

туманностей 60 лет назад, когда шел спор о том, внутри галактические ли это небольшие туманности или же лежащие за пределами Галактики сравнимые с ней звездные системы.

### **Звездоподобные галактики**

Открытие звездоподобных источников радиоизлучения, отождествляемых с оптическими объектами малых угловых размеров и имеющих избыточное ультрафиолетовое излучение и сильное красное смещение в спектрах, вызвало законный вопрос — не существуют ли во Вселенной аналогичные объекты без сильного радиоизлучения. Ведь, например, наряду с радиогалактиками имеются гораздо более многочисленные нормальные галактики, во всех отношениях очень схожие с радиогалактиками и отличающиеся только одним — очень слабым потоком радиоизлучения.

Разрешил этот вопрос Сендидж. Исследуя очень слабые бело-голубые звезды в высоких галактических широтах, т. е. в направлениях, где поглощение света, ослабляющее фиолетовую и ультрафиолетовую области спектра далеких объектов, мало, Сендидж выяснил, что многие из них, как и квазары, обнаруживают избыток излучения в ультрафиолетовой части спектра. Это вызвало подозрение, не ошибались ли и в этом случае наблюдатели, считая звездами то, что только похоже на звезды. В области расположения изученных Сендиджем звездочек источников радиоизлучения нет, поэтому предположить, что это квазары, нельзя, но, может быть, это все-таки и не звезды?

Отобрав шесть «подозрительных» объектов, Сендидж и Шмидт при помощи 5-метрового телескопа получили их спектры. В одном случае подозрения оказались напрасными — перед ними был спектр звезды. Еще в двух случаях спектры оказались непрерывными, без линий, и потому измерить лучевую скорость объектов не удалось. В трех же случаях подозрения оправдались. В спектрах этих объектов, как и в спектрах квазаров, имелись размытые эмиссионные линии, отождествление которых показало, что один объект имеет смещение спектра  $\Delta\lambda/\lambda$ , равное 1,241, второй 0,0877 и третий 0,1307. Это свидетельствует о больших лучевых скоростях, о том, что это не звезды, а внегалактические объекты.

Если по лучевым скоростям определить расстояния, а затем по расстояниям и видимым звездным величинам определить светимости, то последние, как и у квазаров, оказываются во много раз большими, чем у сверхгигантских галактик. Размеры же этих объектов, как и у квазаров, сравнительно невелики. Однако у них нет заметного потока радиоизлучения. Поэтому новый класс объектов получил название «квазагов» («quasag» — от quasi-stellar galaxy — звездоподобная галактика).

В 1967 г. Сендидж исследовал 69 очень слабых голубых объектов, расположенных в небольшой части неба, и пришел к выводу, что 48 из них — звезды 'белые карлики и субкарлики. Остальные 21 объект — квазаги.

Сендидж отмечает, что число звездоподобных галактик, по-видимому, в сотни раз превосходит число звездоподобных радиоисточников излучения. Общее число квазагов ярче 20-й видимой звездной величины по всему небу он оценивает в 100 000.

Можно предположить, что квазар — это сравнительно непродолжительное, сопровождающееся радиоизлучением состояние, через которое происходит каждый квазаг. Впрочем, настаивать на тесной связи квазаров и квазагов нельзя.

Есть еще один тип объектов, имеющий сходные с квазагами черты. Это так называемые компактные галактики. Их уже много лет изучает Цвикки. Для компактных галактик характерны малые размеры, такие, какие бывают у карликовых галактик, но светимости у них немалые, соответствующие галактикам, средним по светимости и даже гигантским. Это должно означать, что у компактных галактик значительно более высокие поверхностные яркости, чем у обычных галактик.

Исследовав около ста компактных галактик, Цвикки пришел к выводу, что их поверхностные яркости в среднем в 100—1000 раз превосходят поверхностные яркости обычных галактик.

У квазагов и квазаров поверхностные яркости тоже намного больше, чем у обычных галактик.

Неожиданные, непредвиденные открытия большого значения, которые сделала и продолжает делать астрономия в последние годы, заставляют задуматься над оценкой имеющихся теорий происхождения звезд и галактик. Нужно признать, что достижения в области теории еще скромны. Иначе не было бы столь непредвиденных от-

крытий, и можно было бы предсказывать явления, а затем их находить. Происходит же обратное: новые наблюдаемые явления ставят перед теоретиками сложные и непредвиденные задачи. По-видимому, кардинальные проблемы космогонии — проблемы происхождения звезд и галактик — не могут сегодня получить уверенного решения. Они получают решение лишь после того, как будут подробно исследованы новые недавно открытые классы объектов и другие значительные явления космоса, к открытию которых астрономия, быть может, уже приблизилась.

### **Новые удивительные объекты — пульсары**

В октябре 1967 г. группа астрономов Кембриджского университета, возглавляемая Хьюишем, проводила при помощи нового радиотелескопа исследование явления мерцания радиоволн. Подобно тому как мерцает свет звезд из-за того, что мы рассматриваем их сквозь атмосферу Земли, должны мерцать и радиоволны, испускаемые далекими дискретными точечными источниками излучения: ведь они приходят к нам, пересекая объем Солнечной системы, заполненный электрически заряженными частицами. Эти электрически заряженные частицы непрерывно выбрасываются Солнцем и заполняют все межпланетное пространство.

Теория предсказывает, что мерцание должно быть тем сильнее, чем больше длина волны. Поэтому наблюдения велись на длине волны 3,7 м, тогда как обычно радиоастрономы работают на сантиметровых радиоволнах.

После того как радиотелескоп обозрел значительную часть неба и автоматическое записывающее устройство нанесло на ленту стометровой длины наблюденные радиосигналы, просматривать эту ленту привелось студентке-практикантке Хоселин Белл; она первая обратила внимание на то, что наряду с радиосигналами, которые неправильно, случайным образом, как это должно быть при мерцании, меняют свою интенсивность, обнаруживаются радиосигналы в виде частых периодически повторяющихся всплесков.

Нужно сказать, что подобного рода периодические радиовсплески обычно бывают результатом разного рода причин чисто земного происхождения. Их могут, например, вызывать электрические замыкания в неисправных,