słońca w środkowej Polsce minie 13 godzin.

Tegoroczny marzec okazuje się miesiącem niekorzystnym do obserwacji planet Układu Słonecznego. Najlepsze warunki obserwacyjne ma planeta **Uran**, która zbliży się do koniunkcji ze Słońcem na początku maja. W pierwszej

połowie marca na początku nocy astronomicznej (około 19:30 czasu zimowego) planeta wznosi się na wysokości 30° ponad zachodnią część nieboskłonu, świecąc z jasnością $+5,9^m$. Niestety Uran szybko zbliży się do widnokregu, gdyż do zmniejszającej się odległości kątowej od Słońca dojdzie coraz później zapadający zmierzch. W efekcie pod koniec miesiąca na początku nocy astronomicznej (21:15 czasu letniego) planeta znajdzie się już pod linią horyzontu. Dlatego obserwacje Urana są możliwe tylko w pierwszej części miesiąca, potem planeta zniknie w zorzy wieczornej, a po majowej koniunkcji przeniesie się na niebo poranne. Jednak tam wiosną nachylenie ekliptyki do widnokregu jest niekorzystne i planeta przebiega przez zorzę poranną dopiero w drugiej połowie lipca, gdy Słońce zacznie ponownie szybko kierować się na południe.

Pozostałe planety Układu Słonecznego z dużych północnych szerokości geograficznych w marcu widoczne są słabo albo wcale. **Jowisz** 5 dnia miesiąca przejdzie przez koniunkcję ze Słońcem. Już 8 dni później to

samo uczyni **Neptun**. Stąd obie planety są w marcu niewidoczne. Jowisz znacznie przebiegać się przez zorzę poranną od maja. Na możliwość dostrzeżenia znacznie słabiej świecącego Neptuna trzeba poczekać aż do lipca.

Reszta planet przebywa całkiem daleko na zachód od Słońca, co oznacza widoczność poranną. **Saturn** jest miesiąc po spotkaniu ze Słońcem, od analogicznego spotkania **Marsa** ze Słońcem natomiast mija właśnie 5 miesięcy. Planeta **Mercury** w drugiej połowie lutego osiągnęła daleką maksymalną elongację zachodnią (26°), **Wenus** zaś 20 marca przejdzie przez swoją maksymalną elongację zachodnią, oddalając się wtedy od Słońca na ponad 46° . Niestety wszystkie te planety oglądane z półkuli północnej padną ofiarą małego nachylenia ekliptyki do horyzontu. Za to bardzo dobrze widoczne są z półkuli południowej, gdzie właśnie kończy się lato i ekliptyka rano tworzy duży kąt z widnokregiem.

Z krajów położonych tak daleko na północ od równika jak Polska widoczne są w zasadzie tylko planety Wenus i Mars. Saturn znacznie wylaniać się z zorzy porannej dopiero pod koniec miesiąca. Dwie najbliższe sąsiadki Ziemi w marcu utworzą dość ciasną parę o separacji 5° na początku i na końcu miesiąca i około 4° w jego środku, z największym zbliżeniem między nimi 16 marca. Oczywiście **Wenus** przez cały czas pozostanie wyraźnie lepiej widoczna, na co złoży się nie tylko jej znacznie większy blask, ale także położenie kilka stopni na północ od ekliptyki. W marcu jasność Wenus spadnie z $-4,4^m$ na początku miesiąca do $-4,2^m$ pod jego koniec. W tym czasie jej średnica kątowa spadnie z $31''$ do $22''$, faza urośnie zaś z 36% do 55%.

Planeta **Mars** jest wciąż daleko od Ziemi i jej wygląd zmienia się znacznie wolniej. Średnica kątowa jej tarczy przez cały miesiąc utrzyma się na poziomie $5''$, troszkę wzrośnie jej jasność, od $+1,3^m$ na początku miesiąca do $+1^m$ pod koniec. Na początku świtu cywilnego (Słońce 6° pod widnokregiem, co oznacza mniej więcej godzinę 5 na początku miesiąca i również 5 pod jego koniec, ale już po zmianie czasu na letni) Wenus zajmuje pozycję na wysokości niewiele ponad 10° po południowo-wschodniej stronie nieboskłonu, Mars natomiast około $4-5$ stopni niżej. W ostatnich dniach marca obie planety wzniosą się na podobną wysokość około 6° , a dodatkowo między nimi znajdzie się planeta **Saturn**, która świeci z jasnością $+0,7^m$, a zatem jest wyraźnie jaśniejsza od Marsa. W tych dniach średnica tarczy Saturna przekracza $16''$, ale przy tak niskim położeniu nad widnokregiem dostrzeżenie pierścieni uda się tylko przy wyjątkowo stabilnej atmosferze. Na odnalezienie Tytana, największego i najjaśniejszego księżycy Saturna, na razie nie ma szans. Szóstej planety Układu Słonecznego początkowo należy szukać pod Wenus, a w pierwszych dniach kwietnia Saturn przejdzie między dwoma najbliższymi Ziemi krążącymi planetami Układu Słonecznego, by 5 dnia miesiąca minąć Marsa w odległości zaledwie $18'$.

Podobnie jak w lutym, Księżyc okaże się ozdobą nocnego nieba szczególnie w pierwszej połowie miesiąca. Marzec zacznie się od nowiu naturalnego satelity Ziemi – 2 marca i w kolejnych dniach, dzięki korzystnemu nachyleniu ekliptyki do zachodniego widnokregu, wieczorem Księżyc szybko nabierze wysokości, świecąc długo po zmierzchu mimo małej fazy. Niestety tym razem

raczej nie uda się dostrzec Księżyca na drugi dzień po nowiu, ponieważ wędruje on daleko na południe od ekliptyki i zejdzie z nieboskłonu niecałą godzinę po Słońcu. Bardzo ładnie za to Księżyc zaprezentuje się w kolejnych dniach, ukazując w pełnej krasie tzw. światło popielate. I kwadra przypada 10 marca i do tego czasu Księżyc przejdzie przez pogranicze gwiazdozbiorów Ryb, Wieloryba i Barana, a następnie przetnie gwiazdozbiór Byka. Godzinę po zachodzie Słońca 4 marca Srebrny Glob zajmie pozycję na wysokości około 10° , a jego sierp pogrubi się do tego czasu do 5%. Dobę później faza Księżyca urośnie do 10%, a jego wysokość nad widnokregiem zwiększy się do 20° .

W dniach 6 i 7 marca Księżyc minie Urana, mając tarczę oświetloną odpowiednio w 17 i 25%, zwiększając dodatkowo wysokość nad horyzontem o następne 10° . W Polsce za każdym razem do planety zabraknie Księżycowi kilku stopni, natomiast z okolic Wysp Fidzi, Nowej Kaledonii i Nowej Zelandii da się dostrzec zakrycie Urana przez Księżyc. Obecnie planeta **Uran** znajduje się zaledwie $3'$ dalej od ekliptyki niż opisywana miesiąc temu gwiazda Zuben Egenubi, a sezon jej zakryć trwa jeszcze krócej, niecałe 13 miesięcy, od lutego 2022 do lutego 2023. W tym czasie Księżyc zdoła przesłonić Urana 15 razy. Tym razem Europa ma jednak więcej szczęścia, ponieważ z naszego kontynentu da się dostrzec aż 5 z nich. Niestety dwa zakrycia zdarzą się w ciągu dnia. Pas widoczności pozostałych trzech zjawisk (14 września, 5 grudnia 2022 r. oraz 1 stycznia 2023 r.) na szczęście przebiega przez Polskę. Granica zakrycia styczniowego przecina północną część naszego kraju, stąd w Polsce dojdzie wtedy do brzegowego zakrycia Urana przez Księżyc.

Kolejne trzy noce Srebrny Glob ma zarezerwowane na odwiedzin gwiazdozbioru Byka. W nocy z 7 na 8 marca Księżyc przejdzie 4° na południe od Plejad, mając tarczę oświetloną w 34%. Dobę później Księżyc przejdzie 6° na północ od Aldebarana, najjaśniejszej gwiazdy Byka, 10 marca zaś podzielona na pół księżycowa tarcza dotrze na 3° do El Nath, drugiej co do jasności gwiazdy tej konstelacji.

Środkową część marca całkowicie zdominuje silny blask Księżyca bliskiego pełni. Tutaj warto odnotować zbliżenie Księżyca w fazie 71% do Polluksa 12 marca oraz do Regulusa i η Leonis trzy dni później. Wtedy jednak tarcza Księżyca pokaże fazę 95%. Pełnia przypada 18 marca rano, a tej nocy Srebrny Glob przejdzie 8° na południe od Deneboli, drugiej co do jasności gwiazdy Lwa. Pierwszej wiosennej nocy Księżyc przejdzie 4° na północ od Spiki, najjaśniejszej gwiazdy Panny, by trzy noce później dotrzeć już do jasných gwiazd Skorpiona.

Księżyc osiągnie ostatnią kwadrę 25 marca, docierając tego dnia do środka zodiakalnej części Strzelca. Niestety wtedy Srebrny Glob znajdzie się kilka stopni na południe od ekliptyki, co sprawi, że w większej części Polski jego wysokość podczas górowania nie przekroczy 10° . Spowoduje to, że już cztery dni przed nowiem, 1 kwietnia, zniknie on w zorzy porannej. A szkoda, gdyż w dniach 28 i 29 marca Księżyc odwiedzi trójkę wspomnianych wyżej planet: Mars, Wenus i Saturn. Przy czym Saturna należy szukać 2° pod Wenus.

Ariel MAJCHER