Uzbek Journal of Physics

Vol.20(№6) 2018 PP.329-333

АНАЛИЗ НОВОГО СВОДНОГО КАТАЛОГА РАССЕЯННЫХ СКОПЛЕНИЙ НАШЕЙ ГАЛАКТИКИ

Ж.М. Ганиев, С.Н. Нуритдинов

Национальный университет РУз, Вузгородок, Ташкент, Узбекистан
(Получена 16.07.2018)

Галактикамиз тарқоқ юлдуз тўда (ТЮТ)ларининг 1119 тасидан иборат махсус каталог тузилди. Махсус каталогда ТЮТларнинг массаси, абсолют юлдуз катталиги, модул масофаси, металлиги, ёши, спектрал синфи ва Галактика марказидан узоқлиги каби физик параметрлари берилган. Статистик таҳлил усуллари билан ТЮТларнинг асосий физик параметрлари орасидаги эмпирик боғланишлар аниқланди.

Составлен специальный каталог рассеянных скоплений звезд (РЗС) нашей Галактики, состоящий из 1119 объектов. В каталоге приведены масса, абсолютная звездная величина, модуль расстояния, металличность, возраст, спектральный класс и расстояние от центра Галактики в отличие от других каталогов РЗС Галактики. На основе статистического анализа обнаружены важные эмпирические зависимости между основнымы физическими параметрами РСЗ.

A special catalog of 1119 open star clusters (OSC) of our Galaxy has been compiled. The physical parameters such as mass, absolute magnitude, distance modulus, metallicity, age, spectral class and distance from the center of the Galaxy are distinguished in the catalog, unlike other catalogs OSC of our Galaxy. On the basis of statistical analysis some important empirical relationships between the basic physical parameters of the OSC have been found.

Введение. Рассеянные звёздные скопления (РЗС) являются наиболее распространенными объектами диска нашей Галактики. В настоящее время в нашей Галактике открыто свыше 2000 рассеянных скоплений и предполагается, что их число в несколько раз больше. Наблюдения показывают, что РЗС встречаются в спиральных и неправильных галактиках. В РЗС наблюдаются молодые и горячие звезды Галактики. Изучая данные наблюдений по ним, мы можем получить информацию о происхождении, эволюции этих скоплений и Галактики. Для того чтобы получить необходимую новую информацию по ним и попробовать выполнить их классификацию, мы обязаны уточнить и расширить базу данных [1].

Данные наблюдений и специальный каталог РЗС. По тщательному сбору данных надо отметить работу К. Линга [2], который составил каталог из 1151 объекта и сделал первую статистическую обработку. В работе В.С. Диаса и его коллег [3] составлен каталог из 2167 объектов, причем он обновлялся до 2015 года. Но пока ещё этот каталог статистически не обработан. В работе [4] даны данные наблюдений для более ста объектов, такие параметры как модуль расстояния от центра и от плоскоста Галактики, абсолютная звездная величина и масса. В работе [5] авторы приводят данные о металличности и расстояния от центра Галактики также для более ста объектов. Авторы же [6] привели данные о таких физических параметрах как модуль расстояния, число членов скопления для около 500 РЗС. В работе [7] авторы для 109 объектов приводят данные наблюдений для модуля расстояния. Для 593 РЗС авторы [8] приводят данные о расстояниях от центра и от плоскости Галактики и по их массе. Для дальнейшего статистического

исследования, мы пополнили этот каталог такими параметрами как масса, абсолютная звездная величина, модуль расстояния, металличность, спектральный класс, расстояние от центра Млечного Пути и др. [9] и довели до 1119 объектов.

В работе [1] из-за малости данных наблюдений были составлены гистограммы по возрасту, металличности и диаметру, была построена зависимость между металличностью и возрастом скопления. Но после тщательного анализа приведенной выше литературы и собранных данных по ним, мы можем изучить зависимости между другими физическими параметрами РЗС нашей Галактики.

Из рис. 1 видно, что в Галактике встречаются в основном рассеянные скопления с абсолютной звездной величиной $M_V \approx -3.77 \div -2.5$, а количество остальных скоплений значительно меньше. На рис. 2 дана гистограмма по массе РЗС нашей Галактики. Видно, что в Галактике встречаются рассеянные скопления с массой M=500 M_C и с увеличением массы этих скоплений их количество резко уменьшается.

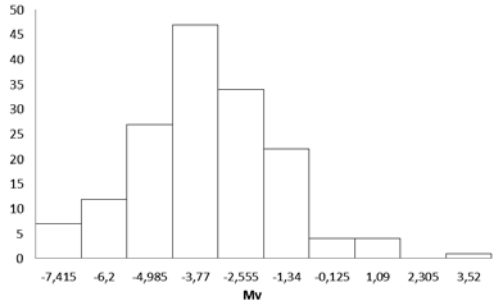


Рис. 1. Гистограмма по абсолютной звездной величине РЗС.

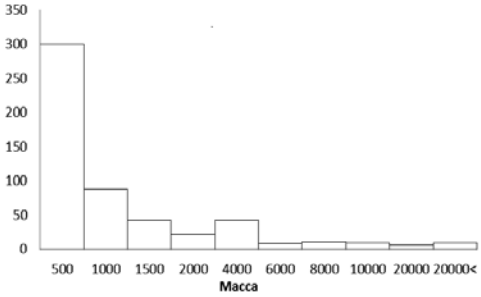


Рис. 2. Гистограмма по массе РЗС.

На рис. 3 дана гистограмма металличности рассеянных скоплений. Отсюда видно, что рассеянные скопления разделяются на две подгруппы так же как шаровые скопления нашей Галактики. Свойство разделения на две группы по металличности наблюдается явно [10] для шаровых скоплений, а для рассеянных скоплений оно заметно слабее (рис. 3).

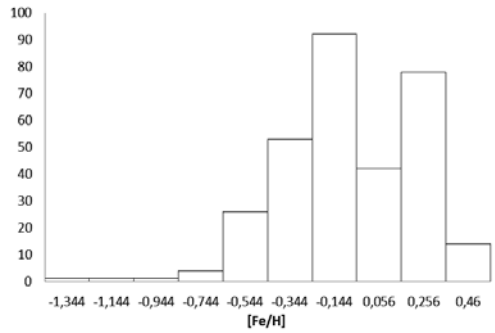


Рис. 3. Гистограмма по металличности РЗС.

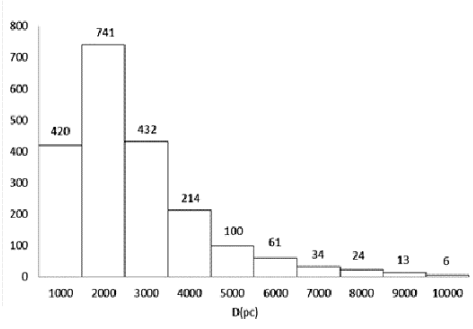


Рис. 4. Гистограмма по линейному диаметру РЗС.

Гистограмма линейного диаметра рассеянных скоплений показывает, что большинство рассеянных скоплений имеет линейный диаметр 2000 парсеков. По мере увеличения линейного диаметра рассеянных скоплений их число резко уменьшается (рис. 4).

Гистограмма логарифма возраста рассеянных скоплений показывает, что их можно также условно разделить на две подгруппы, н-р, в виде интервалов [6.2÷7.9] и [8÷9.9] соответственно (рис. 5). Отсюда вытекает, что чем богаче скопление металлами, тем оно моложе и наоборот. Из гистограммы распределения рассеянных скоплений от центра нашей Галактики видно, что больше всего РЗС находится на расстояниях R_{GS}≈8÷10 кпк (рис. 6). Это частично может быть связано с тем, что эта область хорошо наблюдаема, нежели далекие области.

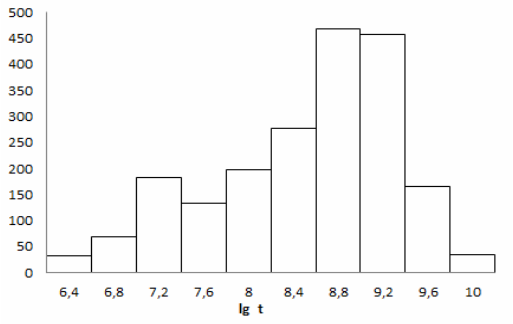


Рис. 5. Гистограмма по логарифмическому возрасту рассеянных скоплений.

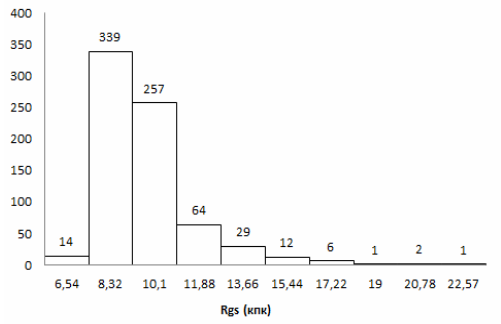


Рис. 6. Гистограмма распределения рассеянных скоплений по расстоянию от центра Галактики.

На рис. 7 дана зависимость между линейным диаметром и логарифмической массой рассеянных скоплений. Видно, что с ростом линейного диаметра РЗС их масса становится больше и наоборот. На рис. 8 показана зависимость между абсолютной звездной величиной и логарифмической массой РЗС. Этот рисунок показывает, что с ростом абсолютной звездной величины массы РЗС растут. Это физически легко объяснимо, но главное в том, что эти параметры связаны друг с другом линейной зависимостью.

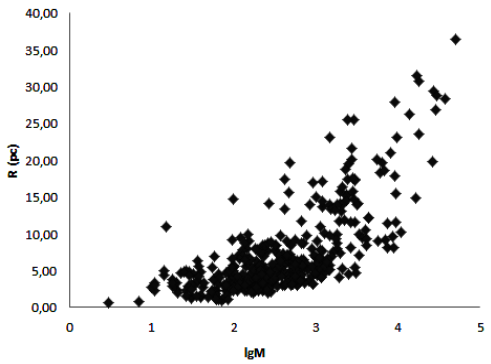


Рис. 7. Связь между диаметром и массой скоплений.

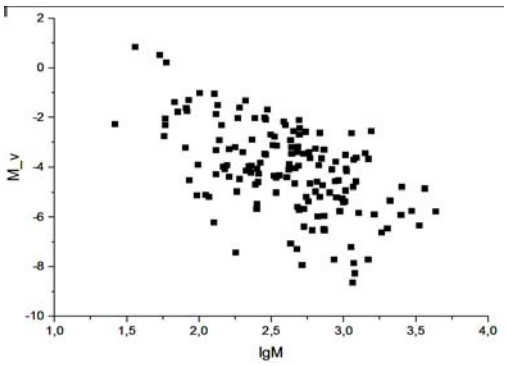


Рис. 8. Зависимость между абсолютной звездной величиной и массой скоплений.

На рис. 9 дана зависимость между модулем расстояния и абсолютной звездной величиной РЗС. Этот рисунок также показывает наличие явной зависимости между этими параметрами рассеянных скоплений. С увеличением значения абсолютной звездной величины значение модуля расстояния тоже увеличивается. На рис. 10 дана зависимость между избытком света и абсолютной звездной величиной скоплений. Рисунок показывает наличие слабой зависимости между этими параметрами, но в среднем с ростом значения абсолютной звездной величины значение избытка света также растет.

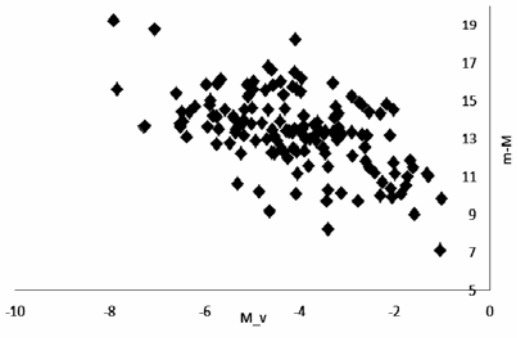


Рис. 9. Диаграмма модуль расстояния и абсолютная звездная величина скоплений.

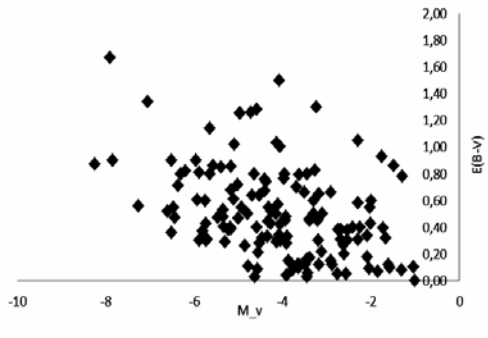


Рис. 10. Зависимость между избытком света и абсолютной звездной величиной скоплений.

На рис. 11 приведена зависимость между металличностью и абсолютной звездной величиной рассеянных скоплений. Из рисунка видно, что с уменьшением значения металличности уменьшается и значение абсолютной звездной величины. На рис. 12 дана зависимость между абсолютной звездной величиной и линейным диаметром скоплений. Этот рисунок показывает наличие слабой зависимости между этими параметрами, но видно, что в среднем, чем скопление ярче, тем оно больше по размеру.

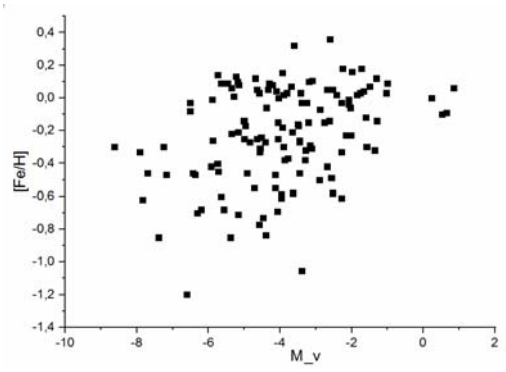


Рис. 11. Зависимость между металличностью и абсолютной звездной величиной РЗС.

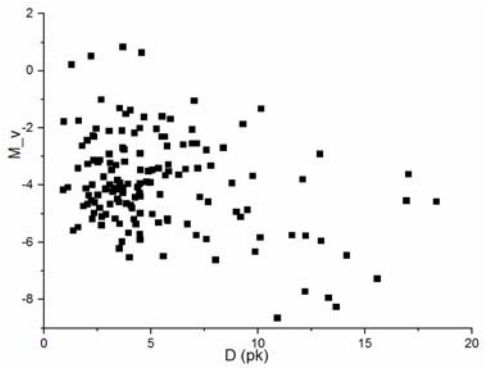


Рис. 12. Зависимость между абсолютной звездной величиной и линейным диаметром РЗС.

Мы попытались найти эмпирические зависимости между некоторыми основными параметрами РЗС нашей Галактики. Эмпирическая зависимость для параметров абсолютной звездной величины и логарифмической массой рассеянных скоплений звезд описывается линейной функцией.

$$M_V = 1.740\ (\pm 0.173) - 2.235(\pm 0.276)\ \lg M_C.$$

Для данных логарифмического возраста и абсолютной звездной величины рассеянных скоплений получено следующее соотношение:

$$\lg t = 9.526\ (\pm 0.195) + 0.33\ (0.043)\ M_V.$$

Мы привели здесь две эмпирические зависимости, найденные из нашего нового специального каталога РЗС. Работа продолжается нами в этом направлении и другие результаты будут опубликованы отдельно.

Заключение. Перечислим коротко основные выводы и результаты, полученные в данной работе.

Создан специальный каталог из 1119 РЗС нашей Галактики и проведен статистический анализ данных полученного каталога. Построены гистограммы по основным физическим параметрам, сделаны конкретные выводы. Показано, что с увеличением массы РЗС их количество резко уменьшается. Рассеянные скопления можно условно разделить на две подгруппы по металличности, подобно шаровым скоплениям нашей Галактики. Логарифмический возраст рассеянных скоплений также показывает возможность разделения на две подгруппы. Больше всего РЗС находятся на расстоянии $R_{GS} \approx 8 \div 10$ кпк от центра нашей Галактики. Найдены эмпирические зависимости $\lg t$ и $\lg M_C$ от M_V рассеянных скоплений.

Работа выполнялась в рамках гранта № Ф-2-13 Министерства инновации РУз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж.М. Ганиев. Тезисы Республиканской научно-практической конференции «Роль одаренной молодежи в развитии физики» (НУУз, Ташкент, **IX**, 61-63, 2016).
2. G. Lynga, Proceedings of ESO Conference № 28, 379 (1987).
3. W.S. Dias, B.S. Alessi, et al., A&A **389**, 871 (2002).
4. Ж.М. Ганиев, С.Н. Нуритдинов, Ч.М. Юсупова. Тезисы Республиканской научно-практической конференции «Роль одаренной молодежи в развитии физики» (НУУз, Ташкент, **XI**, 129-130, 2018).
5. B.A. Twarog, et al., AJ **114**, 2556 (1997).
6. A.L. Tadross et al., New Astronomy **7**, Issue 8, 553 (2002).
7. L. Chen, J.L. Hou, J.J. Wang, AJ **125**, 1397 (2003).
8. N.V. Kharchenko, A.E. Piskunov et al., A&A **438**, 1163 (2005).
9. Sidney van den Bergh, The Astronomical Journal **131**, 1559 (2006).
10. A.L. Tadross, Journal of the Korean Astronomical Society **44**, 1 (2011).
11. J. Ryu and M.G. Lee, Journal of the Korean Astronomical Society **44**, 177 (2011).
12. M.L. Gozha, T.V. Borkova, V.A. Marsakov, Astronomy Letters **38**, Issue 8, 506 (2012).
13. A.L. Tadross, et al. Research in Astronomy and Astrophysics **12**, Issue 1, 75 (2012).
14. R. Zinn, Astrophysical Journal **293**, 424 (1985).