

LAMOST J040901.83+329355.6 - Wolfova-Rayetova hvězda, která není Wolfovou-Rayetovou hvězdou

20.2.2024 - | Astronomický ústav AV ČR

Klasické Wolfovy-Rayetovy hvězdy představují skupinku, kterou na Hertzsprungově-Russelově diagramu nalezneme zcela v horním levém rohu. Jsou to hvězdy velmi horké a velmi svítivé. Během svého vývoje přišly o vodíkové obálky, ať již díky ztrátě hmoty větrem nebo v rámci těsného dvojhvězdného vývoje. Tento typ hvězd s v katalogích poprvé objevil před více než 150 lety. V současnosti jich je v naší Galaxii známo 669, z nejrůznějších úvah ale vyplývá, že by jich měl být asi dvojnásobek. Mnoho z nich tedy stále čeká na své objevení.

Vzhledem k tomu, že jde o krátce žijící hvězdy, oblast jejich výskytu odpovídá pozicím spirálních ramen Galaxie a oblastem s intenzivní tvorbou hvězd. To ale současně znamená, že tyto oblasti jsou kvůli mezihvězdnému prachu obtížně dostupné pro optická pozorování. Východiskem může být pozorování v infračerveném oboru, v němž byla aktivní celá řada přístrojů. Nicméně se ukazuje, že i jiné hvězdy mohou vzhledem spektra připomínat Wolfovy-Rayetovy (W-R) hvězdy, v literatuře se tak občas mluví o tzv. W-R jevu. Vyžilé hvězdy malých hmotností obklopené planetární mlhovinou mají často na první pohled podobný vzhled spektra.

Jednou z takových falešných princezen je zřejmě i hvězda LAMOST J040901.83+329355.6. Hvězda nacházející se ve vzdálenosti 2500 pc směrem do souhvězdí Persea byla cílem již celé řady studií. Jedna z nich, využívající techniky strojového učení, ji neomylně klasifikovala jako Wolfovu-Rayetovu hvězdu. Jiné studie hvězdě přiřazovaly i jiné hvězdné třídy, včetně kataklyzmických hvězd novám podobných nebo hvězd typu RR Lyrae. To samo o sobě naznačuje, že jde buď o málo prozkoumaný nebo naopak velmi komplikovaný objekt.

Přesně změřená vzdálenost z astrometrické družice Gaia ovšem vnesla do situace důležitý impuls. Opravená pozice hvězdy na H-R diagramu vůbec nekorespondovala s pozicí W-R hvězd. Nesoulad byl tak velký, že jej nebylo možné schovat například do mezihvězdné absorpce.

Olga Maryeva z ASU společně se svými kolegy této hvězdě věnovala nemalé množství času. Získala nová spektroskopická pozorování s pomocí ruského 6metrového dalekohledu, stejně jako další měření ve fotometrických filtrech. Při spektroskopické analýze se ukázalo, že část minulých omylů lze vysvětlit nesprávnou identifikací spektrálních čar, které pak mohou vést k nesprávnému hodnocení typu hvězdy. Ve fotometrických řadách, konstruovaných i s využitím archivních pozorování, zase nebylo možné odhalit nějakou význačnou cykličnost, která by podporovala příslušnost k pulsujícím proměnným.

Rozjasnilo se až po použití modelování atmosféry hvězdy. Z něho vyplývá, že spektrum odpovídá spíše objektu s malou hmotností. V optické a infračervené oblasti je ovšem patrné velké zčervenání, mnohem větší, než by bylo možné vysvětlit mezihvězdným prachem. Autoři tedy usoudili, že v bezprostředním okolí hvězdy se nachází větší množství prachu, jak chladného tak horkého, který souvisí s vývojem hvězdy.

Celkově se tedy zdá, že LAMOST J040901.83+329355.6 je hvězdou s hmotností asi 0,9 Slunce, která prošla fází rudého obra a je právě v přerodu na bílého trpaslíka obklopeného planetární mlhovinou.

Planetární mlhovina se ještě nestačila plně rozvinout, proto u hvězdy (zatím) nepozorujeme typické spektrální čáry, které obvykle výskyt planetárních mlhovin prokazují. Hvězda je však již teď obklopena obálkou plynu a prachu, z níž se po rozepnutí planetární mlhovina stane.

Práce velmi pěkně ukazuje, že klasifikace nebeských objektů nemusí být na první pohled jednoznačná a že je tedy možné zmást automatické hodnotící algoritmy, včetně těch, které jsou postaveny na sofistikovaných metodách strojového učení. Za zmínku jistě také stojí, že tato zajímavá hvězda patří mezi ty nejméně hmotné hvězdy, které za dobu života Galaxie mohly dospět do stádia po asymptotické větvi obrů a směřovat k planetární mlhovině.

O. Maryeva a kol., *LAMOST J040901.83+329355.6 - a new Galactic star with Wolf-Rayet characteristics in the transitional stage from post-asymptotic giant branch to central star of a planetary nebula*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 527 (2024) 11925-11934, preprint arXiv:2312.15854

<https://www.asu.cas.cz/articles/2240/19/na-cem-pracujeme-lamost-j040901-83-329355-6-wolfova-rayetova-hvezda-ktera-neni-wolfovou-rayetovou-hvezdou>