Stars-2025-Activity015

Распределение молодых звезд с протопланетными дисками по массам и возрастам

Ольга В. Еретнова[1] , Сергей А. Хайбрахманов[1]

[1] Chelyabinsk State University

eretnova@csu.ru

В работе анализируются наблюдательные данные о 210 молодых звездных объектах классов II и III с протопланетными дисками. Рассмотрены звезды из областей звездообразования Телец, Волк, Змееносец, Скорпион, Хамелеон и Орион. Данные включают как параметры звезд (спектр, эффективная температура, светимость, возраст, расстояние до звезды), так и протопланетных дисков (размеры диска, масса пыли, скорость потери массы и др.). Массы 77 звезд с дисками найдены в других работах в предположении, что вращение газа в диске кеплеровское. Для определения возрастов и масс остальных звезд в настоящей работе применена линейная интерполяция между эволюционными треками и изохронами [1, 2]. Полученные массы варьируются от 0.1 $M_\odot$ до 2.8 $M_\odot$. Возрасты подавляющего большинства исследуемых звезд находятся в интервале от 0.5 млн. лет до 10 млн. лет.

На основе собранных данных построены наблюдаемые распределения звезд с дисками по массам для каждой области звездообразования. Массы звезд в наиболее удаленной области звездообразования Орион лежат в области $M > 0.63\ M_\odot$, среднее значение массы составляет $M_{ср} = 1.58\ M_\odot$. Наименьшее среднее значение массы, $M_{ср} = 0.56\ M_\odot$, приходится на область звездообразования Волк, в которой отсутствуют звезды с $M > 1.58\ M_\odot$. Для звезд в Тельце получено, что $M_{ср} = 0.88\ M_\odot$, в Змееносце+ Верхний Скорпион: $M_{ср} = 0.84\ M_\odot$, в Хамелеоне: $M_{ср} = 1.16\ M_\odot$. Для всех молодых звезд с протопланетными дисками построено распределение по массам с учетом объема пространства, в котором наблюдаются звезды данной массы. Объем пространства оценивается как объем шарового слоя с толщиной 180 пк. Максимум в построенном распределении приходится на интервал $-0.4 < \lg(M/M_\odot) < -0.3$. Распределение на интервале масс $-0.4 < \lg(M/M_\odot) < 0.5$ аппроксимировано степенной функцией dN ~ M^Γ d(lgM) с показателем степени Γ= – (1.02±0.40). В пределах погрешности это близко к солпитеровской начальной функции масс, Γ = –1.35. Полученные результаты используются для анализа сходств и различий функций масс молодых звезд с дисками и протозвездных облаков.

[1] I. Baraffe, D. Homeier, F. Allard, et al. A&A, 577 (2015), A42.

[2] A. Dotter, B. Chaboyer, D. Jevremovi´c, et al. Ap&SS., 178 (2008), 89.

This research has been supported by:

1. "Российский научный фонд", grant 24-22-20041