

**ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТНАЯ ФОТОМЕТРИЯ
ЯРКИХ ГАЛАКТИК В ОКРЕСТНОСТИ NGC 1068
в U , B , V ЦВЕТАХ**

А. И. Шаповалова

Приведены результаты фотографической поверхностной фотометрии пяти ярких галактик ($m_B \leq 13^m$) в окрестности NGC 1068. Определены интегральные звездные величины галактик и их показатели цвета $U-B$, $B-V$. Получены распределения поверхностной яркости (B/\square'') и показателей цвета $U-B$, $B-V$ вдоль главных осей галактик. Отмечены основные особенности морфологии, структуры и внутреннего строения галактик.

Results of photographic surface photometry of five bright galaxies ($m_B \leq 13^m$) in the neighbourhood of NGC 1068 are presented. Integral stellar magnitudes of the galaxies and their colour indices $U-B$, $B-V$ are determined. Distributions of the surface brightness (B/\square'') and colour indices $U-B$, $B-V$ along the major axes are obtained. Main features of the morphology, structure and composition of the galaxies are pointed out.

Вводные замечания

В окрестности сейфертовской галактики NGC 1068 ($r < 1^{\circ}5$) находятся шесть ярких галактик ($m_B < 13^m$) — NGC 1032, 1055, 1068, 1073, 1087, 1090. Четыре из них (NGC 1055, 1068, 1073, 1087) имеют близкие по величине лучевые скорости ($\bar{V}_r \approx 1300$ км/сек., $\sigma_r \approx \pm 180$ км/сек.) и, по-видимому, образуют физически связанную группу галактик. В [1] к этой же группе отнесена галактика NGC 936 с близкой лучевой скоростью, удовлетворяющая критериям отбора групп. Так как лучевые скорости NGC 1090 и 1032 неизвестны, вопрос об их принадлежности к группе галактик NGC 1068 остается открытым. В [2, 3] предполагается, что NGC 1090 является вероятным членом этой группы.

В данной работе методом поверхностной фотометрии и колориметрии изучены морфологические особенности, структура и звездный состав указанных выше галактик (результаты по NGC 1068 опубликованы в статье [4]).

Наблюдения и их обработка

Фотографии галактик получены на $21''$ телескопе системы Шмидта Бюраканской обсерватории в U -лучах на пластинках Orwo ZU-2 с фильтром UG2, в фотографических лучах на пластинках Orwo ZU-2 без фильтра, в V -лучах на пластинках Kodak OaD с фильтром GG41. В качестве стандарта использовались внефокальные снимки NPS. Специальное исследование телескопа с указанной выше комбинацией фильтров и пластинок показало, что цветовые системы телескопа в пределах фотографических

ошибок совпадают с международными. Галактики измерены на шнель-фото-метре (NGC 1073, 1087) и микрофотометре МФ-2 (NGC 1032, 1055, 1090) с квадратной диафрагмой $11''.4 \times 11''.4$ сплошным образом. Методика обработки подробно изложена в [5]. В каждом цвете измерено от трех до пяти пластинок для уверенного фотометрирования центра и периферии галактик.

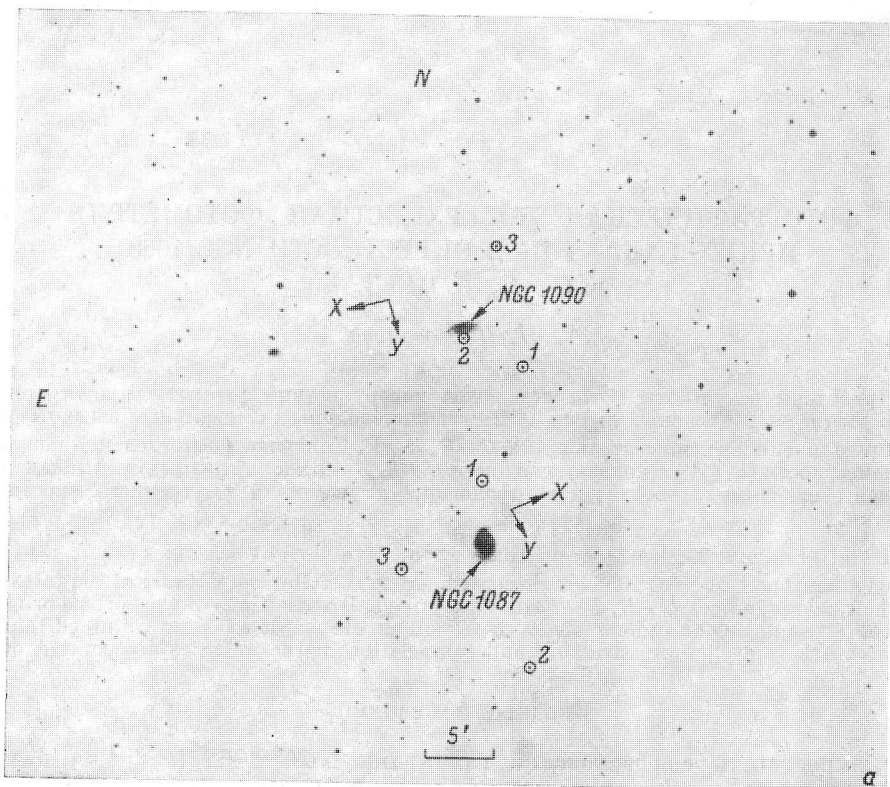


Рис. 1. Отпечаток с Паломарского атласа области неба в окрестности NGC 1068 ($r < 1.5$).

Исследуемые галактики отмечены стрелками. N — север; E — восток; X и Y — главные оси галактик; 1, 2, 3 — реперные звезды вблизи каждой галактики.

Для каждой галактики были выбраны реперные звезды, по которым все пластинки устанавливались идентичным образом (рис. 1). Координаты реперных звезд даны в табл. 1 (для самой яркой центральной площадки принято $X=0''$, $Y=0''$).

Ошибки измерений приблизительно такие же, как в [5]. Для каждой измеренной площадки был осуществлен переход от фотографической к B-системе по формуле Джонсона [6].

ТАБЛИЦА 1

NGC	X_1	Y_1	X_2	Y_2	X_3	Y_3
1055	-157.3	-99.0	295.3	110.0	31.9	279.3
1073	305.7	-128.4	270.9	419.1	-394.4	93.5
1087	82.4	-235.3	-21.5	547.2	-369.5	-28.3
1090	-154.6	222.0	58.1	43.1	-165.2	-290.0
1032	-31.9	-278.2	224.2	138.0	-232.3	234.0

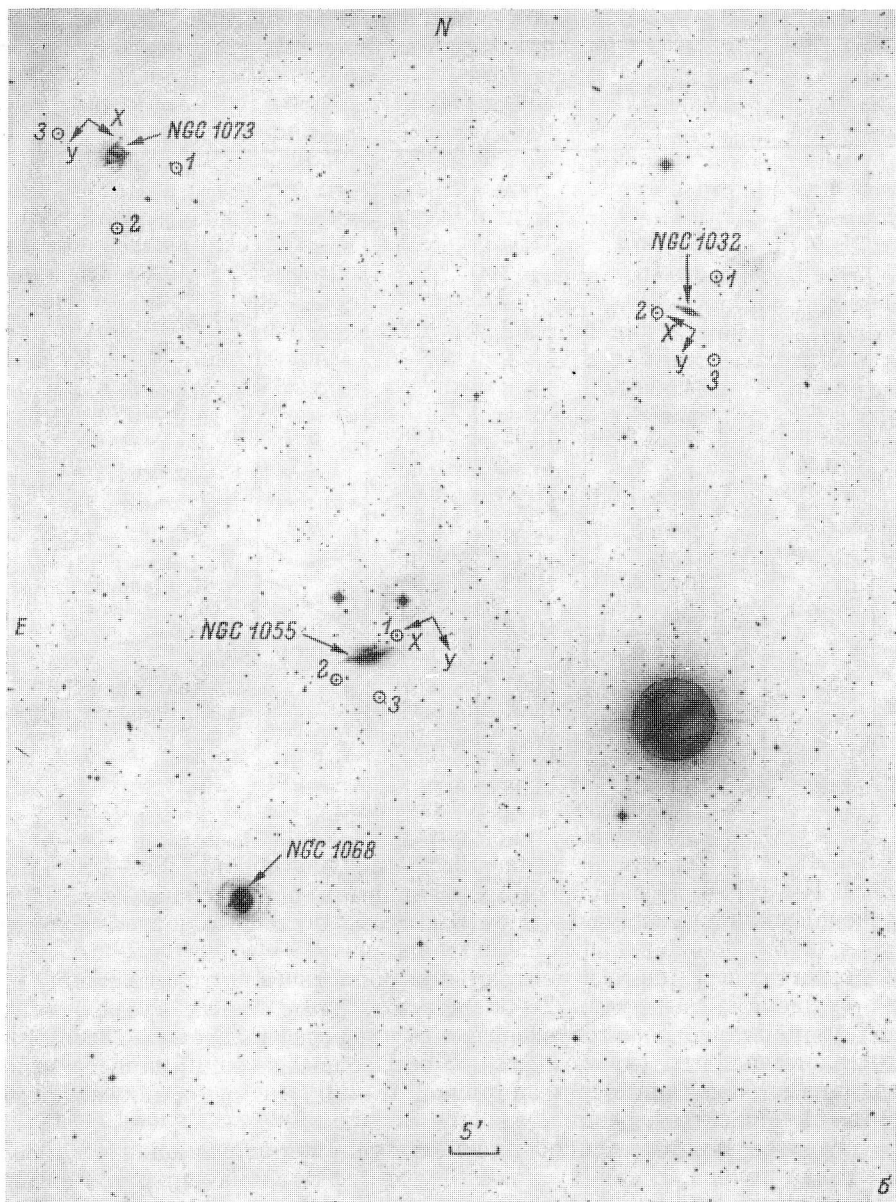


Рис. 1 (продолжение).

Обсуждение результатов

На картах 1—5 (в конце статьи) приведены B -яркости с квадратной секунды дуги и показатели цвета $B-V$, $U-B$ площадок размерами $11''4 \times 11''4$, покрывающих сплошным образом исследуемые галактики. Полученные по этим картам интегральные B -величины и показатели цвета $B-V$, $U-B$ галактик даны в табл. 2 вместе с результатами, полученными другими авторами [3, 7, 8]. Если учесть разницу в размерах фотометрированных областей, наши результаты удовлетворительно согласуются с результатами других авторов.

ТАБЛИЦА 2

NGC	Апертура, мин. дуги	Размер, мин. дуги	<i>B</i>	<i>B-V</i>	<i>U-B</i>	Автор
1055	8.13	1.52×0.76	11 ^m 47	0 ^m 89		Е. Холмберг [8] Ж. Вокулёр [3] А. И. Шаповалова (наст. сб.) То же
	4.27		11.77	0.89		
1073	3.39	4.6×1.9	11.95	1.02	0 ^m 4	Е. Петтит [7] Е. Холмберг [8] Ж. Вокулёр [3] А. И. Шаповалова (наст. сб.) То же
			6.03	12.04		
	4.37	3.44×3.04	11.57	0.57		
	4.37	11.80	0.55			
1087	0.42	1.33×0.38	13.92	0.76	0.08 -0.01	То же Е. Петтит [7]
			3.31	14.34		
	4.08	11.60	0.65	»		
	5.02	11.51	0.60	»		
	2.51	11.59	0.58	Е. Холмберг [8] Ж. Вокулёр [3] А. И. Шаповалова (наст. сб.) То же		
	2.51	11.74	0.61	»		
1090	5.37	2.10×2.60	11.83	0.55		А. И. Шаповалова (наст. сб.) То же
		1.33×1.90	11.98	0.55		
1032		1.33×0.95	12.38	0.53		Е. Холмберг [8] А. И. Шаповалова (наст. сб.) То же
		2.5×1.3	12.63	0.67		
		1.44×0.76	13.06	0.84		А. И. Шаповалова (наст. сб.) То же
		2.5×1.3	13.58	0.92	0.41	То же
		2.86×0.76	13.04	1.07		»

NGC 1055 — галактика типа Sb^+ — по Холмбергу, Sg — по Моргану, Sb II—III — по ван ден Бергу, видимая почти сбоку ($i \approx 70^\circ$).^{*} Ее лучевая скорость равна 1050 ± 110 км/сек. [9] и абсолютная величина $M_B \approx -19^m6$.^{**}

На снимках в V цвете в центральной области галактики заметны три ярких сгущения, размерами $2-3''$ каждое, разделенных промежутками такого же порядка. В фотографических и ультрафиолетовых цветах сгущения не выделяются как отдельные образования (видна просто яркая центральная часть диаметром порядка $15-20''$). Возможно, сгущения состоят из красных звезд.

К северу от экваториальной плоскости галактики располагается мощная пылевая полоса. К западу и востоку от ядра просматриваются отдельные сгущения и мелкие пылевые дуги; спиральные ветви проследить не удается из-за сильного наклона галактики.

Фотометрические разрезы галактики сделаны параллельно большой оси, имеющей позиционный угол (п. у.) $\approx 100^\circ$. На рис. 2 представлены

^{*} Здесь и далее для других объектов через i обозначен наклон оси вращения галактики к лучу зрения. Если галактика имеет форму сплюснутого сфероида с истинной эллиптичностью $q_0 = b/a$ ($2a$ — большая ось, $2b$ — малая ось), то наклон ее оси вращения к лучу зрения определяется по формуле

$$\cos^2 i = (q^2 - q_0^2) / (1 - q_0^2).$$

При определении i мы принимали $q_0 = 0.2$ [8], а $q = b/a$ брали из каталога Вокулёров [3].

^{**} Для всех объектов при определении абсолютной величины галактики расстояние вычислялось по лучевой скорости, приводимой в тексте, при постоянной Хаббла $h = 75$ км/сек·Мпс. Предельная видимая величина m_B принималась согласно [7], и учитывалась поправка за поглощение в нашей Галактике по формуле $\Delta m = 0.25 \operatorname{cosec} |b|$.

распределения B -яркости и показателей цвета $B-V$, $U-B$ NGC 1055, построенные по данным центральных разрезов карты 1. Распределение B -яркости в пределах ошибок симметрично относительно малой оси галактики (рис. 2, а). Показатели цвета $U-B$ вдоль большой оси изменяются в больших пределах ($\sim 0^m25-0^m75$) при практически постоянных (для тех же расстояний от центра) показателях цвета $B-V$ ($\approx 1^m10$). Это можно объяснить наличием спиральных ветвей (уменьшение показателя цвета $U-B$ при постоянном $B-V$ возможно, например, если добавить к имеющемуся звездному составу некоторое количество ярких голубых звезд). В среднем показатели цвета $U-B$ к востоку от центра вдоль большой оси галактики систематически меньше на $\sim 0^m2$, чем к западу (вероятно, на востоке расположены более мощные спиральные рукава). На периферии галактики ($r > 70''$) наблюдаются резкие колебания показателей цвета $B-V$ в пределах $\sim 0^m9-1^m4$, причем в местах, где $B-V$ убывает, яркость обычно

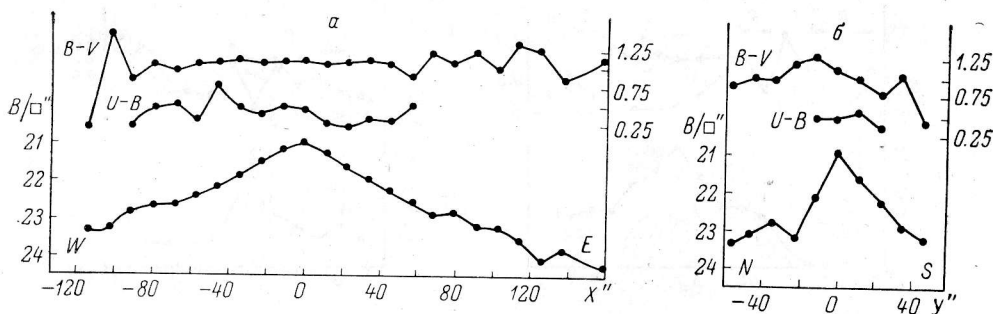


Рис. 2. Распределение яркости B/\square'' и показателей цвета $U-B$, $B-V$ вдоль большой (а) и малой (б) осей NGC 1055.

По оси абсцисс — расстояние от центра галактики в сек. дуги; по оси ординат слева — поверхностная яркость с кв. сек. дуги в B лучах, справа — показатели цвета $U-B$, $B-V$; N — север, E — восток, W — запад, S — юг.

возрастает. Последнее свидетельствует о проектировании в эти места спиральных ветвей. По отношению к большой оси галактики наблюдается асимметрия в распределении яркости и цвета: к северу от центра галактика систематически слабее и краснее, чем к югу (рис. 2, б), что обусловлено ее наклоном. На рис. 2, б хорошо выделяется проектирующаяся пылевая полоса (в этой области ($r \approx -20''$) показатель цвета $B-V$ достигает максимального значения ($\approx 1^m3$) и яркость минимальна). Экранирование звезд диска пылевой полосой кончается вблизи $r \approx -30''$, поскольку здесь наблюдается резкое возрастание яркости и уменьшение показателей цвета $B-V$. К югу от центра, начиная с $r \approx 10''$ и до $r \approx 30''$, показатели цвета $U-B$, $B-V$ существенно уменьшаются. Очевидно, здесь проходит мощная спиральная ветвь.

В среднем при движении от центра к периферии галактики наблюдается некоторое посинение. Интегральные показатели цвета NGC 1055 в пределах ошибок соответствуют средним значениям для Sb-галактик [10].

NGC 1073 — галактика типа SB(rs)c — по Вокулёру, SBc — по Сэндиджу и Sc⁺ — по Холмбергу. Ее лучевая скорость 1200 км/сек. [11], а абсолютная величина $M_B = -19^m8$. Галактика видна почти анфас ($i \approx 17^\circ$). В 1962 г. в NGC 1073 открыта сверхновая с $m_{pg} \approx 17^m$ на расстоянии $\sim 1'$ к северу от ядра [12]. От центральной части галактики обнаружено радиоизлучение [13]. Плотность потока на $\lambda\lambda=11, 21$ и 75 см составляет соответственно 0.22, 0.33 и 1.0 единиц потока. Абсолютная радиовеличина на $\lambda=21$ см, $M_R = -19^m2$, а радиоиндекс — 1^m6 . Ядро NGC 1073 оценено баллом 2 по Бюраканской классификации [14]. На наших снимках в фото-

графических и ультрафиолетовых лучах хорошо выделяется ядерная область галактики размером $\sim 10''$. С обеих сторон от нее располагается пятнистая перемычка, в ней встречаются области очень высокой яркости (типа сгущений) и области низкой яркости. Концы перемычки упираются в короткие дуги, которые потом переходят в спиральные рукава, начинающиеся приблизительно в 30° от концов перемычки. Длинные, ветвящиеся и кочковатые (структурности i по Морфологическому каталогу галактик — МКГ) спиральные ветви содержат много ярких сгущений и образуют подобие незамкнутого кольца.

При фотометрии пластинки устанавливались так, чтобы ось абсцисс располагалась параллельно перемычке (п. у. оси $X \approx 237^\circ$). По карте 2 построены распределения B -яркости и показателей цвета $U-B$, $B-V$ для центральных разрезов вдоль осей X и Y . На рис. 3 отмечены положения спиральных ветвей и сгущений, полученные при визуальном про-

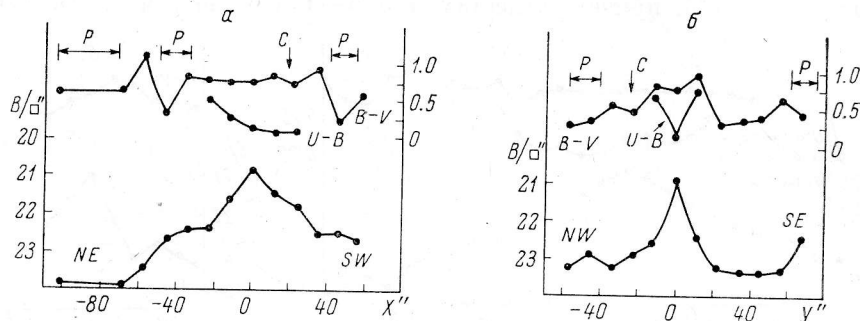


Рис. 3. Распределение яркости и показателей цвета NGC 1073.

P , C — местоположение спиральных рукавов и сгущений соответственно. Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

смотре пластинок на микрофотометре. Относительно оси Y (рис. 3, a) наблюдается асимметрия в распределении B -яркости и показателей цвета $U-B$: SW-сторона галактики систематически ярче и голубее NE-сторон (по крайней мере до $|r| < 22''$, где имелись измерения в U -цвете). Это обусловлено присутствием двух ярких голубых сгущений и относительно более мощными спиральными рукавами на SW-стороне галактики. В ядерной области наблюдается резкое уменьшение показателя цвета $U-B$, хотя показатель цвета $B-V$ убывает незначительно (рис. 3, b). По-видимому, в ядерной области находится некоторое количество белых или голубых звезд.

В среднем галактика синее к периферии, как обычно наблюдается у нормальных Sc-спиралей [15, 16]. Для более детального исследования структуры перемычки мы получили фотометрический разрез вдоль нее (рис. 4) с диафрагмой $8'' \times 8''$ (ширина диафрагмы на $3-4''$ меньше ширины перемычки). Из рис. 4 следует, что вдоль перемычки B -яркости и показатели цвета $U-B$, $B-V$ меняются в значительных пределах. SW-сторона перемычки ярче и в среднем голубее NE-сторон. Перемычка тянется с обеих сторон от ядра до $|r| \approx 32''$, причем у ее концов показатели цвета $B-V$ возрастают и только в области спиральных рукавов резко уменьшаются. Судя по показателям цвета $U-B$, $B-V$, перемычка должна состоять из красных и желтых звезд с примесью белых и, возможно, голубых звезд в областях повышенной яркости (сгущений). В ней также встречаются облака темной материи, которые большей частью расположены с NE-сторон от ядра. Средняя поверхностная яркость перемычки с учетом поглощения в нашей Галактике и средние цвета равны: $\bar{B} \approx 21.4/\square''$, $\bar{U-B} \approx 0.2$, $\bar{B-V} \approx 0.7$.

NGC 1087 — галактика типа SAB(rs)bc — по Вокулёру, Sc — по Сэндиджу и aS2—a1 — по Моргану. Ее лучевая скорость равна +1835 км/сек. [17], а абсолютная величина $M_B \approx -20^m.7$. Наклон оси вращения галактики к лучу зрения составляет $i \approx 52^\circ$. Согласно Вокулёру [3], NGC 1087 образует тройную систему с NGC 1090 ($r \approx 15'$) и NGC 1094 ($r \approx 20'$). В галактике имеется яркое малое ядро, отнесенное к классу 4 по Бюраканской классификации [18]. От NGC 1087 на $\lambda=21$ см радиовылучения больше 0.2 единиц потока не обнаружено [13]. Внешне галактика представляет собой сплошной пятнистый диск со слабыми и нечеткими структурными деталями. В МКГ отмечено, что у нее имеются три внутренние короткие аморфные ветви и две туго закрученные внешние ветви структурности d .

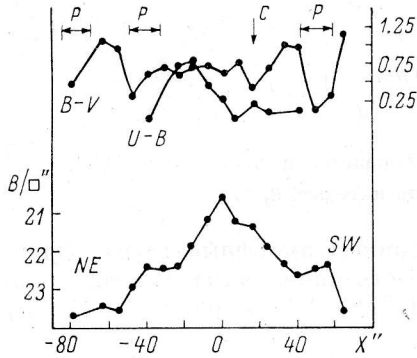


Рис. 4. Распределение яркости и показателей цвета вдоль перемычки NGC 1087.

Обозначения те же, что и на рис. 3.

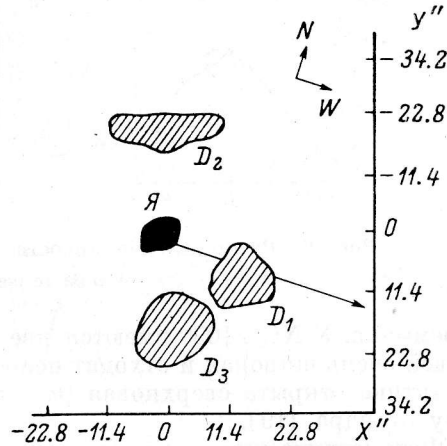


Рис. 5. Схематическое изображение центральной части NGC 1087 согласно снимкам в фотографических лучах.

Я — ядро; D_1, D_2, D_3 — яркие детали галактики; стрелкой отмечено положение перемычки.

Три наиболее яркие детали, видимые на наших снимках (рис. 5), вероятно, входят в состав внутренних спиральных ветвей, которые на наших фотографиях проследить не удается. Отметим, что детали D_1 и D_3 имеют наибольшую яркость в U - и rg -лучах, а D_2 — в rg - и V -лучах. Возможно, близкая к ядру деталь D_1 образует короткую перемычку, вытянутую в п. у. $\approx 273^\circ$. На карте 3 деталь D_1 ближе всего соответствует площадке с координатами $X=22''.8$ и $Y=11''.4$, имеющей $U-B=0^m.09$ и $B-V=0^m.35$.

Фотометрические разрезы галактики сделаны параллельно оси X (п. у. $\approx 293^\circ$). По данным карты 3 построены распределения поверхностной яркости B/\square'' и показателей цвета $U-B, B-V$ центральных разрезов вдоль осей X и Y (рис. 6, а, б). В областях, куда частично попадают детали D_1 и D_3 , наблюдается резкое уменьшение показателей цвета $U-B$ (особенно там, где проектируется деталь D_3). Это указывает на присутствие ярких голубых звезд в отмеченных деталях. В областях, где проектируются внешние спиральные рукава, также наблюдается уменьшение показателей цвета $U-B, B-V$. Отметим, что деталь D_2 , вызывая возрастание B -яркости, мало влияет на изменение показателей цвета $U-B, B-V$. В среднем при движении от центра к периферии показатели цвета галактики остаются почти постоянными. В галактике содержится много

облаков пыли, нерегулярно распределенной в разных местах (они хорошо видны на наших снимках в виде светлых пятен и дуг).

NGC 1090 — галактика типа SB(rs)bc — по Вокулёру, fS₄ — по Моргану и Sb⁺ — по Холмбергу. Ее лучевая скорость неизвестна. Угол наклона оси вращения галактики к лучу зрения $i \approx 68^\circ$. В центре галактики находится большое ядро ($\sim 8-10''$), по обе стороны от него располагается

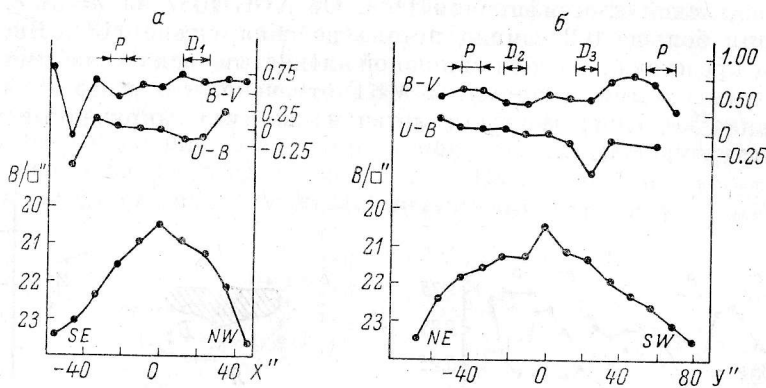


Рис. 6. Распределение яркости и показателей цвета NGC 1087.

Обозначения те же, что и на рис. 3, 5.

перемычка. У NGC 1090 имеются две длинные аморфные ветви. Одна из ветвей очень широкая и отходит непосредственно от ядра. В 1962 г. в этой галактике открыта сверхновая ($m_{pg} \approx 17^m.5$) в $52''$ к западу и $10''$ к северу от ядра [19].

Фотометрические разрезы сделаны параллельно оси X, имеющей п. у. $\approx 104^\circ$. По карте 4 построены распределения B-яркости и показателя

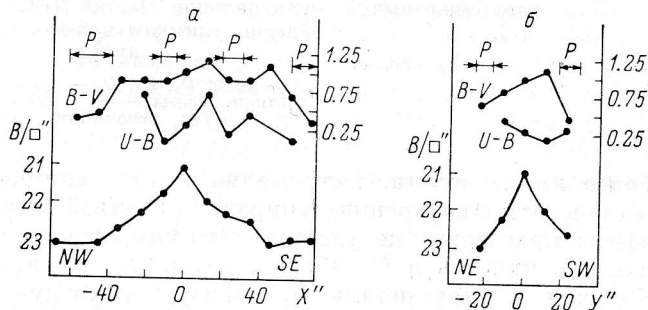


Рис. 7. Распределение яркости и показателей цвета NGC 1090.

Обозначения те же, что и на рис. 3.

телей цвета $U-B$, $B-V$ для центральных разрезов вдоль осей X и Y (рис. 7, а, б). На рис. 7 отмечены области, где проектируются спиральные рукава. Вдоль оси X (рис. 7, а) показатели цвета $U-B$, $B-V$ испытывают значительные колебания, резко уменьшаясь в областях, где проектируются спиральные рукава. Причем NW-сторона галактики имеет в среднем более голубой цвет, чем SE-сторона, при почти одинаковой яркости обеих сторон. Вероятно, на NW-стороне присутствует больше голубых звезд и меньше пылевой материи, чем на SE-стороне. Из рис. 7, б следует, что вдоль оси Y в области $-20'' < r < 10''$ наблюдается некоторое несоответствие показателей цвета $U-B$, $B-V$. Показатель цвета $B-V$

возрастает от значений $\sim 0^m7$ до $\sim 1^m15$, а значения показателя цвета $U-B$ убывают от $\sim 0^m45$ до $\sim 0^m17$. Возможно, в этой области находится смесь ярких голубых и красных звезд.

В среднем наблюдается посинение при переходе от центра к периферии галактики, как у других нормальных спиралей.

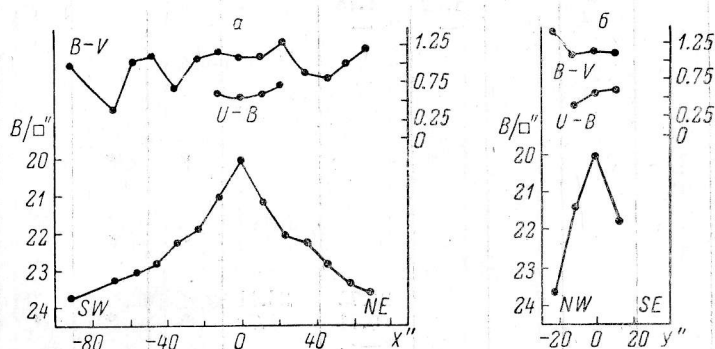


Рис. 8. Распределение яркости и показателей цвета NGC 1032.

Обозначения те же, что и на рис. 3.

NGC 1032 — галактика, видимая почти с ребра. На наших снимках резко выделяется большое ядро, с обеих сторон которого отходят заостряющиеся на концах отростки (последние могут представлять собой ветви или линзу, видимые в проекции). Вдоль большой оси хорошо видна пылевая полоса шириной $\sim 6''$, проектирующаяся на ядро. Интегральная величина галактики $B \approx 13^m04$, а интегральный показатель цвета $B-V$ равен $\sim 1^m07$ (табл. 2). В U -лучах видна только центральная область, имеющая средний показатель цвета $U-B \sim 0^m6$. Лучевая скорость галактики неизвестна. Если она входит в состав группы галактик NGC 1068, то ее абсолютная величина $M_B \approx -18^m4$.

Фотометрические разрезы сделаны параллельно большой оси галактики (п. у. большой оси $\approx 68^\circ$). На рис. 8 представлены распределения B -яркости и показателей цвета $U-B$, $B-V$ вдоль главных осей галактики, построенные по данным карты 5. Как видно, наблюдаются колебания показателей цвета $B-V$ в значительных пределах ($\approx 1^m3-0^m6$). Вдоль большой оси (рис. 8, а) заметно некоторое посинение галактики при переходе от центра к периферии. Наблюдается асимметрия в распределении яркости и цвета относительно большой оси (рис. 8, б): NW-сторона галактики систематически ярче и голубее SE-сторон. Это должно быть обусловлено наклоном галактики к лучу зрения.

Мы сделали фотометрический разрез с диафрагмой $5''.7 \times 5''.7$ вдоль мощной пылевой полосы NGC 1032. Как следует из рис. 9, наблюдаются очень сильные флуктуации показателей цвета $U-B$, $B-V$ вдоль пылевой полосы, обусловленные клочковатым распределением поглощающей материи в виде отдельных облаков. В среднем уменьшение показателей цвета

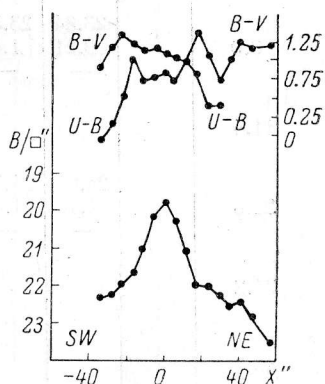


Рис. 9. Распределение яркости и показателей цвета вдоль пылевой полосы NGC 1032.

Обозначения те же, что и на рис. 3.

X'' Y''	-125.4	-114.0	-102.6	-91.2	-79.8	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4
-91.2				24.54 1.32 —	23.69 1.78 —						
-79.8											24.06
-68.4							*	*			1.22 —
-57.0							*	*	*	23.79 1.47 —	23.98 1.21 —
-45.6					23.75 0.71 —	24.11 1.70	*	*	*	22.92 0.96 —	23.01 0.96 —
-34.2	23.70 0.57 —		23.61 0.71 —	23.59 0.61 —		23.73 1.33 —	23.75 1.10 —	23.07 1.12 —	23.43 1.24 —	23.08 1.07 —	23.24 1.49 0.11
-22.8	23.69 0.56 —	23.66 0.61 —	23.57 0.89 —	23.48 0.84 —	23.48 0.44 0.07	23.57 0.92 —	24.09 1.45 —	23.48 0.38 —	23.81 1.07 —	22.95 0.57 0.32	22.78 0.51 0.49
-11.4	23.56 0.87 —	23.61 0.66 —	23.39 0.71 —	23.57 0.79 —	23.16 1.05 —	22.84 0.90 -0.01	22.50 0.91 —	22.48 0.91 —	22.38 0.79 —	22.31 0.94 0.62	22.23 0.90 0.60
0.0		23.34 0.21 —	23.35 1.46 —	22.82 0.83 0.22	22.62 1.07 0.45	22.62 0.99 0.53	22.40 1.06 0.3	22.16 1.08 0.77	21.85 1.14 0.47	21.49 1.07 0.40	21.18 1.10 0.50
11.4				23.34 1.11 —	23.29 1.03 —	22.86 1.02 0.49	22.56 0.97 0.37	22.46 0.95 0.75	22.15 0.93 0.49	21.83 0.97 0.54	21.63 1.00 0.53
22.8		24.05 1.10 —	24.36 1.17 —		23.43 -0.03 —	23.48 0.70 —	23.01 0.90 0.54	22.81 0.83 —	22.57 0.84 0.56	22.32 1.04 0.91	22.27 0.99 0.66
34.2					23.69 0.84 —	23.98 1.07 —	24.00 1.64 —	23.71 1.36 —	23.13 0.96 —	23.26 1.20 —	23.06 1.29 —
45.6							23.7 0.7 —		23.84 0.99 —	23.66 1.15 —	23.87 1.33 —

$U-B$ сопровождается уменьшением показателей цвета $B-V$. (Правда, положения максимумов показателей цвета $B-V$ находятся приблизительно на $6''$ дальше от центра галактики, чем показателей цвета $U-B$).

Если судить по показателям цвета $U-B$, $B-V$, NGC 1032 должна быть спиральной галактикой раннего типа. И области, где наблюдается резкое уменьшение показателей цвета $B-V$, представляют собой спиральные рукава в проекции.

Выводы

1. В исследованных объектах, за исключением NGC 1087, в среднем наблюдается посинение при переходе от центра к периферии.

(NGC 1055)

0.0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2	102.6	114.0	125.4
				24.43 1.27							
			24.36 0.90								
23.30 0.92	23.64 0.93	23.40 0.85	23.37 0.66	23.71 0.72	23.92 1.31						
23.13 1.03	23.15 1.08	23.09 0.64	23.30 1.03	23.88 1.45	24.27 1.03						
22.78 1.04	23.04 1.20	23.12 1.00	23.35 1.1	23.75 1.04	24.10 1.41			23.76 0.34			
23.23 1.23	23.68 1.32	23.57 0.79	23.21 1.13	23.19 0.85	23.16 0.68		24.09 1.34		23.24 0.04		
22.12 1.32 0.47	22.16 1.11 0.45	22.47 0.92 0.3	22.63 1.07 0.60	22.57 1.00	22.84 1.08 0.71	22.76 0.81 0.75	23.10 0.84 0.13	23.51 1.08	23.50 0.81	23.60 0.76	24.16 0.76
20.98 1.12 0.46	21.28 1.06 0.28	21.63 1.09 0.22	21.94 1.10 0.33	22.20 1.08 0.31	22.53 0.9 0.50	22.87 1.23	22.78 1.10	23.10 1.24	23.21 1.00	23.49 1.38	24.06 1.23
21.63 1.01 0.59	21.67 0.91 0.41	21.92 0.88 0.4	22.15 0.79 0.4	22.40 0.90	22.69 0.85	23.01 0.74	22.85 0.96	22.98 0.73			
22.27 0.79 0.35	22.54 0.74 0.26	22.51 1.06 0.17	22.71 1.06 0.40	23.04 1.19	23.09 0.57 0.24	23.35 0.51				24.03 0.75	
22.87 1.07	23.00 1.13 0.36	23.2 1.0 0.3	23.49 1.32	23.59 1.20	23.87 1.47		24.36 0.96				
23.22 0.42	23.69 0.98	23.85 0.85	24.34 1.44	23.76 0.90		23.95 0.68					



2. Излучение дисков NGC 1055, 1032 обусловлено в основном красными звездами, NGC 1090 — красными и желтыми, а NGC 1087, 1073 — желтыми звездами.

3. У всех объектов в области спиральных рукавов или ярких сгущений наблюдается уменьшение показателей цвета $B-V$ и особенно $U-B$ по сравнению с окрестными областями, что свидетельствует о присутствии здесь значительного количества ярких голубых и белых звезд.

4. Изученные галактики ничем особым не отличаются от известных спиралей. Таким образом, наличие в группе галактик NGC 1068 объекта с сейфертовским ядром (NGC 1068) не сказывается на особенностях строения других галактик.

KAPTA 2 (NGC 1073)

X''	Y''	-102.6	-91.2	-79.8	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2
-79.8						24.42 1.01 —													
-68.4								22.83 -0.19 —	23.5 0.3 —	23.63 0.32 —									
-57.0									23.04 0.30 —	23.26 0.12 —	23.26 0.27 —		23.49 0.63 —	23.46 0.12 —					
-45.6							24.16 0.78 —	23.11 0.52 —	21.94 0.53 -0.11	22.86 0.72 —	22.85 0.31 —	23.56 0.12 —	22.59 0.20 -0.19	23.07 0.61 —	23.17 1.00 —	23.03 0.33 —	22.61 0.36 —		
-34.2							23.43 0.23 —	22.79 0.24 —	22.60 0.46 —	23.08 0.62 —	23.23 0.55 —	23.39 0.78 -0.40	23.47 0.90 —	23.22 0.05 —	23.30 0.62 —	23.03 0.55 —			
-22.8									23.4 1.0 —	23.46 1.10 —	22.81 0.44 —	23.54 1.10 —	22.85 0.37 —	22.53 0.47 0.16	22.98 0.44 —			23.9 0.8 —	23.61 0.64 —
-11.4									23.10 1.08 —	22.73 0.79 —	22.52 0.80 0.68	22.50 0.60 —	22.57 0.74 0.61	22.68 0.71 0.36	22.44 0.63 0.25	22.98 0.75 —	23.33 0.44 —		
0.0									22.39 0.79 0.54	21.62 0.76 0.30	20.84 0.76 0.13	21.42 0.83 0.11	21.81 0.74 0.07	22.52 0.95 —	22.50 0.22 —	22.64 0.57 —			
11.4									22.92 0.99 —	22.62 0.75 —	22.43 0.96 0.77	22.44 0.53 —	22.71 1.03 —	22.85 0.84 0.22	22.81 0.68 -0.06	22.96 0.68 —	23.45 0.29 —		
22.8									23.26 1.12 —	23.05 0.31 —	23.20 0.29 —	23.90 1.73 —	23.30 0.54 —	23.48 1.3 0.41	22.82 0.54 —	23.02 0.2 —	22.79 0.09 —	23.68 0.74 —	



КАРТА 2 (NGC 1073) (продолжение)

X'' Y''	-102.6	-91.2	-79.8	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2
34.2																		
45.6		24.03 4.86 —		24.1 0.8 —	23.79 0.68 —	23.78 0.44 —	23.39 0.84 —	23.1 0.3 —	23.24 0.40 —	23.30 0.36 —	23.03 0.31 —	22.76 0.7 —	22.82 0.34 -0.22	22.72 0.41 —		23.18 -0.09 —	23.67 0.91 —	22.90 -0.30 —
57.0					23.51 0.34 —	23.08 0.27 —		22.86 — —	23.01 0.31 —	23.32 0.64 —	23.45 0.81 —	23.23 0.09 —				22.04 0.7 —		
68.4								23.20 0.15 —	23.00 0.45 —	22.37 0.45 -0.10					23.5 0.2 —	23.83 0.97 —		
79.8			24.04 0.73 —			23.71 0.85 —		23.20 0.21 -0.09	22.27 0.33 -0.63	24.15 0.95 —					23.54 0.43 —	23.63 0.32 —		
91.2						23.99 0.91 —			23.75 0.67 —									

КАРТА 3 (NGC 1087)

X'' Y''	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6
-79.8											
-68.4						24.06 1.01 —		23.00 0.62 —	23.31 0.73 —	24.50 1.8 —	



К А П Т А 3 (NGC 1087) (продолжение)

Y''	X''	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6
-57.0						23.44 0.39	22.91 0.55	22.31 0.48 0.2	22.26 0.48 0.4	22.40 0.48 0.1		
-45.6					23.46 0.15	22.65 0.63 0.02	21.81 0.54 0.09	21.75 0.59 0.08	22.19 0.68 0.18	22.46 0.85 0.04	22.85 0.08	
-34.2					23.05 0.42	21.92 0.39 0.18	21.62 0.20 -0.05	21.57 0.58 0.06	21.86 0.47 0.21	22.09 0.36 0.2	23.03 0.92	23.59 0.96
-22.				23.21 -0.07	22.10 0.51 -0.32	21.86 0.60 0.05	21.64 0.52 -0.21	21.20 0.42 0.07	21.43 0.40 -0.16	21.63 0.57 0.16	22.36 0.68 -0.1	
-11.4				23.22 0.47	21.69 0.42 -0.22	21.56 0.33 0.12	21.59 0.80 -0.03	21.28 0.41 0.00	21.31 0.32 0.01	21.47 0.54 0.05	22.42 0.52 -0.1	23.63 1.46
0.0				23.04 -0.40 -0.48	22.34 0.67 0.16	21.54 0.45 0.07	20.99 0.6 0.02	20.43 0.58 0.00	20.97 0.72 -0.13	21.22 0.62 -0.12	22.23 0.67 0.25	23.73 0.65
11.4				23.16 0.56	22.32 0.56 0.0	21.81 0.60 0.19	21.12 0.39 -0.21	21.12 0.46 -0.11	21.24 0.56 -0.02	20.96 0.35 -0.09	22.23 0.64 0.10	
22.8				23.26 0.03	22.66 0.60 0.11	21.87 0.57 -0.06	21.57 0.55 -0.08	21.30 0.46 -0.58	21.53 0.50 -0.15	21.89 0.61 0.12	22.89 0.90 -0.15	
34.2				22.99 0.61	22.83 0.64	22.22 0.60 0.43	21.94 0.78 -0.02	21.90 0.72 -0.09	21.98 0.79 0.3	22.37 0.70 0.4	23.15 0.69	
45.6				22.97 0.28	22.66 0.60 0.07	22.01 0.53 0.45	22.11 0.58 0.34	22.27 0.77	22.50 0.79			

КАРТА 3 (NGC 1087) (продолжение)

X''	Y''	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6
57.0				23.4 0.5 —	22.81 0.55 -0.08	22.58 0.65 0.1	22.61 0.48 0.00	22.57 0.68 -0.19	23.23 0.62 —	24.05 0.71 —		
68.4				23.21 0.27 —	23.44 0.90 —	23.27 0.46 —	23.20 0.85 —	23.07 0.28 —	23.8 0.7 —			
79.8					23.56 0.25 —		23.56 1.16 —		23.64 0.66 —			

КАРТА 4 (NGC 1090)

X''	Y''	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4
34.2					24.42 1.63 —	22.96 0.59 0.43	24.34 1.51 —	22.86 0.76 0.70	*	23.82 1.00 0.41	23.69 0.96 —			
22.8				22.27 0.03 —	23.30 0.67 —	22.39 1.01 0.38	22.21 0.89 0.61	22.66 0.41 0.34	22.82 1.00 0.41	23.25 1.21 0.4	23.69 0.96 —			
11.4				22.92 0.65 —	22.63 0.71 0.78	22.39 1.01 0.38	22.21 0.89 0.61	22.08 1.43 0.18	22.41 1.13 0.44	22.26 0.9 0.46	22.66 0.57 0.44	23.92 0.99 —	23.40 0.71 —	23.47 1.03 —
0.0				23.06 0.44 —	22.65 0.88 —	22.23 0.90 0.45	21.75 0.89 0.05	21.08 0.98 0.30	21.96 1.16 0.72	22.26 0.93 0.18	22.43 0.88 0.45	23.10 1.07 —	22.91 0.67 0.14	22.89 0.35 —

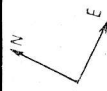


КАРТА 4 (NGC 1090) (продолжение)

X''	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4
Y''													
-11.4	23.82 0.99 —	23.05 0.72 —	22.61 0.82 —	22.26 0.66 0.14	22.27 0.82 0.44	22.44 0.93 0.87	22.62 1.03 0.65	22.52 0.76 —	22.97 0.86 —	23.25 1.04 —			
-22.8	23.75 0.72 —	23.58 0.81 —	23.12 0.22 —	23.12 0.29 —	23.01 0.64 —	22.98 0.82 —	23.19 0.53 -0.04	23.44 0.31 —	23.97 1.18 —	23.69 1.18 —			
-34.2										23.64 0.36 —			

КАРТА 5 (NGC 1032)

X''	-91.2	-79.8	-68.4	-57.0	-45.6	-34.2	-22.8	-11.4	0.0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4
Y''															
-22.8						24.30 1.25 —	22.27 0.55 —	21.81 1.17 —	21.41 1.42 0.41	21.86 1.12 0.78	22.44 0.92 —	23.18 1.12 —	23.82 0.58 —		
-11.4				23.73 0.91 —	23.05 0.6 —	22.85 0.82 —	22.27 0.55 —	21.81 1.17 —	21.41 1.42 0.41	21.41 1.42 0.41	21.48 1.12 0.59	22.29 0.90 —	22.85 0.80 —		
0.0	24.26 1.00 —	23.08 1.09 —	22.81 1.15 —	23.08 1.09 —	22.23 0.67 —	22.23 0.67 —	21.93 1.12 —	21.02 1.19 0.6	20.08 1.44 0.59	21.48 1.12 0.59	22.43 1.31 0.75	22.29 0.90 —	22.85 0.80 —		*
11.4				23.45 0.62 —	23.87 1.07 —	22.97 0.89 —	22.66 1.06 —	22.04 0.98 —	21.86 1.10 0.62	22.48 0.98 —	22.80 0.98 —	23.02 0.61 —	23.50 0.70 —		



Автор искренне признателен академику В. А. Амбарцумяну за предоставление телескопа для наблюдений и А. Т. Каллоглян за ряд ценных замечаний.

Литература

1. И. Д. Караченцев, Вестн. Киевск. гос. ун-та, сер. астроном., № 12, 103, 1970; Астрофизика, 2, 81, 1966.
2. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Архипова. Морфологический каталог галактик, ч. III. МГУ, 1962.
3. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs. Reference Catalogue of Bright Galaxies, Univ. Texas Press, 1964.
4. И. С. Балинская, А. И. Шаповалова, Сообщ. САО, № 9, 3, 1973.
5. А. И. Шаповалова, Вестн. Киевск. гос. ун-та, сер. астроном., № 13, 104, 1974; № 14, 103, 1972.
6. H. L. Johnson, Astrophys. J., 116, 640, 1952.
7. E. Pettit, Astrophys. J., 120, 413, 1954.
8. E. Holmberg, Medd. Lunds astron. Obs., Ser. II, No. 136, 1958; No. 117, 1946.
9. L. Gouguenheim Astron. Astrophys., 3, 281, 1969.
10. G. de Vaucouleurs, Astrophys. J. Suppl. Ser., 5, No. 48, 233, 1961.
11. W. F. Kent, V. C. Rubin, M. S. Robertson, Astron. J., 76, 22, 1971.
12. С. Н. Верта́нд, Astronomie, 76, 392, 1962.
13. Н. М. Товмасси́ан, Australian J. Phys., 19, 883, 1966; 21, 193, 1968.
14. А. Т. Каллогля́н, Г. М. Товмасси́ан, Сообщ. Бюраканск. обс., 36, 31, 1964.
15. Б. Е. Маркаря́н, Сообщ. Бюраканск. обс., 24, 3, 1958; 25, 3, 1958.
16. Б. Е. Маркаря́н, Э. А. Оганеся́н, С. Н. Араке́лян, Сообщ. Бюраканск. обс., 30, 3, 1962.
17. M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, Astron. J., 61, 97, 1956.
18. С. Г. Иску́даря́н, Астрофизика, 4, 385, 1968.
19. F. Zwicky, J. Berger, H. S. Gates, K. Rudnicki, Publ. Astron. Soc. pacif., 75, 236, 1963.