

где $1 \leq k \leq 2,5$, a и b — большая и малая полуоси галактики, x и y — расстояния от центра вдоль полуосей. В зависимости от соотношения полуосей, характеризующих степень видимого сжатия Г., Е-галактики подразделяются на 8 классов, причём номер класса n связан с полуосями a и b соотношением $n=10(a-b)/a$. Не обна-

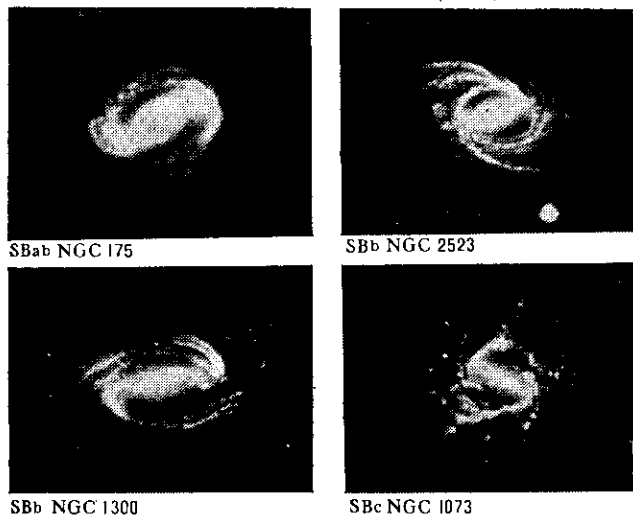


Рис. 3. Пересечённые спиральные галактики.

ружены Г. с $n > 7$, что, вероятно, связано с неустойчивостью чрезмерно сжатых систем. В Е-галактиках не наблюдаются в заметных кол-вах как молодые яркие звёзды, так и межзвёздный газ. Интересно, что видимое сжатие Е-галактик, как правило, связано не с их вращением, а с сильной анизотропией внутр. движений звёзд. Некоторые из Е-галактик обладают активными ядрами (см. *Ядра галактик*).

С л и р а в л ь н ы е Г. (S-галактики) имеют ярко выраженные спиральные рукава, состоящие из молодых ярких звёзд и газово-пылевых туманностей. В S-галактиках выделяют сферическую и плоскую подсистемы, а также ядро галактики. Яркие молодые звёзды принадлежат к плоской подсистеме и концентрируются к плоскости Г., а в ней — к спиральным рукавам. Однако осн. долю в массу плоской подсистемы вносят не самые молодые и поэтому не самые яркие звёзды. Они не концентрируются к рукавам, и поэтому в S-галактиках масса распределена всегда заметно симметричнее, чем яркость. Примерно у половины S-галактик ядро сильно вытянуто и спиральные рукава начинаются с концев ядра. Такие Г. (пересечённые спиральные, или спиральные с перемычкой — «баром») обозначаются как SB-галактики. Как обычные Г., так и Г. с перемычкой подразделяются на классы в зависимости от размеров ядра и от степени закрученности спиралей: Sa, Sb, Sc и SBa, SBb, SBc. При переходе от Sa к Sc уменьшаются и ядро галактики, и степень закрученности спиральных ветвей. В S-галактиках наблюдается сильное дифференц. вращение.

Между Е- и S-галактиками выделяют особый тип л и н з о в и д н ы х Г., к-рые по структуре близки к спиральным Г., но содержат очень мало газа (подобно Е-галактикам) и не обладают спиральной структурой.

К н е п р а в и л ь н ы м (Ir) Г. относят неск. различных по характеру классов Г. IrI является предельным случаем S-галактик, это — сильно уплотнённые системы без ядра и спиральной структуры, обладающие очень несимметричным распределением яркости при сравнительно симметричном распределении вещества. Галактики IrII имеют неправильную клочковатую форму, не содержат звёзд-сверхгигантов и ярких газовых туманностей. К неправильным Г. относят также п е к у л я р н ы е (петлицинные) галактики.

Особенно сильно различаются по массе, светимости и размеру Е-галактики. Встречаются гигантские эллиптич. Г. с массами до 10^{12} — $10^{13} M_{\odot}$ и карликовые Е-галактики с массой $M \sim 10^6 M_{\odot}$. Среди S-галактик разброс по массам не так велик: гигантские S-галактики имеют массу $M \sim 10^{12} M_{\odot}$, масса карликовых S-галактик $M \sim 10^7 M_{\odot}$. Масса нашей галактики близка к $2 \cdot 10^{11} M_{\odot}$. Масса Г. оценивается по наблюдениям вращения или дисперсии скоростей звёзд и др. объектов в зависимости от расстояния до центра вращения. Размер видимой в оптич. диапазоне части галактики в зависимости от её массы изменяется от 1—3 кпк (для Г.-карликов) до 40—50 кпк для гигантских Г. Диаметр нашей галактики ок. 30 кпк.

Ср. плотность Г. близка к 10^{-23} — 10^{-24} г/см³, хотя плотность в центр. областях может достигать значений 10^{-20} — 10^{-22} г/см³. Отношение масса-светимость (M/L) зависит от типа Г. Для Е-галактик обычно $M/L \approx (5-15) M_{\odot}/L_{\odot}$, для S-галактик $M/L \approx (5-10) M_{\odot}/L_{\odot}$, для Sc- и Ir-галактик $M/L \approx 5 M_{\odot}/L_{\odot}$.

Масса межзвёздного газа в Е-галактиках пренебрежимо мала, в S-галактиках близка к 3—10%, в Ir-галактиках достигает 20%. Приведённые значения M/L показывают, что осн. масса в галактиках заключена в маломассивных звёздах с $M < M_{\odot}$. В S- и Ir-галактиках сущест. вклад в светимость дают молодые массивные звёзды, не встречающиеся в Е-галактиках. Это

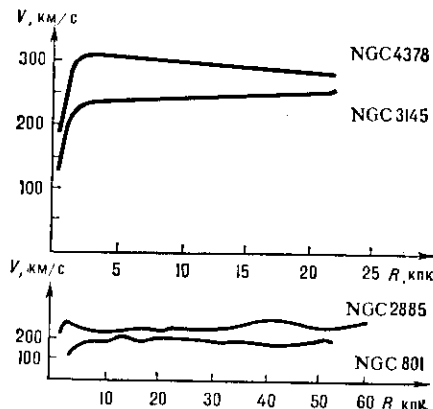


Рис. 4. Кривые вращения галактик (V — линейная скорость вращения на расстоянии R от центра вращения).

объясняет нек-рое уменьшение отношения M/L при переходе от Е- к S- и Ir-галактикам. С этим же связан более голубой цвет S- и Ir-галактик по сравнению с Е-галактиками. Для многих Г. как по оптическим, так и по радионаблюдениям (на волне 21 см) найдены кривые вращения (рис. 4). Полученные данные позволяют найти зависимость массы галактики от расстояния до её центра (рис. 5). Определение скоростей вращения далёких периферич. областей Г. показало, что у многих Г. могут существовать весьма массивные, слабо светящиеся короны. Наличием этих коронок в богатых скоплениях Г. можно объяснить существование *скрытой массы* — расхождения (в 50—100 раз) между суммарной массой отдельных Г., определённой без учёта массы их невидимых коронок, и массой скопления, определяемой по дисперсии скоростей отдельных Г. (в предположении

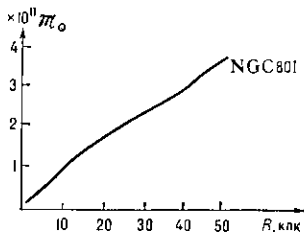


Рис. 5. Зависимость массы от радиуса, рассчитанная для галактики NGC 801 по кривой вращения.