

С. Н. АРАКЕЛЯН

ДЕТАЛЬНАЯ ФОТОМЕТРИЯ И КОЛОРИМЕТРИЯ ГАЛАКТИК NGC 584, 586, 596, 600, 615 и 636

1. *Вводные замечания.* Группа ярких галактик NGC 584, 586, 596, 615 и 636, находящихся в созвездии Кита, образует цепочку с далеко расположенными друг от друга составляющими. В окрестности этой группы с радиусом 3—4° отсутствуют галактики с такими же яркостями. Радиальные скорости четырех из указанных галактик, приведенных в табл. 1, очень близки друг к другу. Отсутствие ярких галактик в окружении этой группы и близость радиальных скоростей ее составляющих позволяют почти с достоверностью считать эту цепочку физической системой. Цепочки галактик, как это вытекает из работ Б. Е. Маркаряна [1,2], представляют исключительно большой интерес, как крайне неустойчивые и относительно молодые образования. Поэтому разносторонние исследования таких систем могут дать ценные результаты для понимания их природы и свойств составляющих их галактик. В перечисленную выше группу галактик мы включили и галактику NGC 600, принадлежность которой к системе по ряду причин нам кажется сомнительной.

Любопытно отметить, что в некоторых цепочках Б. Е. Маркаряна имеются радиогалактики. Так, например, среди галактик, составляющих цепочку Virgo [1], радиогалактикой является NGC 4374, а в цепочке Лунх (3)—NGC 383. Нечто подобное, по-видимому, имеет место и в рассматриваемой нами цепочке галактик. По Паркскому каталогу [3] источник PKS 0129—07 находится несколько юго-восточнее галактики NGC 584 и несколько ближе к NGC 586.

Координаты этих галактик и радиисточника PKS 0129—07 приводятся ниже:

№	α_{1950}	δ_{1950}
NGC 584	1 ^h 28 ^m 8	—7°07'
NGC 586	1 ^h 29 ^m 2	—7°10'
PKS 0129—07	1 ^h 29 ^m 35	—7°10'8

Очевидно, что источник трудно отождествить и с галактикой NGC 586. Однако на месте радиоисточника, указанном Паркской обсерваторией, вплоть до 21^m нет какого-либо пекулярного оптического объекта. Отметим, что ряд таких случаев, т. е. наличие неотожествленных и сравнительно слабых радиоисточников в окрестностях ярких галактик, обнаружил Г. Товмасян [4], назвавший эти радиоисточники радиоспутниками галактик. Нельзя полностью отвергнуть допущение, что рассматриваемый радиоисточник так или иначе физически связан с галактиками нашей цепочки.

2. *Наблюдения и измерения галактик.* В настоящей работе приводятся результаты детального фотометрического и колориметрического исследования вышеупомянутых галактик. Наблюдения велись на 21" телескопе системы Шмидта Бюраканской обсерватории в фотографических и визуальных лучах с использованием соответственно пластинок Agfa-astro и Eastman Kodak 103-аЕ через желтый светофильтр GG-11. Используемая методика наблюдений и измерений такая же, как и в ранее опубликованных работах [5,6]. Отметим только, что и в этом случае изображения галактик измерялись сплошным образом на нескольких пластинках в каждом цвете. Для измерений были отобраны по пять пластинок в фотографических и визуальных лучах. Средняя квадратическая ошибка определения поверхностной яркости порядка $\pm 0^m.07$. Для привязки был использован Северный Полярный Ряд [NPS], который снимался непосредственно до или после фотографирования области изучаемых галактик. Галактики обычно фотографировались на зенитных расстояниях, близких к зенитному расстоянию полюса, так что поправки за атмосферную экстинкцию находились в пределах $\pm 0^m.1$.

Измерения почернений производились на объективном микрофотометре "Schnell" сплошным образом, так, чтобы соседние площадки располагались вплотную друг к другу как по вертикальным направлениям, так и по горизонтальным. Для измерений применялась квадратная диафрагма, вырезающая на пластинках область со сторонами 11". 4. Звездные величины с квадратной секунды дуги для различных площадок изучаемых галактик были определены с помощью характеристических кривых, построенных по внефокальным изображениям звезд NPS. Интегральные звездные величины галактик вычислялись путем фотометрического сложения интенсивностей всех измеренных участков, сплошным образом покрывающих изображения галактики. Перевод показателей цвета из нашей системы в международную осуществляется посредством формулы:

$$CI_{int} = 0.126 + 0.790 (m_{pg} - m_{pv}).$$

Полученные данные приведены в табл. 1, где последовательно даются номера галактик по NGC, морфологический тип по Э. Хабблу и Ж. де Вокулеру, радиальные скорости по [7]. Далее приведены интегральные фотографические звездные величины, интегральные показатели цвета и размеры измеренных областей галактик соответственно по Ж. де Вокулеру [8], Е. Петтиту [9] и по нашим измерениям. Приведенные в табл. 1 данные наших измерений и других авторов несколько отличаются друг от друга, что вызвано различием охваченных измерениями областей одних и тех же галактик. При учете размеров измеренных изображений галактик согласие между нашими определениями и данными других авторов можно считать вполне удовлетворительным.

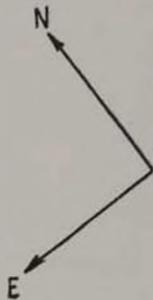
3. Распределения яркости и цвета в галактиках. Основной целью настоящей работы является получение и изучение распределения цвета и яркости в галактиках. Для этого составлялись карты распределения яркости и показателей цвета в международной системе, которые приведены на вкладках. Каждая квадратная площадка со стороной 11.4 содержит в себе пару чисел, представляющих собой поверхностную фотографическую звездную величину с квадратной секунды дуги, и показатель цвета данной площадки. Сверху и слева карт даны прямоугольные координаты (X , Y) центров площадок относительно центров галактик. Справа для грубой ориентировки даны направления севера N и востока E . На картах приведены также звезды фона в области или в окружении галактик, по которым при необходимости можно осуществить точную ориентировку. По данным этих карт были выведены распределения яркостей и цвета вдоль главных осей галактик, которые представлены в виде кривых на рис. 1, 2, 3. При этом в тех случаях, когда главные оси галактик проходили не по центрам площадок, яркости и показатели цвета приходилось выводить путем усреднения смежных площадок. По горизонтальным осям этих графиков отложены расстояния от центров галактик вдоль их главных осей, выраженных в секундах дуги, а по вертикальным осям: слева — поверхностные яркости с квадратной секунды дуги в фотографических лучах, справа — показатели цвета в международной системе. Сплошными кривыми представлены распределения яркостей, пунктирными — показателей цвета. Помимо этого для NGC 584, 596, 636, близких по форме к сферической, была составлена зависимость поверхностной яркости, а также показателей цвета от расстояния до центра галактик, путем усреднения данных площадок, расположенных на одинаковых расстояниях от центров галактик. Полученные данные приведены в табл. 2 и представлены кривыми на рис. 4. Они дают более регулярную картину распределения яркости и цвета, так как в этом случае

Таблица 1

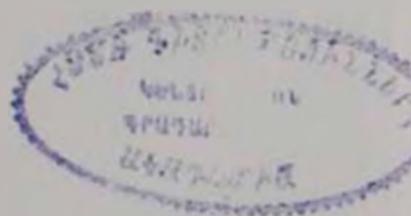
NGC	Тип	v , км/сек по [7]	$m_{\text{ог}}$			С1			Размеры		
			Вокулер	Петтит	Аракелян	Вокулер	Петтит	Аракелян	Вокулер	Петтит	Аракелян
584	Е 3, Е 4	+1.878	11 ^m 3	12 ^m 0	11 ^m 11	0 ^m 91	0 ^m 87	0 ^m 82	3'1" × 1'7"	1'1"	3'4" × 2'5"
586	SA (s:)a?	—	—	—	13.27	—	—	0.56	—	—	1.7 × 1.0
595	Е 0, Е 2	+2.096	12.2	12.51	11.50	0.86	0.86	0.84	—	1,1	2.8 × 2.7
600	—	—	—	—	12.64	—	—	0.48	—	—	2.1 × 1.9
615	SA (rs) b	+1.991	12.1	—	11.76	—	—	0.60	4'1" × 1'2"	—	3.2 × 1.3
636	Е 3, Е 1	+1.983	12.3	12.44	11.91	0.94	0.97	0.78	2.2 × 1.4	2,3	2.7 × 2.5

NGC 584

α γ	125.4	114.0	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	-11.4	0	+11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2	102.6	114.0
114.0															23.31 0.4							
102.6				23.21 0.4																		
91.2								23.44		23.47				23.25				23.44				
79.8									23.34 0.44	22.54 0.4			23.43 0.51	23.34 0.4	23.25 0.4							
68.4						23.18 0.4			23.37 0.4			23.31 0.46	22.99 0.4		23.01 0.4	23.29 0.46	23.06 0.4		23.03		23.44 0.60	
57.0	23.34 0.4	23.47 0.4							23.34 0.61	22.73 0.4	23.25 0.58	22.86 0.50	23.25 0.51	23.07 0.44	22.61 0.4	23.31 0.59	23.01 0.4		22.66 0.4	23.31 0.49		
45.6			23.32			23.26 0.51		23.25 0.4	22.87 0.42	22.85 0.62	0.90	23.04 0.79	22.84 0.49	22.86 0.59	22.71 0.61	22.99 0.62	22.95 0.53	22.84 0.4	23.18 0.4		23.34	
34.2						23.14 0.4	23.08 0.50	22.80 0.41	22.58 0.56	22.48 0.55	0.62	22.10 0.58	22.19 0.59	22.42 0.77	22.49 0.68	22.45 0.55	22.60 0.4	22.70 0.4	23.00 0.50	23.31 0.52	23.21 0.4	
22.8					23.34 0.4	22.80 0.4	22.85 0.52	22.44 0.48	22.45 0.88	21.77 0.66	21.50 0.88	21.42 0.75	21.39 0.71	21.85 0.95	21.87 0.68	22.18 0.78	22.38 0.59	22.71 0.53	23.12 0.48	23.03 0.4		
+11.4		23.4 0.5		23.21 0.4	23.06 0.4	22.93 0.51	22.58 0.50	22.22 0.66	21.74 0.84	21.11 0.73	20.35 0.69	19.88 0.76	20.22 0.70	20.88 0.68	21.46 0.80	21.95 0.92	22.41 0.72	22.88 0.70	22.82 0.4	22.97 0.4		
0	23.37 0.4	23.47 0.46		23.29 0.44	23.21 0.57	22.99 0.70	22.45 0.88	22.00 0.90	21.40 0.86	20.60 0.60	19.50 0.95	18.02 0.92				21.32 0.82	22.04 0.88	22.55 0.79	22.90 0.58	23.09 0.43	22.70 0.4	
-11.4			23.43 0.43	23.07 0.4	23.23 0.62	22.65 0.40	22.35 0.72	21.98 0.86	21.47 0.84	21.08 0.89	20.50 0.88	20.16 0.93	20.36 0.91	20.72 0.74	21.72 0.85	22.31 0.82	22.70 0.57	23.12 0.57	23.06 0.4			
22.8			23.17 0.46	23.17 0.42	23.34 0.75	23.08 0.92	22.80 0.88	22.36 0.76	22.16 0.84	21.81 0.83	21.54 0.87	21.43 0.85	21.57 0.83	21.75 0.67	22.49 0.99	22.67 0.66	22.84 0.46	23.28 0.71	23.30 0.62			
34.2						23.31 0.60	23.17 0.66	22.86 0.67	22.70 0.66	22.63 0.82	22.54 0.92	22.57 0.83	22.44 0.72	22.60 0.81	22.63 0.82	22.63 0.49	23.17 0.74	22.84 0.4				
45.6			23.47 0.54			23.26 0.50	23.38 0.52	23.31 0.62	23.24 0.75	22.91 0.51	23.05 0.83	22.86 0.59	22.94 0.68	22.83 0.40	23.08 0.57			23.04 0.4				
57.0				23.44 0.4		22.69 0.4	23.03 0.4			23.03 0.4	23.47 0.67	23.38 0.57	23.17 0.49	23.21 0.40	23.03 0.41							
68.4																						

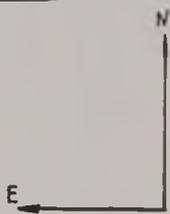


$x'' \backslash y''$	114.0	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0
68.4						
57.0						
45.6						
34.2						
22.8						
+11.4						
0						
-11.4			*		*	
22.8						
34.2						
45.6						
57.0						



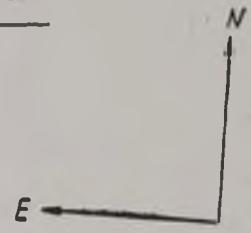
NGC 586

15.6	34.2	22.8	-11.4	0	+11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4
					23.44 0.60	23.54				
					23.36 0.78	22.91 0.4	23.50			
				22.70 0.4	22.16 0.65	22.65 0.43			23.13 0.4	
		23.22 0.52	22.64 0.49	21.28 0.64	22.34 0.53	22.96		23.32		
		23.42 0.42	22.27 0.63	20.46 0.76	22.24 0.66	22.83 0.4		23.22		
			22.23 0.4	21.05 0.71	22.36 0.53	22.93 0.4	23.30			
		22.94 0.4	22.63 0.52	21.91 0.56	23.22 0.75			23.62		
23.50	22.32 0.4	22.86 0.44	22.84 0.44	23.24 0.48	23.50 0.58					
	22.70 0.4			23.54 0.65						



NGC 596

$\begin{matrix} x'' \\ y'' \end{matrix}$	136.8	125.4	114.0	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	-11.4	0	+11.4	22.8	32.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2	102.6	
102.6				23.31 0.46																			
91.2								23.63						22.90 0.4									
79.8					23.33 0.4					23.25 0.44	23.42 0.52			23.45 0.50									
68.4						23.52 0.66				23.42 0.62	23.27 0.50	23.21 0.4		23.52 0.63	23.39 0.52								
57.0			23.32 0.4				23.22 0.43	23.23 0.4	23.10 0.4	23.16 0.58	23.00 0.40	23.08 0.52	23.33 0.66	23.32 0.58	23.36 0.58	23.27 0.47							
45.6				23.63 0.77			23.44 0.58	23.24 0.50	23.04 0.42	22.69 0.4	22.51 0.47	22.68 0.59	22.92 0.74	22.82 0.4	22.84 0.4	23.63 0.80	23.45 0.52		23.63 0.50	23.52 0.74			
34.2	*					23.52 0.49	22.85 0.4	22.96 0.4	22.62 0.46	22.57 0.49	22.51 0.77	22.20 0.66	22.26 0.66	22.52 0.57	22.75 0.56	23.22 0.51	23.20 0.50	23.32 0.51					
22.8							23.28 0.57	23.17 0.64	22.70 0.66	22.34 0.78	21.94 0.79	21.59 0.67	21.60 0.76	21.84 0.79	22.28 0.74	22.62 0.40	23.10 0.59	23.56 0.73					
+11.4							23.36 0.54	23.01 0.4	22.64 0.56	22.32 0.84	21.51 0.87	20.79 0.78	20.43 0.82	20.96 0.79	21.85 0.90	22.61 0.70	22.81 0.4		23.48 0.4				
0						23.46 0.68	23.30 0.49	23.32 0.65	22.77 0.53	22.30 0.85	21.37 0.80	20.10 0.85	18.56 0.98	20.20 0.84	21.48 0.83	22.54 0.92	22.63 0.55	23.25 0.55					
-11.4						23.56		22.93 0.4	22.74 0.4	22.48 0.75	21.79 0.88	20.80 0.88	20.14 0.84	20.63 0.76	21.40 0.68	22.16 0.78	22.56 0.55	23.18 0.64		23.18 0.54			
22.8							23.02	23.42 0.63	23.12 0.46	22.56 0.50	22.27 0.74	21.82 0.88	21.52 0.91	21.53 0.81	21.72 0.80	22.37 0.88	22.72 0.54	23.05 0.62	23.13 0.64				
34.2						23.42	23.56 0.50			23.09 0.53	22.58 0.44	22.12 0.54	21.90 0.84	22.21 0.82	22.22 0.65	22.55 0.57	22.85 0.60	22.82 0.4	23.11 0.4	23.42 0.59			
45.6										23.18 0.53	23.10 0.56	23.26 0.76	22.51 0.48	22.67 0.61	22.56 0.44	22.91 0.58	23.35 0.81	23.45 0.60	23.56 0.84	23.52 0.78			
57.0								23.56			23.36 0.46	22.93 0.4	23.26 0.47	22.97 0.50	23.28 0.74	23.09 0.63	23.33 0.64	23.41 0.4					
68.4									23.33 0.59			23.52 0.60	23.33 0.63	23.44 0.68	23.33 0.50	23.32 0.70			23.30 0.4				
79.8								23.52								23.00 0.4	23.40 0.56		23.21 0.56				
91.2																							



NGC 600

δ°	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	-11.4	0	+11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2
68.4				23.62	22.82 0.4										
57.0				22.82		22.74 0.4	22.72								
45.6				23.22 0.4	23.62 0.61	22.84 0.4	22.89 0.4	23.15 0.41	23.41 0.50	23.28 0.50					
34.2	23.56 0.66			23.03 0.4	22.88 0.4	22.66 0.4	22.84 0.4	22.80 0.4	23.23 0.73	23.18 0.4					
22.8	23.28 0.49			23.00 0.4	22.59 0.45	22.33 0.48	22.03 0.4	22.35 0.4	22.82 0.48	22.70 0.4	22.78 0.4				
+11.4	23.30	23.05 0.4	22.77 0.46	22.44 0.4	22.17 0.49	21.48 0.37	22.66 0.51	22.38 0.4	22.69 0.4	23.20 0.42	23.48 0.44				
0	23.16 0.4	22.83 0.4	22.50 0.4	22.53 0.4	22.55 0.60	20.94 0.50	22.58 0.52	22.50 0.4	22.54 0.4	23.18 0.59				23.34	
-11.4		22.82 0.4	22.56 0.4	22.55 0.50	22.54 0.53	21.59 0.52	22.32 0.40	22.42 0.4	22.41 0.4	22.93 0.4	23.62				
22.8		23.33 0.44	22.70 0.4	22.95 0.46	22.22 0.40	22.23 0.40	22.32 0.4	22.74 0.4	22.81 0.4	23.10 0.4	23.42 0.46				
34.2	23.42	23.17 0.4	23.48 0.55	22.98 0.4	22.81 0.4	22.71 0.4	22.62 0.4	22.92 0.4	22.64 0.4					23.20 0.4	
45.6			23.56 0.48	23.23 0.4	23.20 0.40	22.64 0.4	23.38 0.48	23.29 0.4	22.80 0.4	23.18					
57.0						23.34 0.40		22.80 0.4							
68.4															

E

N

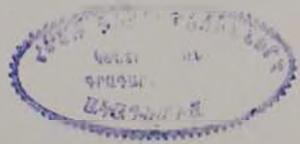
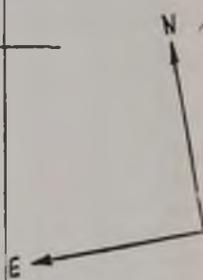
NGC 615

α^*	125.4	114.0	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	-11.4	0	+11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2	102.6	114.0	
114.0												23.54	23.58			23.43							
102.6									23.44 0.53				23.08 0.4										
91.2									23.12 0.4	23.06 0.4	22.97 0.4	23.33 0.54			23.54 0.79								
79.8									23.48 0.51	23.30 0.4	23.14 0.4	23.13 0.4		23.22 0.4						23.54 0.68			
68.4									23.17 0.4		22.74 0.4	22.65 0.40	22.55 0.48	23.06 0.40			22.85 0.4		23.28	23.28			
57.0					23.17 0.4	23.33 0.50				23.08 0.4	22.84 0.42	22.44 0.42	22.48 0.44	22.82 0.4		23.28	23.22	23.26 0.4					
45.6				23.33			23.24	23.24	23.54 0.50	23.32 0.54	22.32 0.4	22.34 0.46	23.32 0.4	22.55 0.4	23.48 0.57					23.23			
34.2				23.24 0.40					23.48 0.45	22.90 0.4	21.97 0.44	21.67 0.71	21.90 0.62	22.27 0.4	23.18 0.4		*						
22.8									23.18 0.4	22.76 0.4	21.61 0.53	20.73 0.66	21.76 0.85	22.61 0.58	22.92 0.4		23.34 0.4						
+11.4							23.43		22.92 0.4	22.39 0.46	20.27 0.66	21.49 0.78	22.48 0.85	23.06 0.69	23.29								
0				23.18 0.4					23.38 0.54	22.32 0.68	21.24 0.78	18.97 0.91	21.18 0.80	22.16 0.46	22.83 0.48					22.82 0.4			
-11.4					23.48			23.54 0.53	23.04 0.4	22.16 0.45	21.34 0.71	20.19 0.78	21.52 0.82	22.40 0.40	23.54 0.67		22.85 0.4						
22.8									23.05 0.4	22.12 0.4	21.50 0.63	20.82 0.71	21.92 0.75	22.69 0.74			22.62 0.4						
34.2									23.54 0.60	22.42 0.4	21.85 0.70	21.68 0.79	22.19 0.54	22.50 0.4	23.14 0.43								
45.6									23.21 0.4	22.54 0.4	22.38 0.66	23.39 0.58	22.47 0.40	23.02 0.4	22.77 0.4		23.43 0.58						
57.0							23.00		23.27 0.40	22.84 0.4	22.50 0.44	22.47 0.49	22.59 0.4	23.43 0.54	22.80 0.4								
68.4									23.58 0.58	22.95 0.4	22.65 0.4	22.42 0.4	22.93 0.4	23.14 0.4									
79.8										23.08 0.53	22.88 0.4												
91.2													23.20 0.4	23.24									
102.6											23.38	23.28	23.40										
114.0												23.58	23.58	23.48									
125.4																							



NGC 636

$\gamma^* \times \alpha^*$	148.2	136.8	125.4	114.0	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	-11.4	0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2		
102.6																								
91.2																								
79.8																								
58.4							23.52					23.38 0.62			23.50 0.61		23.54 0.56							
57.0										23.37 0.44		23.36 0.70	23.62 0.66		23.37 0.50	23.52 0.66		23.40 0.48	23.40 0.46					
45.6									23.56 0.87	23.26 0.43	23.47 0.65	23.09 0.49	22.95 0.40	22.88 0.46	23.22 0.51	23.08 0.52	23.18 0.40	23.62 0.61						
34.2								23.43 0.68		23.26 0.58	23.08 0.58	23.04 0.61	22.75 0.54	22.66 0.50	22.82 0.47	22.88 0.40	23.20 0.55							
22.8								23.28 0.46	23.00 0.40	22.85 0.46	22.79 0.59	22.39 0.66	22.19 0.70	21.89 0.58	22.34 0.67	22.58 0.50	23.02 0.54	23.08 0.4	23.54 0.51					
11.4								23.28 0.53	22.80 0.55	22.56 0.58	22.00 0.70	21.13 0.62	20.71 0.63	21.34 0.67	22.49 0.78	22.75 0.4	23.03 0.4				23.56 0.60			
0								23.00 0.4	23.26 0.62	22.89 0.57	22.55 0.67	21.87 0.78	20.61 0.83	18.86 0.75	20.60 0.92	21.96 0.64	22.66 0.4	23.98 0.4	22.97 0.4	23.12 0.40				
11.4								22.72 0.4	22.94 0.47	22.80 0.50	22.20 0.72	21.48 0.96	20.81 0.99	21.21 0.89	22.06 0.95	22.56 0.62	23.02 0.40	23.33 0.45	23.56 0.62	23.22 0.4				
22.8						23.52 0.53	23.43 0.44	22.99 0.4	23.12 0.44	23.06 0.66	22.73 0.69	22.31 0.62	22.23 1.00	22.28 0.96	22.41 0.78	22.61 0.71	23.00 0.47	23.56 0.60						
34.2									23.46 0.62	23.19 0.66	22.91 0.52	22.65 0.62	22.78 0.78	22.70 0.70	23.05 0.82	22.91 0.54	23.06 0.4							
45.6									23.61 0.62		23.11 0.4	23.04 0.40	22.92 0.54	23.02 0.58	22.89 0.44	23.22 0.60	23.18 0.4	23.24 0.4						
57.0									23.40 0.4	23.62 0.67	23.48 0.59		23.28 0.51	23.48 0.63	23.48 0.68		23.62 0.68							
68.4											23.61 0.65			23.62 0.82	23.40 0.85	23.52 0.74			23.54 0.54					
79.8						23.47 0.48	23.61 0.66			23.62 0.92						23.56 0.58								
91.2							23.62 0.74					23.42 0.46		23.54 0.63			23.62 0.63							
102.6																								
114.0																								



используются яркости и цвета всех площадок карт распределения. На рис. 4, так же, как и в случае рис. 1, 2, 3, по горизонтальным осям отложены расстояния от центров галактик в секундах дуги, по вертикальным же — показатели цвета и поверхностные фотографические величины. Из представленных кривых видно, что поверхностные яркости галактик при удалении от их центров наружу убывают почти плавно и монотонно, начиная от значения $18^m-18^m.5$ с квадратной секунды дуги в центральных частях до значений $23^m-23^m.5$ на периферии галактик. Существующие эмпирические законы распределения яркости, как отмечено в [6], недостаточно хорошо представляют особенности распределения яркости в галактиках. Поэтому в настоящей работе мы не пытались выяснить, к какому из эмпирических законов распределения яркости можно отнести полученные в нашем случае распределения. Что касается распределения цвета, то необходимо отметить, что во всех изученных нами шести галактиках происходит значительное посинение при удалении от их центров к периферии. На особенностях распределения цвета и яркости галактик мы остановимся ниже, при рассмотрении характеристик каждой галактики в отдельности.

4. *Эллиптичность галактик.* Одной из важных характеристик эллиптических галактик является их сплюснутость, которую мы определили по значениям полуосей a и b , взятых из кривых распределения яркостей по главным осям галактик NGC 584, 596, 636, начиная от $18^m.5$ до значения $23^m.5$. Как было отмечено раньше [6], изофоты эллиптических галактик часто отличаются от эллипсов и кроме того их сплюснутость возрастает при удалении от центров наружу. Чтобы получить представление об отклонении изофот от геометрических эллипсов, мы сравнили значения радиусов-векторов, вычисленных по формуле

$$\rho_b = \frac{\sqrt{2} ab}{\sqrt{a^2 + b^2}},$$

и фактически наблюдаемых радиусов-векторов вдоль диагональных осей, которые приведены в табл. 3. Из данных этой таблицы видно, что отклонения изофот от формы эллипса — $\Delta\rho$ незначительны. При этом отклонения бывают как в одну, так и в другую сторону, т. е. изофоты между осями располагаются иногда внутри, а иногда — снаружи, соответствующих геометрических эллипсов. Это свидетельствует о том, что поверхности одинаковой яркости в эллиптических галактиках не являются подобными концентрическими эллипсоидами, как это допускают при построении моделей галактик.

?	NGC 584		NGC 596		NGC 636	
	<i>m_{pg}</i>	CI	<i>m_{pg}</i>	CI	<i>m_{pg}</i>	CI
0.0	18 ^m 02	0 ^m 92	18 ^m 56	0 ^m 98	18 ^m 86	0 ^m 90
11.4	19.73	0.91	20.22	0.87	20.68	0.80
16.1	20.36	0.80	20.80	0.80	21.29	0.78
22.8	21.00	0.87	21.49	0.80	22.00	0.82
25.5	21.22	0.79	21.69	0.81	22.23	0.76
32.2	21.80	0.78	22.04	0.77	22.53	0.66
34.2	21.81	0.74	22.17	0.78	22.65	0.64
36.3	22.01	0.78	22.40	0.71	22.70	0.55
41.3	22.38	0.80	22.49	0.62	22.92	0.61
45.6	22.51	0.81	22.71	0.57	22.94	0.50
47.0	22.54	0.70	22.78	0.53	22.97	0.46
48.3	22.58	0.64	22.86	0.54	23.09	0.58
51.0	22.69	0.66	22.83	0.52	23.06	0.47
57.0	22.82	0.63	23.29	0.58	23.27	0.53
57.1	22.80	0.54	23.01	0.55	23.25	0.49
58.1	22.90	0.60	23.06	0.49	23.36	0.55
61.4	22.86	0.52	23.27	0.60	23.32	0.54
64.5	23.16	0.9	23.28	0.58	23.37	0.48
66.6	22.91	0.48	23.10	0.49	23.50	0.58
68.4	23.03	0.51	23.32	0.51	23.31	0.56
69.3	22.91	0.52	23.42	0.54	23.51	0.62
72.1	23.05	0.57	23.24	0.54	23.44	0.55
73.0	23.16	0.58	23.28	0.53	23.48	0.58
76.6	23.08	0.45	23.25	0.52	23.47	0.65
79.8	23.15	0.49	23.32	0.60	23.42	0.40
80.6	23.02	0.40	23.40	0.40	23.46	
82.2	23.16	0.46	23.49	0.63		
83.0	23.16	0.51	23.42	0.52		
86.9	23.22	0.48	23.35	0.48		
91.2	23.00	0.42	22.90	0.40		
91.9	23.18	0.42	23.48			
94.0	23.10	0.42	23.52			
96.7	23.18	0.4				

5. *Замечания об отдельных галактиках. а. NGC 584.* Эллиптическая галактика подтипа ЕЗ, с которой, возможно, связан радиосточник PKS 0129—07. На снимках, полученных в синих лучах с короткими экспозициями (одна-две минуты) в центре этой галактики выделяется яркое образование. Согласно классификации ядер, разработанной в Бюракане, ядро этой галактики следует оценить баллом „3“.

Распределения яркости по главным осям галактики, представленные кривыми на рис. 1 и 4, можно считать плавными и почти симметричными по отношению к центру галактики. Распределения же показателей цвета по осям показывают некоторые колебания, но в общем при удалении от центра галактики наружу убывают.

Галактика в целом синееет при удалении от центра, при этом показатель цвета от значения $0^m.9$ в центре галактик доходит до $0^m.4$ на периферии.

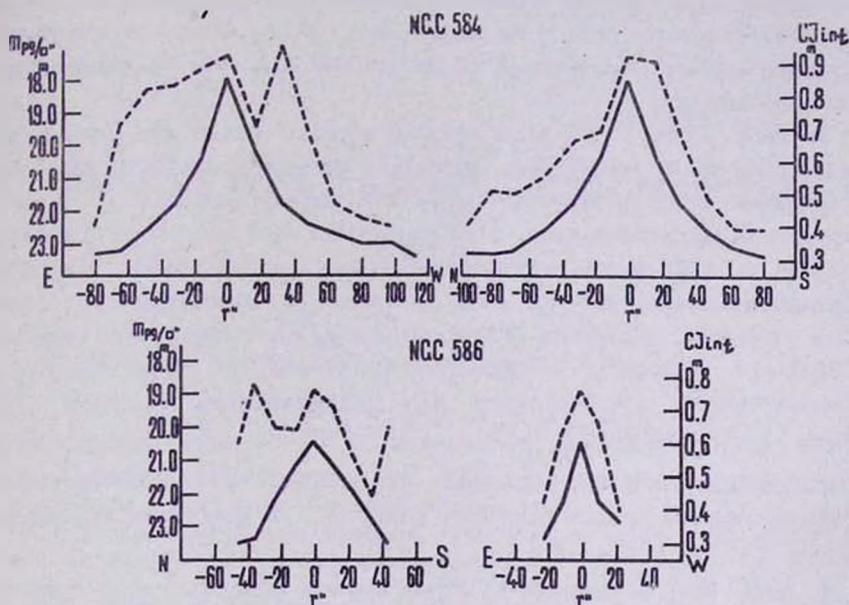


Рис. 1. Распределения поверхностной яркости (сплошные линии) и показателей цвета (пунктирные линии) вдоль главных осей галактик.

Նկ. 1. Մակերևութային պայծառության (հոռ գծեր) և գույնի (կետազծեր) բաշխումը բոլոր գլխավորիկների զիւսաւոր առանցքերի:

Отметим, что сравнительно резкое падение показателей цвета на рис. 1 при расстоянии в $16''$ от центра объясняется влиянием присутствующей здесь довольно яркой звезды.

Для того, чтобы получить полную картину распределения яркости и цвета, были использованы яркости и показатели цвета всех площадок карты и была составлена кривая распределения яркости и показателей цвета вдоль радиуса галактики, которая представлена на рис. 4. Эта кривая также свидетельствует о наличии заметного посиенения при удалении от центра наружу, которое происходит с некоторыми колебаниями.

б. *NGC 586*. Это самая слабая из составляющих цепочку галактик. По своему положению она может рассматриваться также как спутник *NGC 584*, находящийся на расстоянии порядка четырех минут дуги. Тем не менее, не исключено, что она может быть далекой галактикой фона. Морфологический тип ее недостаточно определен. У Ж. де Вокулера она относится к типу SA(s:)a? судя по нашим снимкам ее можно отнести к типу S0 или Sa. Эта галактика имеет слабую размытую центральную часть, которая переходит в слегка вытянутую линзу. По структуре ядра ее можно отнести к классу „2“. Распределение яркости и показателей цвета (рис. 1) по малой оси более плавное и монотонное. Распределение же показателей цвета по большой оси отличается сильными колебаниями.

в. *NGC 596*. Небольшая эллиптическая галактика сферической формы. Она имеет маленькое, довольно конденсированное ядро, которое занимает промежуточное положение между баллами „3“ и „4“ по Бюраканской классификации. Эта галактика имеет слабую вытянутую оболочку, о чем и свидетельствуют результаты наших измерений. Распределение яркости по осям плавное и симметричное относительно центра галактики. Распределение же показателей цвета по большой оси несколько отличается от обычного распределения показателей цвета, характерного для эллиптических галактик. Ядро красное с $CI = 0^m98$. На расстоянии в 50" от ядра показатели цвета, постепенно убывая, доходят до значения 0^m78 , затем происходит сравнительно резкое падение, которое с некоторыми колебаниями доходит до величины 0^m4 .

г. *NGC 600*. Галактика с очень низкой поверхностной яркостью. На наших снимках в центральной части этой галактики хорошо выделяется вытянутое образование, представляющее собой перемычку. В галактике заметна также спиральная структура, которая, однако, имеет несколько запутанный вид. Помимо этого в ней наблюдаются очень слабые по яркости звездные ассоциации. В целом эта галактика оставляет впечатление спирали типа SBbc с несколько нарушенной структурой. Об этом свидетельствуют и распределения в ней яркостей и цвета, представленные на рис. 2, которые заметно отличаются от таковых, наблюдаемых в нормальных спиралях. В галактике наблюдаются неяркие сгущения-ассоциации на очень слабом фоне галактики, откуда следует, что светимости этих образований не могут быть высокими. Это свидетельствует в пользу того, что эта галактика должна находиться ближе, чем образующие цепочку галактики, которые расположены на расстоянии приблизительно 26 Мпс. Поэтому мы склонны думать, что галактика *NGC 600*, несколько отклоняющаяся от

почти прямолинейной цепочки галактик NGC 584, 586, 596, 615 и 636, не входит в состав этой физической группы.

д. NGC 615. Эта галактика, по классификации Ж. де Вокулера, относится к типу SA(rs)b. Имеет яркое конденсированное ядро, которое можно оценить баллом „4“. Вокруг ядра наблюдается сравнительно небольшое образование, имеющее спиральную структуру. Это

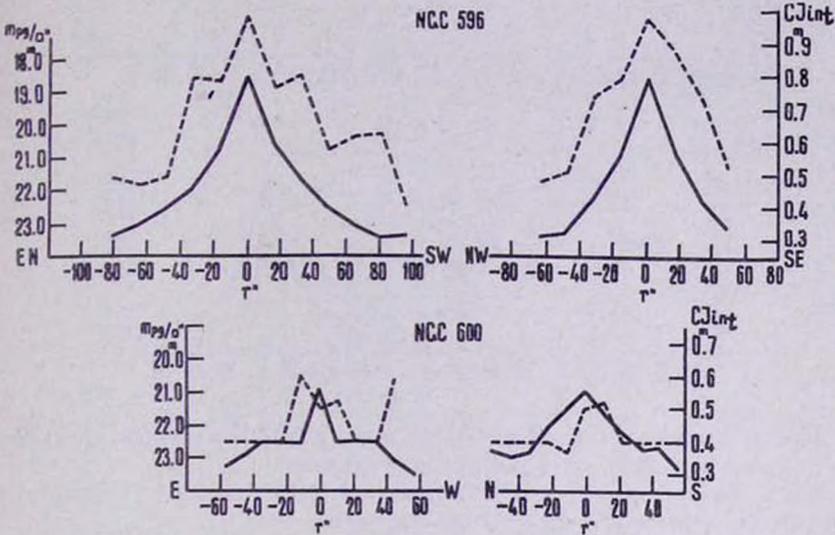


Рис. 2. Распределения поверхностной яркости (сплошные линии) и показателей цвета (пунктирные линии) вдоль главных осей галактик.

Նկ. 2. Մակերևութային պայծառության (հոծ գծեր) և գույնի (կետագծեր) բաշխումը բոլոր գլխավորիկաճեքի զիջավոր առանցքերի:

центральное образование по своей яркости выделяется на сравнительно слабом фоне внешней спиральной структуры галактики, в результате чего создается впечатление суперпозиции двух систем. Сказанное подтверждается данными двухцветной фотометрии. Протяженность вышеупомянутого центрального образования по большой оси достигает $40''$ — $50''$. Показатель цвета этого образования, несмотря на наличие в нем спиральных рукавов, довольно большой — $0^m.7$ — $0^m.9$ (рис. 3). Это свидетельствует о том, что удельный вес собственной яркости спиральных рукавов, обладающих обычно бело-голубым цветом, в центральной части галактики довольно мал. По всей вероятности, светимость центральной части галактики в основном обуславливают красные гиганты. Вне пределов этого центрального образования показатели цвета достигают значения порядка $0^m.4$. Судя по этому, в светимости внешних частей галактики решающую роль играют белые и голубые звезды.

е. NGC 636. Эллиптическая галактика типа E3. Имеет, так же как и NGC 596, довольно конденсированное ядро. Кривые распределения яркости (рис. 3) вдоль осей плавные и почти симметричные.

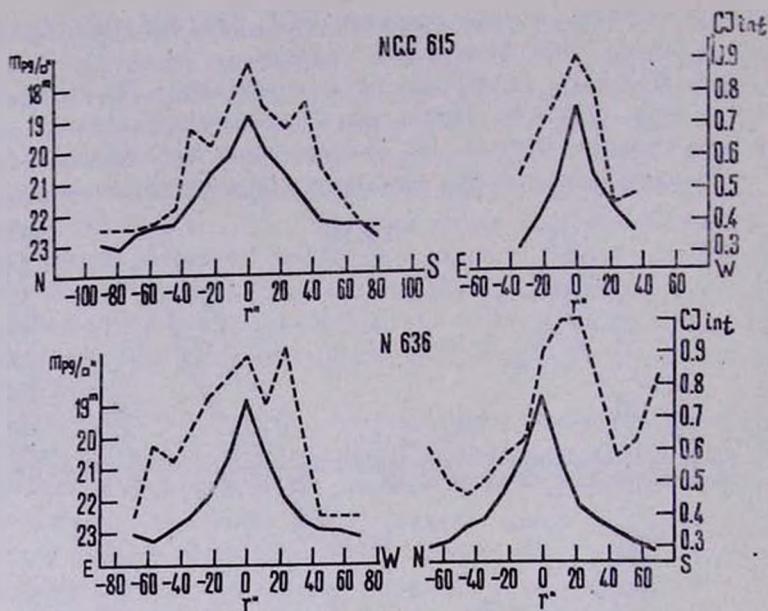


Рис. 3. Распределения поверхностной яркости (сплошные линии) и показателей цвета (пунктирные линии) вдоль главных осей галактик.

Նկ. 3. Մակերևութային պայծառության (ճոժ գծեր) և գույնի (կետագծեր) բաշխումը ըստ գալակտիկաների զիսավոր առանցքների:

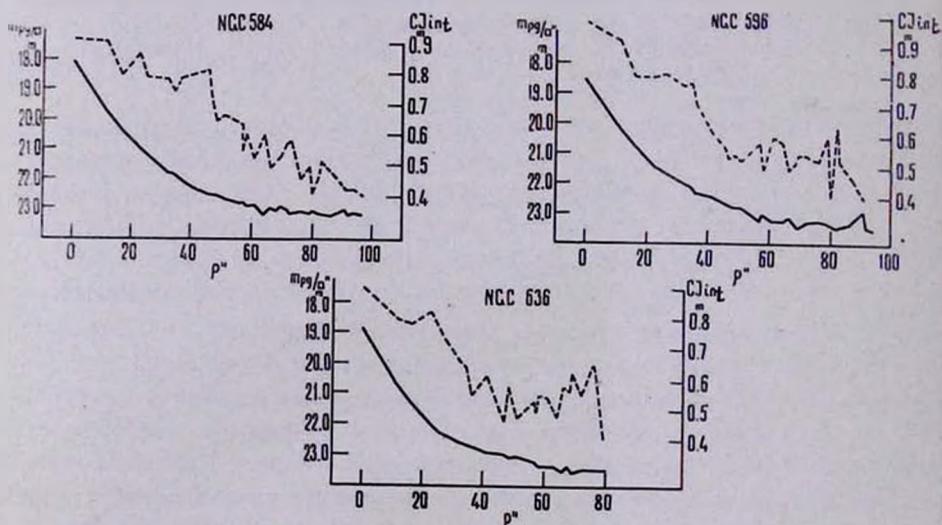


Рис. 4. Распределения поверхностной яркости и показателей цвета вдоль радиусов галактик.

Նկ. 4. Մակերևութային պայծառության և գույնի բաշխումը ըստ գալակտիկաների շառավիղների:

m_{pg}/\square''	NGC 584						a
	a	b	ε	ρ_H	ρ_{II}	$\Delta\rho$	
18. ^m 5	3.0	2.1	0.30	2.4	2.7	-0.3	—
19.0	6.8	4.9	0.28	5.6	6.2	-0.6	3.9
19.5	11.2	7.9	0.30	9.1	10.0	-0.9	7.8
20.0	16.8	10.1	0.40	12.3	13.5	-1.2	11.2
20.5	22.1	14.6	0.34	17.2	17.8	-0.6	15.6
21.0	29.2	19.4	0.34	22.8	23.5	-0.7	20.5
21.5	37.5	21.9	0.42	26.7	28.8	-2.1	26.1
22.0	45.0	31.0	0.31	36.1	36.8	-0.7	32.0
22.5	57.9	39.0	0.33	45.7	46.9	-1.2	41.5
23.0	68.8	52.0	0.24	58.6	62.0	-3.4	68.0
23.5	114.2	91.0	0.20	—	—	—	—

Таблица 3

NGC 596					NGC 636					
b	ε	ρ_n	ρ_{11}	$\Delta\rho$	a	b	ε	ρ_n	ρ_{11}	$\Delta\rho$
3.0	0.23	3.4	3.7	-0.3	1.2	1.0	0.17	1.1	0.9	0.2
6.3	0.19	6.9	7.4	-0.5	4.3	4.1	0.04	4.2	4.0	0.2
9.9	0.12	10.5	11.0	-0.5	7.5	7.0	0.07	7.2	7.1	0.1
14.0	0.10	14.7	14.5	0.2	10.7	10.2	0.05	9.9	10.2	-0.3
19.2	0.16	19.8	18.9	0.9	14.9	13.5	0.09	14.2	13.8	0.4
24.2	0.17	25.1	25.2	-0.1	19.2	27.9	0.07	18.5	18.1	0.4
32.0	0	31.1	31.5	-0.4	23.5	22.0	0.06	22.7	22.8	-0.1
41.9	0	41.7	41.9	-0.2	32.2	30.5	0.15	31.3	30.8	0.5
53.5	0.21	59.4	64.5	-5.4	49.9	43.9	0.12	46.6	46.1	0.5

Распределение показателей цвета дает некоторое хаотическое изменение, однако к периферии отмечается заметное падение показателя, доходящее до значения 0^m4 . Эта галактика по своей общей структуре напоминает галактику NGC 596. К сожалению, масштаб наших снимков не позволяет выявить более тонкие особенности ее строения.

Как было указано выше, пять из рассмотренных галактик, а именно, NGC 584, 586, 596, 615 и 636, действительно составляют физическую цепочку. Общая протяженность цепочки равняется 2 Мпс , а расстояния между компонентами порядка $650\,000 \text{ пс}$, что гораздо больше, чем расстояния между составляющими упомянутых цепочек Б. Е. Маркаряна. Абсолютные величины составляющих цепочки галактик находятся в пределах -18^m и -20^m . Почти такие же светимости имеют составляющие цепочек, находящихся в скоплениях Девы и Рыб [1,2].

Возможно, что рассматриваемая нами цепочка, как система, успела продвинуться дальше по пути эволюции, и ее составляющие успели значительно удалиться друг от друга. В пользу этого, по-видимому, говорит и то обстоятельство, что наряду с эллиптическими и линзовидными галактиками сюда входит и спиральная галактика NGC 615. Однако непонятно, каким образом эта цепочка так долго смогла сохранить свою линейную структуру.

Наблюдаемые у этих галактик особенности как в распределении яркостей и цвета, так и спектральные не отклоняются от тех, которые характерны для их морфологических типов. Важно отметить, что несмотря на относительную молодость, у галактик, входящих в состав цепочек, редко наблюдаются аномальные физические явления, которые почти всегда присутствуют у молодых объектов.

В заключение приношу глубокую благодарность академику В. А. Амбарцумяну и члену-корреспонденту АН Арм. ССР Б. Е. Маркаряну за большое внимание к настоящей работе и за ценные замечания.

Ս. Ն. ԱՐԱՔԵԼՅԱՆ

NGC 584, 586, 596, 600, 615 եւ 636 ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԻ
ՄԱՆՐԱԿՐԻՏ ԼՈՒՍԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԳՈՒՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կատարված է Կևտ համաստեղությունում գտնվող NGC 584, 586, 596, 600, 615 և 636 գալակտիկաների շղթայի երկգուն (կապույտ և դեղին) մանրակրկիտ լուսաչափություն: Դիտումները կատարված են $21''$ Շմիդտի աստղադիտակի վրա: և թիթեղները չափված են «Schneider» լուսաչափի օգնությամբ՝ $11.4'' \times 11.4''$ դիաֆրագմով:

Յուրաքանչյուր գալակտիկայի համար բերված են պայծառության և դույնի ցուցչի (միջազգային սխեմանում) բաշխման քարտեզները: Ստացված են պայծառության և դույնի բաշխումները գալակտիկաների գլխավոր առանցքների ուղղությամբ (նկ. 1, 2, 3): NGC 584, 596 և 636 գալակտիկաների համար, որոնք դրված սֆերիկական են (աղյուսակ 3 և նկ. 4), դուրս է բերված պայծառության և դույնի բաշխումների կախումը գալակտիկայի կենտրոնից ունեցած հեռավորությունից: Որոշված է իզոֆոտաների էլիպսաձևությունը և հաշվված է նրանց շեղումը երկրաչափական էլիպսներից անկյունագծային առանցքների ուղղությամբ: Ներկայացված կորերը (նկ. 1, 2, 3, 4) ցույց են տալիս, որ՝ գալակտիկաների պայծառությունները կենտրոնից դեպի եզրերը շարժվելիս փոխվում են սահուն կերպով և դրված մոնոտոն (համաչափ): Ուսումնասիրված գալակտիկաների դույնը նկատելիորեն կապտում է (որոշ տատանումներով) եզրերին մոտենալիս: Ստացված արդյունքները թույլ են ավել բացահայտել ուսումնասիրված գալակտիկաների կառուցվածքային գլխավոր առանձնահատկությունները:

S. N. ARAKELIAN

A DETAILED PHOTOMETRY AND COLORIMETRY OF GALAXIES NGC 584, 586, 596, 600, 615 and 636

S u m m a r y

The results of a detailed two-color (blue and yellow) photometry investigation of the chain of galaxies NGC 584, 596, 586, 600, 615 and 636 in Cetus are presented. The observations were made with the 21" Schmidt telescope and the "Schnell" microphotometre with a diaphragm of 11.4"×11.4" were used for the measurements. The charts of the brightness and color index (in the international system) distributions for each galaxy are presented. On the base of these charts the brightness and the color distributions along the main axes of the galaxies (Fig. 1, 2, 3) have been obtained. The dependence of the brightness and color distributions upon the distance from the centres of galaxies have been obtained for NGC 584, 596, 636, the shapes of which are nearly spherical (Table 3 and Fig. 4). The ellipticities of the isophots and their deflections from the geometrical ellipses in the directions of a diagonal axes are obtained. The presented curves show, that the brightnesses of galaxies decrease rather fluently and almost monotonously when moving from their centres to the periphery. The color in the investigated galaxies becomes (with considerable variations) noticeably bluer toward the edges. The obtained results have allowed to distinguish the main structural features of the investigated galaxies.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Е. Маркарян, Сообщения Бюраканской обсерватории, 33, 29, 1963.
2. В. Е. Markarian. A.J., 66, 10, 555, 1961.
3. A. J. Shimmins, G. A. Day, R. D. Ekers, D. J. Cole, Austr. J. Ph., 19, 837, 1962.
4. Г. М. Товмасян, Астрофизика, 3, 4, 1967.
5. Б. Е. Маркарян, Э. Я. Оганесян, С. Н. Аракелян, Сообщения Бюраканской обсерватории, 30, 3, 1962.
6. Б. Е. Маркарян, Э. Я. Оганесян, С. Н. Аракелян, Астрофизика, 1, 1, 38, 1962.
7. M. H. Hutason, N. H. Mayall, A. R. Sandage, Ap. J., 61, 97, 3, 1956.
8. G. de Vaucouleurs. Ap. J. Suppl., 8, 31, 1963.
9. E. Pettit, Ap. J., 120, 413, 1954.