

Trójwymiarowa mapa Drogi Mlecznej

Gdybyśmy chcieli sfotografować Drogę Mleczną z zewnątrz, tak jak fotografujemy inne galaktyki, to musielibyśmy wysłać statek kosmiczny na odległość co najmniej dziesiątek tysięcy lat świetlnych, ponieważ Droga Mleczna ma ponad 100 000 lat świetlnych średnicy. Jednakże po pierwsze nie dysponujemy odpowiednią technologią, a po drugie zdjęcie wysłane z takiej odległości dotarłoby do nas dziesiątki tysięcy lat później, a podróż statku do miejsca wykonania zdjęcia trwałaby znacznie dłużej. Astronomowie badający kształt i strukturę Drogi Mlecznej są więc skazani na obserwacje prowadzone jedynie z jej wnętrza.

Pomimo tych trudności wiele wiemy o Galaktyce, w której mieszkamy. Astronomowie są raczej zgodni, że Droga Mleczna jest tzw. *galaktyką spiralną z poprzeczką*, ale jeżeli chodzi o liczbę ramion spiralnych, to już takiej powszechnej zgody nie ma – są różne hipotezy na ten temat. W kwestii struktury naszej Galaktyki jest zatem jeszcze wiele do zbadania.

Galaktyki spiralne mają kształt płaskich dysków ze zgrubieniem w centrum, tak też wyobrażano sobie kształt Drogi Mlecznej do tej pory. W sierpniu minionego roku pracownicy Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego opublikowali wyniki siedmioletnich obserwacji, wykonanych w ramach projektu OGLE, rzucające zupełnie nowe światło na kwestię kształtu naszej Galaktyki. Wyznaczenie dokładnego położenia około 2400 gwiazd pozwoliło wykonać trójwymiarową mapę dysku galaktycznego. Przekrój tej mapy przedstawia poniższy rysunek.

Z obserwacji wynika, że galaktyczny dysk nie jest płaski. Po przeciwnych stronach Galaktyki dysk zawija się w przeciwnych kierunkach, jak kapelusz zawinięty z jednej strony do góry, a z drugiej do dołu.

Jak wyznaczono dokładne położenie tych 2400 gwiazd? Przede wszystkim nie są to zwykłe gwiazdy, ale tzw. *cefeidy*, czyli gwiazdy zmienne pewnego szczególnego rodzaju. Cefeidy są bardzo jasnymi olbrzymami. Świecą nawet 1000 razy jaśniej od Słońca.

Najważniejszą ich cechą jest to, że regularnie zmieniają jasność na skutek pulsacji, którym podlegają. Pulsacje są okresowymi zmianami wielkości gwiazdy oraz temperatury powierzchni. To, co wyróżnia cefeidy spośród innych gwiazd zmiennych, to istnienie określonej zależności pomiędzy okresem pulsacji a jasnością absolutną, odkrytej przez Henriette Leavitt w 1912 roku. Zależność ta pozwala na wyznaczenie odległości do gwiazdy. Porównując jasność obserwowaną, którą mierzy się bezpośrednio, z jasnością absolutną, którą można wyliczyć na podstawie obserwacji okresu pulsacji cefeidy, możemy wyznaczyć odległość, ponieważ wiemy, że jasność obserwowana maleje proporcjonalnie do odwrotności kwadratu odległości.

Zmniejszenie jasności obserwowanej gwiazdy może być również skutkiem przesłonięcia gwiazdy obłokami pyłu rozpraszającymi światło gwiazdy, znajdującymi się pomiędzy gwiazdą a obserwatorem. Ten efekt również został uwzględniony przez autorów odkrycia. Do oszacowania wpływu rozpraszania światła po drodze wykorzystano istniejące mapy rozkładu pyłu w Drodze Mlecznej.

Podejrzenia, że nasz galaktyczny dysk jest zakrzywiony, pojawiały się już wiele lat temu, ale pierwsza pozytywna weryfikacja tych podejrzeń stała się możliwa dzięki obserwacjom przeprowadzonym przez astronomów z OA UW, działających w ramach projektu OGLE, który jest jednym z największych na świecie przeglądów fotometrycznych nieba. W ramach projektu, działającego od 1992 roku pod kierownictwem prof. Andrzeja Udalskiego z OA UW, obserwuje się regularnie ponad dwa miliardy gwiazd.

Praca astronomów z UW [1] została opublikowana w prestiżowym czasopiśmie *Science*, a ich odkrycie było szeroko komentowane na całym świecie.

Szymon CHARZYŃSKI

[1] Dorota M. Skowron i inni: *A three-dimensional map of the Milky Way using classical Cepheid variable stars*, *Science* (2019), 365 (6452), 478–482.

