

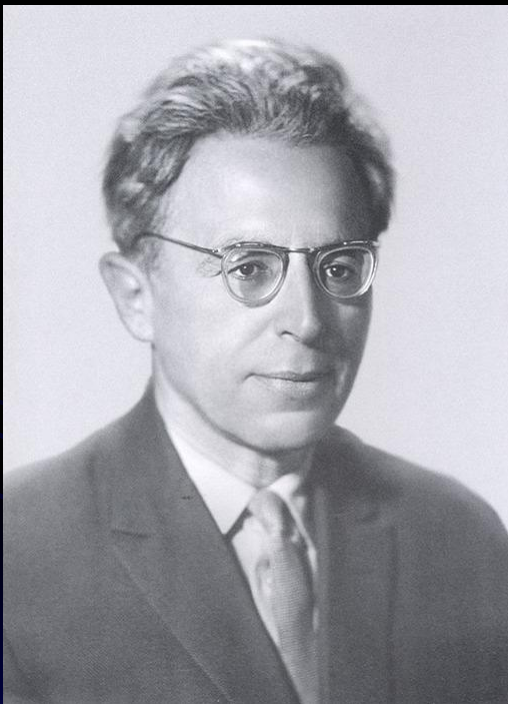
ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ



Презентация
Кирилловой Елизаветы
N3200

Роль звезд в эволюции Вселенной

Звезда — это гравитационно связанная непрозрачная для излучения масса вещества, светимость которой в основном поддерживается происходящими в ней термоядерными реакциями.



Иосиф Самуилович
Шкловский

«Самые главные объекты во Вселенной – звезды. Почему? Потому, что 97% вещества в нашей Галактике сосредоточено в звездах. У многих, если не у большинства, других галактик «звездная субстанция» составляет более чем 99,9% их массы. На современном этапе эволюции Вселенной вещество в ней находится преимущественно в звездном состоянии. Это означает, что большая часть вещества Вселенной «скрыта» в недрах звезд и имеет температуру порядка десятка миллионов градусов при очень высокой плотности...»

Рассеянные скопления

Рассеянное звёздное скопление - группа звёзд (числом вплоть до нескольких тысяч), образованных из одного гигантского молекулярного облака и имеющих примерно одинаковый возраст.

- ✓ В нашей Галактике >1200 .
- ✓ Звёзды слабо связаны друг с другом гравитационными силами.
- ✓ Возраст самых молодых скоплений оценивается в неск. миллионов лет, самых старых - в 5-10 млрд. лет.
- ✓ Обнаружены только в спиральных и неправильных галактиках, где происходят активные процессы звездообразования.
- ✓ Хим. состав достаточно однороден - металличность скоплений различается не более чем в 5 раз и в среднем близка к солнечной.
- ✓ Металличность уменьшается с увеличением расстояния от центра Галактики и от плоскости диска.
- ✓ Рассеянные звёздные скопления — ключевые объекты для изучения звёздной эволюции.



Инфракрасное излучение показывает плотное скопление, рождающееся в сердце Туманности Ориона.

Возраст звёздных скоплений можно оценить сравнением диаграммы Герцшпрунга-Рассела этих скоплений с теоретическими моделями.

M35



NGC 2158

Гиady

Гиady с греч. — «дождливые». Ярчайшие звёзды скопления образуют фигуру, похожую на букву «V» вместе с оранжевым Альдебараном. Сам Альдебаран в скопление не входит, а только проецируется на Гиady!



Гиady располагаются в 150 световых годах от Земли и являются самым близким рассеянным звёздным скоплением. Диаметр Гиад составляет 75 световых лет, центральная группа звёзд скопления занимает сферу диаметром примерно 10 световых лет. Согласно диаграмме Г — Р, его возраст составляет 625 ± 50 миллионов лет. Скопление получило своё название в честь Гиад из древнегреческой мифологии — пятерых дочерей Атланта, сводных сестёр Плеяд.

Плеяды

- ✓ Расстояние приблизительно 118 пк;
- ✓ около 12 световых лет в диаметре;
- ✓ содержит около 1000 звёзд, принадлежность которых к нему установлена статистически надёжно.
- ✓ По оценкам, общее число звёзд скопления около 3000. Преобладают там горячие голубые звёзды.
- ✓ Общая масса оценивается в примерно 800 масс Солнца.
- ✓ Возраст скопления по разным оценкам колеблется от 75 до 150 млн. лет.



Девять ярчайших звёзд скопления получили свои имена в честь семи сестёр Плеяд древнегреческой мифологии: Алциона, Целено, Майя, Меропа, Стеропа, Тайгета и Электра, а также их родителей —Атласа и Плейоны.

По предварительным оценкам, в течение 250 миллионов лет Плеяды распадутся; влияние гравитации молекулярных облаков и спиральных рукавов галактики только ускорит этот процесс.

Это отражательная туманность, отражающая голубой свет горячих молодых звёзд и открытая в 1859 году.

Ранее считалось, что пыль, образующая туманность — это остатки вещества, из которого образовались звёзды скопления. Однако за 100 миллионов лет это вещество было бы рассеяно давлением звёздного излучения. Видимо, Плеяды просто сейчас движутся по насыщенной космической пылью области пространства.



Ясли

- 577 световых лет от Земли.
- Возраст оценивается в 730 миллионов лет.
- Известно более 200 членов скопления, самые яркие звезды — около шестой звёздной величины. Одним из ярчайших элементов является звезда ϵ Рака, также известная как 41 Рак.
- По многим параметрам Ясли похожи на Гиады.
- В 2012 году астрономы впервые зарегистрировали планеты у двух звезд данного скопления.





М46 (слева вверху) и М47 (справа внизу) разделены на небе расстоянием всего в 1 градус. М46 расположено в 5 400 световых годах, а М47 всего в 1 600 световых годах, оба в созвездии Кормы. Скопление М46, возрастом около 300 миллионов лет, насчитывает несколько сотен звёзд в области размером 30 световых лет. Скопление М47 около 80 миллионов лет от роду меньше размером, зато попросторнее: в нём примерно 50 звёзд делят площадь диаметром в 10 световых лет.



NGC 869 и NGC 884

Шаровые скопления

Шаровое звёздное скопление — звёздное скопление, отличающееся от рассеянного скопления бóльшим количеством звёзд, чётко очерченной симметричной формой, близкой к сферической, и увеличением концентрации звёзд к центру скопления. Плотность в центральных областях 100—1000 звёзд на пк^3 , количество звёзд $\approx 10^4$ — 10^6 . Диаметры скоплений 20—60 пк (от 50 до 300 световых лет).



Впервые выделил шаровые скопления как особый класс объектов в начале XIX века У. Гершель. Шаровые скопления обращаются вокруг центра масс галактики по сильно вытянутым орбитам со скоростями ≈ 200 км/с и периодом обращения 10^8 — 10^9 лет. Возраст шаровых скоплений нашей Галактики приближается к её возрасту. Это удивительно, но по моделям их возраст может превосходить космологический возраст Вселенной! Объяснить несоответствие возрастов можно пока неполным пониманием тонкостей эволюции звезд и Вселенной.

Шаровые скопления не встречаются в звездных окрестностях Солнца. Лишь в Южном полушарии неба невооруженным глазом можно наблюдать два шаровых скопления (47 Тукана и ω Центавра), едва видимых как слабые звездочки.



ω Центавра содержит около миллиона звезд в сферическом регионе диаметром примерно 160 световых лет на расстоянии меньше 20 000 световых лет от Земли.

Образование шаровых скоплений преобладает в регионах со вспышками звёздообразования и во взаимодействующих галактиках.

Есть связь между массой центральной чёрной дыры и размерами шаровых скоплений в эллиптических и линзовидных галактиках.

Обнаружена планетная система около пульсара PSR B1620-26 в шаровом скоплении M4, однако эти планеты, вероятно, образовались после события, приведшего к образованию пульсара.

Некоторые шаровые скопления содержат звёзды из нескольких звёздных поколений. Эти скопления можно считать свидетельством того, что сверхмассивные шаровые скопления являются ядром карликовых галактик, поглощённых гигантскими галактиками.



Движение звезд

Скопления при движении вокруг центра Галактики, подходящие к нему слишком близко, быстро разрушаются под действием приливных сил, возбуждаемых притяжением галактического ядра. Звездное скопление в принципе не может быть стационарным: звезды с большими скоростями вылетают из него и уже не возвращаются.

И для этого есть три основные причины.

- ✓ кинетическая энергия: легкие движутся быстрее.
- ✓ не все звезды имеют одинаковую (среднюю) скорость, встречаются также менее быстрые и более быстрые звезды.
- ✓ взаимодействие трех и более звезд.