

УДК 523.855

АСТРОФИЗИКА

С. Г. Искударян

О размерах центральных сгущений Sc галактик

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 11/XI 1983)

Литература пока бедна данными о размерах ядер галактик (¹⁻⁴). Дело в том, что нет общепринятого определения как понятия «ядер», так и «размеров» ядер. К сожалению, из-за влияния факторов атмосфера+телескоп+фотографическая пластинка, а также расстояния пока представляется трудным ввести такое, хотя бы условное и пригодное для наблюдательной практики, определение границы ядра, и мы вынуждены мириться с этой неопределенностью, так как учесть влияние этих факторов практически оказывается невозможным. Влияние некоторых из них обсуждается в работе (⁴).

Тем не менее при составлении Бюраканской классификации галактик по внешней форме их центральных частей среди Sc галактик наблюдались центральные сгущения двух типов: компактные (это звездобразные и звездоподобные центральные сгущения галактик Бюраканских классов 5 и 4) и некомпактные (центральные сгущения неправильной формы галактик класса 2(⁵)).

Исследование этих сгущений показало, что некоторые их параметры могут характеризовать не только отдельные галактики, но и целые морфологические классы галактик. Например, Бюраканская классификация показала, что Бюраканский класс 3 у поздних спиралей полностью отсутствует, в то время как у E галактик он доминирует (⁶). Было показано также, что у тех Sc галактик, которые показывают необычный для своего морфологического типа спектральный класс G, центральные сгущения очень красные (⁷).

Таким образом, важно иметь представление также о размерах центральных сгущений галактик и, следовательно, определить размеры этих сгущений для ряда Sc галактик.

Размеры центральных сгущений Sc галактик во всех случаях можно принять за верхние границы размеров их ядер, так как истинные ядра галактик, как показывают внеатмосферные наблюдения ядер галактик Местной Группы, имеют очень маленькие размеры. К примеру, ядро M33 выглядит как точка. Если приписать ему диаметр 0."1, то линейный диаметр ядра получится около 0.4 пс—намного меньше полученного ранее результата Уокера (¹) и полученного нами в настоящей работе значения.

Так как в случае Sc галактик центральные сгущения почти во всех случаях четко выделяются на окружающем фоне своих галактик, то мы назовем их, как и в прежних работах (^{5, 7}), ядрами своих галактик.

Размеры ядер Sc галактик списка (⁵) определены в двух цветах

на голубых и желтых снимках, полученных нами на 21"-ом телескопе Шмидта Бюраканской обсерватории. С помощью микроскопа Мир-12, который позволяет измерять размер объекта с точностью до сотых долей миллиметра, измерены большие диаметры самых слабых изображений ядер в цепочках (масштаб наших снимков 114" на 1 мм), вокруг которых фон галактик исключен. Этим точность измерения размеров повышается, но само влияние фона, например, на яркость ядра, не исключается (здесь имеется в виду остаточный фон под и над изображением ядра).

Размеры компактных ядер в голубом цвете находятся в пределах от 2."2 до 6."7, за исключением ядра NGC 3162, равного 9."0. В желтом цвете этот интервал составляет от 2."4 до 7."8. Размер ядра NGC 3162 в желтом цвете почти вдвое меньше, чем в голубом, и составляет 4."8. Следует отметить, что в случае компактных ядер инструментальный эффект может достигнуть 2". Для некомпактных ядер интервалы значений размеров ядер почти такие же, как и для компактных ядер, за исключением двух галактик—NGC 214, 4490. Нами составлены распределения компактных и некомпактных ядер по трем интервалам их линейных диаметров в голубом и желтом цветах: $D \leq 100$ пс (1) (ядра малых размеров), $100 < D \leq 500$ пс (2) (ядра средних размеров), $D > 500$ пс (3) (ядра больших размеров), приведенные в виде гистограмм на рис. 1. Из рисунка видно, что в желтом цвете (пунктиры) доля компактных ядер растет с ростом размеров, а в голубом цвете компактные ядра имеют в основном средние размеры. Ядра малых размеров встречаются редко. В то время как компактные ядра (классы 4 и 5) малых размеров в голубых и желтых лучах составляют одинаковую долю среди всех галактик этих классов, доля некомпактных ядер (класс 2) малых размеров в желтом цвете почти вдвое

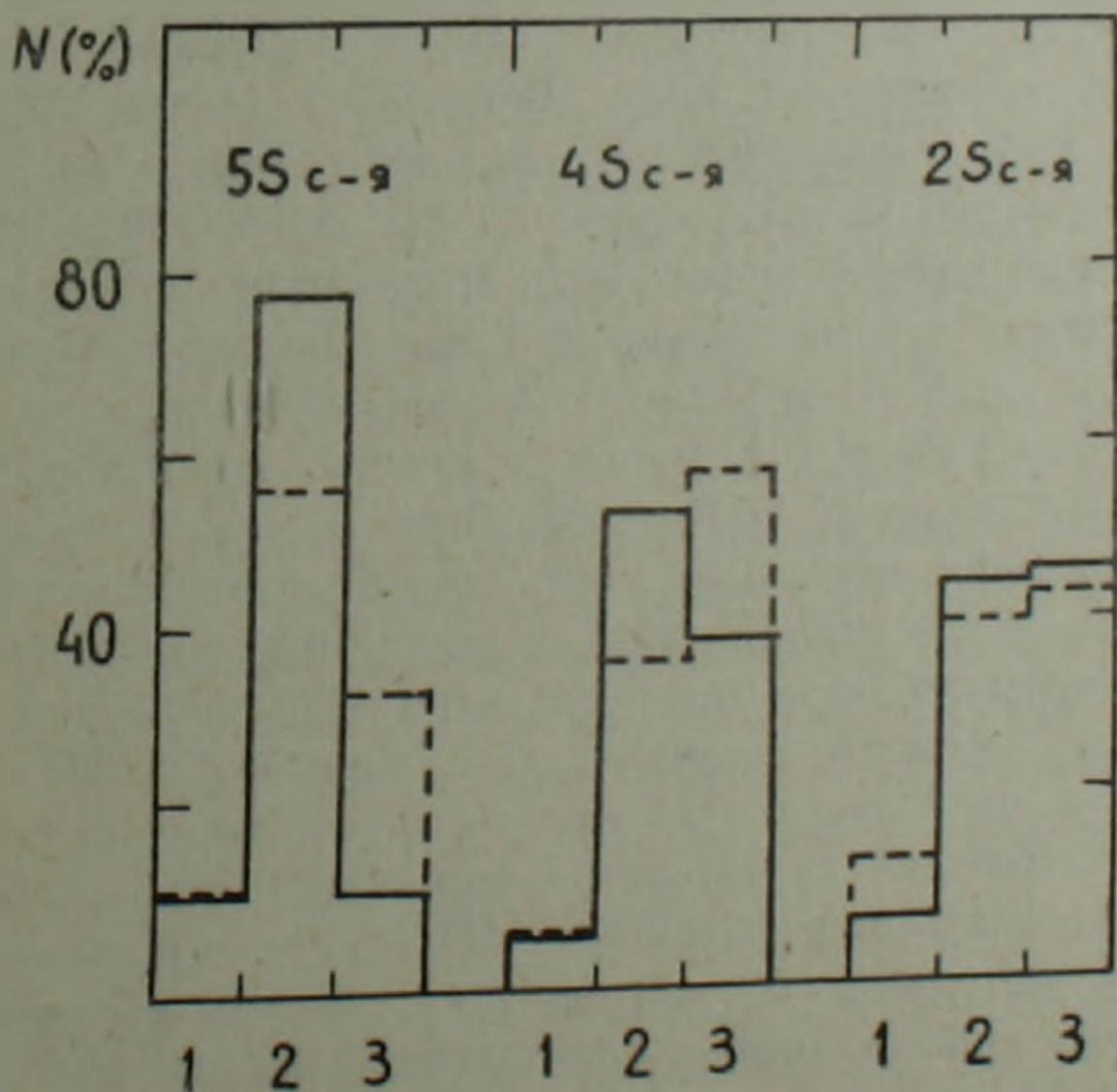


Рис. 1. Распределение Sc галактик по трем интервалам линейных размеров их ядер в голубом и желтом лучах

больше, чем в голубом. Почти сходный вид гистограмм для некомпактных ядер средних и больших размеров в голубом и желтом цветах указывает на их близкие размеры в обоих цветах.

Для Sc галактик разных Бюраканских классов составлены зависимости абсолютных фотографических величин ядер от $\lg D$ (рис. 2, а—в). Как правило, на таких диаграммах как для компактных, так и для некомпактных ядер имеет место рост светимости ядер с увеличением их размеров, который можно объяснить тем, что

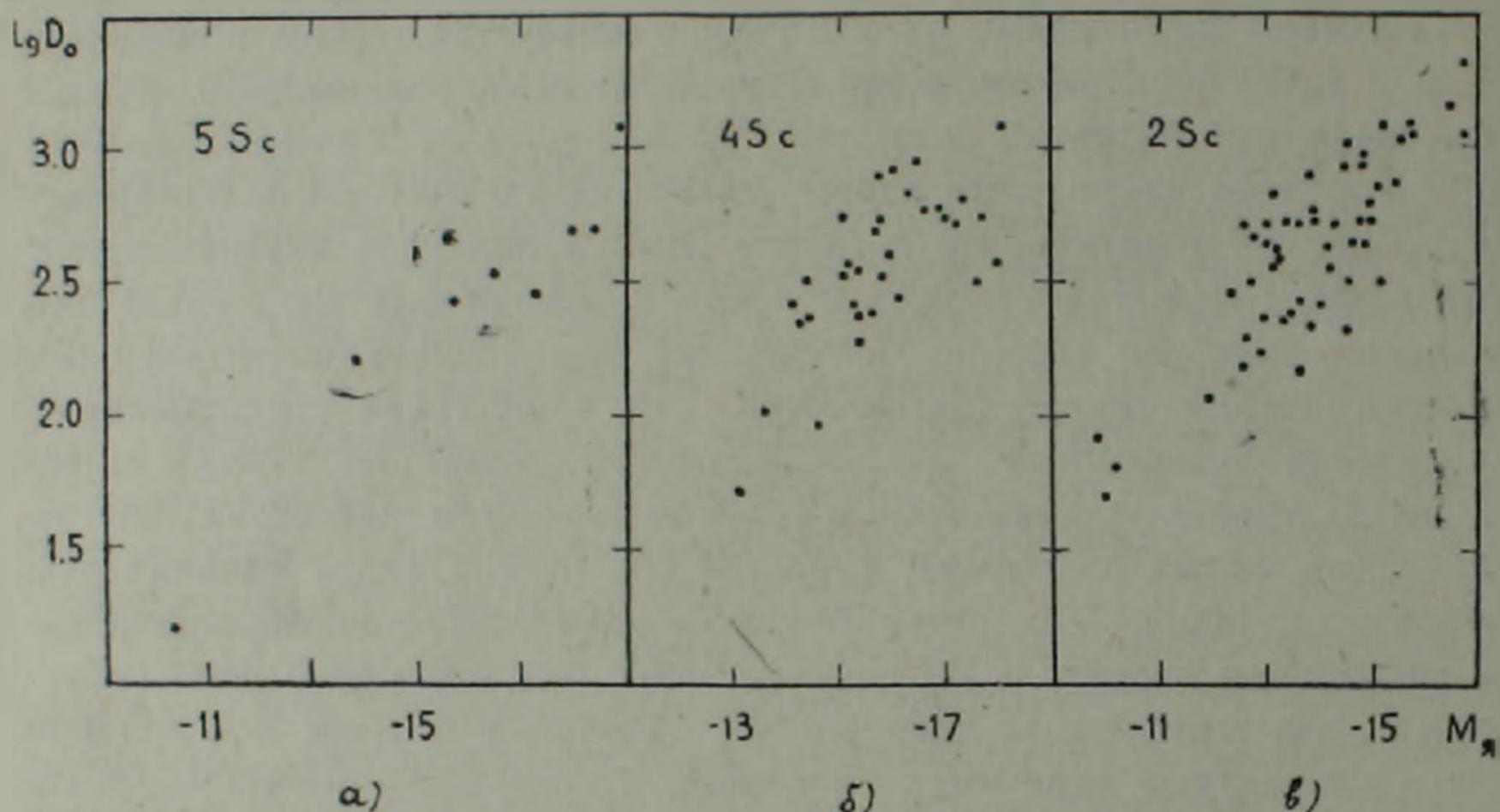


Рис. 2. Зависимость абсолютная величина ядра— \lg линейного диаметра ядра: а—для звездообразных ядер; б—для звездоподобных ядер; в—для некомпактных ядер

ядра больших размеров представляют собой большие области плотного звездного населения и, следовательно, имеют большие светимости. Этот рост для звездообразных ядер несколько медленнее, чем для звездоподобных и некомпактных ядер. Встречаются также отдельные галактики как с компактными ядрами, так и с некомпактными ядрами высокой светимости, но малых размеров (NGC 2903, 4303, 4793). Одной из причин такого явления может быть присутствие дополнительной незвездной компоненты в излучении их ядер, в пользу чего говорят следующие факты: а) NGC 2903 имеет расщепленное ядро, т. е. активное ядро (⁸⁻⁹); б) в работе (¹⁰) говорится о присутствии в излучении ядра NGC 2903 нетепловой компоненты. Поскольку один из авторов (¹⁰), не отрицая прежние результаты, через год опубликовал новые данные (¹¹), говорящие о том, что звездная радиация и тепловое излучение газа вполне объясняют весь континуум ядра этой галактики от $\lambda 7200\text{\AA}$ до $\lambda 3700\text{\AA}$, т. е. нетепловая компонента в ядре NGC 2903 отсутствует, возможно, что это говорит о переменности излучения незвездной компоненты. Об остальных галактиках известно следующее: NGC 4303 показывает радионизлучение (⁹), а NGC 4793—чмиссию в линиях $\lambda 3727\text{\AA}$, H_α , H_β (¹²). Следует отметить, что в значениях видимого блеска центрального сгущения этой галактики, определенных Воронцовым-Вельяминовым (¹³) и нами, имеется разница в три звездные величины. Это сгуще-

ние на наших голубых снимках имеет диаметр $2''.2$, но блеск его измерен диафрагмой около $9''$ ($m_{pз} = 14^m6$). В (13) для диаметра ядра приведена величина $7''$, а блеск равен 17^m8 . Если в обоих измерениях нет случайных ошибок, то можно заподозрить сильное изменение блеска ядра.

Нами составлена диаграмма, показывающая зависимость $\Delta \lg D$ от $Cl_{я}$, где $\Delta \lg D = \lg D_0 / D_{г}$, а $Cl_{я}$ — цвет ядра (рис. 3). Из диаграммы видно, что размер большинства ядер, как и следовало ожидать, больше в том

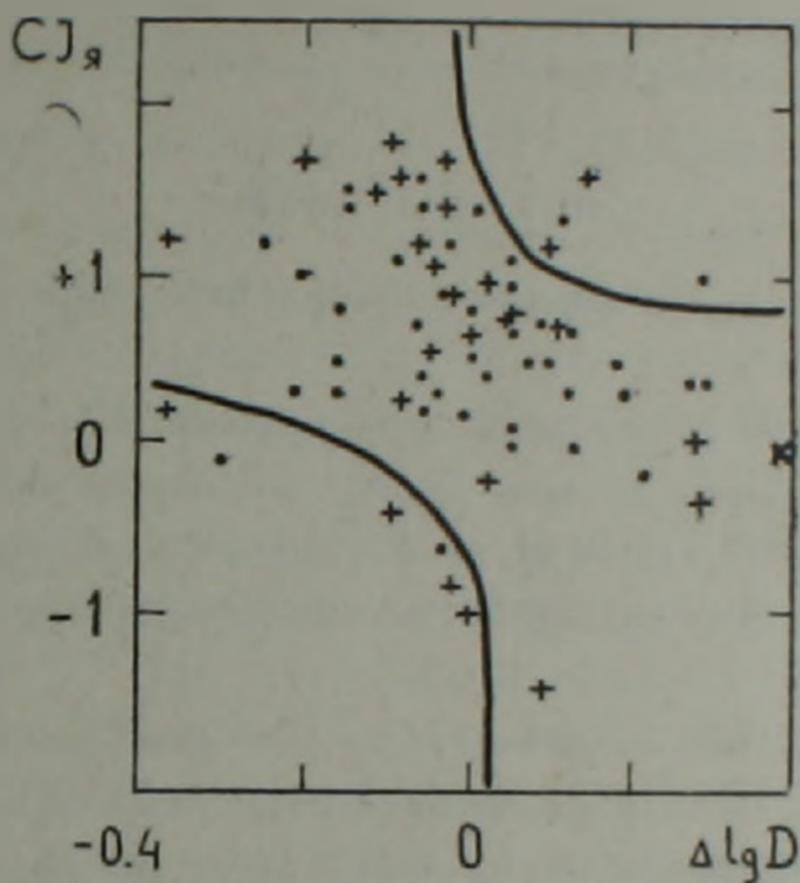


Рис. 3. Зависимость между \lg отношения линейных диаметров ядра в двух цветах и цветом ядра. Условные обозначения: \cdot — компактные ядра (звздообразные и звездоподобные); $+$ — некомпактные ядра; \times — расщепленные ядра

цвете, в каком оно более интенсивно излучает. Однако как среди компактных, так и некомпактных ядер встречаются такие (правда, их мало), у которых цвет и размер в этом цвете находятся в противоположной зависимости в том смысле, что голубые ядра имеют большие размеры в красном цвете, а красные ядра — в голубом. Этот результат находится в хорошем согласии с данными Тиффта о том, что у некоторых нормальных спиралей голубые ядра имеют красные околядерные области и наоборот (14). Указанное в некоторых случаях несоответствие размеров и цветов ядер, по-видимому, может быть следствием повторяющейся время от времени активности ядра. Причины такого явления могут быть и чисто специфического характера, например, свойственный только этим ядрам и их окружениям особый звездный состав. Во всех случаях можно допустить, что этим галактикам свойственно нечто особое, хотя бы потому, что каждая четвертая из них входит в атлас пекулярных галактик Арпа (15), в то время как из остальных галактик списка туда входит каждая восьмая галактика.

Таким образом, ядра Sc галактик показывают большое разнообразие как в форме, в светимости (5), в цвете (7), так и в размерах. С другой стороны мы наблюдаем широкое разнообразие также в структуре самих Sc галактик, которое, однако, Хаббл в свое время характеризовал очень просто: яркие центральные части малых размеров и очень

раскрытые богатые рукава по сравнению с галактиками более ранних морфологических типов. Наблюдаемое в структуре этого обширного класса поздних спиралей многообразие, по-видимому, обусловлено наблюдаемым многообразием их ядер, согласно идее о том, что история активности ядра протекает независимо от процессов в окружающей галактике и скорее сама определяет состояние галактики (¹⁶).

Автор выражает свою благодарность академику В. А. Амбарцумяну за внимание, оказанное им к настоящей работе.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР

Ս. Գ. ԻՍԿՈՒԴԱՐՅԱՆ

ՏՇ գալակտիկաների կորիզների շափերը

ՏՇ գալակտիկաներն իրենց կորիզների շափերում ևս ցույց են տալիս մեծ բազմազանություն, այնպես ինչպես նրանց արտաքին տեսքում, լուսատվության մեջ և գույնում (¹⁻⁷): Բերվում է կորիզների թռիչքաձև զարգացման օգտին խոսող փաստ: Ըստ երևույթին, նման զարգացումն է ապահովում այդ բազմազանությունը:

Այն խայտարղետ բազմազանությունը, որ դիտվում է ՏՇ գալակտիկաների կառուցվածքում, որ այդ գալակտիկաների բազմազանության մեջ հնարավոր չէ գտնել գոնե երկուսը, որոնք իրենց կառուցվածքով մանրամասնորեն կրկնեն մեկը մյուսին, ըստ երևույթին կապված է նրանց կորիզներում դիտվող բազմազանության հետ, համաձայն Համբարձումյանի այն գաղափարի, որ կորիզների ակտիվության պատմությունը ընթանում է գալակտիկայում կատարվող երևույթներից անկախ և ավելի շուտ ինքն է որոշում գալակտիկաների վիճակը(¹⁶):

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ M. F. Walker, A. J., v. 69, 744 (1964). ² M. F. Walker, Ap. J., v. 136, 695 (1962). ³ G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, A. J., v. 73, 858 (1968). ⁴ G. de Vaucouleurs, R. Buta, A. J., v. 85, 637 (1980). ⁵ С. Г. Искударян, Астрофизика, т. 4, 385 (1968). ⁶ S. G. Iskudaryan et al., Communication IAU, Praha, 1967. ⁷ С. Г. Искударян, Сообщ. Бюраканской обс., вып. 46, 62 (1975). ⁸ Г. М. Товмасян, Астрофизика, т. 2, 419 (1966). ⁹ D. S. Heeschen, C. M. Wade, A. J., v. 69, 277 (1964). ¹⁰ Y. Andriolat, S. Souffrin, D. Alloin, Astron. Astrophys., v. 19, 405 (1972). ¹¹ D. Alloin, Astron., Astrophys., v. 27, 433 (1973). ¹² M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, A. J., v. 61, 97 (1956). ¹³ Б. А. Воронцов-Вельяминов, АЖ, т. 42, 1168 (1965). ¹⁴ G. W. Tifft, A. J., v. 74, 354 (1969). ¹⁵ H. Arp, Atlas of Peculiar Galaxies, Pasadena, 1966. ¹⁶ V. A. Ambartsumyan, Solvey Conference Report, Bruxells, 1964.