

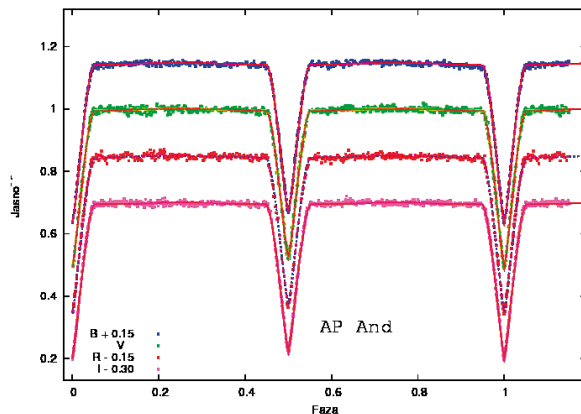
Astrofizyka gwiazdowa



Gdy w nocy spojrzemy na bezchmurne niebo zobaczymy wiele gwiazd. Wszystkie one, włącznie ze Słońcem, naszą najbliższą gwiazdą, znajdują się w galaktyce zwanej Drogą Mleczną. Ale nie wszystkie gwiazdy są samotne tak jak Słońce. Wprost przeciwnie – większość gwiazd obserwuje się w parach i układach wielokrotnych. Ta cecha jest bardzo korzystna dla astronomów: układy podwójne stały się kopalnią wiedzy o podstawowych właściwościach gwiazd. Ale w jaki sposób, mimo że gwiazdy są od nas oddalone bardzo daleko, od kilku po tysiące lat świetlnych,

Prof. dr hab. Stanisław Zoła zajmuje się badaniami naukowymi w dziedzinie gwiazdowej astrofizyki obserwacyjnej. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Astronomicznego i Międzynarodowej Unii Astronomicznej oraz Dyrektorem Obserwatorium Astronomicznego UJ na kadencję 2012-2016.

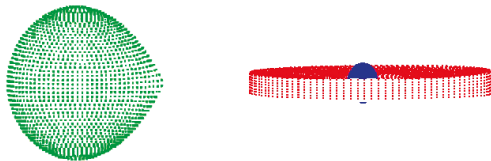
stanislaw.zola@uj.edu.pl



Krzywa zmian blasku układu AP And wraz z krzywą teoretyczną wynikającą z opracowanego modelu

możliwe jest wyznaczenie ich parametrów? Z pomocą przychodzą ich obserwacje. Zwłaszcza układów podwójnych gwiazd. Obiegając siebie nawzajem, co pewien czas jedna przestania drugą. Obserwujemy wtedy spadek ich jasności, zwykle niedostrzegalny gołym okiem. Ale z pomocą teleskopów wyposażonych w bardzo czułe detektory światła, astronomowie mogą mierzyć zmiany jasności gwiazd w czasie. Dodatkową informację uzyskują z obserwacji spektroskopowych. Każda gwiazda, czyli kula gazowa, wysyła w przestrzeń światło dla niej charakterystyczne, zależnie od tego, jaką ma temperaturę i z jakich pierwiastków się składa. Astronomowie mając taki komplet informacji, obserwacje spektroskopowe i fotometryczne, mogą zbudować model zjawiska zachodzących zaćmień w układzie podwójnym i na tej podstawie wyznaczyć najważniejsze parametry gwiazd, składników układu: ich rozmiary, masy i temperatury.

Gwiazdy nie żyją wiecznie, choć bardzo długo w porównaniu z czasem życia człowieka. Czas życia gwiazd może sięgać miliardów lat. Dlatego niemożliwe jest prześledzenie ich ewolucji nawet w czasie kilku czy nawet kilkudziesięciu pokoleń. Wyznaczając właściwości wielu gwiazd astronomowie doszli do wniosku, że poszczególne gwiazdy obserwujemy w różnych stadiach ewolucyjnych. Mając odpowiednio dużo elementów, możliwe staje się poznanie całej ścieżki ewolucyjnej i poznanie reguł rządzących ewolucją gwiazd. Jeszcze ciekawsze są procesy ewolucyjne zachodzące w układach podwójnych. Oprócz tych długoskalowych procesów starzenia się gwiazd, zachodzą w nich niezwykle interesujące i szybko zachodzące zmiany. Gwiazda starzejąc się zwiększa swój rozmiar, a gdy znajduje się w układzie podwójnym, może przerzucić gaz na towarzysza. Taki przepływ masy pomiędzy gwiazdami może doprowadzić do utworzenia się wokół składnika akreującegogo materię struktur nazywanych dyskami akrecyjnymi.



Wizualizacja modelu układu z dyskiem akrecyjnym KU Cyg

Gdy gwiazda akreująca jest składnikiem zwartym, zjawisko akrecji wytworzy bardzo energetyczne promieniowanie nawet w zakresie rentgenowskim.

Gdy zabraknie paliwa w gwiazdach, ustają reakcje jądrowe, które wcześniej nieprzerwanie dostarczały z ich wnętrza energię wypromieniowaną później na powierzchni. Gwiazda staje się białym karłem. Taki los czeka większość gwiazd, w tym nasze Słońce. Jest to końcowy etap ewolucji – gwiazdy już tylko mogą wyświecać wcześniej zgromadzoną energię. Jest to względnie nieskomplikowane stadium, tym niemniej poznawczo bardzo ważne, gdyż nakłada więzy na modele opisujące wcześniejsze etapy ewolucji. Na tym etapie w białych karłach mogą powstać niestabilności powodujące ich pulsacje, czyli okresowe zmiany jasności. Gdy wyznaczy się schemat tych pulsacji, przez porównanie z modelami teoretycznymi, astrosejsmologia umożliwia poznanie budowy wewnętrznej białych karłów, ich rozmiarów czy też składu chemicznego.

Astronomowie z Zakładu Astronomii Gwiazdowej i Pozagalaktycznej zajmują się obserwacjami fotometrycznymi i spektroskopowymi układów podwójnych gwiazd z wykorzystaniem teleskopów optycznych w Polsce i za granicą, uściślając niezbyt dobrze poznane etapy ich ewolucji (np. układów kontaktowych czy bardziej zaawansowanych ewolucyjnie układów), a w ramach ogólnoświatowego projektu teleskopu Globalnego biorą udział w badaniach pulsujących wielo- okresowo białych karłów i gwiazd typu sdB/O.