

Netaisyklingosios nykštukinės galaktikos Leo A žvaigždėdaros istorija

Star formation history of the dwarf irregular galaxy Leo A

Marius Čeponis¹, Rima Stonkutė^{1,2}, Vladas Vansevicius^{1,2}

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, LT-10257, Vilnius

²Vilniaus universiteto Astronomijos observatorija, Čiurlionio 29, LT-03100, Vilnius

mariusceponis@gmail.com

Visatoje skaitlingiausias yra nykštukinės galaktikos. Todėl, nepaisant mažos masės, jos yra ypatingai svarbios aiškinantis galaktikų formavimosi ir žvaigždėdaros istoriją. Šių galaktikų struktūra ir evoliucija yra paprastesnė nei masyvių galaktikų, o tai įgalina nagrinėti ankstyviausius Visatos raidos laikotarpius tiriant netoli esančias nykštukines galaktikas. Išsiaiškinę, kaip formuojasi nykštukinės galaktikos, taip pat suprasime ir pagrindinius galaktikų evoliucijos dėsningumus.

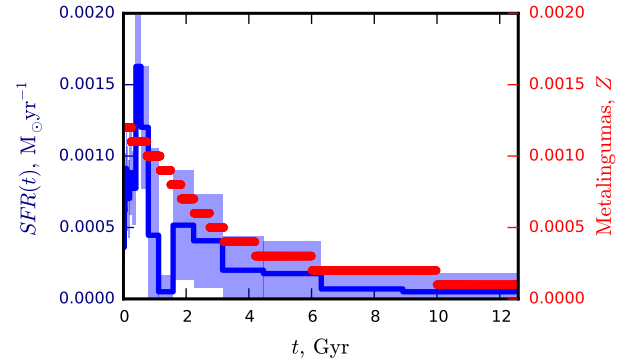
Šiame darbe tiriama netaisyklingosios nykštukinės galaktikos Leo A žvaigždžių formavimosi istorija. Leo A yra viena iš labiausiai izoliuotų Vietinės grupės galaktikų, todėl jos raida, tikėtina, yra mažai paveikta išorinių veiksnių. Dėl šių priežasčių Leo A yra labai svarbus objektas nagrinėjant galaktikų evoliuciją.

Leo A žvaigždėdaros istorija tiriama naudojant žvaigždžių fotometrijos katalogą [1], kuris gautas matuojant Subaru Suprime-Cam CCD kameros nuotraukas. Taip pat naudojami ir mūsų atlikto dirbtinių žvaigždžių testo (AST – *Artificial Star Test*) rezultatai – fotometrinių paklaidų įverčiai ir matavimų pilnumo funkcijos. Kataloge žvaigždžių ryškiai pateikti trijose fotometriniuose juostose – *B*, *V*, *I* (visi jie panaudoti nustatant žvaigždėdaros istoriją). Iš 20583 pradiniam kataloge esančių objektų tyrimui buvo atrinktos žvaigždės ($V < 24$) patenkančios į elipsę, kurios didysis pusašis lygus Holmbergo spinduliui $a = 3', 5$ (805 pc) [2]. Be to, interaktyviai buvo pašalinti galimai nežvaigždiniai objektai. Viso šiame darbe tyrimui naudotos 2539 žvaigždės.

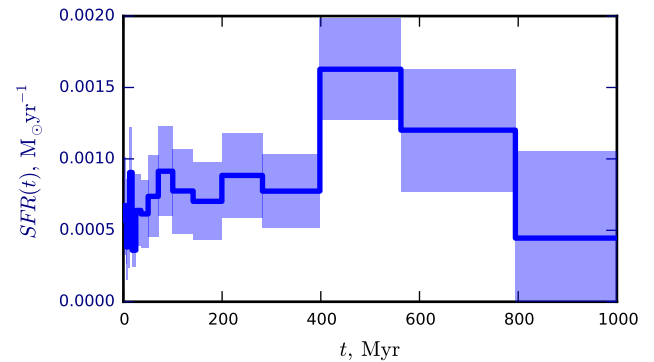
Leo A žvaigždėdaros istorija nustatyta nauju mūsų sukurtu metodu. Jame kiekvienai tiriamos galaktikos žvaigždei, lyginant išmatuotus ryškius (fotometrinių juostų skaičius neribojamas) su teoriniais modeliais, apskaičiuojama tikimybė priklausyti konkrečiam amžiaus izochronai. Laikoma, kad ryškių matavimų paklaidos atitinka daugiamačius normaliuosius skirstinius nustatytus iš AST testų. Taip pat, įskaičiuojama pradinės masių funkcijos [3] ir matavimų pilnumo (įvertinta iš AST testų) įtaka tikimybėms. Be to, užduodamas amžiaus ir metalingumo sąryšis (1 pav. raudona kreivė), apskaičiuotas su PEGASE.2 [4] programa, naudojant anksčiau nustatytą Leo A žvaigždėdaros istorijos eigą pagal pagrindinės sekos posūkio taško žvaigždės [5].

Šiame darbe atkurta žvaigždėdaros istorija (1 pav.) aiškiai rodo, kad didžioji dalis Leo A žvaigždžių yra santykinai jaunos – spartesnės žvaigždėdaros etapai prasidėjo tik prieš 4–6 mlrd. m. Didžiausias žvaigždžių formavimosi aktyvumas buvo prieš 2–3 mlrd. m. ir per pastarąjį 800 mln. m. laikotarpį (2 pav.). Nustatyta Leo A galakti-

koje susiformavusių žvaigždžių masė yra $\sim 3 \cdot 10^6 M_{\odot}$.



1 pav. Leo A žvaigždėdaros istorija. Mėlyna linija žymi žvaigždžių formavimosi greitį, $SFR(t)$. Šviesiai mėlynos sritys – $SFR(t)$ neapibrėžtumai. Raudona linija – naudotas amžiaus-metalingumo sąryšis.



2 pav. Leo A žvaigždėdaros istorija per pastarąjį milijardą metų. Žymėjimai atitinka 1 pav.

Reikšminiai žodžiai: žvaigždės, žvaigždėdaros istorija, nykštukinės galaktikos, Leo A

Literatūra

- [1] Stonkutė, R., Arimoto, N., Hasegawa, T., Narbutis, D., Tamura, N., Vansevicius, V. 2014, *ApJ Suppl. Ser.*, **214**, 19
- [2] Vansevicius, V., Arimoto, N., Hasegawa, T., Ikuta, C., Jablonka, P., Narbutis, D., Ohta, K., Stonkutė, R., Tamura, N., Vansevicius, V., Yamada, Y. 2004, *ApJ*, **611**, L93
- [3] Kroupa, P. 2001, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **322**, 231
- [4] Fioc, M., Rocca-Volmerange, B. 1999, *astro.ph.1217*
- [5] Cole, A. A., Skillman, E. D., Tolstoy, E., Gallagher, J. S., Aparicio, A., Dolphin, A. E., Gallart, C., Hidalgo, S. L., Saha, A., Stetson, P. B., Weisz, D. R. 2007, *ApJ*, **659**, L17