

Vrzel v Hertzsprung-Russellovem diagramu

Mirko Kokole

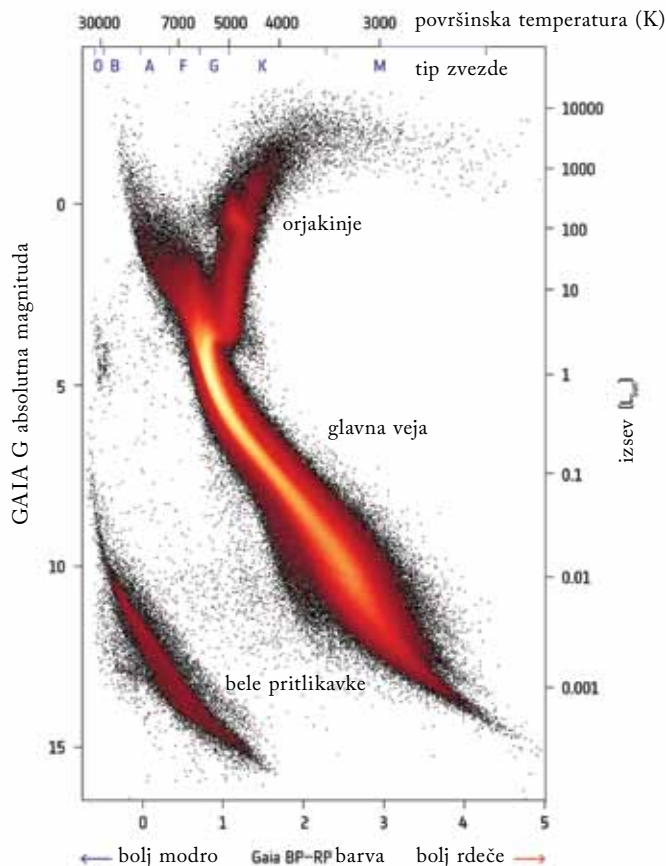
Marsikdo ve, da so velike količine informacij »zlata« vredne. Med prvimi, ki so to spoznali, so bili prav gotovo astronomi. Zato ni presenetljivo, da si že od nekdaj prizadevajo zbrati čim večje število informacij o zvezdah. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja so zato zasnovali vesoljski observatorij, ki bo iz vesolja izjemno natančno meril položaje, hitrosti in izseve velikega števila zvezd naše galaksije. Vesoljski observatorij so poimenovali GAIA. Ta izjemno napreden vesoljski teleskop je zgradila Evropska vesoljska agencija (ESA) in ga v vesolje izstrelila 19. decembra leta 2013. Od takrat naprej teleskop neprestano opazuje izjemno veliko število zvezd naše galaksije. V petih letih opazovanja vsako zvezdo izmeri kar sedemdesetkrat, kar astronomom omogoča, da lahko zelo natančno določijo položaj zvezde in izmerijo njeno paralakso. Paralaksa je mera za oddaljenost, ki pove, za koliko se spremeni opazovalni kot, če oddaljeni objekt pogledamo iz dveh položajev, katerih medsebojno oddaljenost poznamo. Vesoljski observatorij GAIA pa ne izmeri le položaje in oddaljenosti zvezd, ampak s spektroskopom določi tudi, kako hitro se zvezda giblje proti nam oziroma se oddaljuje od nas. Ko vse te podatke združimo, dobimo popolno informacijo o tem, kje se nahajajo zvezde in kakšna je njihova hitrost v vseh treh dimenzijah. Tako dobimo popolno tridimenzionalno sliko, ki jo lahko z računalniško simulacijo prevrtimo tudi v času naprej in nazaj.

V začetku letošnjega leta je Evropska vesoljska agencija javnosti predstavila drugo izdajo kataloga zvezd, ki so ga pridobili s pomočjo vesoljskega observatorija GAIA. Katalog vsebuje kar 1,7 milijarde zvezd. To

je izjemno veliko število, še posebej, če povemo, da je imel katalog, ki ga je naredil predhodnik vesoljskega observatorija GAIA Hipparcos, »le« 200 tisoč zvezd. Tako veliko podatkov o zvezdah naše galaksije prinese tudi veliko možnosti za nova odkritja, ki prej niso bila mogoča. Eno prvih odkritij je vrzel v Hertzsprung-Russellovem diagramu, kjer se nahajajo rdeče pritlikavke. Hertzsprung-Russellov diagram – okoli leta 1910 sta ga zasnovala danski astronom Ejnar Hertzsprung in ameriški astronom Henry Norris Russell – je graf, na katerem so izrisane absolutne magnitude (navidezni siji) zvezd na eni osi in njihove temperature na drugi osi. Na njem lepo vidimo različne družine zvezd – vse od zvezd glavne veje, to je tisti predel, ki opisuje zvezde sredi življenjske dobe, do orjakinj in belih pritlikavk. Iz Hertzsprung-Russellovega diagrama lahko tudi preberemo, v katerem življenjskem obdobju je zvezda in kako se bo razvijala v prihodnosti.

Novo odkrita vrzel se nahaja v spodnjem predelu glavne veje Hertzsprung-Russellovega diagrama, kjer najdemo rdeče pritlikavke. To so zvezde z nizko površinsko temperaturo in majhnim izsevom in imajo najdaljše življenje, saj le počasi izrabljajo zalogo vodika. Iz modela zvezdne strukture vemo, da obstajajo dve obliki rdečih pritlikavk. Prva vrsta je popolnoma konvektivna, kar pomeni, da ima nerazslojeno notranjost, rdeče pritlikavke z malo večjo maso pa se razslojuje. Se pravi, da imajo radiacijsko sredico in konvektivno ovojnico. Iz modela zvezdne strukture vemo, da pride do prehoda med tipom popolnoma konvektivne zvezde in razslojene zvezde pri točno določeni masi. V HR-diagramu vidimo vrzel, se pravi, je takšnih zvezd manj natanko

GAIA Hertzsprung-Russellov diagram



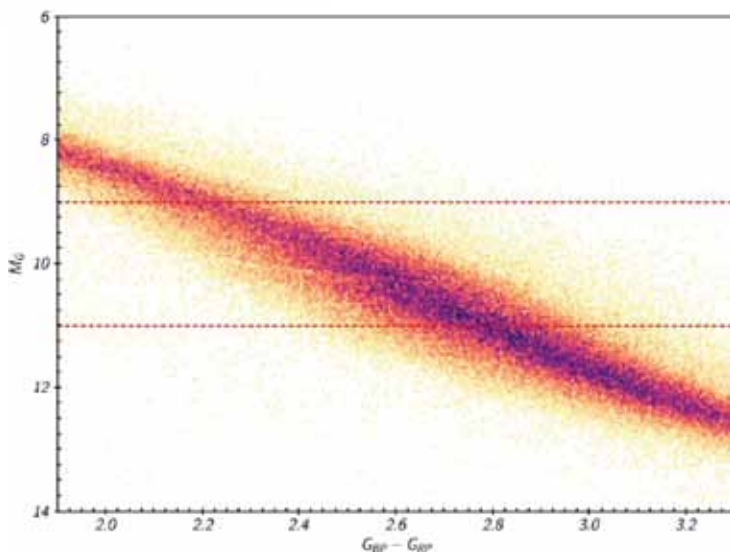
Hertzsprung-Russellov diagram, narejen s pomočjo druge izdaje kataloga zvezd, ki jih je posnel vesoljski observatorij GAIA. Na diagramu so izrisane popolne magnitude (navidezni siji) zvezd in njihove površinske temperature. Iz diagrama lahko razberemo, kakšne vrste je zvezda oziroma v kateri življenjski dobi se nahaja. Lahko pa tudi predvidimo, kako se bo razvijala v prihodnosti.

Foto: Gaia DPAC / Carine Babusiaux (Grenoble Institute of Planetology and Astrophysics, Observatory of Paris).

tam, kjer bi se nahajale zvezde s takšno maso. Astronome je to nekoliko presenetilo, saj niso pričakovali, da bo našli manj zvezd s točno takšno maso. Iz modelov so predvidevali, da je prehod nepretrgan. Odkritje je zelo hitro povzročilo iskanje, ali je morda model zvezdne zgradbe napačen. A se je, vsaj za zdaj, pokazalo, da je pravilen in da ob natančni analizi celo predvidi vrzel. Ra-

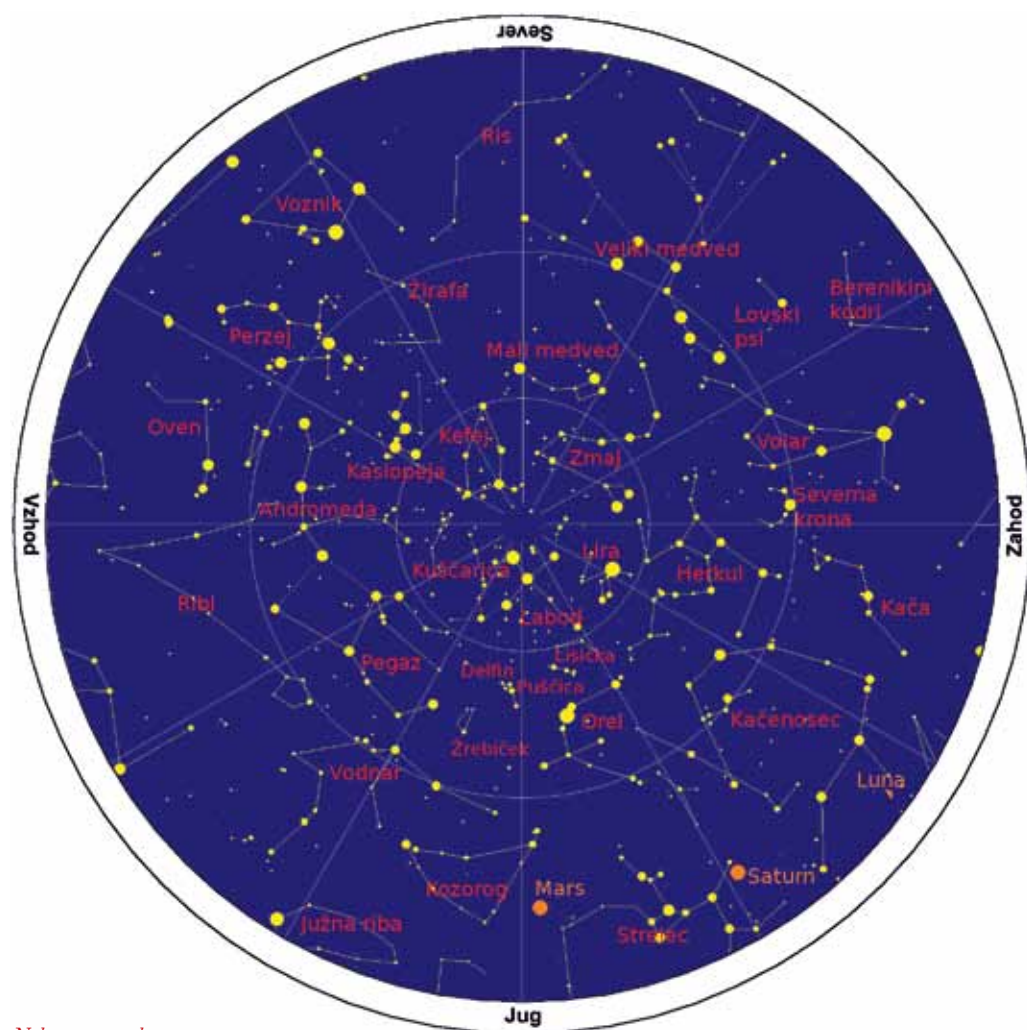
Vrzel v Hertzsprung-Russellovem diagramu se nahaja v območju, kjer najdemo rdeče pritlikavke. Rdeče pritlikavke so zvezde z majhnimi absolutnimi magnitudami (navideznimi siji) in nizkimi površinskimi temperaturami.

Foto: W. Jao, T. Henry, D. Gies, et. al.



zlog, zakaj prej te vrzeli nismo opazili, je prav v izjemno velikem številu izmerjenih zvezd, ki jih vsebuje novo objavljeni katalog vesoljskega observatorija GAIA. Ali je trenutna razlaga res pravilna, še ni popolnoma potrjeno in morda se bo pokazalo, da morda še ne vemo vsega o rdečih pritlikavkah in fizikalnih procesih, ki potekajo v njih.

Vsekakor se bodo astronomi s podatki, ki jih je izmerila in jih še bo izmeril vesoljski observatorij GAIA, ukvarjali še več desetletij. Prav gotovo bo prišlo do še novih odkritij in spoznanj ne le o zvezdah naše galaksije, ampak tudi o daljnih galaksijah in nam bližnjih asteroidih.



Nebo v septembru.

Datum: 15. 9. 2018.

Čas: 22:00.

Kraj: Ljubljana.