

Мы видим, что сверхгигантские галактики встречаются чрезвычайно редко: с  $M$  от  $-20^m$  до  $-21^m$  — одна на 2000 Мпс<sup>3</sup>, а с  $M$  от  $-21^m$  до  $-22^m$  — одна на 40 000 Мпс<sup>3</sup>. Галактики умеренной светимости и в особенности карликовые гораздо многочисленнее.

## Два типа населения в звездных системах

Описывая строение Галактики, мы отмечали особенности расположения в ней звезд различных типов и диффузной материи. Совокупность одинаковых объектов образует свою подсистему определенной толщины. Спиральные ветви составлены в основном звездами — горячими гигантами и диффузной материей. Здесь же располагаются рассеянные скопления, а шаровые наоборот, находятся на значительных расстояниях от плоскости галактики.

Исследование галактик показало, что эти особенности характерны и для других спиральных галактик. Если же использовать еще данные о звездном составе эллиптических и неправильных галактик, то можно сформулировать следующую закономерность. Существует два типа звездного населения. В звездное население I типа входят: звезды — горячие гиганты и сверхгиганты, долгопериодические цефеиды, новые и сверхновые звезды, рассеянные скопления, водородные облака, пылевые туманности. Звездное население I типа располагается близ главных плоскостей спиральных галактик, концентрируясь при этом в ветвях и избегая ядер. Население I типа богато представлено также в неправильных галактиках подтипа I I, что снова указывает на возможную связь этих галактик со спиральными галактиками. Звездное население II типа слагается из звезд-субкарликов, красных карликов, красных гигантов, короткопериодических цефеид, шаровых скоплений. Звездное население II типа образует ядра спиральных галактик. Оно преобладает в областях спиральных галактик, удаленных от главной плоскости; из него составлены эллиптические галактики и неправильные галактики подтипа I II.

Объекты населения I и II типов как бы избегают друг друга. Например, долгопериодические цефеиды не встречаются в шаровых скоплениях, где много короткопериодических цефеид. В эллиптических галактиках и шаровых

скоплениях много красных гигантов, но в них нет горячих сверхгигантов, пыли и газа.

В среднем объекты, принадлежащие к населению I типа, характеризуются более высокой температурой. Места, где они располагаются — ветви спиральных галактик, неправильные галактики I I — имеют более бело-голубой цвет, тогда как области, заполненные населением II типа — эллиптические галактики, неправильные галактики I II, ядра спиралей — заметно желтее.

Еще одна особенность состоит в том, что количество излучаемой энергии, приходящейся на единицу массы, у объектов населения I типа значительно, в сотни раз, выше, чем у объектов населения II типа. Это объясняется тем, что голубые гиганты и сверхгиганты, характеризующие в основном население I типа, излучают в тысячи и миллионы раз больше энергии, чем субкарлики и красные карлики, определяющие население II типа, а превосходство в массах у них только 10- — 100-кратное.

Если ввести физическую характеристику  $f$ , равную отношению массы звезды к ее светимости

$$f = \frac{M}{L},$$

причем массу выражать в единицах массы Солнца, а светимость в единицах светимости Солнца, так что для Солнца  $f = 1$ , то у звезд — горячих гигантов  $f$  будет получаться очень малым, а у красных карликов большим. В табл. 9 приводятся вычисленные значения  $f$  для звезд различных спектральных классов главной последовательности.

Т а б л и ц а 9. Отношение массы к светимости у звезд различных спектральных классов

Спектральный класс	$f$	Спектральный класс	$f$
.05	0,0001	(CG2 олице)	1,0
B5	0,01	K0	3
A0	0,05	K5	12
F0	0,2	M0	65
G0	0,8	M5	120

Если каким-нибудь способом определить массу галактики и ее светимость, то можно вычислить величину  $f$  и для нее. Эта работа была проделана для галактик различ-

ного типа американскими астрономами супругами Бер-бидж. Получились результаты, приведенные в табл. 10.

Трудность здесь заключается в определении масс галактик. Поэтому полученные результаты не очень точны. Однако, как и следовало ожидать, в эллиптических галактиках, где нет звезд горячих гигантов и сверхгигантов, преобладают желтые и красные карлики спектральных классов К и М, значение  $f$  велико. Оно значительно меньше у неправильных галактик I I и спиральных галактик Sc, в состав которых наряду с другими звездами входит много горячих гигантов и сверхгигантов спектральных классов O и B. В спиральных Sb, где спиральные ветви менее развиты, чем у Sc, горячих гигантов меньше и потому величина  $f$  больше. Еще больше она у Sa и S0, хотя и

Т а б л и ц а 10. Среднее значение отношения массы к светимости у галактик различных типов

Тип галактики	I I	I II	Sc	Sb	Sa	S0	E
Среднее значение $f$	5	10	7	14	20	21	41
Число изученных галактик данного типа	3	1	6	5	1	2	2

не так велика, как у эллиптических галактик. Что касается неправильных галактик I II, то полученный Бер-биджами для них результат  $f = 10$  представляется спорным. Карликовые галактики I II составлены звездным населением II типа. В них совершенно нет звезд — горячих гигантов и значение  $f$  должно быть существенно больше. Неверный результат объясняется тем, что для галактик I II очень трудно найти надежное значение массы, и тем, что результат основывается только на одной галактике данного типа.

### Спектры галактик

Излучение галактики есть результат сложения света всех ее звезд. Также и спектр галактики есть суммированный спектр ее звезд. Поэтому по спектру галактики можно вынести определенное суждение о ее звездном составе, хотя, конечно, решить точно задачу, сколько звезд какого спектрального класса содержится в галакти-