

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 9

НОЯБРЬ, 1973

ВЫПУСК 4

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ВЕТВЬ В ШАРОВЫХ СКОПЛЕНИЯХ ГАЛАКТИКИ И МАГЕЛЛАНОВЫХ ОБЛАКОВ И В КАРЛИКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ ТИПА СКУЛЬПТОРА

А. М. ЭЙГЕНСОН

Поступила 24 июля 1973

Проведено предварительное сравнение горизонтальной ветви в шаровых скоплениях Галактики и Магеллановых Облаков и в карликовых галактиках типа Скульптора. Среди шаровых скоплений Облаков выше процент более молодых, чем среди шаровых скоплений Галактики. Сделан вывод о соответствии наблюдаемой стадии звездной эволюции в шаровых скоплениях и карликах типа Скульптора.

В [1, 2] были получены указания на то, что распределение звезд вдоль горизонтальной ветви шаровых скоплений зависит от возраста: чем старше скопление, тем больше относительная населенность голубой части горизонтальной ветви. Сравнение горизонтальных ветвей разных скоплений может дать представление об относительных возрастах этих скоплений.

Для количественной оценки строения горизонтальной ветви в [3, 4] введен параметр α , равный отношению числа звезд с голубой стороны от пробела переменных типа RR Лиры к общему числу непременных звезд горизонтальной ветви. Согласно [2], значения этого параметра известны сейчас для 44 скоплений. Из них 39 принадлежат Галактике и 3—Магеллановым Облакам. По диаграммам для остальных скоплений Магеллановых Облаков, опубликованным Гасконь [5], определить α трудно из-за отсутствия четкого пробела. Ван-ден-Берг [6] классифицировал 8 скоплений качественно, приписав индексы В и R скоплениям с преимущественной населенностью голубого и красного участков горизонтальной ветви, соответственно. Тогда индекс В относится к трем, а R—к пяти скоплениям. Если считать, что В и R соответствуют случаям $\alpha > 0.5$ и $\alpha < 0.5$, то в Галактике индекс В сле-

дует приписать 24, а R—15 скоплениям. Таким образом, отношение $N_B/N_R = 1.6$ для Галактики и 0.6 для Магеллановых Облаков.

Выборка для Магеллановых Облаков небольшая. Кроме того, на приведенные числа, и в особенности на второе из них, могла повлиять наблюдательная селекция. Поэтому вывод о том, что процентное содержание скоплений с голубой горизонтальной ветвью в Галактике выше, чем в Магеллановых Облаках, может быть лишь предварительным. Столь же предварительным является, соответственно, вывод о том, что среди шаровых скоплений Магеллановых Облаков доля более молодых выше, чем среди шаровых скоплений Галактики. Тем не менее, этот вывод качественно согласуется с представлением об относительной молодости Магеллановых Облаков.

Возрастную интерпретацию допускает и тот факт, что все три скопления Магеллановых Облаков с голубой горизонтальной ветвью находятся в Большом Облаке. Отметим еще, что скопления, которым ван-ден Берг приписал индексы R, Гасконь отождествляет со скоплениями промежуточного возраста в Галактике.

Существует еще один класс объектов с похожими диаграммами цвет—величина. Это карликовые эллиптические галактики типа Скульптора. Для трех из них наблюдения включают и горизонтальную ветвь. Это системы Leo II, в Draco и UMi. Можно сравнить шаровые скопления и карлики типа Скульптора по значениям параметра α и по численности переменных, приходящейся на единицу светимости системы.

Значение α для перечисленных карликовых галактик можно определить по данным [7—9]. Они оказались равными, соответственно, 0.00, 0.13 и 0.87.

Распределение параметра α для шаровых скоплений весьма своеобразно: пики этого распределения приходятся на крайние значения $\alpha < 0.1$ и $\alpha > 0.9$ [1, 2]. С учетом возможной ошибки в определении α приведенные выше его значения для карликовых галактик могут означать, что распределение α для них также следует правилу, установленному для шаровых скоплений. Возможно, стоит указать еще на корреляцию между α и эллиптичностью $\varepsilon = 1 - b/a$, значения которой для перечисленных галактик составляют, соответственно, 0.01, 0.29 и 0.55. Отметим, наконец, что малое значение α для галактики в Draco сопоставимо с выводом [10] об относительной молодости этой галактики.

В [11] был введен параметр $r = \lg(N_{RR} + 1) + 0.4 M_V$, где N_{RR} — количество переменных типа RR Лиры в данном скоплении, а M_V — его абсолютная величина. Этот параметр по смыслу напоминает параметр встречаемости N Б. В. Кукаркина [12]; между r и $\lg(N_{RR} + 1)$

существует линейная зависимость. Частотное распределение r для 53 шаровых скоплений показано на рис. 1а. Значения N_{RR} определены по последнему каталогу Сойер-Хогг [13], а M_V — по карточному каталогу Кукаркина [14]. На рис. 1б построено распределение r для четырех карликовых галактик типа Скульптора по данным [6]. Картина изменится мало, если для двух галактик, Sculptor и Leo II, принять несколько иные абсолютные величины по данным Ходжа [15, 16].

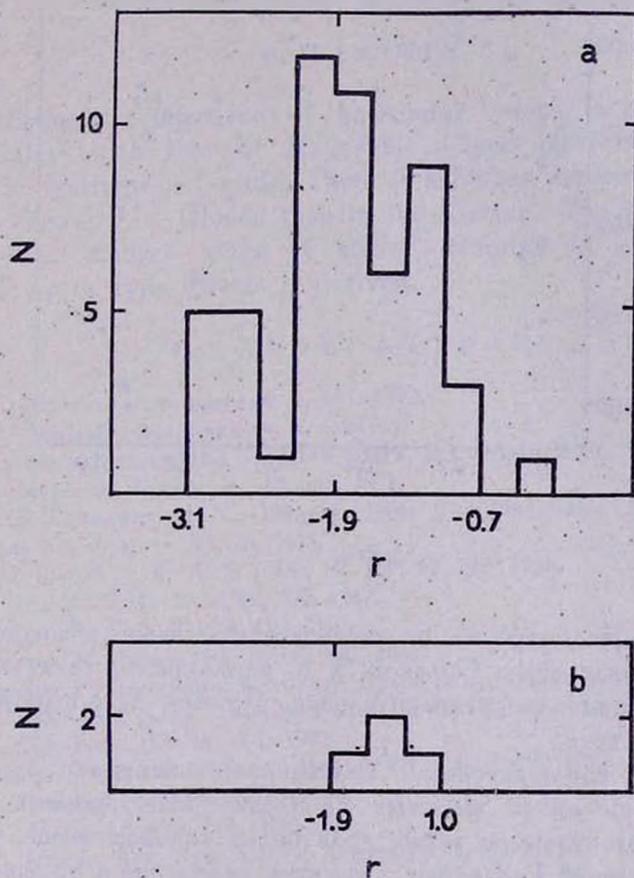


Рис. 1.

Видно, что значения r для карликовых галактик не выходят за пределы соответствующих значений для шаровых скоплений, хотя среднее r для галактик несколько больше.

На рис. 2 построена диаграмма α — r для шаровых скоплений и карликовых галактик типа Скульптора (крестики). Этот рисунок напоминает соответствующий рисунок из [11] с той разницей, что здесь ис-

пользованы более полные и уточненные данные. Из диаграммы следует, что карликовые галактики не выходят за пределы последовательности, образованной шаровыми скоплениями.

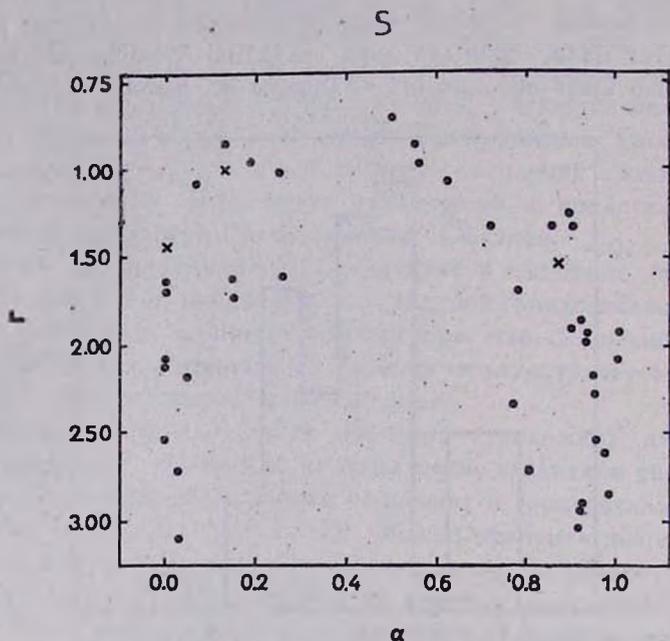


Рис. 2.

Выводы. Несмотря на ограниченность данных о шаровых скоплениях Магеллановых Облаков и о карликовых галактиках типа Скульптора, возможно предварительное сравнение их с шаровыми скоплениями Галактики.

1) Если наблюдательная селекция не искажает существенно результаты, то среди шаровых скоплений Магеллановых Облаков, имеющих горизонтальную ветвь, доля более молодых выше, чем среди шаровых скоплений Галактики. При этом скопления в Большом Магеллановом Облаке старше, чем в Малом.

2) К известным чертам сходства между шаровыми скоплениями и карликовыми эллиптическими галактиками типа Скульптора можно добавить еще следующие характеристики последних: а) распределение α , б) значения γ , в) положение на диаграмме α — γ . Если эти параметры отражают историю развития соответствующих систем, то отмеченное сходство свидетельствует в пользу подобия наблюдаемой стадии звездной эволюции в шаровых скоплениях типа Скульптора.

В заключение благодарю Б. В. Кукаркина за предоставление материалов до публикации.

Астрономическая обсерватория
Львовского университета

HORIZONTAL BRANCH IN GLOBULAR CLUSTERS OF THE GALAXY AND MAGELLANIC CLOUDS AND IN SCULPTOR TYPE DWARF GALAXIES

A. M. EIGENSON

Preliminary comparison of horizontal branch in globular clusters of the Galaxy with that of Magellanic Cloud clusters and Sculptor type dwarf galaxies is made. There is a higher percentage of younger globular clusters in Clouds than in the Galaxy. The conclusion about similarity of modern stage of stellar evolution in globular clusters and in Sculptor type dwarfs is derived.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Эйенсон, *Астрофизика*, 9, 107, 1973.
2. А. М. Эйенсон, *Астрофизика* (в печати).
3. L. Rosino, in 3-rd Col. on Variable Stars, B Bamberg, 1965.
4. А. Б. Миронов, *Астрон. ж.*, 49, 134, 1972.
5. S. C. B. Gascoigne, *M. N.*, 134, 59, 1966; *The Magellanic Clouds*, *Astrophys. Space Sci. Library*, 23, 25, 1971.
6. S. v. d. Bergh, *J. R. A. S. Can.*, 62, 145; 62, 219, 1968.
7. S. L. v. Agt, *B. A. I. A.*, 19, 275, 1967.
8. H. Swore, *P. A. S. P.*, 79, 439, 1967.
9. W. Baade, H. Swore, *Ap. J.*, 66, 300, 1961.
10. F. Caputo, V. Castellani, *Astrophys. Space Sci.*, 14, 323, 1971.
11. А. М. Эйенсон, *Цирк. Львовской обс.*, № 48, 1973 (в печати).
12. Б. В. Кукаркин, *ПЭ*, 18, 401, 1972.
13. H. Sawyer Hogg, *Publ. David Dunlap Obs.*, 3, No. 6, 1972.
14. Б. В. Кукаркин, частное сообщение.
15. P. W. Hodge, *Ap. J.*, 144, 869, 1966.
16. F. W. Hodge, *Ann. Rev. Astron. Astrophys.*, 9, 35, 1971.