



Prosto z nieba: Galaktyka bez ciemnej materii

Ciemna materia jest hipotetycznym typem materii wymyślonym przez astronomów do wytłumaczenia intrygujących obserwacji. Z szacunków wynika, że składa się na ponad 80% całej materii, oddziałując praktycznie wyłącznie grawitacyjnie z pozostałymi 20%, czyli z dobrze nam znaną materią barionową (która dodatkowo potrafi także oddziaływać silnie, słabo i elektromagnetycznie). Wśród kandydatów na ciemną materię wymienia się, na przykład, masywne czarne dziury (podobne do tych odkrytych niedawno przez zespoły LIGO i Virgo) lub różne egzotyczne, niestandardowe cząstki elementarne, i inwestuje dużo wysiłku w ich eksperymentalne wykrycie. Z drugiej strony niektórzy astronomowie postulują zmiany w teorii grawitacji w celu rozwiązania zagadki bez potrzeby odwoływania się do nowych cząstek elementarnych; sytuacja jest skomplikowana i daleka od rozwiązania.



Głównym dowodem na istnienie problemu są obserwacje zachowania się świecącej materii (gazu, gwiazd) w galaktykach: między innymi tego, jak zmienia się prędkość gwiazd i gazu względem odległości od centr galaktyk. Zakładając, że teoria grawitacji jest poprawna w skalach rozmiaru galaktyk, wiele z nich nie mogłoby istnieć – rozpadałyby się w trakcie rotacji lub nie uformowałyby się w obserwowanym kształcie – gdyby nie zawierały dużej ilości niewidocznej materii oddziałującej grawitacyjnie z tą, którą bezpośrednio obserwujemy. Nieobserwowalna i masywna otoczka, która przeważa nad masą galaktyki, nazywana jest *halo ciemnej materii*.

Istnienie ciemnej materii w galaktykach jest obecnie częścią „głównego nurtu” astronomii. Tym bardziej szokujące były niedawne obserwacje zespołów korzystających z teleskopów Gemini North i Kecka (Maunakea, Hawa’i) oraz teleskopu Hubble’a galaktyki NGC1052-DF2, odległej o 65 milionów lat świetlnych, która wygląda tak, jakby nie zawierała w ogóle ciemnej materii! Przez dziesięciolecia przyjmowano, że galaktyki rozpoczynają swoje życie jako skupiska (doły potencjału grawitacyjnego) ciemnej materii, w które stopniowo wpada coraz więcej „zwykłej” materii, gaz zamienia się w gwiazdy, a następnie pojawiają się coraz bardziej skomplikowane struktury i populacje, takie jak obserwowane w Drodze Mlecznej. NGC1052-DF2 należy do typu galaktyk o bardzo małej jasności powierzchniowej (UDG, Ultra-Diffuse Galaxy), które mając masę i rozmiar Drogi Mlecznej mogą być od niej setki razy mniej jasne, co jest związane z brakiem gazu potrzebnego do procesów gwiazdotwórczych, zawierają one stare populacje gwiazd. Obecnie nie wiadomo, jak powstają galaktyki tego typu. NGC1052-DF2 znajduje się w gromadzie zdominowanej przez gigantyczną galaktykę eliptyczną NGC1052. Powstawanie galaktyk jest gwałtownym procesem i, być może, pobliska obecność dużej galaktyki miała wpływ na wzrost NGC1052-DF2 i jej niedobory ciemnej materii. Inną hipotezą jest kataklizmiczne wydarzenie w przeszłości: szybkie powstanie dużej liczby masywnych gwiazd, których promieniowanie wyrzuciło cały gaz i ciemną materię, powstrzymując powstawanie kolejnych gwiazd.

Michał BEJGER

Niebo we wrześniu

Wrzesień jest spotkaniem lata z jesienią, przy całym czasie postępującym skracaniem się dnia i wydłużaniem nocy. 23 września przed godziną 4 rano Słońce przekroczy równik niebieski w drodze na południe i tym samym na północnej półkuli Ziemi zacznie się astronomiczna jesień. Jednak faktyczna równonoc na naszych szerokościach geograficznych nastąpi 2 dni później, a do końca września dzień skróci się o ponad kwadrans. Wrzesień jest miesiącem zakryć gwiazd przez Księżyc. W jego trakcie Srebrny Glob przesłoni aż 7 dość jasnych gwiazd, niestety, nie tych najjaśniejszych.

Na początku września na porannym niebie dobrze widoczna jest planeta Merkury, która 26 sierpnia osiągnęła maksymalną elongację zachodnią, wynoszącą 18° i pozostanie dostępna obserwacjom do końca pierwszej dekady miesiąca. W tym czasie jej jasność urośnie z $-0,8$ do $-1,3^m$, średnica kątowa spadnie z 6 do 5'', zaś faza zwiększy się z 65 do 92%. Merkury 6 września przejdzie 1° na północ od Regulusa, najjaśniejszej gwiazdy Lwa, a 8 i 9 września w małej odległości minie go Księżyc. Najpierw 4-procentowy sierp Srebrnego Globu znajdzie się 10° na zachód od

Merkurego (Regulus 4° bliżej), dobę później Księżyc niecałe 15 godzin przed nowiem znajdzie się $3,5$ stopnia na wschód od pierwszej planety Układu Słonecznego. W międzyczasie zakryje on Merkurego, co będą mogli obserwować mieszkańcy rosyjskiego Zabajkala. O ile z odnalezieniem Księżyca 8 września nie powinno być kłopotów, to dobę później stanie się to bardzo trudne, jeśli w ogóle możliwe.

Pierwsza dekada września skończy się nowiem naturalnego satelity Ziemi, ale przez cały jej czas Księżyc zdominuje poranne niebo, gdyż o tej porze doby ekliptyka jest nachylona do widnokregu pod maksymalnym kątem. 3 września Księżyc w ostatniej kwadrze przejdzie przez Hiady i spotka się z Aldebaranem, najjaśniejszą gwiazdą Byka. Niestety, minie przy tym wszystkie jasne gwiazdy z południowej części gromady, samego Aldebarana – w odległości $0,5$ stopnia. Tuż po północy z 4 na 5 września sierp Księżyca w fazie 29% zakryje gwiazdę 4. wielkości ν Geminorum. 7 września węższy o 20% sierp Srebrnego Globu przejdzie niecałe 2° na południe od gromady otwartej M44, a jego brzeg minie w odległości tylko $4'$ gwiazdę Asellus Australis, tworzącą południowo-wschodni róg otaczającego M44 trapezu gwiazd 4. i 5. wielkości (zakrycie w południowej Europie i północnej Afryce).

Na niebie wieczornym postępuje pogarszanie się warunków obserwacyjnych wszystkich pozostałych jasnych planet Układu Słonecznego. O tej porze doby ekliptyka jest nachylona minimalnie i planeta Wenus, znajdująca się kilka stopni pod nią, mimo dużej odległości katowej od Słońca, zachodzi niewiele po nim i po zmierzchu jest niewidoczna. Można ją próbować dostrzec w dzień, gdyż jasność planety przekroczy $-4,6^m$, ale jest to zadanie dla doświadczonych obserwatorów. Ułatwi je powracający na wieczorne niebo Księżyc. 12 września, mając tarczę oświetloną w 11%, przejdzie on 10° na północ od Wenus.

Planeta Jowisz zachodzi około dwie godziny po Słońcu i można ją obserwować tylko krótko po zmierzchu, nisko nad południowo-zachodnim widnokregiem. W trakcie miesiąca jasność Jowisza spadnie do $-1,8^m$, a jego tarcza skurczy się do $33''$. Do tego czasu Jowisz oddali się od gwiazdy Zuben Elgenubi na prawie 7° . Tyle samo zabraknie Księżycowi do Jowisza w dniach 13–14 września, gdy spotka się z nim w fazie ponad 20%.

16 września Księżyc przejdzie przez I kwadrę, a dobę później spotka się z planetą Saturn. Wieczorem oba ciała Układu Słonecznego oddzieli dystans mniejszy niż $1,5$ stopnia. Szósta planeta od Słońca 6 września zmieni kierunek swojego ruchu na prosty, tym samym zakończy się okres jej najlepszej widoczności w tym roku. Zbliży się wtedy do pary jasnych mgławic M8 i M20 na nieco ponad $100'$. We wrześniu jasność Saturna spadnie do $+0,5^m$, a tarcza planety zmniejszy średnicę do $16''$. Nadal blisko Saturna przebywa planetoida (4) Westa. 26 września przejdzie ona niecałe 3° na południe od Saturna, ale do jej odszukania potrzebna jest przynajmniej lornetka, gdyż jasność planetoidy jest o ponad 7^m mniejsza od jasności szóstej planety od Słońca.

Dobę po spotkaniu z Saturnem Księżyc dotrze do charakterystycznego łuku gwiazd 3. i 4. wielkości w północno-wschodnim krańcu gwiazdozbioru Strzelca i zakryje położoną najbardziej z nich na południe gwiazdę σ Sgr. Do zakrycia przez ciemny brzeg dojdzie jeszcze na jasnym niebie tuż po zmierzchu, około godziny 19:20. Gwiazda pojawi się ponownie już na ciemnym niebie, około godz. 20:45.

Pierwszą w miarę dobrze widoczną wrześniową planetą jest Mars, który nadal góruje po zapadnięciu ciemności. Czerwona Planeta przesuwa się ruchem prostym na północny wschód, kontynuując szybkie oddalanie się od Ziemi, skutkujące znacznym spadkiem jasności i średnicy katowej. Do końca września blask Marsa osiągnie $-1,3^m$, a średnica tarczy $-16''$, czyli tyle samo, co w przypadku odległego o 30° Saturna. Mała jak na Marsa będzie jego faza, jedynie 89%, co przy nadal dużej tarczy powinno dać się łatwo dostrzec przez teleskop. 19 i 20 września Czerwoną Planetę minie Księżyc w fazie około 80%, a kolejnej nocy, 21 września oświetlony w 90% zakryje następną jasną gwiazdę. Tym razem będzie to Nashira, gwiazda Koziorożca, oznaczana na mapach nieba grecką literą γ . Gwiazda zniknie za księżycową tarczą około godziny 23, ale tylko na północ od linii, łączącej Wałbrzych poprzez Konin z Olsztynem.

Po minięciu Marsa Księżyc podaży ku ostatnim dwóm planetom Układu Słonecznego, będącymi niedaleko opozycji. Ich warunki obserwacyjne są bardzo dobre. Neptun znajdzie się po przeciwnej stronie Ziemi niż Słońce 7 września, zaś Uran uczyni to pod koniec października. We wrześniu Neptun przejdzie przez trójkąt gwiazd 5. i 6. wielkości 81, 82 i 83 Aqr, znajdujący się prawie w połowie drogi między gwiazdami λ i φ Aqr, sam świecąc blaskiem $+7,8^m$. Księżyc spotka się z Neptunem 23 września dzień przed pełnią, zakrywając przy tym w okolicach północy gwiazdy $\psi 1$ i $\psi 2$ Aqr. Jednak bliskość pełni sprawi, że zakrycia staną się trudne do obserwacji. 3 dni później Srebrny Glob zbliży się na 7° do mającego jasność $+5,7^m$ Urana, zmniejszając przy tym fazę do 96%, a wieczorem tego samego dnia, około 22:30, zakryje kolejną gwiazdę 4. wielkości $\xi 2$ Ceti. Miesiąc Srebrny Glob zakończy ponownym przejściem przez centralny obszar Hiad.

We wrześniu warto pamiętać o komecie 21P/Giacobini-Zinner. Jest to kometa okresowa, obiegająca Słońce raz na 6,5 roku i jest źródłem październikowego roju meteorów Drakonidów. 10 września kometa jednocześnie przejdzie przez perihelium, nieco ponad 1 AU od Słońca i zbliży się do Ziemi na mniej niż 0,4 AU, stąd może pojaśnić nawet do $+7^m$. Być może dzięki temu w tym roku Drakonidy pojawią się w większej liczbie niż zazwyczaj. W okresie maksymalnej jasności w obserwacjach komety nie przeszkodzi Księżyc w nowiu. We wrześniu kometa 21P przemierzy obszar od środka gwiazdozbioru Woźnicy, poprzez pogranicze Byka, Oriona i Bliźniąt do wnętrza gwiazdozbioru Jednorożca.

Ariel MAJCHER