

# АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

## АСТРОФИЗИКА

ТОМ 14

АВГУСТ, 1978

ВЫПУСК 3

УДК 523.855

### О СЖАТИЯХ ГАЛАКТИК В СКОПЛЕНИЯХ А193 И А2255

А. Т. КАЛЛОГЛЯН

Поступила 23 апреля 1978

По эквиденситным изображениям измерены угловые размеры галактик в скоплениях А193 и А2255. Показано, что в широком диапазоне сжатий большие диаметры, интегральные величины и показатели цвета галактик в обоих скоплениях не зависят от сжатия. Внутренние изофоты в среднем более круглые, чем внешние. Распределение галактик по сжатиям следует теоретическому распределению для эллиптических галактик. В скоплениях имеется избыток галактик сферической формы, что является косвенным аргументом в пользу ранее известного факта о наличии в них большого количества компактных галактик.

Вопрос о зависимости размеров галактик от их видимых сжатий обсуждался неоднократно. Д. Эделен пришел к выводу, что связь между большими осями и сжатиями эллиптических галактик является убывающей функцией, т. е. менее сплюснутые галактики обладают большими размерами [1]. Г. Руд и Г. Састри [2], учитывая ряд факторов, не нашли никаких указаний в пользу этого или иного вида зависимости. По их данным в случае S0 галактик наблюдается даже возрастание размеров при увеличении сжатия. Подобный же результат получен ими в работе [3] для галактик в скоплении А2199. Относительно S0 галактик в скоплении Coma Г. Руд и В. Баум [4] также указывают, что зависимость между большими диаметрами и сжатиями этих галактик является возрастающей функцией.

В настоящей статье исследование распределения сжатий и их связи с различными интегральными параметрами галактик в скоплениях А193 и А2255 основано на измерениях больших и малых угловых размеров галактик на специально полученных эквиденситах. Применение метода эквиденсит позволяет определить размеры галактик до строго определенной изофоты, одинаковой для всех объектов, эквиденситы которых одновременно получают на данной пленке. Это обстоятельство устраняет необходимость

внесения поправок за субъективные ошибки, которые обычно вносятся при глазомерных оценках размеров галактик.

1. *Наблюдательный материал.* Снимки скоплений галактик А193 и А2255 были получены в цвете V в шмидтовском фокусе двухметрового телескопа Таутенбургской обсерватории. По нашей просьбе сотрудник этой обсерватории В. Хёгнер любезно подготовил несколько эквиденсит для каждого из скоплений. Из этого набора эквиденсит в настоящей работе мы использовали по две эквиденситы для каждого скопления. Эти эквиденситы соответствуют разным изофотам в галактиках. Одна из них достигает предельной поверхностной яркости, измеримой на использованных снимках ( $\sim 24.0 \text{ V}/\square''$ ). Другая эквиденсита соответствует более ярким центральным областям галактик, но, к сожалению, в этом случае величину поверхностной яркости трудно оценить. С другой стороны, для нашей задачи это не играет сколько-нибудь важной роли.

На всех эквиденситах с точностью до  $\pm 0.5$ , были измерены большие и малые диаметры галактик в каждом из двух скоплений. По внешним эквиденситам были измерены размеры 144 галактик в скоплении А193 и 388 галактик в скоплении А2255. По внутренним эквиденситам были измерены размеры 73 и 192 галактик соответственно.

2. *Результаты измерений.* Исследуемые скопления в основном содержат эллиптические галактики. Число линзовидных и спиральных галактик не превышает нескольких процентов. Для А2255 были получены несколько снимков в первичном фокусе 2.6 м телескопа Бюраканской обсерватории (масштаб снимков около  $20''/\text{мм}$ ). Просмотр этих снимков и снимков Таутенбургского телескопа показывает, что лишь около 5% галактик этого скопления являются спиралями. Другой особенностью исследуемых скоплений является преобладание в них компактных галактик. Исключение спиральных галактик из рассмотрения почти не меняет величину средних размеров галактик по интервалам сжатий. Поэтому в проведенной нами статистике все галактики в каждом из скоплений рассматриваются вместе, независимо от их морфологических типов.

Распределение разных интегральных параметров галактик по интервалам видимых сжатий приведено в табл. 1. В последующих столбцах таблицы приведены: интервалы видимых сжатий  $\varepsilon_1 = (a_1 - b_1)/a_1$ , по внешним эквиденситам, среднеарифметические значения больших осей галактик  $a_1$  по внешним эквиденситам, среднеарифметические значения интегральных звездных величин  $\bar{V}$ , среднеарифметические значения показателей цвета  $\bar{B}-\bar{V}$ , среднеарифметические значения видимых сжатий  $\varepsilon_2$  по внутренним эквиденситам. В скобках приведены числа галактик, по которым произведено данное усреднение. Значения V и B—V взяты из работ [5, 6].

Таблица 1

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГАЛАКТИК В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ИХ ВИДИМЫХ СЖАТИЙ В СКОПЛЕНИЯХ А193 И А2255

$\varepsilon_1$	А193				А2255			
	$a_1$ (n)	$\bar{V}$ (n)	$B-V$ (n)	$\bar{\varepsilon}_2$	$a_1$ (n)	$\bar{V}$ (n)	$B-V$ (n)	$\bar{\varepsilon}_2$
0.00—0.09	10.2 (35)	17. <sup>m</sup> 6 (35)	1. <sup>m</sup> 15 (32)	0.10 (22)	8.7 (87)	17. <sup>m</sup> 7 (87)	1. <sup>m</sup> 03 (85)	0.08 (45)
0.10—0.19	11.7 (39)	17.6 (38)	1.14 (32)	0.15 (23)	8.8 (134)	17.8 (133)	0.99 (128)	0.10 (71)
0.20—0.29	9.6 (41)	17.8 (41)	1.10 (33)	0.18 (13)	8.7 (96)	17.9 (96)	0.95 (92)	0.17 (46)
0.30—0.39	11.5 (19)	17.7 (19)	1.12 (12)	0.17 (8)	8.8 (49)	17.9 (47)	0.96 (44)	0.16 (15)
0.40—0.49	16.7 (9)	17.1 (8)	1.20 (8)	0.38 (6)	13.8 (20)	17.3 (20)	1.18 (19)	0.20 (13)
0.50—0.59	25.6 (1)	15.8 (1)	1.26 (1)	0.53 (1)	14.6 (2)	16.9 (2)	1.48 (2)	0.32 (2)

Из данных табл. 1 видно, что угловые размеры галактик в скоплении А193 в среднем больше, чем галактик в А2255, хотя первое принадлежит к группе расстояния 4, а второе — к группе расстояния 3 по Эйбеллу [7]. Это несоответствие является лишь результатом неодинаковости полученных для двух скоплений эквидисит.

Данные табл. 1 приводят к следующим выводам:

1. В интервале  $\varepsilon_1 = 0.00—0.40$  большие диаметры в среднем не зависят от сжатий галактик, принадлежащих к обоим скоплениям. Вне этого интервала угловые размеры более сжатых галактик быстро возрастают. Хотя число галактик в интервале  $\varepsilon_1 = 0.50—0.59$  мало, но тенденция увеличения значений  $a_1$  начинается с предпоследнего интервала, где полученные данные, особенно для скопления А2255, являются статистически значимыми. Сказанное в полной мере относится и к линейным размерам галактик из-за малых угловых размеров скоплений (радиусы А193 и А2255, внутри которых находятся исследуемые галактики, соответственно равны 8.5 и 23').

2. Значения  $\bar{V}$  постоянны в интервале  $\varepsilon_1 = 0.00—0.40$ . Однако галактики в обоих скоплениях становятся несколько более яркими в интервале  $\varepsilon_1 = 0.40—0.59$ .

3. Нет зависимости между показателем цвета и сжатием галактик. Значение  $B-V$  в последнем интервале для А2255 имеет малый вес.

4. Для галактик обоих скоплений  $\varepsilon_2 < \varepsilon_1$ . Это указывает на то, что внутренние изофоты галактик имеют более круглую форму, чем их внешние изофоты.

3. *Распределение галактик по сжатиям.* На рис. 1 приводится распределение галактик по сжатиям. По оси абсцисс отложены показатели сжатия, по оси ординат — число галактик. На рисунке приведены также теоретические распределения, взятые из работы Э. Хаббла [8] и нормированные по общему числу галактик, использованных при построении гистограмм. При этом распределение *a* относится к случаю, когда галактики равно распределены между истинными показателями сжатия от 0 до 7. Распределение *b* построено при допущении, что галактики являются плоскими системами с истинным показателем сжатия, равным 7. Как мы видим, наблюдаемые распределения для обоих скоплений качественно хорошо согласуются с распределением *a*. Этому распределению следуют эллиптические галактики. Таким образом можно утверждать, что населения обоих скоплений в основном состоят из эллиптических галактик. Нужно полагать, что наличие некоторого количества спиральных галактик приводит к росту диаметров наиболее сжатых галактик.

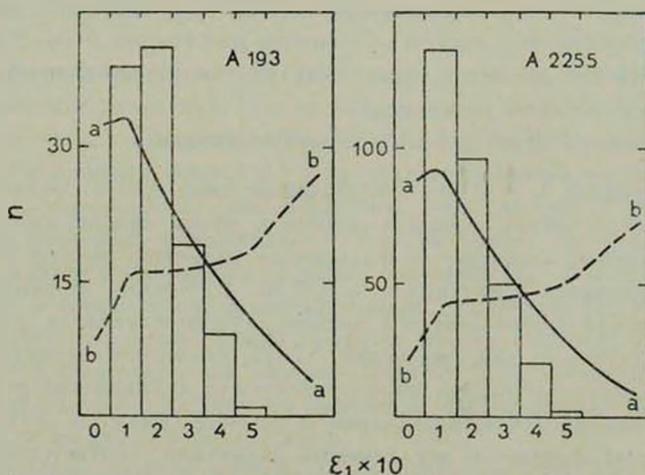


Рис. 1. Распределение галактик в скоплениях A 193 и A 2255 по показателям сжатия. Кривая *a*—*a* соответствует случаю, когда истинные сжатия равно распределены в интервале от 0 до 0,7, кривая *b*—*b*— случаю, когда все галактики имеют истинное сжатие, равное 0,7.

Между наблюдаемым и теоретическим распределениями имеются и существенные различия. В обоих скоплениях наблюдается избыток галактик с показателями сжатия 1 и 2 и недостаток сильно вытянутых галактик по сравнению с теоретически ожидаемым по распределению *a*. Числа же га-

лаптик с показателями сжатия 0 и 3 соответствуют этому распределению. Превышение числа менее сжатых галактик над теоретически ожидаемым находится в соответствии с ранее известным фактом о том, что в обоих скоплениях имеется большое количество компактных галактик, обладающих, обычно, наряду с высокой поверхностной яркостью, также и сферической формой.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория

## ON THE ELLIPTICITIES OF GALAXIES IN CLUSTERS A193 AND A 2255

A. T. KALLOGLHIAN

By means of equidensity images the angular diameters of galaxies in clusters A193 and A2255 have been measured. It is shown that in a large range of ellipticities the diameters, integral brightnesses and colours of clusters galaxies are constant. The inner isophotes are in the mean more round than the outers. The distribution of ellipticities for both clusters follows the theoretical distribution for elliptical galaxies. However, an excess of spherical galaxies in clusters exists which may be considered as an indirect argument in favour of the known fact about the existence of a large number of compact galaxies in both clusters.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *D. Edelen*, A. J., 70, 747, 1965.
2. *G. Rood, G. Sastry*, A. J., 72, 223, 1967.
3. *G. Rood, G. Sastry*, A. J., 77, 451, 1972.
4. *G. Rood, W. Baum*, A. J., 72, 398, 1967.
5. *Ф. Бёрнген, А. Т. Каллоглиан*, *Астрофизика*, 12, 397, 1976.
6. *Ф. Бёрнген, А. Т. Каллоглиан*, *Астрофизика*, 13, 5, 1977.
7. *G. Abell*, Ap. J., Suppl. ser., 3, 211, 1958.
8. *E. Hubble*, Ap. J., 66, 1, 1926.