

## НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ С ПРИРОДЕ ЯДЕР ГАЛАКТИК

В настоящее время считается несомненным, что явление радиогалактик тесно связано с процессами, протекающими в ядрах галактик. Поэтому кажется целесообразным сделать здесь несколько общих замечаний о ядрах галактик.

В нашем Сольвейском докладе в 1958 г. и в лекции на съезде в Беркли (1961 г.) мы пытались показать, что многие явления, наблюдаемые нами в настоящее время в галактиках, мы можем свести к активности ядер. Предполагалось, что благодаря такой активности ядро играет существенную роль в образовании и эволюции соответствующих галактик. В то время общее впечатление было такое, что мы сильно переоцениваем роль ядер в эволюции галактик. Однако в свете последних достижений мне кажется, что в этом отношении мы были скорее осторожны.

Наша информация о происходящих в радиогалактиках процессах все еще очень ограничена. Тем не менее, мы можем с определенностью говорить, что явление радиогалактики должно рассматриваться как одна из форм активности ядра.

Имеется также несколько других форм активности ядер галактик. Их описание приведено в моем докладе в Беркли.

Поскольку ядра удаленных галактик обычно имеют очень малые угловые размеры, большей частью ниже предела разрешения наших снимков, и поскольку во многих случаях мы даже не можем различать их на фоне общего поля данной галактики, то чрезвычайно трудно судить о природе ядер.

Конечно, спектральные данные очень важны и во многих случаях они дают большое количество информации. Поэтому мы не должны считать положение безнадежным, имея в виду, что в случае звезд (исключая наше Солнце) мы по существу находимся в таком же положении.

Первой проблемой, которая возникает при изучении ядер, является проблема их населения. Являются ли ядра простыми звездными системами, подобно шаровым скоплениям, обладающими некоторой степенью динамической автономии, или они содержат что-либо еще? Если они не являются простыми звездными системами, то какие тела другого рода они содержат, в себе?

В свете имеющихся в настоящее время свидетельств мы можем допустить, что в каждом ядре имеются три возможные составные части: звезды, газ и сверхмассивные незвездные тела, которые ответственны за необычные энергетические формы активности ядер, а также за возникновение газовых масс.

---

Some Remarks on the Nature of the Nuclei of Galaxies. Сообщение на объединенной дискуссии E (Радиогалактики) на XII съезде МАС в Гамбурге, 27 августа 1964 г. Опубликовано в трудах съезда МАС: Transactions of the IAU, 12B, Academic Press, London—New York, 1966, p. 578.

В зависимости от состояния активности ядра одна из этих составляющих может стать более выдающейся, чем другие. Например, в ядрах, которые находятся в состоянии низкой активности (пассивные ядра) в оптической области больше всего дает себя знать звездная составляющая. Я не собираюсь вдаваться в детали, но мне кажется, что может быть разработана классификация ядер на основе этих общих представлений.

Одним из преимуществ, которое мы имеем при исследовании ядер галактик, является то, что мы всегда можем сравнить состояние ядра с состоянием окружающей галактики. И это может привести нас к некоторым ценным выводам. Если состояние галактики определяет состояние ее ядра, то мы можем ожидать один тип корреляции между параметрами, описывающими оба состояния. Однако если активность ядра сама имеет первостепенное значение и влияет на всю историю развития окружающей галактики, то мы должны иметь корреляцию другого типа.

Выбор параметров, описывающих галактики и ядра, с целью исследования корреляции между ними, является делом удобства и наблюдательных возможностей. Например, мы можем попытаться обнаружить корреляцию между интегральными абсолютными величинами галактик и их ядер.

Гораздо проще исследовать корреляцию между следующими параметрами: а) морфологический тип галактики и б) некоторое число, оценивающее степень выделения его ядра на фоне при наблюдении с данным разрешением и в пределах определенного интервала расстояний от наблюдателя. Естественно, что предпочтительнее брать узкий интервал таких расстояний.

Некоторая работа в этом направлении в настоящее время проводится в нашей обсерватории на пластинках небольшого масштаба, полученных на нашем Шмидт-телескопе средних размеров (21 дюйм).

Числа, оценивающие степень выделения ядра, видимого на фоне галактики, объясняются в табл. 1

Таблица 1

Степень выделения ядер на изображениях галактик

Балл	Изображение центральной части	Интерпретация
1	В центре нет заметных конденсаций	Нет ядра
2	Слабая конденсация в центре	Возможно, существует ядро
3	Сильная концентрация в центре, но не имеется звездообразного изображения	Ядро определено существует, но не может быть отл-лично от фона
4	Звездообразное ядерное изображение при коротких экспозициях, но туманное при больших экспозициях	Ядро видно на фоне плотных частей балджа
5	Звездообразное ядерное изображение, даже когда экспозиции отличаются от предельной	Яркое ядро, которое отчетливо выделяется на фоне

На рис. 1 приводятся гистограммы, которые дают распределение оценок для каждого подтипа класса спиральных галактик с перемычкой, полученные нашими астрономами Товмасыном и Каллогляном из их наблюдений\*.

Мы видим, что распределения сильно различаются для различ-

\* См. Сообщ. Бюракан. обс., 36, 31, 1964.

ных подтипов. Следовательно, морфологический тип галактики определяет вероятность обладания более или менее заметным ядром.

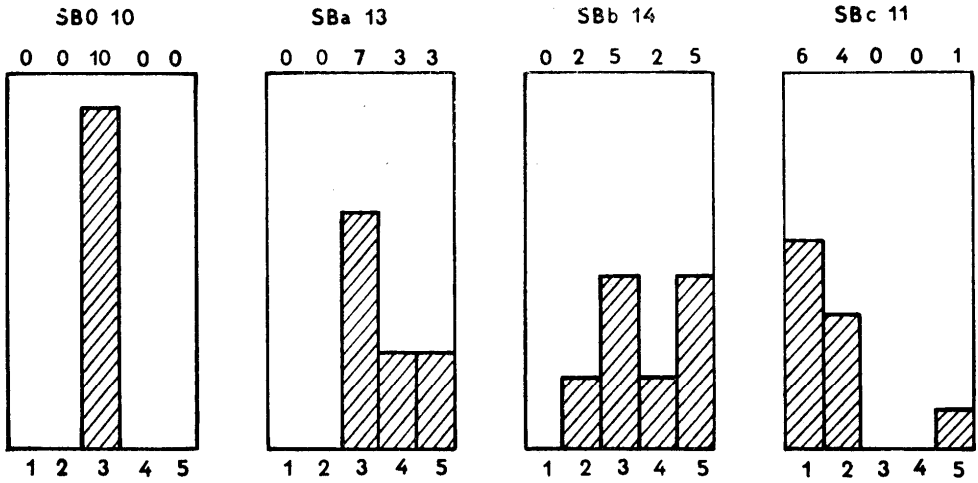


рис. 1 Гистограммы, показывающие оценки выделения (рельефности) ядер для различных подтипов галактик с перемычкой. Под диаграммами даны значения оценок, а сверху—количества соответствующих галактик. Под буквами, обозначающими подтип, дано полное количество галактик этого подтипа.

Однако это не означает, что состояние галактики определяет состояние ядра. Чтобы показать это, мы взяли из той же работы Томасяна и Каллогляна абсолютные величины ядер, имеющих оценки 4 и 5, и сравнили их с абсолютными величинами соответствующих галактик (рис. 2). Для менее выдающихся ядер мы не можем вывести их абсолютные величины, как это следует из объяснений табл. 1. Но они определенно должны быть расположены в нижней части рис. 2. Таким образом, мы можем быть уверены, что корреляция между  $M_r$  и  $M_n$  действительно очень слабая.

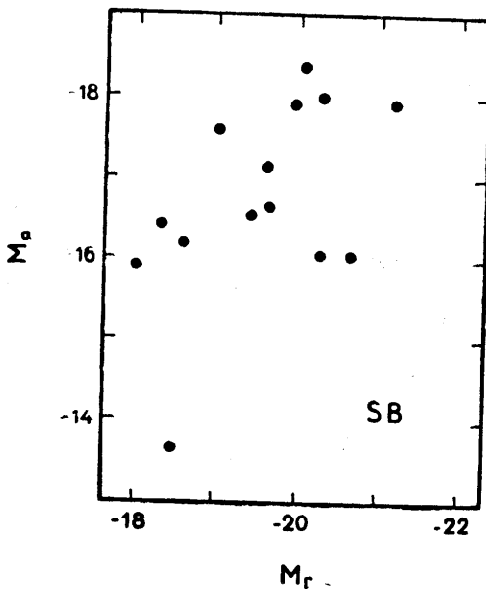


Рис. 2. Корреляция между фотографическими абсолютными величинами галактик ( $M_r$ ) и их ядер ( $M_n$ ) для SB-галактик. Показаны только галактики с оценками 4 и 5. Галактики с оценками 3 располагаются где-то в нижней части диаграммы, тем самым увеличивая дисперсию точек.

Конечно, преждевременно идти дальше в интерпретации этих данных. Но мы можем надеяться, что имея больше данных об интегральных свойствах ядер (величины, цвета, спектры), мы будем в гораздо более выгодной позиции при суждении об их природе. И это, возможно, поможет нам лучше понимать ядра, которые способны производить явление радиогалактики.

**Примечание.** Более обстоятельное рассмотрение вопросов, изложенных в настоящем сообщении, содержится в докладе В. А. Амбарцумяна на 13-й Сольвейской конференции в 1964 г.