

Microsoczewkowanie astrometryczne w rozszerzonej misji kosmicznej Gaia

ID: 420196

dr hab. Łukasz Wyrzykowski

Kosmiczna misja Gaia została wystrzelona przez Europejską Agencję Kosmiczną w grudniu 2013 roku. Od tego czasu regularnie prowadzi obserwacje całego nieba, precyzyjnie mierząc pozycje i jasności miliarda gwiazd naszej Galaktyki. W kwietniu 2018 roku Gaia opublikowała swoje pierwsze wyniki, przedstawiając światu najdokładniejszą do tej pory mapę trójwymiarową Drogi Mlecznej. Mapa zawiera nie tylko informacje gdzie gwiazdy znajdują się w tej chwili, ale pozwala też na policzenie ich położeń w przeszłości jak i w przyszłości. Publikacja danych z Gai wywołała istną rewolucję w astronomii, gdyż informacje o odległościach i ruchach gwiazd są niezbędne do prawidłowego rozumienia obserwowanych własności gwiazd.

Dane z misji Gaia opublikowane w 2018 roku nie były jednak ostateczne ani też kompletne. Nie zawierały obiektów, których obserwowany zwyczajny ruch na niebie został zakłócony przez znajdującą się bliżej nas masywną czarną dziurę. Obecność takiego monstrum powoduje zakrzywienie czasoprzestrzeni, tak że światło gwiazd znajdujących się dalej ulega zakrzywieniu i biegnie po innych torach. W czasie gdy czarna dziura przesuwa się po niebie, odległa gwiazda staje się na krótki czas jaśniejsza, a jej położenie zatacza charakterystyczną, ale mikroskopijną pętlę na niebie. Jest to właśnie zjawisko astrometrycznego mikrosoczewkowania grawitacyjnego. Rozmiar powstałej anomalii w położeniu gwiazdy jest mniejszy niż wysokość astronauty na Księżycu obserwowanego z Ziemi, jednakże jest to na tyle znaczący efekt, że pozycje gwiazd zaburzone przez mikrosoczewkowanie nie zostały opublikowane w katalogu Gai.

W ramach proponowanego projektu grupa naukowców z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego będzie brała udział w analizie danych z misji kosmicznej Gaia, której działanie zostało rozszerzone do co najmniej końca 2020 roku. W tym czasie naukowcy będą poszukiwać subtelnych anomalii w danych astrometrycznych, które mogą być sygnałem o przelatującej czarnej dziurze. Do tej pory znamy jedynie około 50 czarnych dziur w naszej Galaktyce, jednakże wszystkie one są w układzie z innym obiektem. Powoduje to poważne problemy w zrozumieniu skąd czarne dziury się wzięły i dlaczego nie zaobserwowano do tej pory czarnych dziur lżejszych niż 5 Słońc. Dodatkowo, wykryte niedawno w falach grawitacyjnych ogromne czarne dziury, cięższe niż 30 Słońc, nie były do tej pory obserwowane w naszej Galaktyce. Czy są one ową tajemniczą ciemną materią, z której składa się prawie 25% Wszechświata? Zastosowana w naszym projekcie metoda astrometrycznego mikrosoczewkowania pozwoli zbadać szeroki zakres mas czarnych dziur i przyczyni się do odkrycia pierwszych przypadków samotnych czarnych dziur w Drodze Mlecznej.