

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 14

АВГУСТ, 1978

ВЫПУСК 3

УДК 533.855

О MORFOЛОГИИ КОМПАКТНЫХ ГРУПП КОМПАКТНЫХ ГАЛАКТИК

Р. К. ШАХБАЗЯН, А. С. АМИРХАНЯН

Поступила 28 апреля 1978

На основе наблюдений, проведенных на 2.6-м телескопе Бюраканской обсерватории, приводится описание некоторых общих характеристик 27 систем из списков [2—8]. Полученные негативы помогли выявить внегалактическую природу ряда сомнительных объектов и оценить степень компактности галактик, входящих в состав просмотренных групп.

Выяснилось, что компактными группами компактных галактик можно считать только группы, приведенные в списках под номерами 2, 84 и 130. Остальные системы было бы правильнее называть системами, содержащими компактные галактики.

Поиски компактных групп компактных галактик (КГКГ) начаты в Бюраканской обсерватории в 1973 г. после выхода в свет работы Робинсона и Вамплера [1] о компактном скоплении компактных галактик № 1. Некоторые необычные свойства этого скопления побудили нас начать поиски других тесных группировок, содержащих компактные галактики, и попытаться составить их списки.

Для поисков кандидатов в такие группы представлялось целесообразным использовать уже имеющиеся снимки, охватывающие довольно большие области, например, карты Паломарского атласа. Последние покрывают большую часть неба, имеют относительно далекий и сравнительно стабильный предел и, в большинстве случаев, одинаково хорошее качество изображений. На картах в красном цвете группировки галактик легко выявляются, а наличие карт в голубых лучах помогает отличить компактную галактику от звезды, проектирующейся на область.

Однако при работе с картами Паломарского атласа существует трудность, связанная с тем, что в случае вполне насыщенных и передержанных изображений трудно судить о степени компактности отдельных галактик, а

также весьма сложно отличить компактную галактику от проектирующейся на область звезды. Может случиться, что из-за передержанности изображения отдельные нормальные эллиптические, линзовидные и даже спиральные галактики покажутся компактными объектами. С другой стороны, из-за недостаточно хорошего качества изображений на соответствующей карте атласа, красная звезда может быть принята за компактную галактику.

При отборе кандидатов для включения в списки [2—8] компактными считались галактики, имеющие более или менее звездоподобное изображение на *красных картах* Паломарского атласа. Подавляющее большинство этих галактик имело на картах в голубом цвете менее компактные изображения. Чаше всего именно в голубом цвете выявлялись оболочки, придатки или другая структура галактик, помогающие отличить компактную галактику от проектирующейся на область звезды.

Заметим, что принятые в [2—8] критерии компактности групп и отдельных галактик, составляющих группы, при этом не всегда строго соблюдались. В процессе работы было выявлено и также внесено в списки большое количество относительно широких, но по той или иной причине интересных групп. В списки вошло также много групп со смешанным населением, в состав которых входили как компактные, так и некомпактные галактики, что несколько противоречило названиям этих списков. Однако об этих отклонениях почти всегда делалась оговорка в примечаниях к статьям.

Какова природа объектов, входящих в списки КГКГ? Много ли галактик высоких поверхностных яркостей среди членов этих групп? Есть ли среди них проектирующиеся звезды? В каких случаях группу, после исключения из ее состава выявленных звезд и некомпактных галактик, можно считать КГКГ? Насколько изолирована каждая система? До последнего времени только для некоторых групп из списков [2—8] были получены снимки с большим разрешением С. Р. Линдсом, Э. Е. Хачикяном [9] и В. А. Амбарцумяном и др. [10], и только относительно этих групп можно было частично ответить на эти вопросы.

С введением в строй нового 2,6-метрового телескопа Бюраканской обсерватории мы приступили к более систематическому изучению интересующих нас систем. С этой целью получены прямые снимки в первичном фокусе 2,6-м телескопа для 27 групп из списков [2—8]. В число этих групп вошло 8 систем*, которые заведомо были известны как системы, не удовлетворяющие критериям, установленным при отборе. Тем не менее, эти системы, как заслуживающие внимания, были оставлены для дальнейшего изучения.

В табл. 1 приводятся сведения о наблюдательном материале, использованном в настоящей работе.

* Номера этих систем обозначены в табл. 1 звездочкой.

Таблица 1

№ группы	Эмульсия	Светофильтр	Экспозиция (мик)	№ пла- стинки	Дата
1	2	3	4	5	6
2	Kodak 103a-D	ЖС-12	30	364	27.2.1977
	ZU-2	—	20	457	24.3.1977
10*	Kodak 103a-F	ЖС-12	50	190	30.7.1976
	" IIa-O	СС-5	40	385	17.3.1977
19	" II-F	—	30	398	19.3.1977
37	" 103a-D	—	25	887	18.9.1977
38	" "	—	15	81	14.9.1975
48	" II-F	—	30	383	17.3.1977
	" 103a-O	—	20	508	20.4.1977
58*	" II-F	—	30	396	19.3.1977
65*	" 103a-D	ЖС-12	30	397	19.3.1977
	" IIa-D	"	30	482	12.4.1977
84	" 103a-D	—	20	68	12.9.1975
	" "	—	15	78	14.9.1975
98	" II-F	—	30	367	12.3.1977
	ZU-2	—	20	453	24.3.1977
106*	Kodak 103a-O	—	25	510	20.4.1977
	" II-F ₁	—	30	421	22.3.1977
122*	" 103a-D	ЖС-12	40	365	27.2.1977
	ZU-2	—	20	459	24.3.1977
123	Kodak 103a-D	ЖС-12	40	365	27.2.1977
	ZU-2	—	20	459	24.3.1977
130	Kodak II-F	—	30	425	22.3.1977
	" "	—	40	485	12.4.1977
	" 103a-D	ЖС-12	35	522	11.5.1977
132	" II-F	—	30	400	19.3.1977
	" IIa-O	—	25	484	12.4.1977
133	" 103a-F	ЖС-12	30	427	22.3.1977
	" IIa-O	—	23	523	11.5.1977
157	" 103a-F	—	25	366	27.2.1977
	" IIa-O	—	20	481	11.4.1977
166*	" 103a-D	—	25	834	12.9.1977
168	" "	—	25	835	12.9.1977
176*	" "	—	25	883	17.9.1977
177	" "	—	20	71	12.9.1975
227	" 103a-F	—	25	375	16.3.1977
	ZU-2	—	20	452	24.3.1977

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6
230	Kodak II-F	—	30 мин	394	19.3.1977
	ZU-2	—	20	454	24.3.1977
249*	Kodak 103a-F	ЖС-12	25	378	16.3.1977
	" IIa-O	—	20	483	12.4.1977
264	" 103a-D	—	20	860	14.9.1977
265	" "	—	20	861	14.9.1977
303	" "	—	20	858	14.9.1977

Ниже приводятся замечания о структуре, степени компактности и изолированности отдельных групп, а также описание природы и некоторых общих характеристик объектов, составляющих группы.

Группа № 2. Область снята в голубом и желтом цветах. Пределы негативов в обоих цветах почти те же, что и на соответствующих картах Паломарского атласа. Группа расположена в области, богатой галактиками, среди которых много компактных объектов. К юго-востоку от группы, на расстоянии $14'$ от нее находится скопление Zw 11 41.9+51 33, содержащее компактные галактики 17—18 звездной величины. С востока к группе примыкают очень слабые объекты, часть которых галактики. Галактики № 1, 2, 3, 6 и 7 имеют вполне компактные, почти звездоподобные изображения и на картах Паломарского атласа, и на негативе, полученном в желтом цвете. На негативе в голубых лучах хорошо видно, что это галактики. Объект № 4 — очень красный и звездоподобный в обоих цветах. Он оставляет впечатление красной звезды. Объекты № 5 и 8 — слабые на негативе в голубом цвете и на фотографии, полученной в желтых лучах, отличить их от звезд нам не удалось. № 9 — слабая галактика. Галактика № 3 в голубых лучах имеет компактную центральную область и слабую, довольно обширную оболочку. Таким образом, из пяти ярких объектов (№ 1, 2, 3, 4 и 6) области — четыре компактные галактики и одна звезда. Система является компактной группой, состоящей из весьма компактных галактик.

Группа № 10. Это относительно широкая система, богатая галактиками. Размеры системы — порядка $5 \times 2'.5$. На негативе, полученном в желтых лучах, в области насчитывается около 40 объектов, подавляющее большинство которых является галактиками. Мы думаем, что правильнее назвать систему скоплением галактик. По своему виду члены системы также напоминают галактики, входящие в состав обычных скоплений галактик: у многих галактик наблюдаются ореолы, диффузные придатки и вытянутые формы. Самая яркая галактика № 1 системы имеет не вполне компактное изображение и вокруг нее наблюдается диффузный ореол. Среди ярких членов скопления компактными являются галактики № 4, 5, 10, 12 и 19. Галактики № 1, 2, 6, 17, 20, 21 — объекты высокой поверхностной яркости, вокруг которых наблюдается гало. Весьма компактными являются объекты № 15, 16, 18 и 23, однако среди них могут быть проектирующиеся на область звезды. Совершенно звездное изображение имеют объекты № 13 и голубой объект № 14. В области много слабых галактик, среди которых есть диффузные

объекты (№ 3, 7, 8, 9, 11, 24, 31 и др.). Итак, система № 10 — скопление со смешанным населением.

Группа № 19 упоминается в морфологическом каталоге Б. А. Воронцова-Вельяминова [11], а также в каталоге галактик и скоплений галактик Цвикки [12]. Система очень компактная. Ее угловые размеры не превышают $25''$. Она состоит из пяти объектов, расположенных кругом. Один из этих объектов (№ 3) может оказаться звездой. По крайней мере на негативе, полученном в желтых лучах, и на картах Паломарского атласа по изображению он от звезд не отличается. Очень компактное изображение имеет галактика № 1, которая на негативе едва отличается от звезд. Менее компактные изображения имеют галактики № 4 и 5. Галактика № 2 является спиралью раннего морфологического типа с довольно обширной центральной областью высокой поверхностной яркости. Таким образом, группа № 19 — весьма компактная группа со смешанным населением.

Группа находится в участке скопления Zw 13 29.2 + 16 21. Среди галактик поля наблюдается довольно большое число галактик 16—18 звездной величины, имеющих компактные изображения. Однако группа № 19 оставляет впечатление вполне изолированной системы и в непосредственной ее окрестности фон из слабых галактик с концентрацией к системе не наблюдается.

Группа № 37. На негативе видно, что объекты № 10 и 13 являются звездами. Объект № 3 имеет изображение очень близкое к звездному в желтых лучах, однако в голубом цвете изображение этого объекта уступает изображениям звезд по плотности. Объект № 1 — ярчайшая галактика области. Она имеет на негативе не вполне компактное изображение и окружена диффузной оболочкой. Не вполне компактными являются также галактики № 5, 6 и 7. Компактные изображения имеют галактики № 8, 11 и 12. Группа № 37 — физическая группировка галактик со смешанным населением.

Группа № 38 или III Zw 22. Система представляет собой изолированную тесную цепочку галактик, физически связанных между собой и погруженных в светящийся фон, также вытянутый вдоль системы. На фотографии хорошо видно, что объекты № 1, 2, 3 и 6 являются галактиками с довольно высокими поверхностными яркостями. Ясно видно, что объект № 4, в галактической природе которого мы раньше сомневались [3], также является галактикой. № 5 имеет нейтральный цвет и почти звездное изображение, однако возможно, что это очень компактная галактика. № 6 — слабая галактика. Таким образом, группа № 38 — компактная система, все пять ярких членов (№ 1, 2, 3, 4 и 5) которой являются галактиками с относительно высокими поверхностными яркостями.

Группа № 48 состоит из не вполне компактных галактик. Галактика № 2 имеет вытянутую форму и слабую оболочку, тоже вытянутую в направлении запад—восток. Вокруг галактик № 1 и 4 наблюдается слабый ореол. Объект № 3 похож на звезду, однако не исключено, что это очень компактная галактика. На негативе группа оставляет впечатление не столь изолированной системы, так как в ее окрестности наблюдаются слабые галактики. Если № 3 — звезда, то группу трудно считать компактной.

Группа № 58. Негатив 396 получен на прогретой эмульсии Kodak II-F. Качество негатива хорошее и предел на нем примерно на 0.5 звездной величины слабее, чем предел на красной карте Паломарского атласа. Большинство членов группы имеет на негативе маленькие размеры и столь компактные изображения, что трудно приписать им галактическую природу. Таковы объекты № 2, 3, 4, 9, 11 и 12. Несомненной звездой яв-

ляется объект № 7. № 6 — спиральная галактика раннего морфологического типа, видимая с ребра. Без сомнения, галактиками с весьма компактными изображениями являются объекты № 1, 8, 10 и яркая галактика, расположенная на расстоянии 1'.2 к северу от галактики № 1. Интересен объект, находящийся на расстоянии 2'.4 к северо-востоку от галактики № 9. Он едва виден на красной и голубой картах Паломарского атласа. На нашем негативе этот объект примерно на одну звездную величину ярче, чем на соответствующей карте атласа. Для уточнения внегалактической природы многих членов группы необходимо получить фотографию области с большим разрешением. Таким образом, четыре галактики области являются несомненными компактными галактиками, но если перечисленные выше звездopodobные объекты окажутся звездами, то группу все же нельзя будет считать ни КГКГ, ни системой периферического типа, как это предполагалось раньше [3].

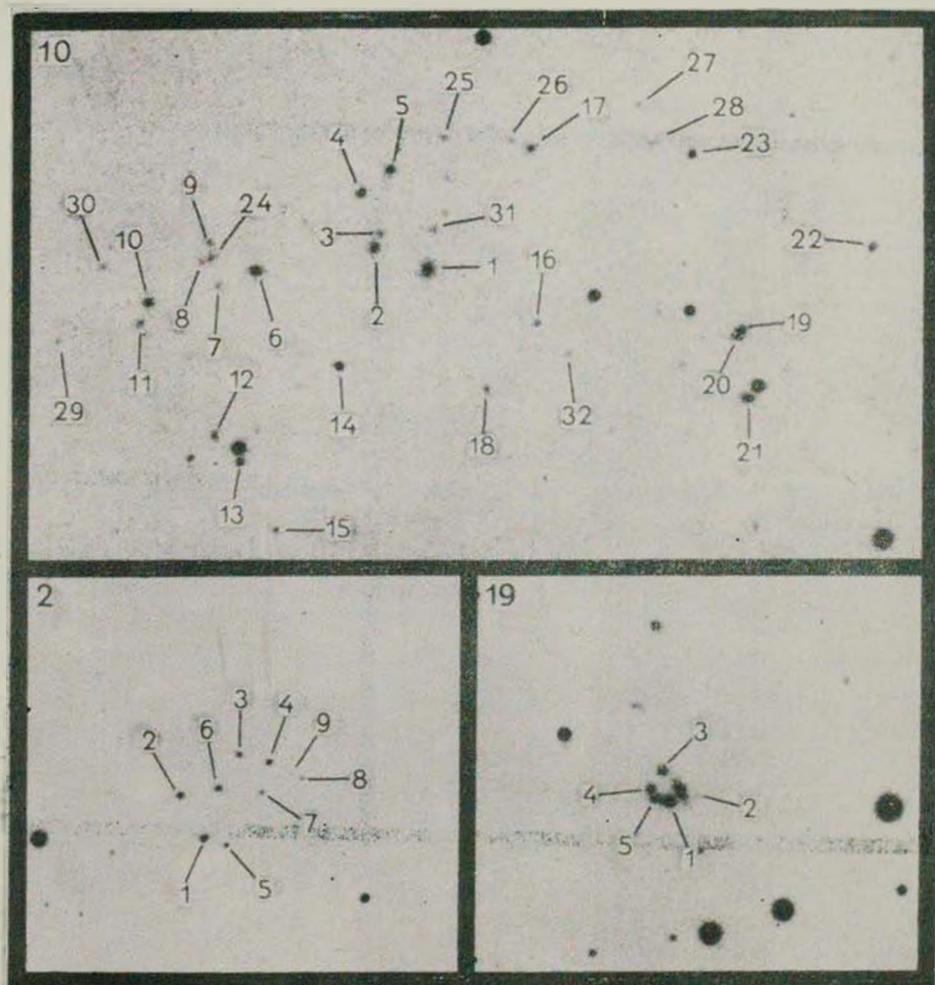
Скопление № 65. Скопление отдаленное и довольно обширное. На негативе, полученном в желтых лучах, в области насчитывается около 50-ти в большинстве слабых галактик. Скопление расположено в поле, богатом слабыми галактиками, и хотя оно не столь изолировано (особенно с юга), все же система оставляет впечатление довольно обособленного скопления. Скопление было обнаружено В. А. Амбарцумяном, который обратил внимание на его необычную *периферическую* структуру, напоминающую греческую букву Ω . Примечательно, что, несмотря на то, что система богата галактиками, центральная область ее почти пустая. На картах Паломарского атласа и на негативах, где предел дальше предела карт атласа, в этой области видно всего два весьма слабых объекта. О степени компактности многих галактик скопления судить трудно, ибо большинство из них слабые объекты \sim 19-ой звездной величины и слабее. В области скопления наблюдаются и относительно яркие галактики с весьма компактными изображениями, например, галактика № 1, которая на картах почти не отличается от звезд. На снимке виден слабый, едва заметный ореол, окружающий эту галактику. Однако нельзя быть уверенным, что ярчайшие галактики области физически связаны с системой и не являются проектирующимися на область галактиками. Наиболее замечательным свойством скопления является его необычная форма.

Группа № 84. Это относительно близкая группа, состоящая из галактик 16—17 звездной величины в желтых лучах. Группа довольно изолированная, и хотя к востоку от нее наблюдаются слабые галактики, однако последние расположены на некотором от нее расстоянии и к группе не примыкают. Примечательно, что полость внутри полуокружности, образованной галактиками группы, пустая, и в этом смысле группа напоминает системы с периферической структурой. Из пяти ярких объектов (№ 1, 2, 3, 4 и 6) области объект № 4, в природе которого мы раньше сомневались [3], оказался звездой. Остальные четыре объекта — галактики довольно высокой поверхностной яркости, окруженные диффузными оболочками.

Группа № 84 наблюдалась В. А. Амбарцумяном и др. [10] на 5-метровом телескопе Хейбла. И на хейловских, и на наших негативах видно, что все яркие галактики группы имеют высокие поверхностные яркости и окружены диффузными оболочками. Менее отчетливо на наших негативах виден диффузный объект к северу от галактики № 3. Объект № 5 на обоих негативах не отличается от звезд. Что касается относительно слабых голубых объектов *b* — расположенного к югу от галактики № 6 и *c* — к северу от галактики № 2, то по нашим снимкам нельзя вполне уверенно приписать им внегалактическую природу. Среди галактик поля интересен объект *a* — очень компактный. На наших негативах объект *a* по плотности лишь немногим уступает плотности в изображениях звезд и едва отличается от последних. На копии 5-метрового снимка наблюдается сла-

КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ

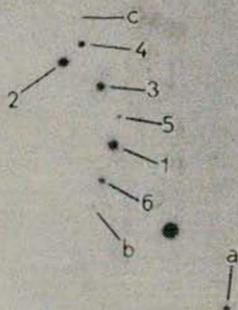
Север сверху. Восток слева. Масштаб 1 мм = 3".5.
В левом верхнем углу отмечены номера, под которыми группы
приведены в списках [2—8].



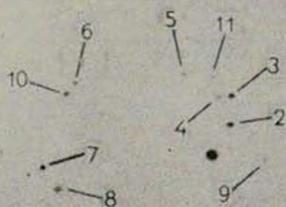
65

1

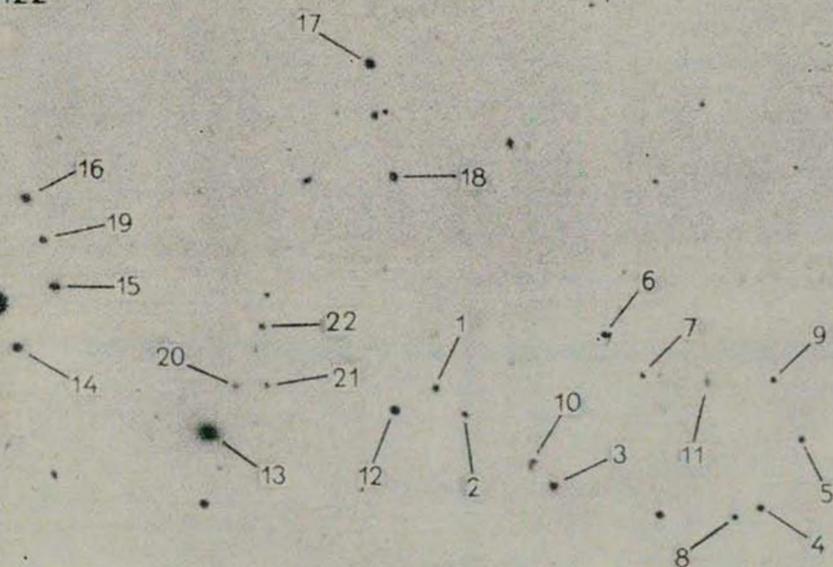
84



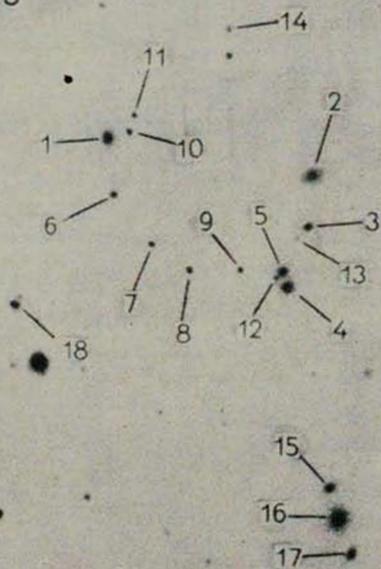
106



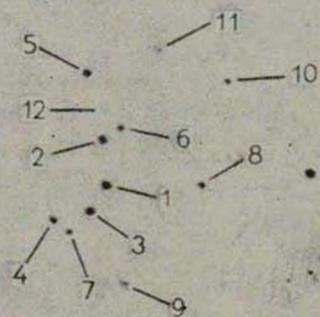
122

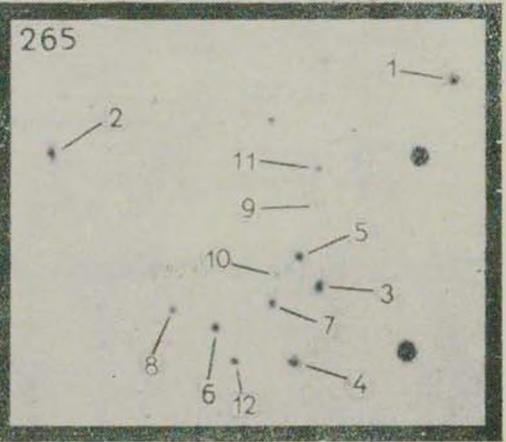
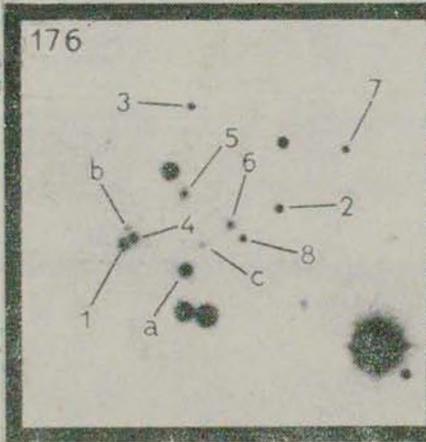


123



130





К статье Р. К. Шахбазян, А. С. Амирханяна

бая оболочка, окружающая галактику. Эта оболочка на бюраканском снимке совершенно не видна.

Группа № 98. Просмотр негативов показал, что по крайней мере три (№ 2, 3 и 7), а, возможно, и большее число объектов в области группы являются звездами. Группу № 98 следует исключить из списков КГКГ.

Группа № 106. Просмотр негативов, полученных в желтом и голубом цветах, показал, что объект, отмеченный в [4] под номером 1, является дефектом на карте Паломарского атласа в красном цвете, а объекты № 2, 3 и 7 не отличаются от звезд. № 8 — диффузная галактика. Хотя объекты № 4, 5, 6, 9, 10 и 11 — слабые и, по-видимому, компактные галактики, однако, нельзя считать, что они образуют КГКГ или группу периферического типа, как предполагалось раньше [4].

Группа № 122. В [4] отмечалось, что группа № 122 — плохо изолированная система и что она имеет периферическую структуру. Негативы, полученные для этой области в желтых и голубых лучах, показали, что периферическая структура системы не вполне реальна и если исключить проектирующиеся на область звезды (№ 4, 5, 8 и 9), которые в [4] были приняты за компактные галактики, то «периферическая» структура системы распадается. Заметим, однако, что галактики № 1, 2, 3, 10 и 12 в области группы № 122 образуют довольно тесную группировку объектов высокой поверхностной яркости. Среди них особенно компактное изображение имеет галактика нейтрального цвета — № 12, которая по изображениям на картах атласа [4] была принята за звезду. Таким образом, группу из галактик № 1, 2, 3, 10 и 12 можно считать или КГКГ — не вполне изолированной, или же группировкой, являющейся подсистемой более широкой системы: вокруг эллиптической галактики № 13, содержащей в своем составе и другие группировки галактик, имеющих компактные изображения (например, группа галактик около яркой звезды, расположенной на расстоянии $2'$ к северо-востоку от галактики № 13).

Группа № 123. Группа плохо изолирована и не исключено, что в состав ее входят три яркие галактики (№ 15, 16 и 17) на юге. На негативе в желтом цвете звездные изображения имеют объекты № 7, 8, 9, 10 и 11. Галактика № 1 имеет в желтых лучах центральную область высокой поверхностной яркости и относительно больших размеров и слабое, вытянутое в направлении север—юг гало. Оболочку имеет также не вполне компактная галактика № 4. Объект № 2 — диффузная галактика. Компактные изображения имеют галактики № 3, 5, 6, 14, 15, 17 и 18. Снимок с большим разрешением и далеким пределом (особенно в голубом цвете) может помочь уточнить периферическую структуру системы, а также выявить природу звездоподобных объектов, перечисленных выше.

Группа № 130. Это одна из наиболее примечательных КГКГ. Все яркие члены (№ 1, 2, 3, 4, 6, 7 и 8) группы имеют на негативах весьма компактные изображения. Объекты № 5 и 10 — проектирующиеся на область звезды. № 9, 11 и 12 — слабые диффузные галактики. На негативе 485 виден фон из слабых галактик к западу и к югу от группы.

Группа № 132. На фотографии области видно, что по крайней мере два объекта из пяти членов группы являются звездами красного цвета. Это объекты № 2 и 3. Звездой может оказаться также объект № 5. Таким образом вопрос о реальности физической группы в данном случае отпадает.

Группа № 133. На негативах объект № 2 от звезд не отличается. Очень близким к звездному является изображение объекта № 3. Если дальнейшее исследование покажет, что эти два объекта — звезды, то группу нельзя считать КГКГ.

Галактика № 1 имеет звездоподобное ядро и обширную сферическую оболочку. Она напоминает N-галактику. Интересно, что на расстоянии 4'.5 к юго-западу от объекта № 1 находится другая галактика точно такой же структуры, однако более яркая и с большими размерами. Оболочки обеих галактик имеют относительно голубой цвет и хорошо видны на голубой карте Паломарского атласа. Отметим, что галактики такой структуры встречаются довольно редко и их соседство носит, возможно, не случайный характер. Интересно определить их лучевые скорости и выяснить, не связаны ли эти галактики физически.

Группа № 157. По двум фотографиям области можно сказать, что в области группы имеются по крайней мере две звезды (№ 1 и 2), остальные семь объектов компактные, однако среди них только № 3 и 8 относительно яркие галактики. В список [5] группа была включена из-за ее периферической структуры. Однако, если отбросить звезды № 1 и 2, то группу уже нельзя будет считать системой периферического типа. Она получается довольно широкой и плохо изолированной. На расстоянии 4' к юго-востоку от группы № 157 находится другая система, состоящая из слабых, по-видимому, компактных галактик. Эта последняя система не была включена в списки [2—8].

Группа № 166. Это вытянутая система, состоящая из близких и ярких галактик. Среди галактик высоких поверхностных яркостей можно отметить галактики № 2, 3, 4, 5 и 8, однако вполне компактной можно назвать только галактику № 5. Остальные галактики имеют более или менее ясно выраженные гало и скорее всего являются галактиками эллиптического типа. В периферических участках скопления наблюдается несколько галактик типа линзовидных и ранних спиралей, видимых an face или с ребра, а также слабые галактики невысоких поверхностных яркостей.

Группа № 166. Это скопление галактик, содержащее шесть относительно ярких галактик и фон из слабых галактик, простирающийся далеко за пределы центральной области системы. Большинство ярких и слабых членов системы имеют на негативе в желтом цвете не вполне компактные изображения и сильно уступают по плотности звездам с такими же размерами изображений.

Группа № 176. Группа находится в области, богатой галактиками 18-ой величины и слабее, среди которых есть компактные галактики.

Интересен яркий объект *a*, принятый в [6] за звезду и по этой причине не включенный в состав группы. Этот объект имеет звездное изображение на картах атласа. На негативе хорошо видно, что это очень компактная галактика. Однако нельзя быть уверенным, что галактика физически связана с системой и не является проектирующейся на область галактикой. Два объекта № 2 и 3, принятые в [6] за компактные галактики, оказались звездами. № 1 и *a* — компактные галактики, № 7 и 8 — очень компактные объекты, почти не отличающиеся от звезд. № 5 и 6 — не вполне компактные галактики, а объект № 4 — диффузный. В группе два слабых объекта *b* и *c*, которые тоже галактики. Система № 176 — не вполне изолированная группа со смешанным населением.

Группа № 177. В примечании [6] указывается, что объект № 2 области может быть звездой. Снимок № 71 подтвердил звездную природу этого объекта. Галактики № 9 и 10 — вытянутые и некомпактные. Не вполне компактными являются галактики

№ 3 и 5. Объекты № 1, 4 и 7 — более или менее компактные галактики. Группа — плохо изолированная и к северо-западу и к югу от нее наблюдается много слабых галактик. Среди ярких галактик поля можно отметить довольно компактную галактику, расположенную на расстоянии 3'.5 к югу от группы. Итак, группа № 177 — система смешанного типа.

Группа № 227. Группа содержит три компактные галактики (№ 2, 4 и 5), одну не вполне компактную галактику № 1 и один весьма компактный объект № 3, который может оказаться проектирующейся на область звездой красного цвета. Объект № 6 — слабая галактика. Хотя в состав группы входят весьма компактные объекты, однако компактной назвать систему нельзя.

Группа № 230. На негативе 394 предельная звездная величина значительно слабее, чем на соответствующей карте Паломарского атласа. В окрестности группы выявилось много слабых объектов. Хорошо видно поле из слабых галактик, тянущееся к северу и к югу от группы и образующее нечто вроде слабых ветвей, начинающихся на некотором расстоянии от группы. Это поле почти незаметно на картах Паломарского атласа. Объекты № 1, 3, 4 и 5 имеют очень красный цвет и весьма компактные изображения в обоях цветах. Хотя группа очень похожа на физическую систему, все же трудно до конца быть уверенным, что все ее члены — галактики. Желательно получить снимок с большим разрешением для уточнения реальности физической группировки компактных галактик в этой области.

Группа № 249. В области этой широкой группы оказалось много проектирующихся звезд, и мы думаем, что эту систему следует исключить из списков КГКГ.

Группа № 264. Это вполне изолированная, довольно компактная группировка галактик, образующих физическую систему. Из-за слабости отдельных членов группы (порядка 19—19.5 звездной величины) трудно судить о степени их компактности. По-видимому, галактики, составляющие систему, имеют не очень компактные изображения. Объект № 1 на желтом негативе трудно отличить от звезд. № 2 — вытянутая галактика, № 4 — не вполне компактная галактика. Относительно компактные изображения имеют галактики № 3, 5 и 8.

Группа № 265. Очевидно, что это физическая группировка галактик, среди ярких членов которой довольно компактные изображения имеют объекты № 5, 6, 7, 8. Сферическая галактика № 1 и спиральная галактика № 2 расположены на периферии группы и, возможно, физически с ней не связаны. Вокруг галактик № 3 и 4 наблюдаются слабые оболочки, при этом, галактика № 4 — не вполне компактная, а объект № 3 — вытянутый и, возможно, двойной. Таким образом, группу № 265 можно назвать компактной группой со смешанным населением. С северо-запада группа плохо изолирована.

Группа № 303. Это относительно близкая система, содержащая в своем составе как галактики 15—16 звездной величины, так и более слабые объекты. Наиболее примечательным свойством этой группы является цепочка в центре системы, состоящая из трех ярких галактик (2, 3 и 4) высокой поверхностной яркости, погруженных в вытянутый вдоль системы светящийся фон. Несомненно эти три галактики связаны между собой. Ярчайшая галактика № 1 области похожа на сферическую галактику. Среди остальных членов системы компактные изображения имеют галактики № 5 и 9 и частично № 6 и 8. № 7 и 10 — диффузные галактики. Возможно, что рассматриваемая система, является центральной областью более широкого скопления галактик.

Негативы, полученные на 2,6-м телескопе, помогли выявить внегалактическую природу ряда сомнительных объектов. Некоторые объекты, которые раньше считались звездами, оказались компактными галактиками. Чаще бывали случаи, когда объект, отмеченный в списках [2—8] как очень компактный, оказывался красной звездой. Изменилось первоначальное, основанное на обзоре по картам Паломарского атласа, представление о степени компактности многих объектов, составляющих группы. Вокруг некоторых групп выявился фон из слабых галактик, что изменило прежнее представление о степени компактности этих групп.

Природу некоторых объектов нам не удалось определить. Большинство компактных объектов, во внегалактической природе которых мы сомневаемся, имеет красный цвет, почти звездное изображение в желтых лучах и предельно слабы в голубом цвете. При наличии негатива с далеко идущим пределом и с большим реальным разрешением, особенно в голубом цвете, мы смогли бы более уверенно определить природу этих объектов и выявить более слабые и более компактные галактики.

Таким образом, в настоящий обзор вошли 27 систем, из которых восемь групп, отмеченных в табл. 1 звездочкой, с самого начала не удовлетворяли критериям, принятым при отборе КГКГ. Просмотр негативов показал, что из остальных 19 систем:

3 системы (№ 2, 84 и 130) — компактные группы, все яркие члены которых компактные галактики.

7 систем (№ 19, 37, 38, 176, 177, 264, 265) — компактные группы со смешанным населением.

4 системы (№ 157, 168, 227 и 303) — относительно широкие группы со смешанным населением.

3 группы (№ 48, 133 и 230) — нуждаются в уточнении природы составляющих их объектов.

2 группы (№ 98 и 132) — не могут считаться группировками галактик.

Что касается относительно широких групп (58, 106, 122, 227 и др.), принятых в [2—8] за системы с периферической структурой, то нужно сказать, что часть членов этих групп оказалась проектирующимися на область звездами, а исключение этих звезд из числа членов той или иной системы часто нарушало кажущуюся ее «периферическую» структуру, превращая группу в систему широкую и некомпактную.

Настоящий обзор показал, что подавляющее большинство объектов, входящих в списки КГКГ, содержат в своем составе, наряду с компактными галактиками, также галактики эллиптические, линзовидные и спиральные, среди которых встречаются даже объекты низких поверхностных яркостей. В этом смысле не является исключением и прототип КГКГ—скопление, получившее название Шахбазян I. Таким образом, компактные груп-

пы, состоящие исключительно из компактных галактик, встречаются редко. Из рассмотренных в обзоре, таковыми являются группы № 2, 84 и 130. Остальные системы — группы со смешанным населением — компактные, а иногда относительно широкие, хорошо или не вполне изолированные.

Для сравнения, наряду с галактиками, входящими в состав групп, просматривалось и поле в окрестностях групп. В результате был выявлен ряд одиночных галактик, ярких и весьма компактных. В составе членов некоторых групп списков также иногда наблюдаются резко выделяющиеся компактные галактики, как например, галактика № 1 в скоплении № 65, галактика № 12 в группе № 122, галактика *a* в группе № 176, однако нельзя быть уверенным, что это не одиночные яркие компактные галактики поля, проектирующиеся на область группы. Важно отметить, что компактные группы, целиком состоящие из таких ярких почти звездоподобных галактик, мы не встречали. Возможно, эти галактики по своей природе отличаются от галактик, входящих в состав групп или скоплений галактик.

Поскольку выяснилось, что название КГКГ противоречит составу большинства систем, рассмотренных в этой работе, то было бы правильнее название КГКГ сохранить лишь для той части групп, в которых большинство ярких членов является компактными (номера 2, 84, 130), а остальные называть системами, *содержащими* компактные галактики.

Авторы выражают благодарность академику В. А. Амбарцумяну за интерес к работе и ценные замечания, а также профессору Л. В. Мирзояну за предоставленную в наше распоряжение копию негатива, полученного для группы № 84 на 5-метровом телескопе Хейла. Мы признательны В. С. Осканяну и В. М. Петросян за получение фотографий групп № 37, 38, 84, 176 и 177 на 2.6-м телескопе Бюраканской обсерватории.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

ON THE MORPHOLOGY OF COMPACT GROUPS OF COMPACT GALAXIES

R. K. SHANBAZIAN, A. S. AMIRKHANIAN

Using the observations carried out with the 2.6 m telescope of the Byurakan Observatory some general characteristics of 27 groups taken from lists [2—8] of compact groups of compact galaxies (CGCG) are given.

The plates obtained helped to determine in some conspicuous cases the galactic nature and the degree of compactness of some objects in the groups.

The examination of the plates showed that three systems (No. 2, 84, 130) are CGCG. The other systems can be considered as groups, containing compact galaxies.

ЛИТЕРАТУРА

1. *L. B. Robinson, E. J. Wampler*, Ap. J., 179, L135, 1973.
2. *Р. К. Шахбазян*, *Астрофизика*, 9, 495, 1973.
3. *Р. К. Шахбазян, М. Б. Петросян*, *Астрофизика*, 10, 13, 1974.
4. *Ф. Б. Байер, М. Б. Петросян, Г. Тирш, Р. К. Шахбазян*, *Астрофизика*, 10, 327, 1974.
5. *М. Б. Петросян*, *Астрофизика*, 10, 471, 1974.
6. *Ф. Б. Байер, Г. Тирш*, *Астрофизика*, 11, 221, 1975.
7. *Ф. Б. Байер, Г. Тирш*, *Астрофизика*, 12, 7, 1976.
8. *Ф. Б. Байер, Г. Тирш*, *Астрофизика*, 12, 409, 1976.
9. *Э. Е. Хачикян*, Частное сообщение.
10. *V. A. Ambartsumian, H. C. Arp, A. A. Hoag, L. V. Mirzoyan*, *Astrofizika*, 11, 193, 1975.
11. *Б. А. Воронцов-Вельяминов и др.*, Морфологический каталог галактик, т. 2, 1964.
12. *F. Zwicky*, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies*, vol. II, 1963.