

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
АСТРОФИЗИКА

ТОМ 3

АВГУСТ, 1967

ВЫПУСК 3

КАРЛИКИ В НЕКОТОРЫХ БЛИЗКИХ ГРУППАХ ГАЛАКТИК

Е. В. ЗВЯГИНА

Поступила 19 декабря 1966

Исправлена 8 апреля 1967

Изучено распределение слабых объектов с низкой поверхностной яркостью в области 4-х близких групп галактик по картам Паломарского атласа неба. Найдено, что иррегулярные карлики обладают тенденцией группироваться в трех изученных группах.

Присутствие карликовых галактик хорошо установлено в некоторых богатых скоплениях [1—7]. Поиски карликовых систем в небольших группах галактик значительно труднее ввиду их малочисленности и отсутствия концентрации к центру группы. Однако в некоторых случаях можно заметить небольшое превышение числа объектов низкой светимости в области группы по сравнению с окружающей областью, и следовательно, можно судить о том, в какой мере карликовые галактики концентрируются в группах гигантов. Сопоставление результатов для многих групп должно устранить влияние случайных проекций и уменьшить возможность ошибочных выводов. С другой стороны, ввиду того, что в группах нельзя ожидать присутствия плотного слоя межгалактической материи, вызывающей снижение поверхностной яркости галактик фона, установление карликовой природы объектов с низкой поверхностной яркостью в небогатых группах более надежно, чем в богатых скоплениях галактик. В настоящей работе содержатся результаты изучения четырех групп галактик (NGC 1068, NGC 5846, NGC 896 и NGC 3190) по картам Паломарского атласа неба. При отборе групп к ним предъявлялись следующие требования: (1) должны быть известны лучевые скорости для большинства гигантских членов группы, (2) ярчайшие члены группы не

должны быть слабее 12^m , так, чтобы карлики, если они есть, могли быть видны на картах (предельная видимая величина их около 19^m), (3) группы должны быть компактными. Слабейшие члены групп ищутся при сравнении распределения слабых объектов в области группы и в ее широкой окрестности. Этот способ, хотя и не позволяет выделить с достоверностью все члены группы, однако позволяет судить о концентрации карликов в группах гигантов.

Табл. 1 содержит галактики высокой светимости, которые принадлежат изученным группам. Там же указаны видимые величины (3-й столбец), лучевые скорости (4-й столбец) и типы галактик в классификации Ван ден Берга (5-й столбец). Все данные взяты из [8].

Группа NGC 1068. Спиральная система NGC 1068 окружена рядом галактик, которые образуют группу, отмеченную в [9]. Наиболее хорошо установленные члены ее (по лучевым скоростям) — пересеченная спираль NGC 1073 и спираль позднего типа NGC 1087. Две другие яркие галактики — NGC 1055, типичная Sb, повернутая к нам ребром, и спираль со следами перемишки NGC 1090. Ввиду того, что измеренные лучевые скорости двух членов этой группы в два раза превышают лучевую скорость ярчайшего компонента группы, невозможно использовать лучевую скорость как индикатор расстояния до этой группы. Модуль расстояния оценен по корреляции между типом галактик в классификации Ван ден Берга и абсолютной величиной. Если использовать усредненные классы светимости Ю. П. Псковского [10], то членам группы следует приписать абсолютные величины, указанные в 4-м столбце табл. 2. (Средние абсолютные величины для галактик всех классов светимостей в [10] изменены на -1^m , согласно мнению Ю. П. Псковского. Это изменение вызвано пересмотром модуля расстояния до скопления галактик в Деве). После исправления видимых величин галактик за наклон и поглощение внутри Галактики, как указано в [11], (2-й столбец табл. 2) средний модуль расстояния получается равным $(m - M) = 29.9 \pm 0.4$. Отклонение значений модуля для каждой галактики от среднего значения для всей группы незначительно. Это свидетельствует в пользу того, что эти галактики — члены одной пространственной группировки. Светимости, соответствующие среднему модулю, приведены в 5-м столбце табл. 2. Для выявления других возможных членов группы изучены по Паломарским картам галактики в области размером 9.5×6.3 . Группа занимает центральное положение в этой области. Распределение галактик ярче $m = 13.5$ показано на рис. 1. Для одной из них, NGC 936, находящейся недалеко от ярких членов группы, известна лучевая скорость

Таблица 1

ВИДИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (m_{pg}), ЛУЧЕВЫЕ СКОРОСТИ (V_r)
И ТИПЫ ГАЛАКТИК В 4-х ГРУППАХ

NGC	MCG	m_{pg}	V_r (км/сек)	Тип
Группа NGC 1068				
1068	0-7-83	9 ^m .63	1032	Sbp
1055	0-7-81	11.38	—	Sb II—III
1073	0-8-1	11.43	1895	S(B)c II
1087	0-8-9	11.45	1835	Sc ⁺ III
1090	0-8-11	12.51	—	S _n ⁻ IV
Группа NGC 5846				
5846a	0-38-25	11.9	1784	E0
5838	0-38-22	12.1	1441	Sa
5813	0-38-16	12.5	1890	E1
5806	0-38-14	12.9	1307	Sb ⁺ III
5831	0-38-20	13.1	1696	Eр
5854	1-39-1	13.1	1644	Sa
5850	0-39-2	13.6	2412	SBb ⁻ I
5846b	0-38-26	14.1	2312	—
5814	0-38-27	14.7	—	—
Группа NGC 596				
596	-1-5-5	12.1	2097	E2
584	-1-4-6	11.4	1875	E4
615	-1-5-8	12.6	—	Sb II—III
600	-1-5-7	12.5	—	—
636	-1-5-13	12.4	1983	E1
586	-1-5-1	14.7	—	—
Группа NGC 3190				
3190	4-24-26	11.9	1252	Sbnt II—III
3193	4-24-27	12.4	1272	E0
3177	4-24-23	12.8	1118	Sb ⁺ II—III
3185	4-24-24	12.9	1142	S(B)b ⁺ III
3187	4-24-25	13.8	—	—

Таблица 2

ВИДИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (m_0), ИСПРАВЛЕННЫЕ ЗА ГА-
ЛАКТИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ, И СВЕТИМОСТИ ЯР-
КИХ ЧЛЕНОВ В 4-х ГРУППАХ

NGC	m_0	$-M_1$	$-M_2$	$-M_0$
Группа NGC 1068				
1068	9 ^m 2		20 ^m 5	20 ^m 7
1055	10.3		19.5	19.6
1073	11.1		19.5	18.8
1087	11.1		18.7	18.8
1090	11.3		18.2	18.6
Группа NGC 5846				
5846 _a	11.9	20.3	—	20.3
5838	11.8	20.1	—	20.1
5813	12.2	19.7	—	19.7
5806	12.6	19.3	18.7	19.3
5831	12.8	19.1	—	19.1
5854	12.8	19.1	—	19.1
5850	13.3	18.6	19.5	18.6
5846 _b	13.8	18.1	—	18.1
5814	14.4	—	—	17.5
Группа NGC 596				
596	11.8	20.3	—	20.2
584	11.1	21.0	—	20.9
600	12.2	—	—	19.8
636	12.1	20.0	—	19.9
586	14.4	—	—	17.6
615	12.3	—	19.5	19.7
Группа NGC 3190				
3190	11.5	19.5	19.5	19.7
3193	12.0	19.0	—	19.2
3177	12.4	18.6	19.5	18.8
3185	12.5	18.5	18.7	18.7
3187	13.4	—	—	17.8

$V_r = 1367$ км/сек. Возможно, что эта галактика составляет со своими близкими спутниками NGC 941, NGC 955 и MCG 0—7—20 удаленную фракцию изучаемой группы. Только две из ярких галактик с неизмеренными лучевыми скоростями попадают близко к ярким членам группы — это NGC 1032 и NGC 1094. Галактика NGC 1032 является обычной спиралью Sa с темной полосой поглощения посередине. Светимости галактик типа Sa, согласно [10], заключены в пределах $-19.5 \leq M \leq -18.6$ и тогда модуль расстояния NGC 1032 находится в пределах $31.5 \leq m - M \leq 30.6$, что больше найденного модуля для группы. Поэтому эта галактика является с большой вероятностью галактикой фона. Объект NGC 1094 пекулярная спираль с большим ядром и длинными тонкими ветвями. Если это член группы, то светимость NGC 1094 около $M = -17$ и тогда это карликовая спираль. Так как существование таких карликов предполагается [12—13], то NGC 1094 — возможный член группы. Других галактик ярче $m = 13.5$ в группе нет.

Распределение более слабых галактик в окрестности группы с величинами $13.6 \leq m \leq 15.5$, согласно [8], показано на рис. 2. В правом верхнем углу его находится большое вытянутое скопление таких галактик с главным членом NGC 1016 ($m = 12$), в левом нижнем углу заметно другое скопление. Эти два скопления отмечены в [14]. На рис. 2 пунктиром нанесены контуры этих скоплений. Нет увеличения видимой плотности галактик с $13.6 \leq m \leq 15.5$ в области группы. Изучение форм и структуры этих галактик показывает, что среди галактик ярче $m = 14.5$ членом группы может быть только NGC 1038 из-за пекулярности ядра, а среди более слабых MCG 0—7—80 и MCG 0—8—3 из-за пониженной яркости в центре. Объект NGC 1038 имеет следы темной материи и напоминает эллиптическую галактику типа NGC 205. Галактика MCG 0—7—80 имеет ядро и ветви с очень низкой поверхностной яркостью. Подобных галактик много во всей изучаемой области (они отмечены на рис. 2 крестами). Объект MCG 0—8—3 — плоская система с низкой поверхностной яркостью и с малой концентрацией излучения к центру; у нее видны следы разрушенной или недоразвитой ветви. Во всей изучаемой области нет ни одного подобного объекта.

Более слабые члены группы отличаются от главного компонента более, чем на 6^m и могут быть либо иррегулярными карликами с очень низкой поверхностной яркостью (типа NGC 6822, IC 1613), либо эллиптическими с низкой поверхностной яркостью (типа карликов в скоплении в Деве). Их принадлежность к группе может быть установлена только при сравнении распределения слабейших объектов в

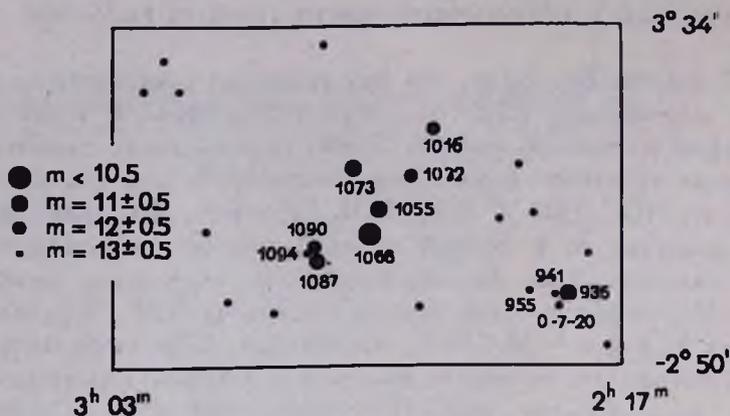


Рис. 1

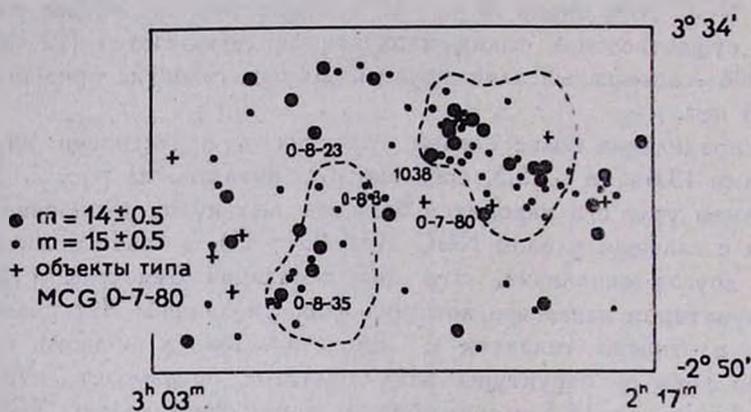


Рис. 2

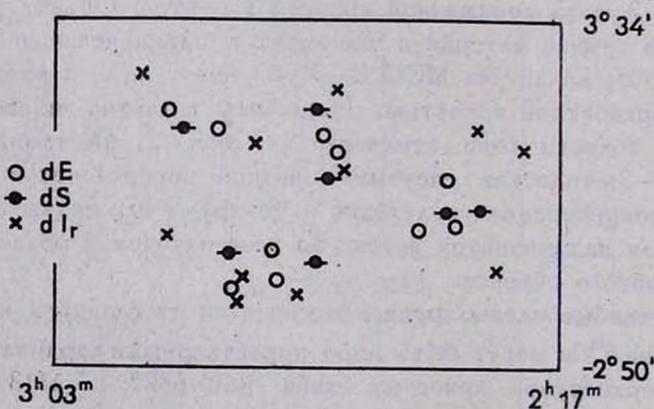


Рис. 3

Расположение галактик в области группы NGC 1068. Разными символами обозначены галактики разных видимых величин и разных типов, цифры означают номера галактик в NGC и MCG.

области группы и в ее широкой окрестности. Просмотрена вся изучаемая область вокруг группы при помощи микроскопа с 12-и кратным увеличением. Отмечены все объекты, которые могут быть карликовыми галактиками с очень низкой поверхностной яркостью. Эти галактики едва отличимы от фона, их видимые величины лежат в пределах $16 \leq m \leq 19$. Тщательное изучение их вида на Паломарских картах показало, что эти объекты условно можно разделить на 3 типа.

1. Иррегулярные системы. Они видны на картах как размытые пятна неправильной формы, часто без четких границ; у них не заметно никакой структуры или следов центрального ядра; яркость распределена равномерно по всему пятну.
2. Е-галактики с очень низкой поверхностной яркостью. Они имеют круглую или слегка вытянутую форму и незначительную концентрацию света к центру галактики; иногда в центре видно слабое подобие ядра.
3. S-галактики с очень низкой поверхностной яркостью. Часто в центре их видно ядро или перемычка; спиральные ветви лишь слегка выделяются на слабом фоне. Распределение этих трех типов объектов показано на рис. 3. Не заметно какого-либо сгущения таких объектов около ярких членов группы. Места повышенной плотности их совпадают с отмеченными близкими скоплениями галактик. Возможно, что отсутствие концентрации в области группы слабых объектов, напоминающих по виду известные карликовые галактики, является результатом большой неоднородности распределения галактик в этой области.

Группа NGC 5846. Эта интересная группа галактик, как и предыдущая, отмечена в [9]. Она состоит из 8-и ярких галактик с измеренными лучевыми скоростями. Ярчайший член группы — почти круглая Е-галактика NGC 5846 со слабым эллиптическим спутником на расстоянии $r = 0.7$. В группе имеются еще две яркие Е-галактики — NGC 5831 и NGC 5813, образующая вместе со слабой S_b-галактикой широкую пару. Остальные гиганты — две спирали раннего типа NGC 5854 и NGC 5838, и две спирали с перемычками — NGC 5850 и NGC 5806. В табл. 1 включены галактики высокой светимости, которые принадлежат группе. Лучевые скорости галактик этой группы определены достаточно надежно. Средняя лучевая скорость $V_r = 1881 \pm \pm 385$ км/сек достаточно велика, чтобы ее можно было использовать для оценки расстояния. Принимая $H = 75$ км/сек на мпс, получим $r = 24.1 \pm 5.1$ мпс и, соответственно, $(m - M) = 31.9 \pm 0.4$. Соответствующие этому модулю светимости галактик указаны в третьем столбце табл. 2. Кроме того, светимости двух спиралей можно оценить по классам светимостей Ван ден Берга [10] (4-й столбец табл. 2).

Среднее из всех значений $(m - M) = 31.9 \pm 0.6$ соответствует истинному расстоянию $r = 24.0 \pm 6.4$ мпс.

В поле вокруг изучаемой группы имеется ряд ярких галактик с измеренными лучевыми скоростями. На рис. 4 показано распределение галактик ярче $m = 15.5$, согласно [8]. Изучаемая область покрывает площадь, размером $8^\circ \times 6^\circ$. Группа находится в центре этой области. Ярчайшие галактики в окрестности группы имеют видимую величину $m = 13$. Объекты MCG 1-38-10, MCG 1-38-14 и MCG 1-38-13 образуют небольшую группу галактик. Три оставшиеся яркие галактики с $m = 13$: MCG 0-39-6, спираль раннего типа Sa, MCG 1-39-2, сильно сплюснутая E-галактика и MCG 0-38-12, спираль с широко открытыми ветвями. Они находятся на значительном угловом расстоянии от группы. Лучевые скорости более слабых галактик неизвестны. Их распределение по изучаемой области довольно равномерное, за исключением того, что в правом нижнем углу имеется недостаток таких галактик. Минимальное число членов группы умеренной светимости можно оценить приблизительно как разность между действительным числом n галактик около ярких членов группы и их математическим ожиданием для каждой видимой величины m . Математическое ожидание числа галактик в области группы вычисляется из соотношения:

$$M.O. = \frac{\sigma}{\Sigma} N_m,$$

где σ — площадь, на которой расположены яркие члены группы, Σ — вся изучаемая площадь, N_m — число галактик в изучаемой области с видимой величиной m . Из табл. 3 видно, что членами группы могут быть две галактики с $13.6 \leq m \leq 14.5$ и 4 галактики с $14.6 \leq m \leq 15.5$.

Таблица 3

КОНЦЕНТРАЦИЯ СЛАБЫХ ОБЪЕКТОВ В ОБЛАСТИ
ГРУППЫ NGC 5846

Объекты	N_m	М. О.	n	$n - M. O.$
$m = 14.5 \pm 0.5$	6	1	3	2
$m = 15.5 \pm 0.5$	40	4	8	4
dIr	21	2	10	8
dS	12	1	2	1
dE	14	2	2	0

Распределение более слабых галактик в этой области неравномерное. Есть большое скопление галактик, согласно [14]. На рис. 5

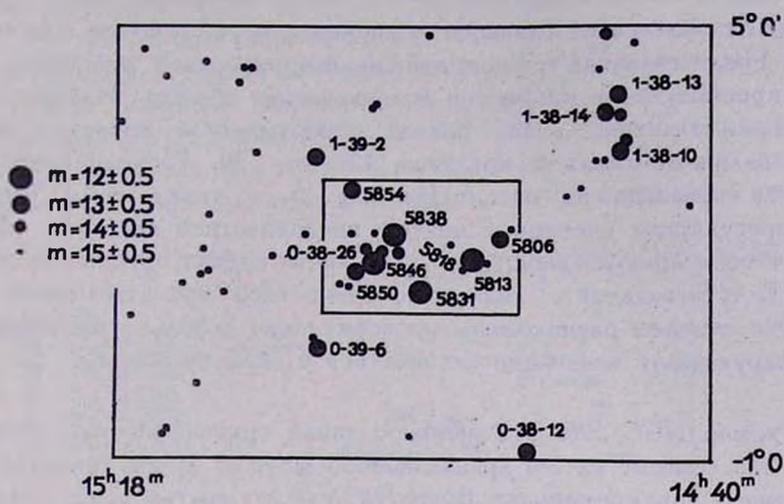


Рис. 4

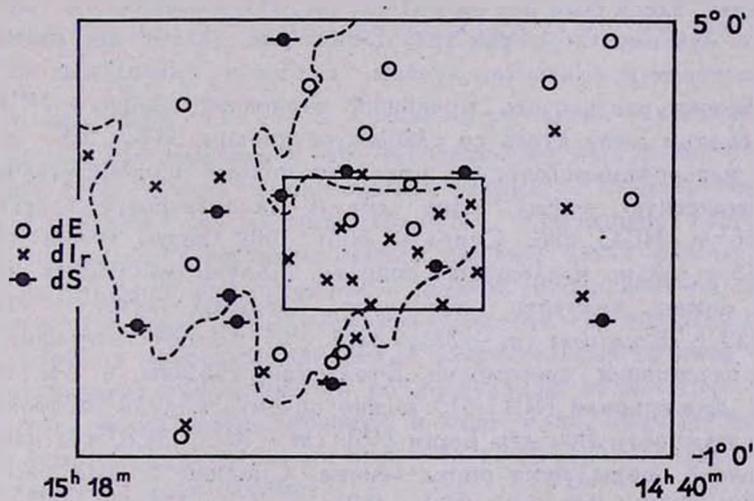


Рис. 5

Расположение галактик в области группы NGC 5846. (См. подпись к рис. 1—3).

пунктиром указаны его границы. Ярчайшие члены групп проектируются на это скопление. Слабейшие члены группы будем искать по их концентрации в области группы. Если такие галактики есть, то они должны отличаться от главного компонента на 4^m и более, и их можно искать среди галактик с пониженной поверхностной яркостью. Для этого просмотрена в микроскоп вся изучаемая область. Найдено большое число галактик с очень низкой поверхностной яркостью, их видимые величины лежат в пределах $17 < m < 20$. Распределение этих объектов показано на рис. 5. Из рис. 5, а также табл. 3 видно, что иррегулярные системы с низкой поверхностной яркостью обнаруживают тенденцию сгущиваться около ярких членов группы. Распределение E- и S-галактик с низкой поверхностной яркостью имеет иной вид. Эти объекты расположены по всему полю довольно равномерно и не обнаруживают тенденции сгущиваться в области группы.

Группа NGC 596. Эта изолированная группа впервые отмечена в [8]. Она состоит из 5-и ярких, далеких друг от друга, галактик, расположенных почти в цепочке. Вокруг в поле нет других ярких галактик. Только для трех из них известна лучевая скорость. Как и в предыдущем случае, здесь есть как эллиптические, так и спиральные галактики. Сходство лучевых скоростей трех E-галактик делает несомненной их пространственную близость, лучевые скорости спиральных галактик этой цепочки неизвестны. Ярчайший компонент группы — NGC 584, сильно сжатая E-галактика со слабым спутником NGC 586, который трудно классифицировать. Он имеет несколько пониженную яркость и эллиптическую форму. Две другие эллиптические галактики — NGC 596 и NGC 636. Спираль NGC 600 видна почти плашмя, NGC 615 — сильно наклоненная спираль. Модуль расстояния до этой группы можно получить, используя среднюю лучевую скорость $V_r = 1958 \pm 78$ км/сек: $(m - M) = 32.1 \pm 0.1$. Соответствующие этому модулю расстояния светимости E-галактик указаны в 3-м столбце табл. 2. Для спирали NGC 615 можно оценить модуль расстояния по классу светимости Ван ден Берга [10]: $(m - M) = 31.8$, что находится в согласии с предыдущим определением. Средний модуль расстояния $(m - M)_0 = 32.0 \pm 0.2$ и $r = 25.1 \pm 2.3$ мпс.

Для нахождения других возможных членов группы построена схема распределения галактик ярче $m = 15.5$ по [8] в области размером 3.7×7.2 (рис. 6). Цепочка расположена в центре этой области и ее протяженность около 1 мпс. Главный член цепочки находится на ее краю, а две спиральные галактики в центре цепочки. Из рис. 6 видно, что вокруг изучаемой цепочки удивительно мало ярких галактик. Две

яркие галактики (MCG —1—4—44 с $m = 12.5$ и MCG —1—5—17 с $m = 13.5$) находятся на большом угловом расстоянии от нее. Объекты с $13.5 < m < 14.5$ также немногочисленны. Среди близких к цепочке (помимо спутника NGC 584) есть только одна такая галактика — MCG —1—4—57. Это спираль раннего типа Sab с высокой поверхностной яркостью и с темной полосой поглощения. Согласно [10] светимости таких галактик заключены в пределах $-20.4 \leq M \leq -18.6$ и тогда ее модуль расстояния $34.4 \leq m - M \leq 32.6$. Значит, эта галактика более далекая. Галактики с $14.6 \leq m \leq 15.5$ многочисленны в этой области, но их удивительно мало в непосредственной близости к цепочке.

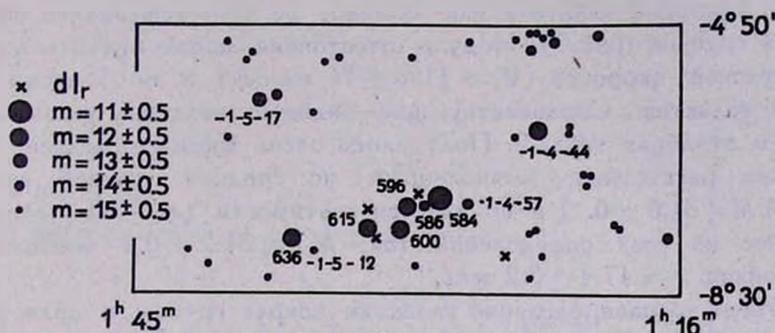


Рис. 6. Расположение галактик в области группы NGC 596. (См. подпись к рис. 1—3).

Одна из них, MCG —1—5—12, крайне пекулярная галактика с хвостами. Вторая (не отмечена в [8]) находится на расстоянии $\rho = 6.5$ от NGC 584. Это система эллиптической формы со следами темной материи. Последние два объекта являются возможными карликовыми членами группы. Слабейшие члены группы, как и раньше, будем искать по концентрации объектов с низкой поверхностной яркостью в области группы. При просмотре галактик в широкой окрестности группы в микроскоп найдено 4 замечательных объекта с равномерным распределением яркости по диску. Три из них (рис. 6) находятся около ярких членов цепочки и лишь одна, наиболее слабая из всех, в стороне. Найденные системы с большой вероятностью являются карликовыми членами группы.

Группа NGC 3190. Известный квинтет галактик во Льве состоит из 4-х спиральных галактик раннего и промежуточного типов и одной яркой E-галактики NGC 3193. Ее принадлежность к группе бесспорна, так как она в тесной паре со спиралью NGC 3190 ($\rho = 4.8$), ярчайшим компонентом группы. Слабейший из известных членов квинтета

NGC 3187, пересеченная спираль пониженной поверхностной яркости. Ее лучевая скорость неизвестна. Принадлежность ее к группе доказывается тем, что темный слой материи в NGC 3190, находящейся на расстоянии $\rho = 4.1$ от NGC 3187, перекошен в результате взаимодействия с ней. Слегка наклоненная спираль NGC 3185 окружена двойным кольцом со сгустками. Пятый член группы NGC 3177, галактика с необычным ходом ветвей. Она находится несколько в стороне от остальных 4-х галактик, но ее лучевая скорость говорит о том, что это бесспорно член группы. В окружающем поле имеется еще несколько ярких галактик с лучевой скоростью, близкой к скорости членов квинтета; квинтет, как обычно, не является вполне изолированной группой (рис. 7). Модуль расстояния можно оценить по средней лучевой скорости ($V_r = 1196 \pm 76$ км/сек) и по классам светимости галактик. Соответствующие видимые величины указаны в 3-м и в 4-м столбцах табл. 2. Получилось очень хорошее согласие между модулем расстояния, вычисленным по средней лучевой скорости ($m - M = 31.0 \pm 0.1$) и по классам светимости ($m - M = 31.4 \pm 0.6$). Среднее из всех определений ($m - M = 31.2 \pm 0.4$) соответствует расстоянию $r = 17.4 \pm 3.2$ мпс.

Изучено распределение галактик вокруг группы в области размером $6^\circ \times 9^\circ$. Приближенная оценка расстояний до других ярких галактик ярче $m = 13.5$ в этой области по классам светимости показала, что все они более далекие, за исключением NGC 3287 и NGC 3301. Они находятся на большом угловом расстоянии от ярких членов группы. Распределение галактик ярче $m = 14.5$ в изучаемой области показано на рис. 7. Помимо галактик, указанных в табл. 1 только спиральная галактика с пониженной поверхностной яркостью MCG 4-25-13 ($m = 14.5$) находится близко от членов квинтета и является возможным слабым членом группы с $M \approx -17$. Галактики с $14.6 \leq m \leq 15.5$ распределены по изучаемой области равномерно (рис. 8). Две галактики с $m = 15$, MCG 4-24-21 и MCG 4-25-6, могут быть слабыми членами группы из-за низкой поверхностной яркости в центре. Это пекулярные спирали промежуточного типа. Такие объекты встречаются часто по всему полю и не обнаруживают тенденции сгущаться около членов квинтета (они отмечены крестами на рис. 8). На рис. 8 нанесены пунктиром границы близких скоплений слабых галактик, согласно [14]. Концентрацию объектов наиболее низкой светимости в области группы, как и в предыдущих случаях, определим при просмотре карт Паломарского атласа в микроскоп. Распределение найденных при этом слабейших объектов с очень низкой поверхностной яркостью показано на рис. 9. Найдено много слабых E-галактик с очень низкой поверхностной яркостью и с незначи-

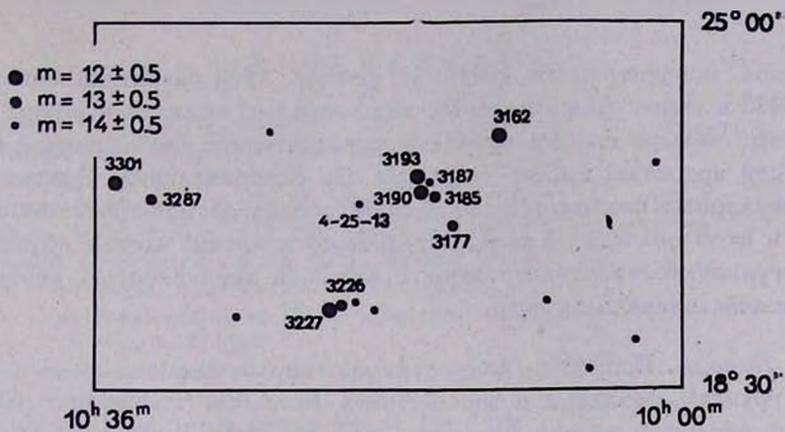


Рис. 7

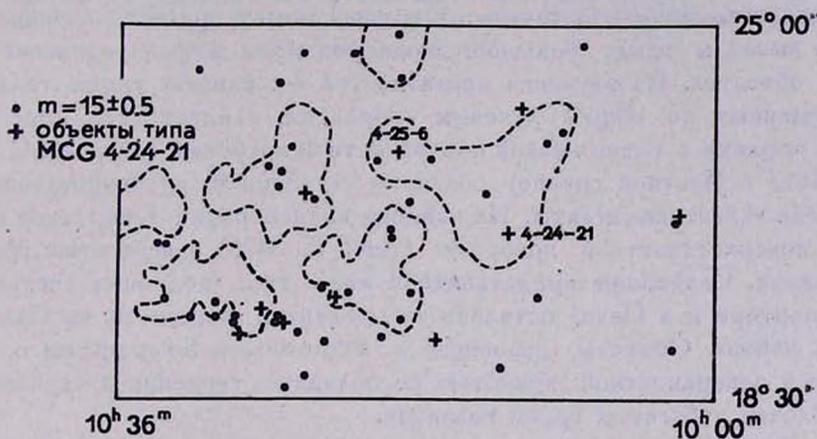


Рис. 8

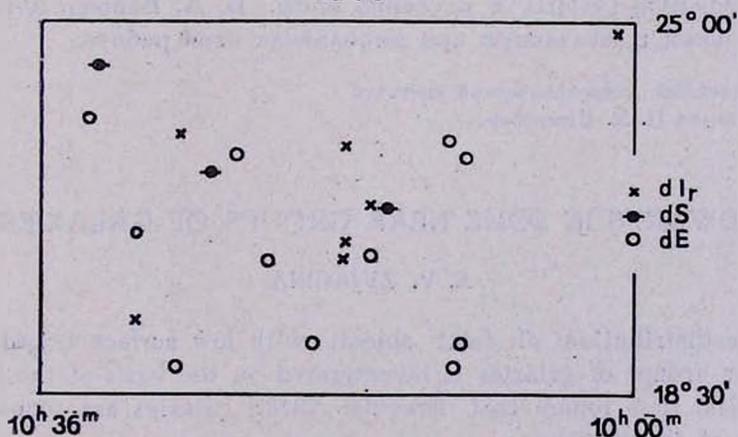


Рис. 9

Расположение галактик в области группы NGC 3190. (См. подпись к рис. 1—3).

тельной концентрацией света к центру. Эти галактики напоминают IC 3475 в Деве. Лишь одна из них попадает близко к ярким членам группы. Четыре слабые спиральные галактики с очень низкой поверхностной яркостью имеют подобное же распределение. Однако из 7-и иррегулярных систем с очень низкой поверхностной яркостью, найденных в этой области, 4 попадают близко к ярким членам группы. Эти иррегулярные галактики можно с большой вероятностью считать физическими членами группы.

Выводы. Вопрос о концентрации карликовых галактик в небогатых группах галактик можно изучать способом сравнения распределения объектов низкой поверхностной яркости в области группы и ее широкой окрестности. Ограничение лишь одной областью сравнения на некотором расстоянии от группы может привести к неправильным выводам ввиду большой неоднородности в распределении слабых объектов. Из изучения окрестностей 3-х близких групп галактик, выделенных по общим лучевым скоростям, следует, что иррегулярные карлики с очень низкой поверхностной яркостью (типа NGC 6822, IC 1613 в Местной группе) обладают тенденцией группироваться там же, где галактики-гиганты. Не найдено концентрации E-карликов с низкой поверхностной яркостью (типа IC 3475) в небогатых группах галактик. Слабейшие представители этого типа (подобные системам в Скульпторе и в Печи) остались за пределами видимости на Паломарских картах. Объекты, являющиеся возможными S-карликами с очень низкой поверхностной яркостью не обладают тенденцией сгущиваться в области небогатых групп галактик.

В заключение приношу глубокую благодарность кафедре звездной астрономии ГАИШ и особенно проф. Б. А. Воронцову-Вельяминову за помощь, оказанную при выполнении этой работы.

Государственный Астрономический институт
имени П. К. Штернберга

DWARFS IN SOME NEAR GROUPS OF GALAXIES

E. V. ZVJAGINA

The distribution of faint objects with low surface brightness in four near groups of galaxies is investigated on the basis of the Palomar Sky Atlas. It is found that irregular dwarf galaxies are concentrated in three of these groups.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *G. Reaves*, A. J., 61, 69, 1956.
2. *G. Reaves*, Publ. A. S. P., 74, 440, 1962.
3. *G. Reaves*, A. J., 69, 556, 1964.
4. *P. Hodge*, Publ. A. S. P., 71, 23, 1959.
5. *P. Hodge*, Publ. A. S. P., 72, 188, 1960.
6. *P. Hodge*, *D. Puerer*, *C. Webb*, A. J., 70, 559, 1965.
7. *И. Д. Караченцев*, Астрофизика, 1, 203, 1965.
8. *Б. А. Воронцов-Вельяминов*, *В. П. Архипова*, Морфологический каталог галактик, ч. 2, 1965, ч. 3, 1963.
9. *M. Humason*, *N. Mayall A.*, *Sandadge*, A. J., 61, 97, 1956.
10. *Ю. П. Псковский*, Астрон. ж., 38, 1032, 1961.
11. *E. Holmberg*, Medd. Lunds Astron. obs., 2, 136, 1958.
12. *J. Serstik*, Z. Ap., 50, 168, 1960.
13. *S. van den Bergh*, Publ. David Dunlap obs., Univ., Toronto, 2, 5, 147, 1959.
14. *F. Zwicky*, *E. Herzog P. Wild*, Catalog of Galaxies and of Clusters of Galaxies, Zuerich, vol. 1, 1961, vol. 2, 1963, vol. 3, 1965.