

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 9

НОЯБРЬ, 1973

ВЫПУСК 4

КОМПАКТНЫЕ ГРУППЫ КОМПАКТНЫХ ГАЛАКТИК

Р. К. ШАХБАЗЯН

Поступила 24 августа 1973

Среди скоплений и групп галактик особый интерес представляют компактные скопления или компактные группы, состоящие из компактных галактик. Таковым оказалось, например, скопление в Большой Медведице ($\alpha = 10^{\text{h}}52^{\text{m}}0$, $\delta = +40^{\circ}44'$), обнаруженное в 1957 г. и принятое нами сначала за звездное скопление. Спектральное исследование этого скопления, проведенное Вамплером и Робинсоном в начале этого года, показало, что это чрезвычайно интересная система, состоящая из красных компактных галактик высоких светимостей. Особенно интересен тот факт, что пять наиболее ярких и компактных галактик системы показывают ничтожную дисперсию красных смещений.

В настоящей работе приводится первый пробный список 30-ти компактных групп компактных галактик, обнаруженных при просмотре 25 карт Паломарского атласа.

К статье прилагаются репродукции групп галактик списка, сделанные с карт Паломарского атласа в красных лучах.

Как хорошо известно, весьма значительная часть галактик входит в состав скоплений. Одно это обстоятельство уже дает некоторую информацию об их происхождении. Однако кроме скоплений в пространстве наблюдаются также группы галактик и отдельные галактики. На вопрос, возникли ли эти группы галактик независимо от скоплений, или в свое время они были выброшены из последних, пока ответить трудно.

При решении этого вопроса должен представлять интерес тот факт, что часть галактик, входящих в данную группу, имеет общие физические свойства. В частности, наблюдаются скопления и группы, состоящие исключительно или в основном из компактных галактик. Одна из наиболее примечательных таких систем ($\alpha = 10^{\text{h}}52^{\text{m}}0$, $\delta = +40^{\circ}44'$) состоит из столь компактных объектов, что в свое время была

принята нами за звездное скопление [1]. Впоследствии Розино и Кинман, обнаружив, что часть объектов, входящих в эту группу, — галактики, а остальные не отличаются по виду от звезд, пришли к выводу, что это „случайная группировка нескольких слабых звезд и галактик фона“ [2]. Лишь более детальное исследование упомянутой группы показало, что все объекты, входящие в нее, являются галактиками, за исключением яркой звезды у южного края группы. Таким образом, группа (рис. 1, №1) представляет собой чрезвычайно интересную компактную группу компактных галактик [3].

Дальнейшее изучение этого вопроса показало, что *компактные группы компактных галактик* не очень редки, если речь идет о слабых галактиках. Трудно представить, чтобы такие изолированные компактные образования были выброшены из какого-либо скопления галактик. Скорее они возникли независимо от больших скоплений. Это не означает, конечно, что подобные компактные группы компактных галактик не могут быть найдены также в больших скоплениях галактик в качестве их составных частей. Этот вопрос должен быть предметом отдельного исследования. Однако изолированные группы подобного рода представляют особый интерес.

Настоящая работа основана на просмотре некоторых отдельных участков неба. Результатом этого просмотра явился первый пробный список компактных групп компактных галактик. Мы называем список пробным, ибо его публикация преследует цель привлечь внимание исследователей галактик. Но он ни в коей мере еще не является основой для серьезных статистических исследований или для классификации групп. Для просмотра были использованы *карты Паломарского атласа*. Однако подавляющее большинство просмотренных областей было сфотографировано также с помощью *метрового телескопа Шмидта Бюраканской обсерватории*. Это позволило с большей уверенностью отличать компактные галактики от звезд.

Данные об обнаруженных 30-ти компактных группах компактных галактик приводятся в табл. 1.

В столбцах таблицы последовательно даны:

- 1 — порядковый номер группы;
- 2 — номер согласно другим каталогам, если группа оказалась занесена в них;
- 3 и 4 — экваториальные координаты, которые даны с точностью $0^m 1$ для прямых восхождений и $1'$ для склонений;
- 5 — число галактик, входящих в группу;
- 6 — приближенная звездная величина самой яркой галактики группы в красных лучах;

Таблица 1

КОМПАКТНЫЕ ГРУППЫ КОМПАКТНЫХ ГАЛАКТИК

№	Отождествление	Координаты		n	m _r	Размеры	p
		α (1950)	δ (1950)				
1	VV 153 [8]	10 ^h 52 ^m 0	+40° 44'	17	17 ^m	1.4	1.1
2		11 41.1	+51 42	9	17	1.0	0.8
3		11 13.0	+54 00	5	18	0.4	1.0
4		16 19.2	+61 50	8	17	0.9	0.9
5		11 14.4	+55 11	5	17	0.7	1.0
6		11 16.0	+52 01	7-8	16	0.8	0.7
7		11 03.1	+40 03	7	17.5	0.8	0.7
8		16 02.2	+52 30	7	17.5	0.6	0.9
9		13 21.8	+19 16	17	16	2.5	0.7
10		14 09.0	+46 30	30	17.5	4.0	1.8
11		14 09.1	+44 58	9	17	2.8	0.4
12		16 15.7	+53 40	7	17.5	1.6	0.4
13		16 44.2	+53 48	10	17.5	1.7	0.4
14		14 23.4	+47 28	6	16	0.9	0.9
15		14 19.0	+44 47	13	16.5	2.3	0.6
16	I Zw 167 [5]	16 48.0	+53 31	14	14	5.0	0.6
17	МКГ 3-34-39 [4]	08 59.7	+77 51	5	18.5	0.6	0.8
18		08 47.0	+79 21	8	16	0.7	1.3
19		13 26.0	+16 06	5	16.5	0.35	2.1
20		15 45.6	+55 09	20	17	2.5	0.9
21		23 44.2	-02 02	12	16	2.6	0.4
22		15 44.5	+55 17	13	16.5	2.4	0.7
23		16 08.6	+52 23	8	18	0.8	0.8
24		23 44.4	-01 10	5	18.5	0.7	0.6
25		15 50.9	+56 36	8	18.5	1.2	0.6
26		МКГ 8-20-69a [4]	10 59.1	+50 36	8-10	16.5	1.0
27		23 30.2	+01 17	15	17	3.0	0.4
28		15 24.0	+55 04	6	18	0.9	0.6
29		16 07.4	+52 34	8	18	0.9	0.6
30		23 44.9	-02 38	20	14	4.5	1.0

7—размеры группы в минутах дуги;

8—коэффициент относительной компактности, равный отношению суммы диаметров всех галактик группы к диаметру группы в целом.

Заметим, что оценки яркостей галактик очень грубы и даны только с целью отождествления объектов. С той же целью к статье прилагаются репродукции групп галактик списка, сделанные с карт Паломарского атласа в красных лучах.

Объекты, вошедшие в таблицу, выбирались по принципу достаточной изолированности и компактности как самой группы, так и большинства входящих в нее членов, а также по числу галактик в группе. При этом заведомо исключались из рассмотрения образования, входящие в отдаленные богатые скопления галактик, а также кратные галактики с числом компонентов меньше пяти.

Поскольку группа, описанная в [1] и [3], является одной из наиболее примечательных среди всех обнаруженных нами позднее объектов, мы сочли целесообразным с нее и начать наш список компактных групп компактных галактик. Далее при нумерации остальных объектов мы старались приводить сначала, на наш взгляд, наиболее интересные группы. Однако нам кажется, что, вероятно, все объекты списка заслуживают внимания.

Примечания к таблице

- 2—Изолированная группа красных компактных галактик.
- 3—Тесная группа красных компактных галактик. Возможно, что группа входит в большое скопление галактик. На расстоянии $6'$ к юго-западу от группы наблюдается чрезвычайно интересное поле двойных компактных галактик красного цвета.
- 4—Из семи галактик группы одна слабая и некомпактная. Система изолированная. Группу обнаружила М. Петросян.
- 5—Галактики не очень компактные, в поле много галактик. Шестой объект у юго-западного края—звезда.
- 6—Группа не очень изолированная. Один из объектов может оказаться звездой.
- 7—Группа компактная и изолированная.
- 8—Интересная изолированная группа компактных галактик. Три объекта относительно голубые. Один из объектов некомпактен.
- 9—Изолированная группа красных компактных галактик. Два объекта могут оказаться звездами.
- 10—Скопление красных компактных галактик.
- 11—На область проецируется одна звезда.
- 12—Два объекта из семи могут оказаться звездами. Галактики нейтральные.
- 13—Галактики составляют вытянутую эллиптическую систему, при этом два объекта из десяти, по-видимому, являются звездами. Самая яркая галактика некомпактная и имеет диаметр $12''$. Большинство галактик нейтральные. Группа изолированная.

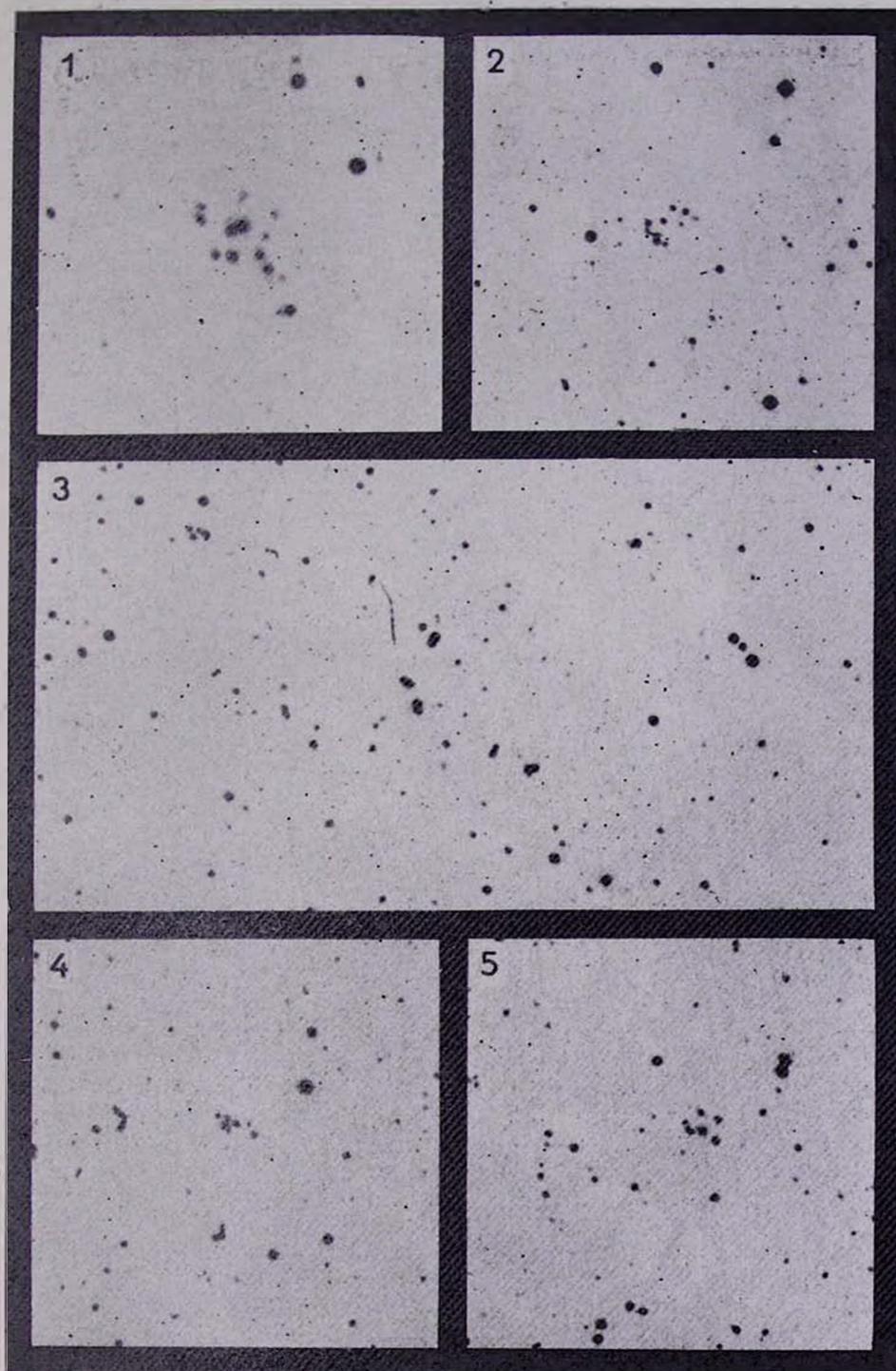


Рис. 1. Масштаб: 1 мм = 8,1.

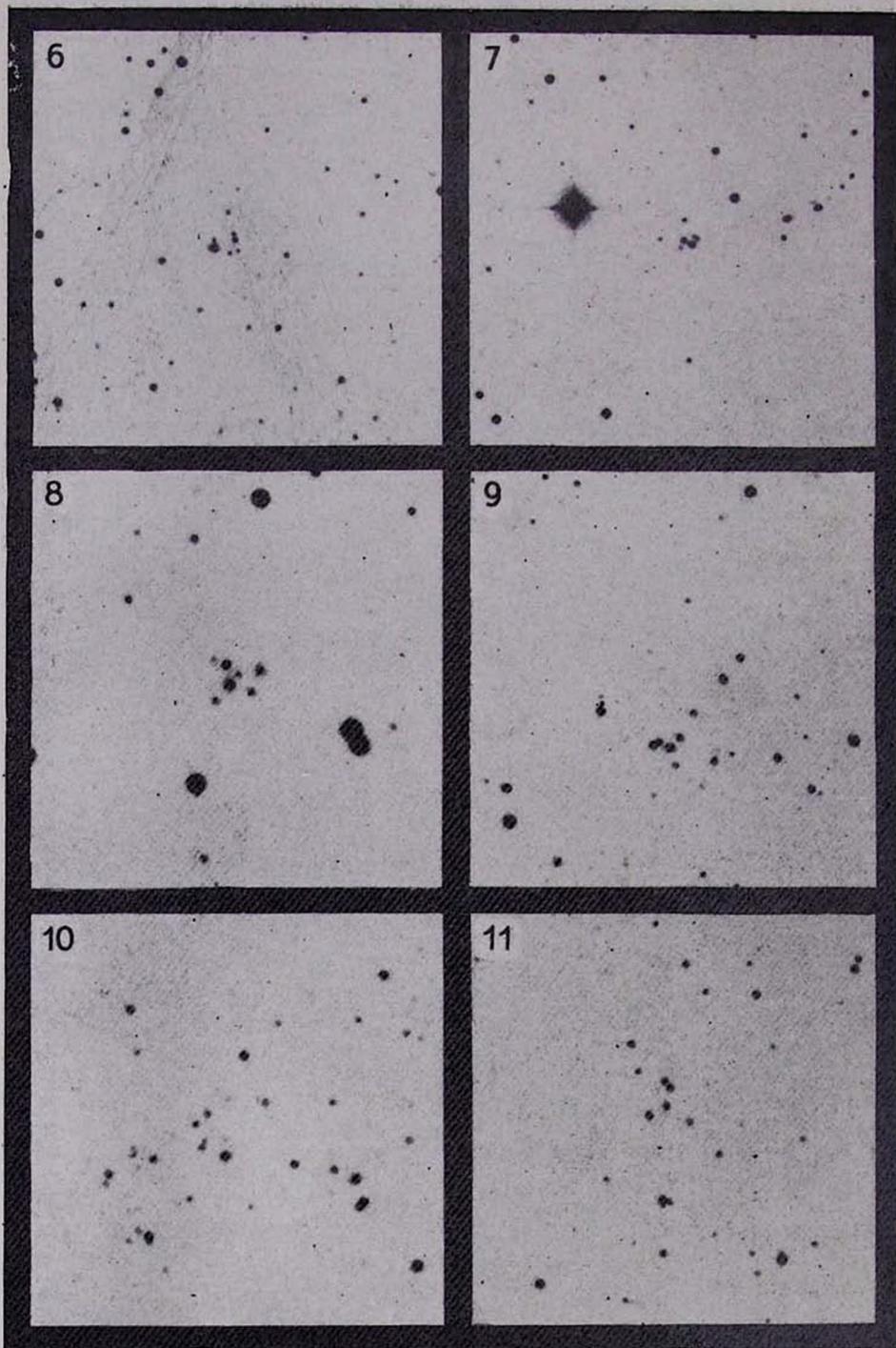


Рис. 2. Масштаб: 1 мм = 8,1 (№ 6, 8, 10).

1 мм = 8,9 (№ 7, 9, 11).

К ст. Р. Шахбазян

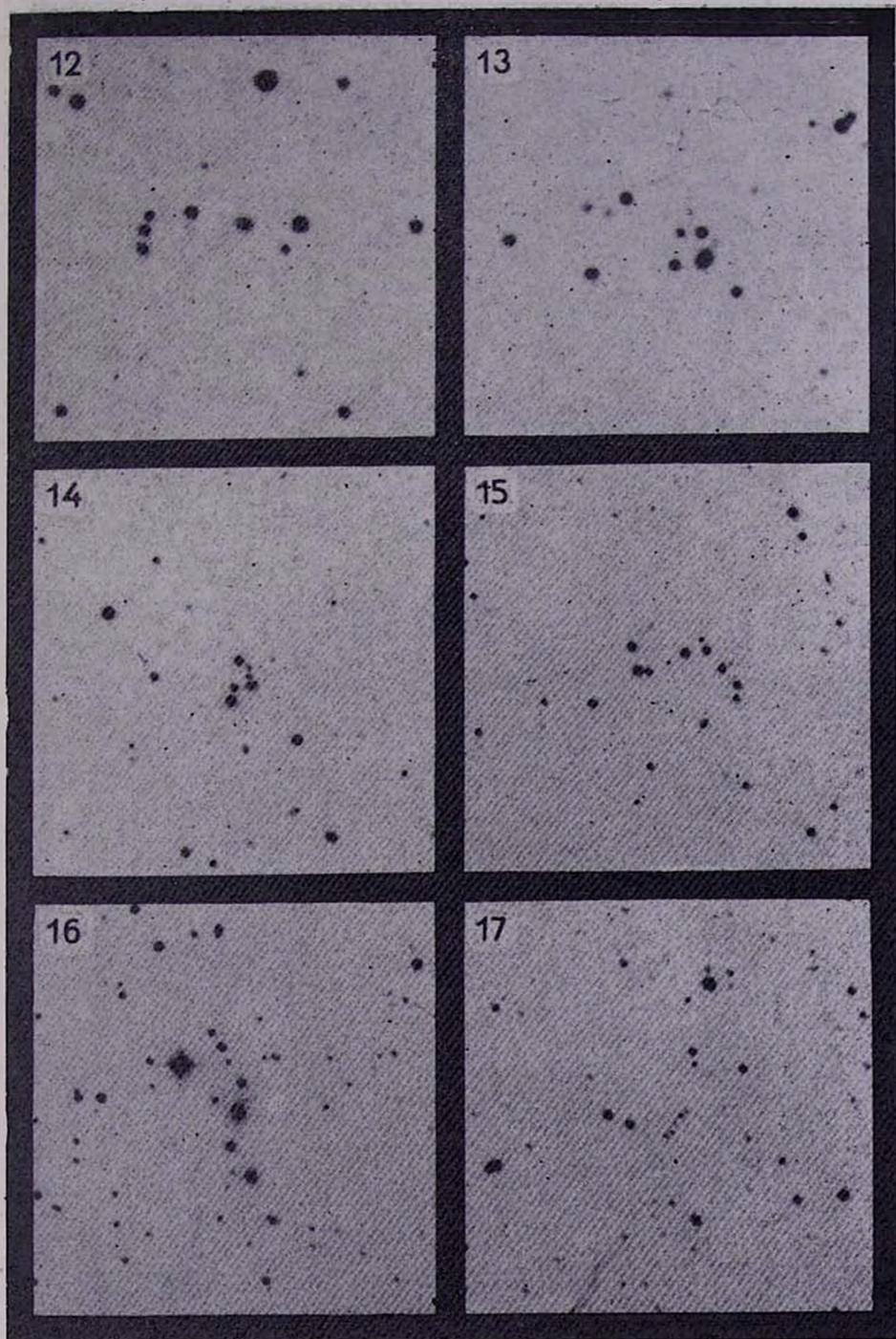


Рис. 3. Масштаб: 1 мм = 8,1 (№ 12, 13, 14, 17).

1 мм = 8,9 (№ 15).

1 мм = 13,3 (№ 16).

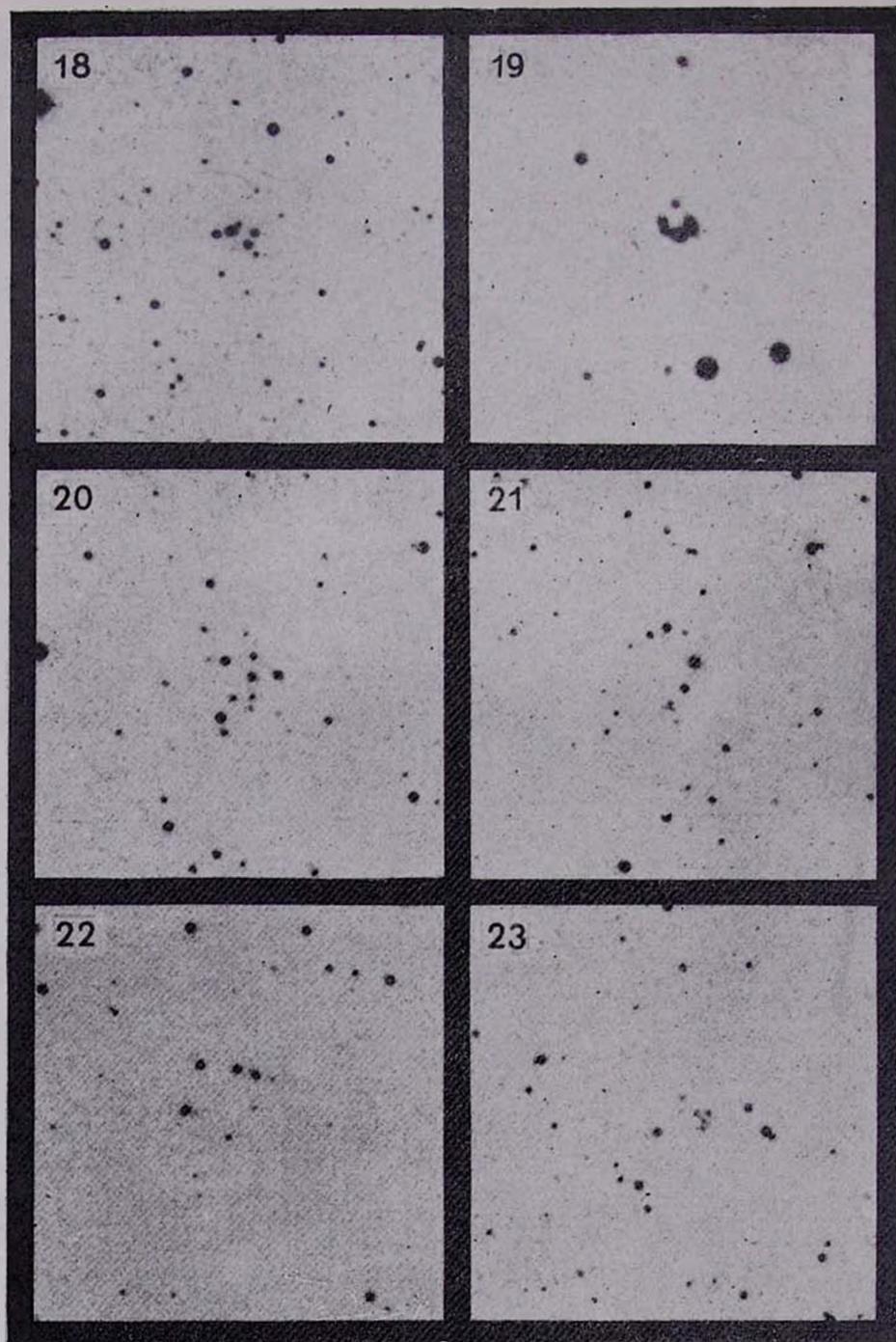


Рис. 4. Масштаб: 1 мм = 8,1 (№ 18, 20, 22).

1 мм = 3,7 (№ 19).

1 мм = 8,9 (№ 21, 23).

К ст. Р. Шахбазян

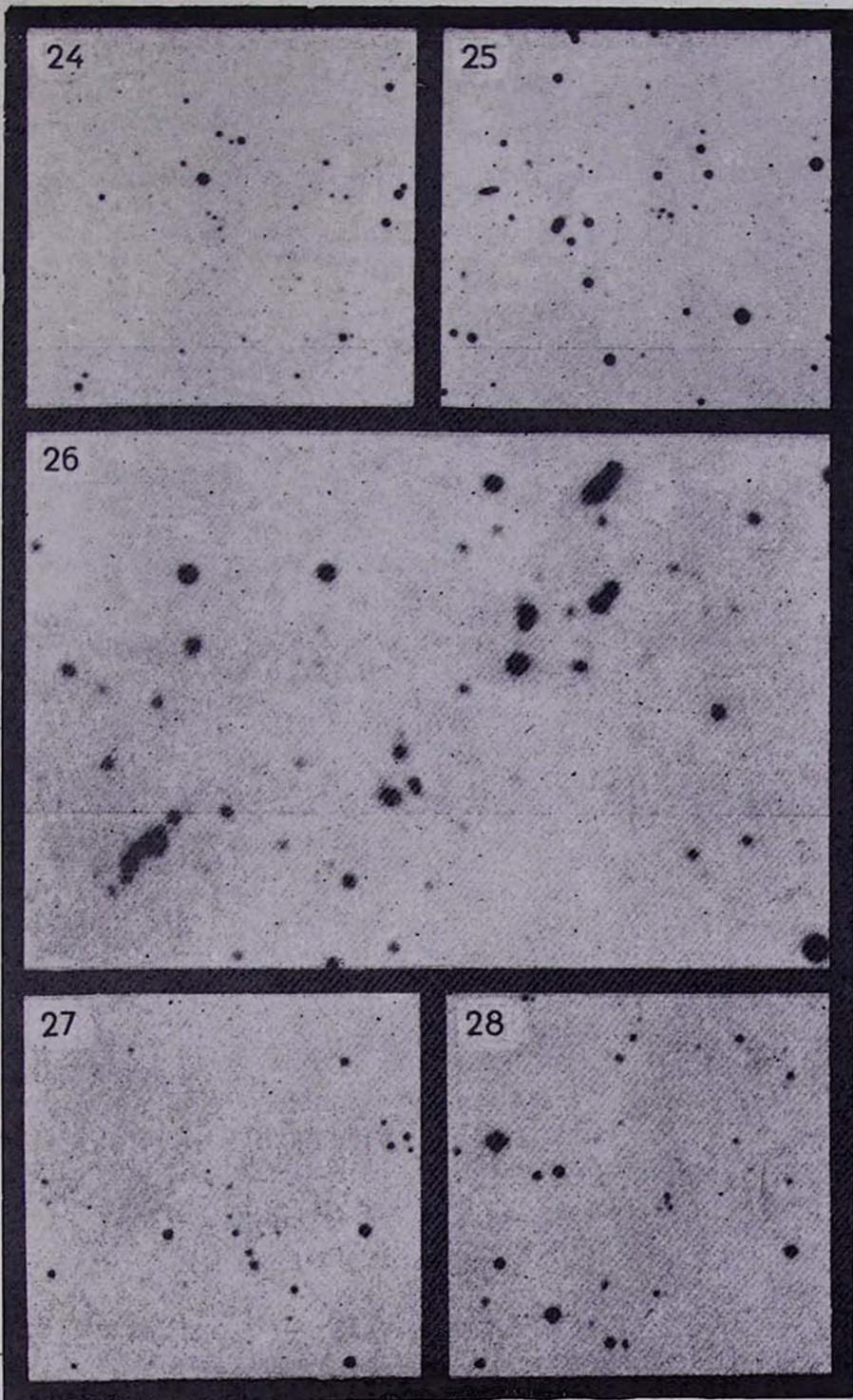


Рис. 5. Масштаб: 1 мм = 8,9 (№ 24, 25, 27, 28).

1 мм = 3,7 (№ 26).

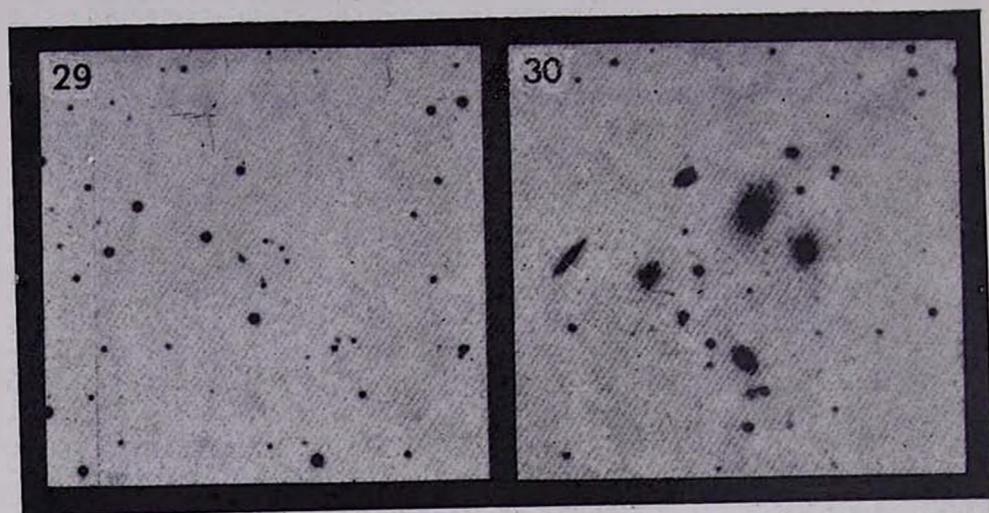


Рис. 6. Масштаб: 1 мм = 8,9.

14—Галактики компактные, кроме одной. Группа тесная и изолированная. Все объекты красные, только один имеет показатель цвета около $+0^m6$. На снимке, полученном с помощью метрового телескопа Шмидта, видно, что все объекты являются галактиками.

15—Галактики красные. Из 16-ти объектов два некомпактны, а три—спроектированы на область звезды.

16—I Zw 167, группа приводится в МКГ под номером 9—27—(91—96).

17—Отдаленная изолированная цепочка очень компактных галактик, очень похожая на VV 172.

18—Группа очень компактная и изолированная, объекты красные, самая яркая галактика группы не очень компактна. На область проектируется одна звезда.

19—Исключительная компактная изолированная группа компактных галактик. Северный объект значительно голубее остальных членов группы, но мы не уверены, что это галактика.

20—На область проектируются две яркие звезды. Группа погружена в диффузную среду, и не все объекты группы красные и компактные.

21—Изолированная, однако не очень компактная группа галактик, где два объекта, по-видимому, являются звездами. Яркий из них относительно голубой и имеет показатель цвета $+0^m4$.

24—Отдаленная группа из 5—7 компактных галактик, две из которых относительно голубые и имеют показатель цвета около $+0^m4$.

26—Компактная цепочка красных компактных галактик. К северо-западу и к северу от цепочки наблюдаются два потока красных компактных галактик. В основном потоке к северо-западу от цепочки расположено чрезвычайно интересное поле двойных галактик. Впечатление такое, что цепочка и северо-западный поток образуют единое скопление компактных галактик с диаметром около $9'$.

29—Из восьми компактных объектов один самый южный может оказаться звездой. Один из северных объектов относительно голубой.

30—Компактная группа ярких галактик, часть которых некомпактна. Эта группа значительно ближе к нам, чем все другие группы списка. Возможно, что такая группа на больших расстояниях оказалась бы похожей на другие системы, описанные в настоящей работе.

Весьма примечательно, что галактики, входящие в рассмотренные нами группы, в подавляющем большинстве имеют красные цвета (часто очень красные) и довольно звездобразные изображения. Вместе с тем, не редки случаи, когда среди красных галактик группы наблюдаются 1—2 относительно голубых объекта.

В процессе работы просмотрено около 25 пар карт Паломарского атласа и обнаружено 30 компактных групп компактных галактик. Если учесть, что при просмотре часть групп могла быть незамечена, то можно сказать, что на каждую карту атласа в среднем приходится 1—2 группы. Это значит, что общее количество таких объектов на небе должно быть более тысячи. По грубым нашим оценкам подавляющее большинство рассмотренных в настоящей работе групп находится на расстояниях, превышающих $2 \cdot 10^8$ парсек. Вместе с тем

нам кажется, что такие же группы галактик, когда они находятся на расстояниях больше 10^9 парсек, будут обнаружены на картах Паломарского атласа с трудом.

Исследование лучевых скоростей таких групп галактик, как секстет Сейферта, квинтет Стефана, цепочка № 172 Воронцова-Вельяминова, а также галактик М 82, NGC 520 [6] и других указывает на их динамическую неустойчивость, заставляет думать о взрывном характере процесса деления ядер и возникновения новых галактик. Нестабильность наблюдается также в случае скопления Zw Cl 0152 + 33, состоящего из компактных галактик, для 14-ти центральных галактик которого Саржент определил красные смещения [7].

Однако определение лучевых скоростей галактик из объекта № 1 нашего списка, проведенное Вамплером и Робинзоном [3], привело к совершенно неожиданным результатам. Оказалось, что это необычное, чрезвычайно интересное компактное скопление красных, в большинстве своем компактных галактик высокой светимости обладает очень малой дисперсией скоростей. Правда, красные смещения определены не для всех галактик системы, что было бы весьма желательно, однако тот факт, что пять наиболее ярких и компактных галактик системы показывают ничтожную дисперсию лучевых скоростей, уже представляет большой интерес.

Мы думаем, что дальнейшее детальное изучение как объекта № 1, так и других сходных с ним групп из нашего списка весьма желательно и может привести к интересным результатам.

Автор выражает глубокую благодарность академику В. А. Амбарцумяну за предложение темы, ценные советы при выполнении настоящей работы и любезное разрешение внести в список компактные группы галактик, обнаруженные им. Мы благодарим сотрудницу обсерватории М. Б. Петросян за помощь в работе и разрешение внести в список объект № 4, обнаруженный ею, а также студента Ереванского университета Т. Магакяна за помощь при определении координат групп, приведенных в настоящей работе.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

COMPACT GROUPS OF COMPACT GALAXIES

R. K. SHAHBAZIAN

Among the clusters and groups of galaxies the compact clusters and compact groups consisting of compact galaxies represent particular interest. Such a cluster is, for example, the one in Ursa Majoris discovered in 1957 and, at first assumed by us to be a star cluster.

The Wampler's and Robinson's spectral investigations of this system showed that this is a very interesting compact cluster of red high luminosity compact galaxies. The very low redshift dispersion of the five brightest members of this group represents a particular interest.

The first trial list of 30 compact groups of compact galaxies discovered on 25 chart of Palomar Survey is presented.

Photographs of 30 compact groups of compact galaxies are given.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *P. K. Шахбазян*, Астрон. цирк., № 177, 11, 1957.
2. *T. D. Kinman, L. Rosino, A. J.*, 67, 644, 1962.
3. *L. B. Robinson, E. J. Wampler*, Ap. J., 179, L135, 1973.
4. *Б. А. Воронцов-Вельяминов и др.*, Морфологический каталог галактик, т. I, II, III, 1962—1964.
5. *F. Zwicky*, Catalogue of Selected Compact Galaxies and of Post-Eruptive Galaxies. California Institute of Technology Carnegie Institution of Washington, 1971.
6. *Э. Е. Хачикян*, Астрофизика, 9, 157, 1973.
7. *W. L. W. Sargent*, Ap. J., 176, 581, 1972.
8. *Б. А. Воронцов-Вельяминов*, Атлас и каталог взаимодействующих галактик, М., 1958.