АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 9 НОЯБРЬ, 1973 ВЫПУСК 4

СООТНОШЕНИЕ ЦВЕТ—АБСОЛЮТНАЯ ВЕЛИЧИНА ДЛЯ ЯДЕР НОРМАЛЬНЫХ СПИРАЛЕЙ

С. Г. ИСКУДАРЯН

Поступила 20 сентября 1973

На диаграмме цвет—абсолютная величина ядра, начиная с $M_{pg} = -16^m.0$, независимо от формы ядра, появляются две группы ядер. По-видимому, такое деление связано с определенным этапом развития галактик, когда ядро находится в очередной стадии повышенной активности.

Звездообразные ядра на той же диаграмме образуют одну последовательность. Однако у Sa и Sc галактик чем ярче ядро, тем оно голубее и наоборот. Ядра же Sb галактик имеют средние значения абсолютных величин и цветов.

Выявление зависимости между цветом и абсолютной величиной ядер спиральных галактик, не обладающих перемычками, может представлять особый интерес. Поэтому мы решили использовать данные об абсолютных величинах и цветах ядер нормальных спиралей, которые опубликованы в работах [1—4]. При использовании этих данных следует иметь в виду, что только для бюраканских классов 5 и 4 приводимые в этих работах оценки относятся к более или менее четко наблюдаемым центральным сгущениям. Что касается класса 2, то измеренные яркости и цвета относятся к несколько неопределенным центральным областям и характеризуют, весьма грубо, светимость и цвет звездного населения околоядерной области. Поэтому никакого прямого отношения к светимостям и цветам самих ядер полученные для этого класса данные не имеют. Тем не менее, мы решили ниже обсудить и эти данные, считая, что любые характеристики населения центральных областей галактик могут представлять значительный интерес. Только в этом смысле ниже мы условно будем говорить о „цветах и абсолютных яркостях ядер“ галактик класса 2.

В работе [5] отмечалось, что для галактик с перемычками при сопоставлении указанных двух величин какой-либо зависимости между ними не выяснилось. Такое же впечатление может, на первый взгляд, возникнуть при рассмотрении наших графиков (a), (b), (c) (рис. 1),

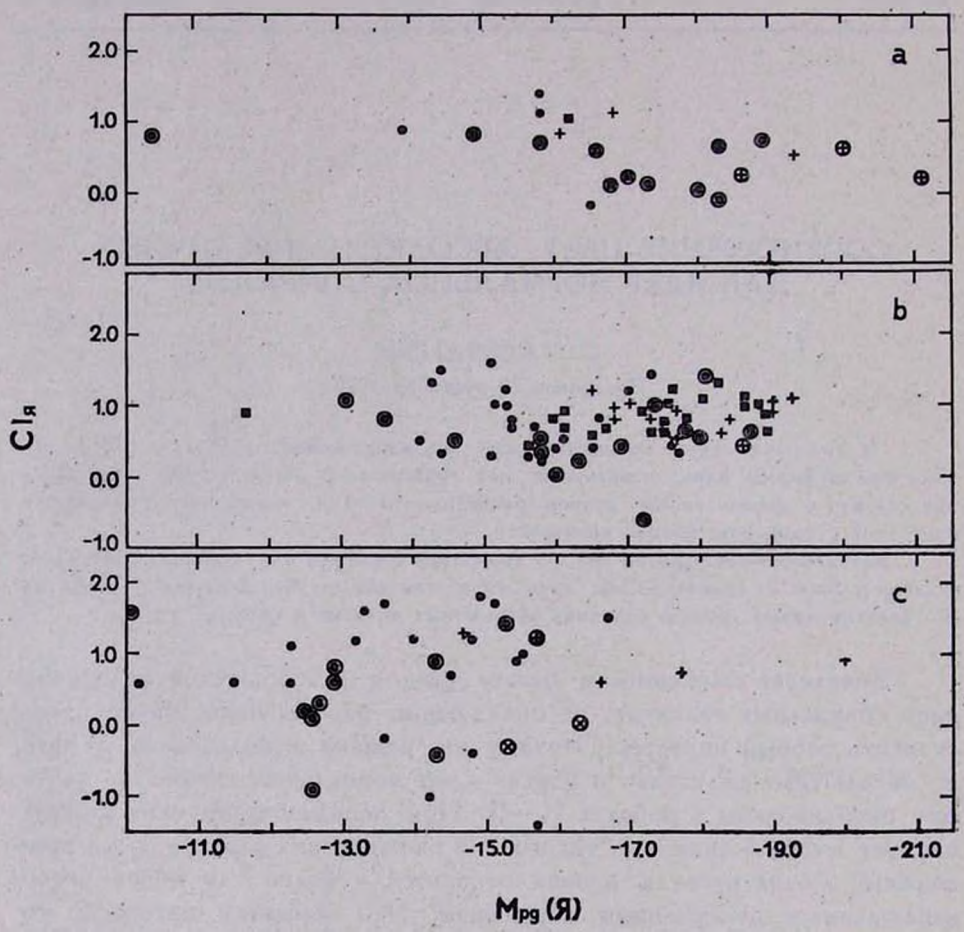

Рис. 1. Зависимость абсолютная величина — цвет для ядер нормальных спиралей разных бюраканских классов: (a)—звездообразные ядра, (b)—звездоподобные ядра, (c)—некомпактные ядра галактик бюраканского класса 2.

Условные обозначения: ● — Sc галактики, ■ — Sb галактики, + — Sa галактики, × — галактики подкласса 2s (галактики с расщепленными ядрами). Знаки, взятые в окружность, обозначают галактики, которые в своих спектрах показывают эмиссионные линии.

которые показывают соотношение между абсолютными величинами и цветами ядер, соответственно, для бюраканских классов 5, 4 и 2. На

графике (а) (класс 5) ясно видно, что ядра Sa и Sc галактик делятся на две группы: красные ядра низкой светимости и сравнительно голубые ядра высокой светимости. Звездообразные же ядра Sb галактик в основном занимают промежуточное положение между этими двумя группами.

Звездоподобные (класс 4) ядра нормальных спиралей ведут себя иначе. Звездоподобные ядра Sa галактик (на графике (b)) занимают сравнительно узкий интервал как по значениям абсолютных величин, так и по значениям цветов ($M_{pg} \sim -16^m.5 - -19^m.5$, $CI(я) \sim +0^m.5 - +1^m.0$), тогда как Sb и Sc галактики занимают довольно широкий интервал по значению абсолютных величин ядер, а Sc галактики также по значению цветов ядер. Заметно разветвление ядер Sc галактик на две группы: красные и голубые звездоподобные ядра низкой светимости. Точка разветвления соответствует значению абсолютной величины $-16^m.0$ и цвета $+0^m.5$. Здесь отметим, что следы такого разветвления замечаются и у звездообразных ядер графика (а), и единственное ядро, которое позволяет предположить такое разветвление, принадлежит Sc галактике.

Посмотрим, как обстоит дело у некомпактных ядер галактик класса 2. Расположение точек Sc галактик класса 2 явно показывает существование центральных частей двух типов—голубых и красных. Им соответствуют точки, расположенные выше значения нуля и ниже этого значения. Группы расположены как бы параллельно друг другу. Большинство Sa галактик класса 2 (на графике (с)) занимают промежуточное положение между этими двумя группами, только в области высоких светимостей. Впечатление такое, что в точке, соответствующей абсолютной величине $\sim -16^m.5$, начинается разветвление на две группы некомпактных ядер (подобное разветвление, как отмечалось выше, замечается и у звездоподобных ядер в точке, соответствующей абсолютной величине $-16^m.0$, и следы такого разветвления замечены также у звездообразных ядер в точке, соответствующей абсолютной величине $-16^m.5$).

Создается впечатление, что независимо от формы ядра в определенной стадии развития галактики (в стадии Sc, когда светимость ядра порядка— $16^m.0$) появляется тенденция разделения ядер на два типа (или, возможно, это начало очередного этапа повышенной активности ядер).

Расщепленные ядра Sc галактик (на графике (с) они отмечены знаком x) входят в группу ядер, представляющих нижнюю линию (голубая ветвь). И так как расщепленные ядра представляют собой

активное состояние некомпактных ядер [6], можно предполагать, что появление голубой ветви связано с определенной стадией активности ядер.

Представляет интерес сходство между распределением точек на графике (а) для Sb галактик класса 5 и Sa галактик класса 2 (график(с)). Последние распложены немного выше, т. е. они краснее по цвету. Такое сходство невольно должно было привести к мысли, что у наблюдаемых звездообразных ядер Sb галактик и некомпактных ядер Sa галактик класса 2 яркость ядер обусловлена в основном их звездным населением. Но так как значительная часть звезоообразных ядер Sb галактик представляет собой ядра сейфертовских галактик [3, 7], то этим только что сказанное исключается. Приходится думать, что, наоборот, у ядер Sa галактик класса 2 должны быть свойства, в некоторых отношениях похожие на характеристики сейфертовских ядер. Здесь уместно отметить, что крайняя правая точка на диаграмме для Sa галактик класса 2, соответствующая абсолютной величине $-20^{m}.0$ и цвету $+0^{m}.9$, соответствует галактике NGC 6928. Для некомпактного ядра балла 2 такое большое значение абсолютной величины является аномальным. Возможно, что в этом случае ядро находится в особой стадии активности.

Представляет интерес также следующее обстоятельство. Известно, что значительная часть Sa и Sb галактик со звездообразными ядрами (класс 5) является сейфертовскими галактиками [3, 4, 7]. Исходя из того, что распределение точек, соответствующих звездообразным ядрам Sa галактик, отличается от распределения точек, соответствующих таким же ядрам Sb галактик, можно сказать, что те сейфертовские галактики, которые отождествляются с Sa галактиками класса 5, по физическим характеристикам своих ядер отличаются от тех сейфертовских галактик, которые отождествляются с Sb галактиками класса 5, что подтверждается также работой Хачикяна и Видмана [8].

Нам казалось интересным проверить, какие из отмеченных на графиках галактик показывают в своих спектрах эмиссионные линии. Для этой цели мы использовали данные работ Хьюмассона, Мейолла и Сандейджа [9], де Вокулера [10] и данные отдельных работ других авторов. На графиках точки тех галактик, которые в своих спектрах показывают эмиссионные линии, взяты в кружки. Как видно, эмиссионные линии в большинстве случаев присущи галактикам с голубыми ядрами высокой светимости, а вообще—галактикам со сравнительно голубыми ядрами.

Таким образом, можно думать, что в конечных стадиях развития встречаются в основном галактики двух категорий: галактики с голубыми центральными частями и галактики с красными центральными частями. Такое разделение начинается еще у компактных ядер, но определенно выявляется у некомпактных ядер галактик класса 2, начиная с такого состояния ядра, когда его абсолютная величина порядка $-16^{m}.0$. По-видимому, излучение центральных частей галактик первой категории обуславливается первым типом звездного населения — ассоциациями и сверхассоциациями, находящимися в непосредственной близости ядра, а излучение центральных частей галактик второй категории обуславливается в основном звездным населением типа диска галактик.

Выражаю благодарность академику В. А. Амбарцумяну за обсуждение настоящей работы.

Бюраканская астофизическая
обсерватория

THE CORRELATION ABSOLUTE MAGNITUDE-COLOR INDEX FOR THE NUCLEI OF NORMAL SPIRALS

S. G. ISKUDARIAN

Two groups of nuclei of normal spirals exist on the absolute magnitude-color index diagramm at $M_{pg} = -16^{m}.0$, regardless of the form of the nuclei. Apparently, such a division is connected with a definite stage of development of spiral galaxies, when the nuclei are in a subsequent stage of higher activity.

The starlike nuclei on the same diagramm form a common sequence. However, the higher the luminosity of nuclei of Sa, Sc type galaxies, the bluer the nuclei and vice versa. The starlike nuclei of Sb galaxies have intermediate values.

ЛИТЕРАТУРА

1. *С. Г. Искударян*, Сообщ. Бюраканской обс. (в печати).
2. *С. Г. Искударян*, Астрофизика, 4, 385, 1968.
3. *К. А. Саакян*, Астрофизика, 4, 41, 1968.
4. *К. А. Саакян*, Астрофизика, 5, 593, 1969.
5. *А. Т. Каллоглян, Г. М. Товмасян*, Сообщ. Бюраканской обс., 36, 31, 1964.
6. *Г. М. Товмасян*, Астрофизика, 2, 419, 1966.

7. Proceedings of the conference on Seyfert Galaxies and Related Objects, Held at Steward Observatory, University of Arizona, 14—16 February, 1968.
8. *Э. Е. Хачикян, Д. В. Видман*, Астрофизика, 7, 389, 1971.
9. *M. L. Humasson, N. U. Mayall, A. R. Sandage*, A. J., 61, 97, 1956.
10. *G. de Vaucouleurs*, Ap. J., Suppl. ser., 5, No. 48, 1961.