

Fotosferos cheminė sudėtis - žvaigždžių evoliucijos indikatorius

Doc. dr. Šarūnas Mikolaitis

Paprastai neįmanoma tiesiogiai tirti vidinių žvaigždžių procesų, nes stebima spinduliuotė sklinda iš plonų žvaigždės paviršiaus sluoksnių vadinamų fotosferomis, už kurių slepiasi vidiniai žvaigždžių sluoksniai.

Tačiau žinoma, kad tam tikrais vėlesniais žvaigždžių evoliucijos etapais dėl vidinių masės pernašos procesų gali pakisti kai kurių cheminių elementų gausų santykiai fotosferose. Šių elementų gausas keičia fizikiniai procesai, vykstantys mažos ir vidutinės masės jau evoliucionavusiose žvaigždėse (pvz., Lagarde et al. 2023). Šis metodas padeda netiesiogiai pažvelgti į evoliucionavusių žvaigždžių vidinius procesus.

Šiame doktorantūros projekte siūlome atlikti išsamią cheminių elementų, jautrių įvairiems vidiniams maišymosi procesams gausų trimą dideliame rinkinyje žvaigždžių, priklausančių pagrindinėms Galaktikos žvaigždžių populiacijoms visoje HR diagramoje. Analizė bus grindžiama viešai prieinamais kelių žvaigždžių apžvalgų duomenimis, taip pat naujais spektriniais stebėjimais, atliekamais naudojant didelės skiriamosios gebos spektroskopiją (pvz., Vilniaus universiteto ešele spektrografą - VUES). Taip bus tęsiamos ilgalaikės mokslinės grupės pastangos gilinti maišymosi procesų neapibrėžtumą stebėjimų požiūriu.

Photospheric chemical composition as an indicator of stellar evolution

Usually, it is not possible to directly study the internal processes of stars, as the radiation observed comes from the photospheres – thin layers of the stellar surface. However, it is known that photospheric abundance ratios of specific chemical elements can be altered by internal mass transport processes during specific later stages of stellar evolution. The surface abundances of these elements are affected by several physical processes that take place during the giant phase of the evolution of low- and intermediate-mass stars (e.g., Lagarde et al. 2023, and references therein). This method provides an indirect insight into the internal processes of later-type stars.

In this PhD project, we propose to conduct a comprehensive analysis of chemical elements that are sensitive to various internal mixing processes in a large set of stars belonging to the main Galactic stellar populations across the HR diagram. The analysis will be based on a combination of publicly available data from several stellar surveys and new spectral observations using high-resolution spectroscopy (e.g., Vilnius University Eshelle Spectrograph – VUES). This will continue the long-standing effort of the scientific group to deepen the understanding of mixing processes from an observational point of view.