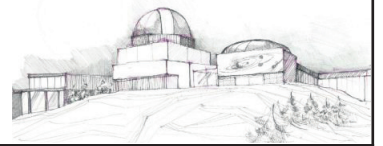




PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

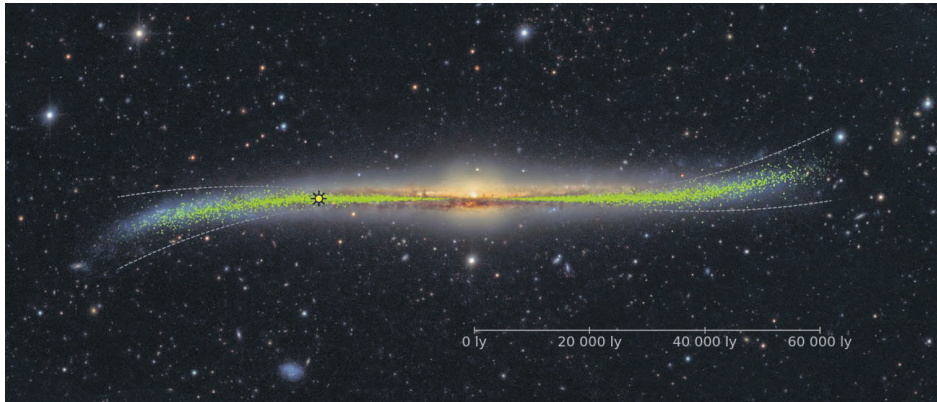
Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

www.facebook.com/cwintpoland

Nr (192) 31 / 2019

Polscy astronomowie opracowali trójwymiarową mapę Drogi Mlecznej

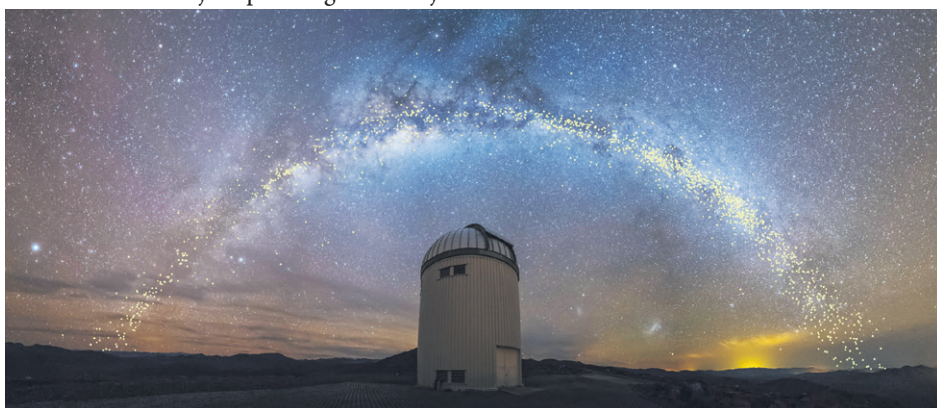


» Artystyczna wizja zakrzywienia dysku Drogi Mlecznej. Żółtymi punktami zaznaczono młode gwiazdy (cefeidy). Rys.: J. Skowron / OGLE.

W najnowszym numerze czasopisma "Science" ukazała się praca naukowców z projektu OGLE z Uniwersytetu Warszawskiego, w której prezentują unikalną mapę 3D naszej galaktyki. Na podstawie obserwacji cefeid udało się m.in. określić kształt dysku galaktyki - nie jest płaski, zakrzywiony na brzegach!

- Dzięki zbadaniu ponad 2400 cefeid polscy naukowcy stworzyli trójwymiarową mapę Drogi Mlecznej
- Okazuje się, że dysk Galaktyki jest zakrzywiony na brzegach
- Polski projekt OGLE to jeden z największych na świecie fotometrycznych przeglądów nieba

Droga Mleczna, czyli nasza rodzima galaktyka, w której znajduje się Układ Słoneczny, jest galaktyką spiralną z poprzeczką. Zbudowana jest z centralnego zgrubienia, w którym jest też wspomniana "poprzeczka", a wokół rozpościera się płaski dysk z gazu, pyłu i gwiazd. W dysku można rozróżnić cztery ramiona spiralne, a jego całkowita średnica to 120 tysięcy lat świetlnych. Układ Słoneczny położony jest w dysku, w odległości 27 tysięcy lat świetlnych od centrum Galaktyki. Z powodu takiego umiejscowienia naszego domu, gwiazdy dysku są widoczne na niebie jako pas Drogi Mlecznej.



» Zdjęcie Drogi Mlecznej nad Teleskopem Warszawskim w Obserwatorium Las Campanas w Chile. Żółtymi punktami zaznaczono pozycje cefeid. Rys.: K. Ułaczyk / J. Skowron / OGLE.

Cefeidy jako narzędzie mapujące kształt Galaktyki

Wnioski na temat budowy Drogi Mlecznej astronomowie wyciągają na podstawie zliczeń gwiazd, radiowych obserwacji rozmieszczenia gazu, czy porównując z obrazami innych galaktyk. Problem w tym, że odległości do obiektów mogących opisać budowę Galaktyki wyznaczane są metodami pośrednimi, przez co są mocno zależne od przyjętych modeli.

Jak wskazują astronomowie z Uniwersytetu Warszawskiego, najlepszym sposobem na poznanie struktury Galaktyki byłoby wyznaczenie dokładnych odległości do dużej liczby gwiazd o podobnych własnościach, uzyskując trójwymiarową mapę rozmieszczenia takich obiektów. Idealnymi obiektami do takiego zadania są gwiazdy, które astronomowie nazywają cefeidami klasycznymi. Są to względnie młode gwiazdy o wieku poniżej 250 mln lat, będące pulsującymi nadolbrzymiami. Jasność cefeid zmienia się w niezwykle regularny sposób z okresami od kilkunastu godzin do kilkudziesięciu dni. Co więcej, okres ten jest powiązany z rzeczywistą jasnością danej cefeidy, co pozwala na wyznaczenie odległości do niej (z różnicą pomiędzy jasnością obserwowaną, a jasnością rzeczywistą).

Na podstawie okresu pulsacji możemy wyznaczyć jasność rzeczywistą cefeidy i porównując ją z jasnością obserwowaną gwiazdy obliczamy precyzyjnie jej odległość. Pewnym utrudnieniem w uzyskaniu dokładnych wyników jest pochłanianie światła na drodze od gwiazdy do obserwatora ziemskiego, ale astronomowie radzą sobie z tym problemem przez wykonywanie obserwacji w zakresie promieniowania podczerwonego, gdzie pochłanianie jest bardzo małe. Odległości do cefeid można wyznaczyć z dokładnością lepszą niż 5% - tłumaczy dr Dorota Skowron,

liderka zespołu przygotowującego mapę Galaktyki, pierwsza autorka publikacji w czasopiśmie "Science".

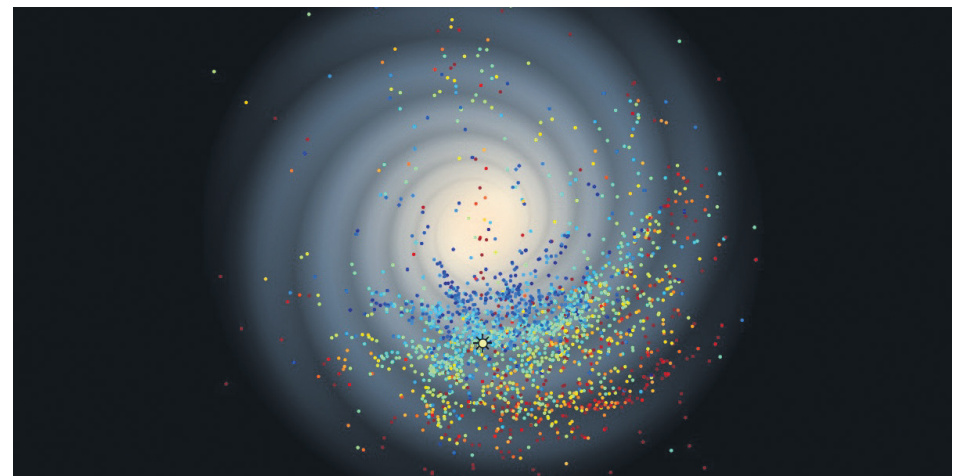
W ten sposób, wykorzystując ponad 2400 cefeid, zespołowi OGLE udało się opracować nową, trójwymiarową mapę Galaktyki. Większość z tych obiektów została odkryta dzięki obserwacjom prowadzonym przez naukowców z OGLE warszawskim teleskopem w Obserwatorium Las Campanas w Chile.

OGLE, czyli The Optical Gravitational Lensing Experiment, to projekt prowadzony przez Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego. W jego ramach regularnie obserwowane są dwa miliardy gwiazd - to jeden z największych na świecie fotometrycznych przeglądów nieba. Projektem kieruje prof. Andrzej Udalski.

Zakrzywiony dysk Drogi Mlecznej

Opracowana mapa pozwala spojrzeć na kształt dysku naszej galaktyki. Słońce leży około 50 lat świetlnych powyżej płaszczyzny dysku. Dysk okazuje się w praktyce płaski od centrum do dystansu 25 tysięcy lat świetlnych, a potem zakrzywia się. Istnienie zakrzywienia było już postulowane wcześniej, ale po raz pierwszy udało się użyć indywidualnych obiektów do zbadania tego zakrzywienia w trzech wymiarach. Powody zakrzywienia mogą być różne: oddziaływania z innymi galaktykami, wpływ gazu międzygalaktycznego, wpływ ciemnej materii. Inną cechą dysku jest różna jego grubość w różnych fragmentach. W tej odległości, w której znajduje się Słońce, dysk ma grubość około 500 lat świetlnych, ale na brzegach są to już 3000 lat świetlnych.

Dodatkowym wynikiem badań jest ustalenie dokładnej krzywej rotacji Galaktyki. Mając dane dla tak licznej próbki cefeid i uzupełniając je pomiarami prędkości radialnych z satelity Gaia można było sprawdzić zależność prędkości orbitalnej tych gwiazd wokół centrum Galaktyki, od ich odległości od centrum, co nazywane jest krzywą rotacji. Krzywa rotacji wyznaczona przez astronomów z OGLE ma szerszy zakres niż dotychczasowe wyznaczenia. Wynik potwierdza stałą prędkość gwiazd prawie aż do samych granic dysku. Taka cecha krzywej rotacji jest podstawowym argumentem za istnieniem ciemnej materii.



» Tomografia wieku cefeid w Drodze Mlecznej. Mapa pokazuje widok z góry na Galaktykę, a kolorowe punkty to rozmieszczenie znanych cefeid o różnym wieku (czerwony - 400 mln lat, niebieski - 30 mln lat).

Tomografia wieku cefeid

Polakom udało się też przeprowadzić badanie, które można określić jako tomografię wieku cefeid. Było to możliwe dzięki temu, że pomiędzy wiekiem tych gwiazd, a ich okresem pulsacji istnieje zależność. Powstała w ten sposób mapa sugeruje istnienie wyraźnych struktur o podobnym wieku. Młodsze cefeidy są bliżej centrum Galaktyki, a starsze dalej.

Zbliżony wiek struktur wskazuje, że musiały one powstać w podobnym momencie w przeszłości, w jednym z ramion spiralnych Galaktyki. Ich dzisiejsze rozmieszczenie w dysku i częściowe rozmycie jest wynikiem różnej prędkości rotacji w Galaktyce ramion spiralnych (gazowych struktur, w których młode gwiazdy, m. in. cefeidy, powstają) oraz rotacji gwiazd - tłumaczy dr Jan Skowron. Dla sprawdzenia tej hipotezy warszawscy naukowcy opracowali model powstawania struktur: w ramionach spiralnych Galaktyki umieszczali różne epizody powstawania gwiazd. Chciano sprawdzić jak usytuowane byłyby obecnie cefeidy powstające miliony lat temu w ramionach spiralnych. Okazało się, że wyniki symulacji są zgodne z obserwowanymi w rzeczywistości strukturami

Źródło: Obserwatorium Astronomiczne UW / OGLE

Opracowanie: Krzysztof Czart

URANIA - POSTĘPY ASTRONOMII <https://www.uraniam.edu.pl>



CWINT - OTWIERAMY DLA CIEBIE SZEROKO DRZWI DO ŚWIATA WIEDZY I NAUKI

