

и наиб. красных звёзд (M8V) $BC \approx -4,0^m$. Т. о., при одинаковом блеске в полосе V полный (интегральный по всему спектру) поток от звезды M8V будет в сорок раз больше, чем от F5V. Боллометрич. З. в. и поправки определяются полуэмпирически. В доступных для наблюдения спектральных диапазонах в ф-лы (2) и (4) подставляются измеренные значения E_{λ} . Для этой цели привлекаются также результаты внеатмосферных измерений в УФ-области спектра. Для недоступных измерению спектральных областей значения E_{λ} интерполируются и экстраполируются. Боллометрич. поправки позволяют определить боллометрич. светимости тех звёзд, для к-рых известны абс. З. в.

Видимый блеск звезды зависит как от её светимости, так и от расстояния до неё и величины межзвёздного поглощения. Поэтому видимая З. в., определяемая ф-лой (1), ничего не говорит об общей энергии, излучаемой звездой. Для характеристики истинной светимости звезды введено понятие абсolutной З. в., к-рая определяется как З. в., к-рую имела бы звезда, если её наблюдать со стандартного расстояния в 10 пк. Как и видимые, абс. З. в. могут быть монохроматическими, боллометрическими, визуальными и др. Связь между соответствующими видимыми m и абс. M З. в. выражается ф-лой:

$$m = M + 5 \lg r - 5 + A,$$

где r — расстояние до звезды, пк; A — величина межзвёздного поглощения (межзвёздной экстинкции).

Х. Ф. Халуллин.

ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ — гравитационно связанные группировки звёзд одинакового возраста и совместного происхождения. Различают шаровые скопления (ШС) и рассеянные скопления (РС). В Галактике ШС отличаются от РС не столько внеш. видом (бедные звёздами ШС очень похожи по виду на рассеянные), сколько ббльшим возрастом и характерным для старых звёздных систем хим. составом.

Шаровые скопления. Типичное ШС имеет характерный шарообразный вид; в ряде случаев оно может быть неск. сплюснутым. В ШС выделяют компактное ядро, концентрация звёзд в к-ром достигает 10^4 — 10^6 пк⁻³, промежуточную зону с резким падением концентрации и разреженную, но обширную и массивную корону. Звёзды ШС движутся в регулярном гравитац. поле, создаваемом всей массой скопления, изредка испытывая тесные сближения с соседними звёздами и при этом резко меняя скорость. Звёзды ядра пополняют корону и затем из-за возмущений со стороны Галактики покидают скопление; его масса непрерывно уменьшается. В Галактике известно 142 ШС. Они встречаются во всём объёме Галактики и сильно концентрируются к её ядру. Полное число ШС (многие из к-рых из-за поглощения света пылевой материей в диске Галактики не видны), согласно оценкам, ~ 300—500. Из-за большой удалённости от Солнца (до ближайшего ШС не менее 2 кпк) ШС являются сложными для изучения объектами. Пространств. скорости подавляющего большинства ШС неизвестны. Для них определены лишь лучевые скорости порядка 100—200 км/с (хаотич. скорости звёзд в самих ШС ~ 1—10 км/с). ШС движутся по сильно вытянутым орбитам, многие из них приближаются к центру Галактики на расстояние порядка 2—3 кпк. Как по пространств. распределению, так и по кинематич. характеристикам ШС — типичные представители галактич. гало (см. Галактика). ШС являются одними из старейших объектов Галактики. Их возраст, вероятно, заключён в пределах от 5 до 15 млрд. лет.

Массы ШС различаются примерно в 100 раз — от $10^4 M_{\odot}$ до $10^6 M_{\odot}$, а интегральные (полные) светимости — от $2 \cdot 10^4 L_{\odot}$ до $2 \cdot 10^6 L_{\odot}$ (M_{\odot} и L_{\odot} — соответственно масса и светимость Солнца). Наряду с гигантскими молекулярными облаками ШС — самые массивные образования в Галактике. Их диаметры 20—

150 пк, причём скопления в центральных областях Галактики, как правило, более компактны.

Ярчайшие звёзды ШС находятся на поздних эволюц. стадиях (после ухода с гл. последовательности на Герцшпрунга—Ресселла диаграмме, когда в звёздных ядрах уже закончились термоядерные реакции с участием водорода). Их массы около $0,8 M_{\odot}$. Однако светимости подавляющей части звёзд малы, они находятся на стадии гл. последовательности, их массы меньше $0,7$ — $0,8 M_{\odot}$.

Одна из важнейших особенностей ШС — в среднем низкое содержание тяжёлых хим. элементов (расположенных в таблице Менделеева после гелия) в веществе звёзд, или низкая металличность. Металличность наиб. богатых тяжёлыми элементами ШС близка к солнечной, с другой стороны, есть ШС с металличностью в 100 раз меньшей. Концентрация тяжёлых элементов отражает процесс формирования ШС: самые старые из них образовались из среды, имевшей практически первичный хим. состав (водород, гелий), тогда как ко времени образования более молодых ШС газопылевая материя была уже обогащена тяжёлыми элементами — продуктами быстрой эволюции массивных звёзд.

В ШС известно около 3000 переменных звёзд разных типов. В ядрах 17 наиб. плотных ШС обнаружены рентг. источники (вспыхивающие, переменные). Их связывают с тесными двойными системами с нейтронной звездой или чёрной дырой в качестве одного из компонентов, окружённой аккреционным диском.

По-видимому, ШС являются типичным населением и многих др. галактик, в том числе Магеллановых Облаков, карликовых эллиптич. галактик, спиральной галактики в Андромеде (M 31). В нек-рых гигантских эллиптич. галактиках их число достигает неск. тысяч.

Рассеянные скопления являются сравнительно молодыми объектами с возрастом обычно от 10^6 до 10^9 лет. По массе и размерам они значительно уступают ШС. Как правило, в РС насчитывается от неск. сотен до неск. тыс. звёзд (общая масса порядка 100 — $3000 M_{\odot}$, диам. 1—10 пк). Большинство звёзд в РС находится на эволюц. стадии гл. последовательности. В отличие от ШС среди них есть массивные горячие звёзды со светимостями до $10^4 L_{\odot}$ и более. В ряде РС есть красные гиганты (массивные звёзды, находящиеся на той же стадии эволюции, что и ярчайшие звёзды в ШС) и сверхгиганты. Из переменных звёзд встречаются долгопериодич. цефеиды с периодами от 1 до 11 сут, используемые в качестве индикатора расстояний, красные переменные гиганты и сверхгиганты, большое кол-во вспыхивающих звёзд типа UV Кита и др. Звёзды РС — это звёзды второго поколения в Галактике, они, как и Солнце, сравнительно богаты тяжёлыми хим. элементами. Диапазон металличностей РС значительно уже, чем шаровых, являющихся объектами первого поколения.

В настоящее время известно ок. 1200 РС, а их общее число оценивается в десятки тысяч. РС образуют дисковую подсистему толщиной порядка 1 кпк. На высоких галактич. широтах они не встречаются. РС участвуют в общем галактич. вращении и движутся по слабо вытянутым орбитам. По своему пространств. распределению и кинематич. характеристикам они представляют собой типичное население диска Галактики или её плоской составляющей.

Среди РС есть и относительно старые объекты, т. е. старые рассеянные скопления возрастом более 1 млрд. лет (по оценкам, их примерно 10%). Подгруппа старых РС по многим характеристикам занимает промежуточное положение между РС и ШС. Их массы неск. выше, чем в среднем у РС, нек-рые из них даже по внеш. виду похожи на ШС. От других РС они отличаются и более вытянутыми орбитами, отклоняющимися от плоскости симметрии Галактики более чем на 1 кпк. Как и в