

# АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

## АСТРОФИЗИКА

ТОМ 16

ФЕВРАЛЬ, 1980

ВЫПУСК 1

УДК 523.855

### КОМПАКТНЫЕ ГАЛАКТИКИ В ОБЛАСТИ С КООРДИНАТАМИ ЦЕНТРА $07^{\text{h}}59^{\text{m}} + 54^{\circ}44'$

Ф. БЕРНГЕН, А. Т. КАЛЛОГЛЯН

Поступила 29 октября 1979

Представлен список 70 компактных галактик, обнаруженных в метагалактическом поле в области с координатами центра  $\alpha_{1950} = 07^{\text{h}}59^{\text{m}}$ ,  $\delta_{1950} = 54^{\circ}44'$ . Измерены координаты, звездные величины В и V всех объектов. Приведены их карты отождествления.

1. *Введение.* В предыдущих статьях этой серии [1, 2] мы приводили результаты отождествления и колориметрии компактных галактик, входящих в метагалактическое поле в окрестностях скоплений галактик А 193 и А 2255. В этих работах для поверхностной плотности компактных галактик было получено значение порядка десяти галактик на кв. градус. В работе [2] мы отмечали, что в число слабых галактик могут попадать объекты не очень высокой поверхностной яркости (а также звезды), приводящие к увеличению плотности компактных галактик. Поэтому в настоящей работе мы ограничились более ярким пределом. Для изучения была выбрана область с координатами центра  $\alpha_{1950} = 07^{\text{h}}59^{\text{m}}$ ,  $\delta_{1950} = +54^{\circ}44'$ . В этой области находятся 5 компактных групп компактных галактик, обнаруженных в работе [3]. Об этих группах будет опубликована отдельная статья.

2. *Отождествление и фотометрия компактных галактик.* В области с общей площадью 11 кв. градусов были отождествлены 70 компактных галактик очень высокой поверхностной яркости. Отбор объектов проводился на негативах, полученных нами в шмидтовском фокусе двухметрового универсального телескопа Таутенбургской обсерватории в цветовой системе В и V. При этом негативы просматривались неоднократно и в оконча-

гельный список были включены лишь галактики самой высокой поверхностной яркости и сферической формы. Только в некоторых случаях были взяты также слегка вытянутые объекты из-за их весьма высокой поверхностной яркости. Отметим, что изображения большинства галактик, найденных на негативах, сильно насыщены на картах Паломарского атласа, а некоторые из галактик совершенно не отличаются от звезд на этих картах. Поверхностная плотность компактных галактик, отождествленных в исследуемой области до  $V = 17^m 8$  — около 7 галактик на кв. градус. Это значение должно быть близким к истинному значению поверхностной плотности компактных галактик до указанной предельной величины.

Фотометрия компактных галактик проведена на ирисовом фотометре Таутенбургской обсерватории. Стандартами послужили компактные галактики в области шарового звездного скопления М3, для которых звездные величины, определенные методом итрихующей кассеты, приведены в работе [4]. Отклонения звездных величин, измеренных на двух пластинках, от их средних значений в среднем составляют  $\pm 0^m 06$ .

Прямоугольные координаты объектов измерялись на наших негативах на координатно-измерительном приборе «Комес». Экваториальные координаты вычислялись по стандартной программе на вычислительной машине Центрального института астрофизики АН ГДР.

В табл. 1 приводятся номера, экваториальные координаты,  $V$ -величины и показатели цвета  $B-V$  для 70 компактных галактик. Номера на картах отождествления галактик, снятых с  $V$ -пластинки, соответствуют номерам табл. 1.

3. *Диаграмма ( $m, \lg N$ )*. Предельная величина  $V = 17^m 8$  при отождествлении компактных галактик была выбрана нами после тщательного просмотра негативов и Паломарских карт. Угловые размеры самых слабых звезд на  $V$ -пластинках 1—2". Оказалось, что на этих, по существу хорошего качества, негативах трудно с определенностью указать компактные галактики, слабее  $V = 17^m 8$ . Во всяком случае, при более слабых объектах сильно сказывается эффект селекции. Некоторые слабые объекты, включенные в первоначальный список компактных галактик, на эквидиситных пленках, полученных на разных уровнях плотности, совершенно не отличались от звезд и поэтому были исключены из окончательного списка. Таким образом, предел обнаружения компактных галактик на Таутенбургских снимках нужно считать ярче  $18^m$  в цвете  $V$ . К этому выводу мы пришли также в работах [1, 2].

В табл. 2 приводится распределение обнаруженных компактных галактик по интервалам звездных величин.

Как и следовало ожидать, число галактик в первых интервалах соответствующих звездных величин мало. Исключая три первых интервала в

Таблица 1  
 ЗВЕЗДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ЦВЕТА КОМПАКТНЫХ ГАЛАКТИК  
 В ОБЛАСТИ  $07^{\text{h}}59^{\text{m}}+54^{\circ}44'$

№	$\alpha_{1950}$	$\delta_{1950}$	V	B-V	№	$\alpha_{1950}$	$\delta_{1950}$	V	B-V
1	$7^{\text{h}}48^{\text{m}}.2$	$+53^{\circ}49'$	$17^{\text{m}}.09$	$0^{\text{m}}.91$	36	$8^{\text{h}}1^{\text{m}}.1$	$+55^{\circ}42'$	$16^{\text{m}}.82$	$0^{\text{m}}.70$
2	48.5	53 52	17.33	1.35	37	1.6	55 53	17.66	1.22
3	49.1	53 40	16.82	0.87	38	1.8	53 13	17.98	0.54
4	49.2	56 1	16.82	0.80	39	1.8	55 37	17.40	1.20
5	49.8	53 44	16.48	1.04	40	2.0	53 57	17.40	1.49
6	49.9	54 7	17.02	1.24	41	2.3	53 17	15.54	0.92
7	50.0	55 50	16.37	1.18	42	2.4	53 23	17.97	0.90
8	50.1	54 37	16.95	0.87	43	2.5	53 10	17.22	1.34
9	50.2	55 55	16.60	0.88	44	3.0	56 3	15.71	1.28
10	50.3	55 19	16.50	0.56	45	3.2	53 24	17.05	1.07
11	50.4	54 59	17.95	1.22	46	3.4	53 26	17.39	1.26
12	50.5	54 11	17.31	1.36	47	3.8	53 36	17.11	1.31
13	50.7	55 21	17.48	1.41	48	3.9	54 41	17.62	0.53
14	51.0	56 17	17.46	1.09	49	4.1	54 50	17.59	0.85
15	52.5	55 50	16.33	0.91	50	4.2	53 43	17.68	1.05
16	53.4	55 35	16.88	1.05	51	4.3	53 14	17.52	0.58
17	53.7	53 59	17.77	0.50	52	4.3	53 26	17.14	1.00
18	54.4	54 6	17.65	1.32	53	4.4	54 24	17.29	0.53
19	55.3	53 42	16.10	0.75	54	4.7	53 26	16.62	1.15
20	55.3	54 5	16.80	0.31	55	5.1	54 41	17.84	0.56
21	55.6	54 1	17.65	1.03	56	5.1	53 36	17.85	0.54
22	55.8	54 9	16.18	0.87	57	5.1	53 39	16.83	1.42
23	56.0	54 2	17.64	1.07	58	5.6	55 1	17.46	1.43
24	56.0	54 9	17.02	1.23	59	5.9	54 42	17.64	1.56
25	56.2	54 39	17.75	0.80	60	7.5	54 33	17.81	1.43
26	56.6	55 21	16.77	1.05	61	8.2	55 12	17.75	1.18
27	56.7	54 11	17.60	0.99	62	8.3	54 46	17.08	1.05
28	56.9	55 3	17.28	0.50	63	8.4	55 11	17.46	1.36
29	57.1	55 23	17.68	0.97	64	8.9	54 22	15.99	1.03
30	57.4	54 3	17.07	1.11	65	9 0	54 22	16.96	0.92
31	58.3	53 36	17.60	1.57	66	9.1	54 26	16.11	1.16
32	59.3	54 15	17.52	0.35	67	9.2	55 24	17.52	0.79
33	59.6	55 46	17.20	0.96	68	9.4	55 17	16.50	1.06
34	59.7	54 20	16.90	1.08	69	9.7	54 59	17.28	0.42
35	8 0.3	54 24	17.55	1.65	70	9.8	54 32	16.01	1.06

каждом из цветов, для зависимости  $\lg N$  от звездной величины, где  $N$  — число галактик до данной величины, получены следующие уравнения:

$$\begin{aligned} \lg N_V &= 0.62 V - 9.25 \quad (16^m 0 \leq V \leq 17^m 8), \\ \lg N_B &= 0.52 B - 8.05 \quad (17^m 2 \leq B \leq 19^m 2). \end{aligned} \quad (1)$$

В скобках приведены интервалы звездных величин, в пределах которых справедливы соответствующие уравнения. На рис. 1 показано распределение компактных галактик до данной величины. Сплошные линии проведены в соответствии с уравнениями (1). Несмотря на сделанную нами линейную аппроксимацию, рис. 1 показывает, что наш список все же страдает селекцией, т. е. среди слабых объектов теряется некоторое число компактных галактик.

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПАКТНЫХ ГАЛАКТИК ПО ИНТЕРВАЛАМ  
ЗВЕЗДНЫХ ВЕЛИЧИН

Интервал звездных величин	Число галактик		Интервал звездных величин	Число галактик	
	$n_V$	$n_B$		$n_V$	$n_B$
15 <sup>m</sup> 4—15 <sup>m</sup> 6	1	—	17 <sup>m</sup> 4—17 <sup>m</sup> 6	11	5
15.6—15.8	1	—	17.6—17.8	11	5
15.8—16.0	1	—	17.8—18.0	6	9
16.0—16.2	4	—	18.0—18.2	—	7
16.2—16.4	2	—	18.2—18.4	—	7
16.4—16.6	4	1	18.4—18.6	—	8
16.6—16.8	3	—	18.6—18.8	—	7
16.8—17.0	8	2	18.8—19.0	—	7
17.0—17.2	9	5	19.0—19.2	—	5
17.2—17.4	9	2			

4. *Распределение по показателям цвета.* Показатели цвета компактных галактик по данным табл. 1 заключены в пределах 0.3 — 1<sup>m</sup>7. Рассматривая также объекты, обнаруженные в работах [1, 2], можно констатировать, что широкий диапазон показателей цвета свойственен компактным галактикам поля. Отметим, что, как и прежде, ни одна галактика, включенная в табл. 1, на негативах или на картах Паломарского атласа не показывает спиральной структуры. К тому же подавляющее большинство этих объектов обладает сферической формой. На рис. 2а приводится распределение по показателям цвета 70 компактных галактик, обнаруженных в настоящей работе. Это распределение является более симметричным относительно максимума, чем аналогичные распределения в работах [1, 2]. На рис. 2б показано распределение по показателям цвета всех компактных

галактик, обнаруженных в [1, 2] и в настоящей работе. Их общее число 341. Из рисунка видно, что число галактик постепенно возрастает до  $B - V = 1.4$ , после чего резко падает. По среднему значению показате-

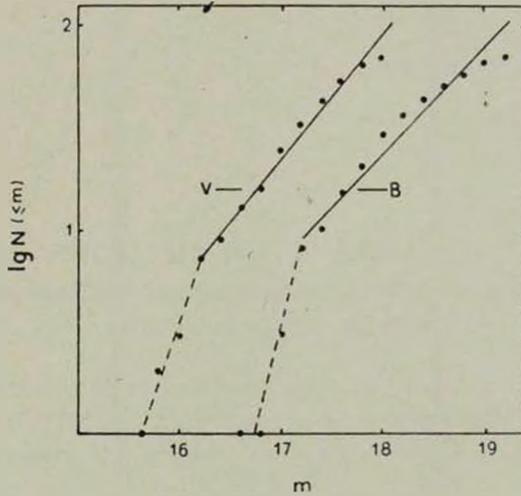


Рис. 1. Диаграмма ( $m, \lg N$ ). Сплошные линии согласно уравнениям (1).

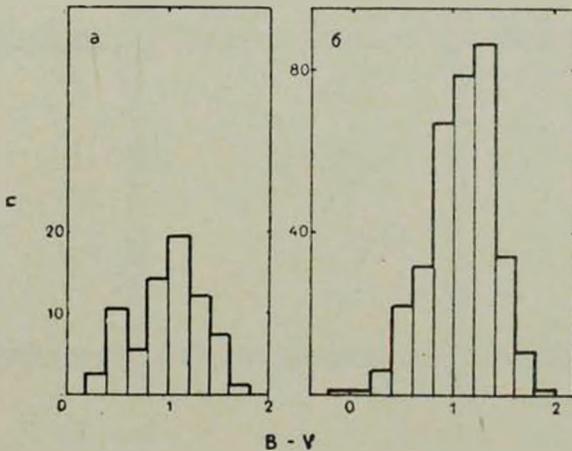


Рис. 2. Распределение компактных галактик по показателям цвета. а) для выборки из 70 галактик, б) для выборки из 341 галактики.

лей цвета, равному в случае выборки из 341 галактики  $1.1$ , компактные галактики напоминают эллиптические и линзовидные галактики. Однако дисперсия показателей цвета для компактных существенно больше, чем в случае эллиптических и линзовидных галактик.

Один из авторов (А. Т. К.) выражает глубокую благодарность руководству и сотрудникам Центрального института астрофизики АН ГДР за предоставленную возможность работать в Таутенбургской обсерватории и гостеприимство. Авторы благодарны В. Хёгнеру за подготовку карт отождествления.

Центральный институт астрофизики  
АН ГДР

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория

## COMPACT GALAXIES IN THE FIELD $07^{\text{h}}59^{\text{m}} + 54^{\circ}44'$

F. BÖRNGEN, A. T. KALLOGHLIAN

The list of 70 compact galaxies detected in the metagalactic field is presented with the measured coordinates, magnitudes and B — V colours. The identification charts of all objects are given.

### ЛИТЕРАТУРА

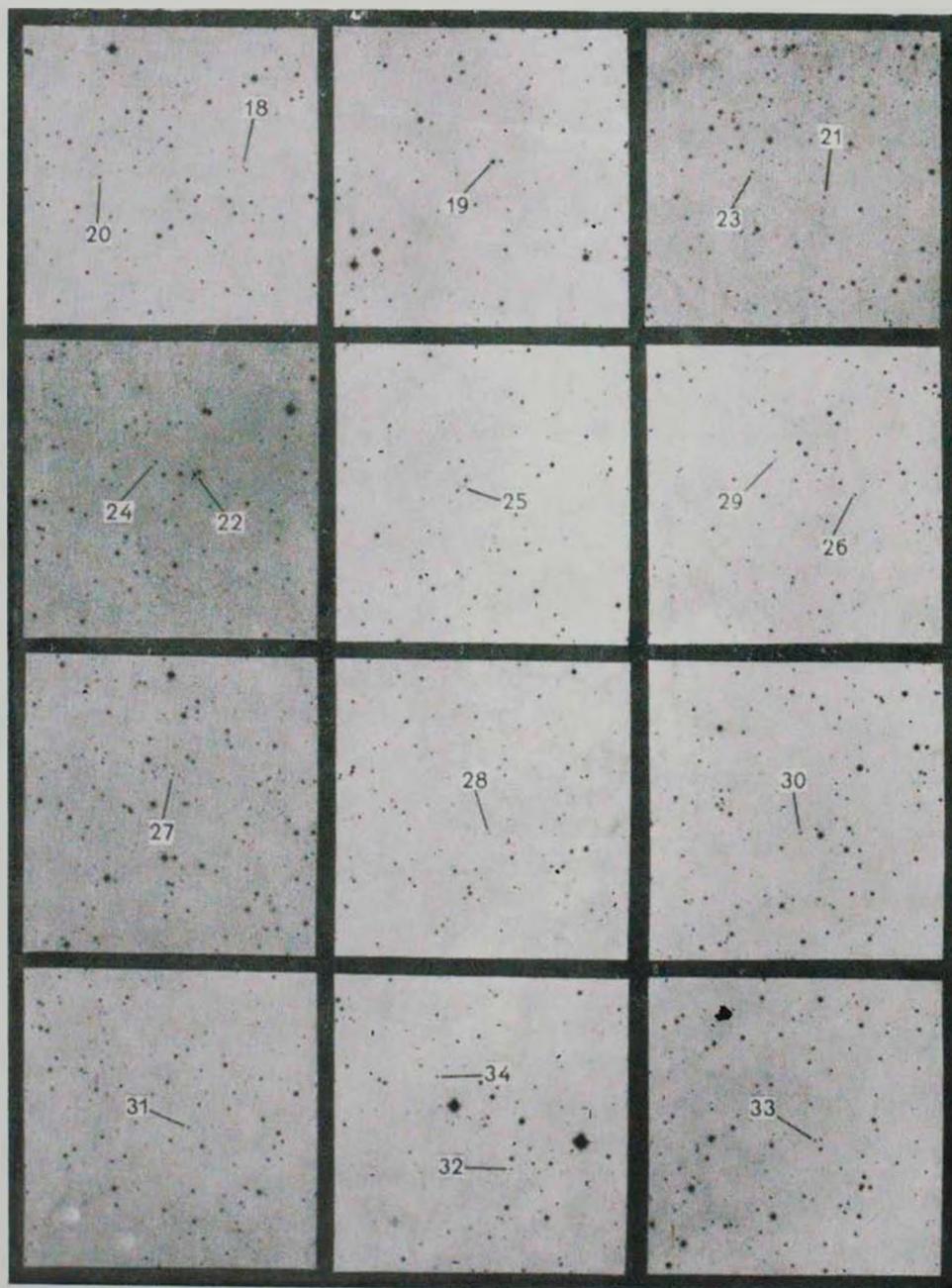
1. Ф. Бёрнген, А. Т. Каллоглян, *Астрофизика*, 14, 613, 1978.
2. Ф. Бёрнген, А. Т. Каллоглян, *Астрофизика*, 15, 393, 1979.
3. Ф. Байер, М. Б. Петросян, Г. Тирш, Р. К. Шахбазян, *Астрофизика*, 10, 327, 1974.
4. P. Notni, *Astron. Nachr.*, Bd. 295, N. 1, 1974.

# КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ

## КОМПАКТНЫХ ГАЛАКТИК.

В лучах V. Север сверху, восток слева. Масштаб 22" на мм.









К ст. Ф. Бергена и А. Т. Каллогяна