

Streszczenie

Duża część gwiazd we Wszechświecie występuje w układach podwójnych i wielokrotnych, co przyczynia się do znacznego wzbogacenia możliwych scenariuszy ich ewolucji. Podwójność gra szczególnie doniosłą rolę w przypadku gwiazd masywnych, ponieważ to właśnie one znajdują się w towarzystwie innych gwiazd najczęściej spośród wszystkich karłów o różnych masach. Zjawisko podwójności gwiazd nie ogranicza się jednak wyłącznie do ciągu głównego, lecz towarzyszy nawet najpóźniejszym etapom ewolucji, włączając w to również pozostałości gwiazd takie jak np. gwiazdy neutronowe i czarne dziury. Badania skupione wokół oddziaływań pływowych w układach podwójnych, m.in. z wymienionych tutaj powodów, należą do fundamentalnych zagadnień współczesnej astrofizyki.

Niezależnie od statusu ewolucyjnego, orbity układów podwójnych mogą być ekscentryczne. Wówczas wzajemna odległość między składnikami oraz potencjał pływowy zmieniają się wraz z fazą orbitalną. W konsekwencji może to prowadzić do zmienności fotometrycznej układu na skutek połączonych efektów bliskości (ekscentryczne zmienne elipsoidalne, ang. *eccentric ellipsoidal variables*, EEV) oraz oscylacji wzbudzanych pływowo (ang. *tidally excited oscillations*, TEO). Wspomniany typ zmiennych elipsoidalnych jest szczególnie istotny z punktu widzenia możliwości weryfikacji różnych teorii pływów.

Niniejsza rozprawa doktorska składa się z cyklu pięciu prac recenzowanych, które podejmują tematykę EEV oraz TEO występujących wśród gwiazd ciągu głównego o średniej i dużej masie oraz wśród gwiazd na późnych etapach ewolucji, w tym czerwonych olbrzymach. W pierwszej pracy z cyklu przeprowadziliśmy poszukiwania EEV i ich TEO w krzywych blasku dostarczanych przez misję *Transiting Exoplanet Survey Satellite*. Bazowaliśmy na wstępnej selekcji kandydatów spośród ekscentrycznych spektroskopowych układów podwójnych ze składnikami o wczesnym typie widmowym. Podjęty wysiłek zaowocował detekcją 20 EEV, z czego 7 wykazuje TEO. Druga oraz trzecia praca z cyklu zawierają rezultaty poszukiwań EEV oraz TEO w bazie danych fotometrycznych projektu *Optical Gravitational Lensing Experiment*. Głównym rezultatem wspomnianych poszukiwań jest katalog niemal tysiąca EEV oraz detekcja kilkudziesięciu modów TEO głównie w wyewoluowanych składnikach. W czwartej pracy z cyklu podjęliśmy się szeroko zakrojonej analizy dostępnych krzywych blasku „ekstremalnego” i masywnego EEV – MACHO80.7443.1718, którego składnik główny jest niebieskim nadolbrzymem o masie około $35M_{\odot}$. Okazało się, że obiekt ten jest pierwszym tego typu, który wykazuje silne i nagłe zmiany amplitud TEO, najprawdopodobniej powiązane ze zmianami ich częstotliwości. W MACHO80.7443.1718 występuje też TEO o zaskakująco wysokiej częstotliwości. Ostatnia praca wchodząca w zakres rozprawy opisuje rezultaty teoretycznych symulacji ewolucji EEV, których celem była przede wszystkim próba odpowiedzi na pytania – jak częste są TEO w EEV ze składnikami ciągu głównego o średniej i dużej masie oraz jaki jest ich rozkład w czasie ze względu na początkowe parametry symulowanych EEV.