

10^{-4} Э в компактных околоядерных образованиях (см. *Магнитные поля галактик*).

Карты распределения радиояркости (радиоизотопы) показывают, что в Р., как правило, имеются два излучающих облака (компонента), располагающихся более или менее симметрично относительно галактики, видимой в оптич. лучах. Обычно излучающие в радиодиапазоне облака находятся в 10—100 кпк от галактики,

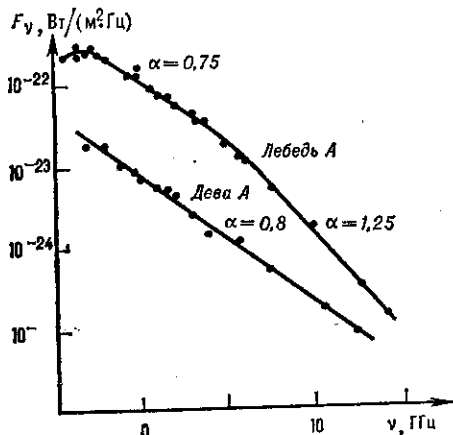


Рис. 1. Спектры радиоизлучения некоторых типичных радиогалактик.

за пределами её звёздной составляющей. Известны Р., в к-рых расстояние между компонентами достигает 2—5 Мпк. На радиоизотопах обычно хорошо видно, что ярчайшими участками радиокомпонентов являются их внеш. края. Компоненты имеют разл. протяжённость и объём, и если предположить, что плотности энергии магн. поля и релятивистских частиц в них примерно равны, то заключённая в них энергия может достигать 10^{58} — 10^{59} эрг.

Пока нет общепринятой теории образования характерных для Р. двойных радиоисточников. Из анализа данных наблюдений следует, что радиоисточники образуются в результате выделения энергии в ядре галактики, но не взрывного характера, а более длительного (10^7 — 10^9 лет) и непрерывного, сопровождающегося выбросом струй плазмы с релятивистскими скоростями в двух противоположных направлениях. По-видимому, важную роль при этом играет дипольный характер магн. поля ядра галактики, из магн. полюсов к-рого вдоль силовых линий поля вытекают струи релятивистской плазмы. Со временем излучающие в радиодиапазоне облака плазмы расширяются, расстояние между ними увеличивается. О незатухающей активности ядер Р. свидетельствуют обнаруженные вблизи ядер компактные радиоисточники, наиб. контрастно выделяющиеся при наблюдениях в диапазонах сантиметровых и миллиметровых волн. У нек-рых Р. обнаружены (по синхротронному излучению) крупномасштабные остронаправленные струи выброшенного из ядер вещества, напр. выбросы («джеты») в Р. Дева А (NGC 4486, M87), NGC 6521. Повышенная яркость внеш. краёв компонентов двойной радиоструктуры связана, по-видимому, с явлением динамич. сжатия наружных частей плазменных облаков при движении их от галактик к периферии в результате взаимодействия с сравнительно плотной (10^{-3} — 10^{-4} частиц/см³) межгалактич. средой.

В качестве конкретного примера Р. рассмотрим Р. Лебедь А — самый мощный внегалактич. источник радиоизлучения, расположенный в созвездии Лебедя. Отождествлён в 1951 с Е-галактикой (ДВ-радиогалактикой) 16-й звёздной величины. Красное смещение галактики $z = 0,057$ (т. е. расстояние до неё ок. 200

Мпк). Газово-пылевой слой в центре галактики обуславливает характерное раздвоение её оптич. изображения. Оптич. методами обнаружено излучение сильноионизов. плазмы в области ядра галактики; установлено также, что галактика вращается вокруг оси, лежащей в плоскости, перпендикулярной к лучу зрения в направленной вдоль прямой, соединяющей два ярких компактных компонента радиоизлучения. На рис. 2

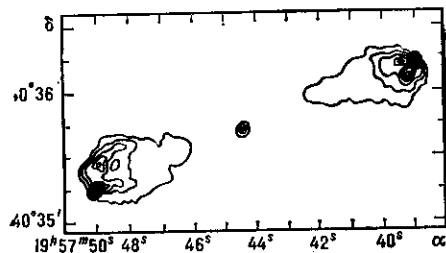


Рис. 2. Радиоизображение (радиоизотопы) галактики Лебедь А. Зачернены очень яркие области компонентов двойной структуры. Между ними расположен компактный радиоисточник в центре галактики; α — прямое восхождение, δ — склонение.

приведено радиоизображение Р. Лебедь А. Угл. расстояние между яркими областями компонентов двойной структуры ок. 2' (что соответствует прибл. 80 кпк). Верх. предел скорости разлёта компонентов равен 0,02 с. В ядре галактики обнаружен компактный радиоисточник с уплотнённым спектром (с малым значением спектрального индекса). Полная радиосветимость доминирующей в радиоизлучении двойной структуры $3 \cdot 10^{44}$ эрг/с, она сравнима с радиосветимостью двойных структур мн. квазаров. Спектр радиоизлучения (рис. 1) имеет излом, характерный для мн. двойных радиоисточников.

Лит.: Шкловский И. С., Радиогалактики, «УФН», 1962, т. 77, с. 3; Воронцов-Вельяминов Б. А., Внегалактическая астрономия, 2 изд., М., 1978; Происхождение и эволюция галактик и звезд, М., 1976, гл. 1; Пахольчик А. Г., Радиогалактики, пер. с англ., М., 1980.

В. Н. Курильчик,

РАДИОГОЛОГРАФИЯ — метод записи, восстановления и преобразования волнового фронта эл.-магн. волн радиодиапазона, в частности диапазона СВЧ. Методы Р. — прямые аналоги методов оптич. голографии. Голографич. процесс в обоих случаях сводится к получению (регистрации) голограммы и восстановлению (реконструкции) изображения. Для регистрации используются непрерывные среды, чувствительные к излучению радиодиапазона (см. *Регистрирующие голографические среды*), и радиоприёмные устройства. В качестве непрерывных сред применяются плёнки холестерич. жидких кристаллов, тонкие плёнки жидкостей, плёнки антимионада индия, люминофоры и др. Оптич. свойства этих веществ (цвет, показатель преломления, плотность почернения, интенсивность свечения и др.) зависят от темп-ры и локально изменяются под действием тепла, выделяющегося при поглощении радиоволн. Для регистрации голограмм используются также матрицы газоразрядных диодов, светящихся под действием поля СВЧ. Для реконструкции видимого изображения обычно поверхность материала фотографируют, а затем восстанавливают изображение с помощью полученной оптич. голограммы.

При регистрации голограмм СВЧ с помощью радиоприёмных устройств предметная волна (рассеянная объектом) принимается антенной (зондом) и подаётся на нелинейный преобразователь (детектор). Опорная волна может существовать в пространстве одновременно с предметной волной, образуя в ней интерференц. картину (естеств. способ), а может имитироваться изменением фазы (непрерывным или дискретным) в тракте опорной волны (искусств. способ). В Р. используются