

ЯДРА ЮЖНЫХ ГАЛАКТИК С ПЕРЕМЫЧКОЙ

Г. М. ТОВМАСЯН

Поступила 8 июня 1966

Представлены результаты исследования ядер 73 спиральных галактик с перемычкой, произведенного с помощью 40" телескопа обсерватории Сайдинг Спринг (Австралия).

Наблюдения подтвердили существование определенных различий в структуре центральных областей галактик, обнаруженных ранее в Бюраканской обсерватории [1, 2]. Введена новая группа расщепленных ядер. Приведены гистограммы распределения всех 134 изученных галактик по пятибальной классификации (рис. 1).

Исследование центральных областей спиральных галактик с перемычкой (SB), проведенное в Бюраканской обсерватории [1, 2], выявило существование больших различий в структуре и яркости этих областей у галактик различных подтипов. Наблюдения проводились на 21" телескопе системы Шмидта с масштабом в 114"/мм. Всего было исследовано 70 галактик — почти все наблюдаемые в Бюракане галактики с перемычкой до 13 звездной величины с измеренными радиальными скоростями.

В настоящей работе представлены результаты наблюдений 73 галактик с перемычкой, находящихся в южном полушарии. Целью этих наблюдений было с одной стороны, расширение собранного в Бюракане материала о ядрах галактик и, с другой стороны, исследование центральных областей галактик на телескопе с большей разрешающей силой. Наблюдения велись в фокусе $f/8$ 40" телескопа обсерватории Сайдинг Спринг (Австралия), являющейся отделением обсерватории Маунт Стромло. Масштаб снимков равен 26" на мм, то есть в 4.4 раза больше, чем на бюраканском телескопе. С целью сравнения результатов, получаемых на обоих телескопах, в числе 73 галактик, наблюдаемых в Сайдинг Спринге, было 10 галактик, исследованных ранее, в Бюракане.

Наблюдения были проведены тремя сериями: в апреле — мае, августе и августе — сентябре 1965 г. Снимки получены на пластинках Кодак 103aO. В первой серии наблюдения проводились без светофильтра. В последующих двух сериях применялся светофильтр GG 13. 10 галактик сфотографированы также и на пластинках Кодак 103aD с применением светофильтра GG 14.

Методика наблюдений в основном такая же как и при наблюдениях в Бюракане. На одной пластинке получалось не менее трех изображений центральной части галактики. Каждая экспозиция отличалась от предыдущей в 1.5 раза. Наименьшая экспозиция выбиралась таким образом, чтобы получить предельно слабое изображение центра наблюдаемой галактики. В некоторых случаях для проверки обнаружения звездообразных ядер получались и внефокальные изображения.

Для фотометрической калибровки фотографировались две стандартные области, причем, поскольку почернения изображений центральных частей большинства галактик заметно уступали почернениям звезд с аналогичным диаметром изображения, то калибровочные области фотографировались с выведенным фокусом. Однако, при обработке материалов наблюдений выяснилось, что внефокальные изображения звезд имеют очень неравномерное почернение и поэтому они оказались непригодными для точного определения звездных величин ядер. По этой причине в данной работе произведена только классификация центральных частей исследованных галактик. Одно это уже представляет большой интерес, поскольку дает возможность исследовать морфологические особенности ядер галактик и их зависимость от подтипа галактик.

Наблюдения подтвердили существование обнаруженных в Бюракане [1, 2] структурных особенностей центральных частей галактик. Из 10 галактик, наблюдаемых в обеих обсерваториях, 5 были оценены в Бюракане, как имеющие звездообразные ядра (балл 5). Из них по новому определению только одна галактика имеет балл 5, остальные же четыре галактики оценены баллом 4 (почти звездообразные ядра). Это несущественное изменение, поскольку все эти галактики остаются все же в группе имеющих концентрированные ядра. Две галактики имели центральное сгущение с оценкой 3, и новые наблюдения в отношении них не внесли никаких изменений. И только у одной из трех галактик с оценкой 4 (NGC 4421) оценка была изменена на 3. Таким образом наблюдения с более длиннофокусным 40" телескопом в Сайдинг Спринге дали, за исключением одного случая, такие же результаты, какие были получены наблюдениями на 21" Шмидт-телескопе Бюраканской обсерватории.

В первой работе по классификации ядер галактик [1] указывалось, что ядра галактик с баллом 4 несколько отличаются от изображений звезд и, как правило, имеют более слабое почернение. Новые наблюдения показали, что ядра почти всех таких галактик, например, NGC 1300, 5921, 7582 имеют измеримый угловой диаметр. Диаметр изображений таких ядер не изменяется от экспозиции к экспозиции, увеличивается только почернение. Линейный диаметр этих ядер оказался порядка 200 — 300 пс. При расчетах постоянная Хаббла принималась равной 75 км/сек/млс.

Другим результатом новых наблюдений является выявление галактик с расщепленными ядрами. Уже при первых наблюдениях [1] была обнаружена одна такая галактика — NGC 3351, ядро которой состоит из трех отдельных сгущений. И поскольку тогда был обнаружен только один такой случай, он не был включен в общее рассмотрение. При наблюдениях южных галактик было обнаружено еще пять таких объектов, и теперь уже они выделены в отдельный класс галактик с расщепленными ядрами. К таким галактикам отнесена и NGC 1097, в центральной части которой вокруг слабого сгущения имеется довольно отчетливое кольцо диаметром около 20" или около 1500 пс. Для сохранения пятибальной системы оценок галактики с расщепленными ядрами обозначены через 2s. Основанием для этого служит то обстоятельство, что расщепленные ядра являются, по-видимому, дальнейшей фазой развития ядер галактик с оценкой 2.

Результаты наблюдений представлены в табл. 1. Распределение оценок по различным подтипам галактик в основном такое же, что и для галактик северного неба. Так же как и ранее все галактики типа SB0 относятся к оценке 3. Галактики типа SBc в основном принадлежат группам с баллами 1 и 2. Гистограммы распределения всех 134 исследованных галактик (включая и NGC 3351) по различным подтипам приведены на рис. 1. В гистограммах галактики типов 2 и 2s представлены вместе. (Для удобства гистограммы даны в нормированном виде, количество галактик в каждом подтипе указано).

Гистограммы на рис. 1 мало чем отличаются от гистограмм, приведенных в работах [1, 2]. Около 20% галактик с перемычкой обладает звездообразными ядрами. Почти в одинаковом количестве они присутствуют в подтипах SBa и SBb — 11 и 12 соответственно. В подтипе SBc имеется 6 галактик со звездообразными ядрами. Расщепленные ядра в одинаковом количестве присутствуют во всех трех подтипах SBa, SBb и SBc.

Центральные части галактик, сфотографированных в красных лучах (NGC 1341, IC 1954, NGC 1559, 6754, IC 4721, NGC 6970, 7329,

Таблица 1

№	NGC	тип	балл	№	NGC	тип	балл
1	434	SE0	3	38	1672	SBb	2
2	1291	"	3	39	1796	"	1
3	4106	"	3	40	2442	"	4
4	6684	"	3	41	3347	"	5
5	6782	"	3	42	3504	"	4
6	6942	"	3	43	4947	"	5
7	7155	"	3	44	5921	"	4
8	175	SBa	3	45	6754	"	5
9	357	"	4	46	6770	"	3
10	936	"	3	47	7329	"	3
11	986	"	5	48	7412	"	3
12	1079	"	3	49	7421	"	3
13	1341	"	2	50	7496	"	5
14	1437	"	3	51	7582	"	4
15	1617	"	3	52	55	SBc	2
16	1808	"	2s	53	289	"	2
17	2369	"	4	54	613	"	2s
18	2397	"	3	55	685	"	2
19	2983	"	3	56	1249	"	1
20	3185	"	4	57	1313	"	2
21	3783	"	5	58	1365	"	2s
22	4421	"	3	59	1493	"	4
23	5566	"	3	60	1536	"	1
24	6808	"	3	61	1559	"	2
25	6902	"	3	62	1688	"	4
26	6970	"	3	63	3367	"	5
27	5240*	"	3	64	5068	"	1
28	7410	"	3	65	6744	"	1
29	7552	"	2s	66	4710*	"	1
30	7743	"	4	67	4721*	"	4
31	782	SBb	3	68	4837*	"	1
32	1097	"	2s	69	7418	"	5
33	1187	"	3	70	7462	"	2
34	1300	"	4	71	7599	"	1
35	1954*	"	1	72	7713	"	1
36	1398	"	3	73	7764	"	1
37	1640	"	3				

* Номера по IC.

7496, 7552 и 7582) имеют в основном такую же структуру, что и в фотографических лучах.

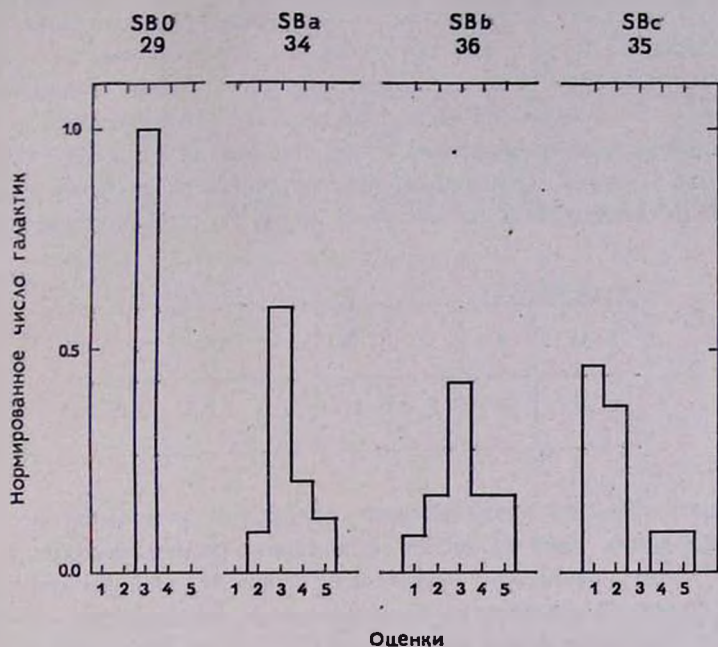


Рис. 1.

Интересно сопоставить средние фотографические величины галактик с различными оценками их центральных частей, приведенные в табл. 2.

Таблица 2*

балл	1	2	2s	3	4	5
$\bar{m}_{pg}$	12.2	11.8	11.0	12.3	12.2	12.4

Из таблицы следует, что за исключением несколько более ярких галактик с расщепленными ядрами, средние значения фотографических величин галактик остальных типов почти не отличаются друг от друга. Это говорит об отсутствии селекции наблюдательных данных при классификации центральных частей галактик.

* При составлении таблицы использованы все 134 исследованные галактики.

В табл. 3 приведены средние значения отношений больших осей к малым для галактик разных групп. Рассмотрение таблицы показывает, что эти отношения существенным образом не отличаются друг от друга, то есть нет больших различий между средними наклонами галактик различных групп, что могло иметь воздействие на оценки их центральных частей. Однако, возможно, что слабые звездообразные или расщепленные ядра могли иногда не быть обнаруженными у галактик с большим, чем среднее значение, наклоном и потому обозначенных баллами 1 или 2. (Значения фотографических величин галактик и отношения их осей взяты из каталога Ж. и А. де Вокулеров [3]).

Таблица 3*

балл	1	2	2 _г	3	4	5
D/d	2.1	2.0	1.6	1.7	1.7	1.5

Большой интерес представляет сравнение результатов оптического исследования ядер галактик с данными радионаблюдений тех же галактик. Такое сравнение позволяет выявить зависимость наличия радиоизлучения от структуры ядерных областей галактик и тем самым определить активные фазы ядер в их эволюции. Результаты исследования радиометодами 98 галактик из 134 даны в [4]. Сравнение оптических и радионаблюдений и обсуждение результатов будут представлены в [5].

В заключение автор выражает большую признательность директору обсерватории Маунт Стромло проф. Б. Боку, предоставившему возможность проведения настоящего исследования в обсерватории Сайдинг Спринг.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

THE NUCLEI OF SOUTHERN BARRED GALAXIES

H. M. TOVMASSIAN

The results of the investigation of the nuclei of 73 southern barred spirales are presented. Observations were made by 40" telescope of the Siding Spring Observatory (Australia). Observations confirmed the

* При составлении таблицы использованы все 134 исследованные галактики.

existence of definite differences in the structure of nuclear regions of galaxies detected earlier in the Byurakan Observatory [1, 2]. A new type of splitted nuclei is introduced. The distribution of all the 134 investigated galaxies according to the 5 mark classification is given (Fig. 1).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. Т. Каллолян, Г. М. Товмасын, Сообщ. Бюр. обс., 36, 31, 1964.
2. Г. М. Товмасын, Астрофизика, 1, 197, 1965.
3. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, Reference Catalogue of Bright Galaxies, The University of Texas Press, 1964.
4. Н. М. Товмасын, Australian J. Ph., 1966 (в печати).
5. Г. М. Товмасын, Астрофизика, 1966 (в подготовке к печати).