

УДК 524.7—8

СВЕРХАССОЦИИИ В СПИРАЛЬНЫХ ГАЛАКТИКАХ  
С УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗБЫТКОМ. II

А. Р. ПЕТРОСЯН, К. А. СААКЯН, Э. Е. ХАЧИКЯН

Поступила 20 декабря 1982

Принята к печати 10 октября 1983

В настоящей работе приведены описания и данные 30 из 56 галактик со сверхассоциациями, обнаруженных в [1]. В конце статьи приведены фотографии 28 из них.

1. *Введение.* Настоящая работа является продолжением исследования спиральных галактик с УФ-избытком, содержащих яркие сгущения — сверхассоциации (СА), по снимкам, полученным на 2.6-м и 0.5-м телескопах Бюраканской обсерватории. Как отмечено в [1], найдено всего 56 галактик, содержащих 151 СА. Критерий отбора галактик со сверхассоциациями описан в [1]. Там же описаны методы определения яркостей и размеров СА и ядер галактик.

В настоящей работе приведены описания и данные 30 из 56 найденных галактик. В конце статьи приведены фотографии 28 из них. На фотографиях север сверху, восток слева. Масштаб  $\sim 2''/\text{мм}$ .

2. *Результаты.* В табл. 1 собраны характеристики СА, ядер и галактик. В столбцах таблицы соответственно приведены: номера галактик по Маркьяну; порядковый номер СА в данной галактике, соответствующий номеру на карте отождествления, — эти номера в большинстве случаев приведены по порядку убывания яркости СА; в столбцах 3 и 4 приведены видимые и абсолютные величины соответственно ядра, СА и галактики (здесь и далее принято  $H = 75 \text{ км/с на Мпс}$ ); в столбце 5 таким же образом приведены цвета ядер, СА и галактик в столбцах 6 и 7 — соответственно размеры ядра, СА и галактики в секундах дуги и в килопарсеках; в столбцах 8 и 9 приведено расстояние СА от ядра галактики в секундах дуги и в килопарсеках; в 10 — отношение расстояний СА от ядра галактики к оптическому радиусу галактики.

Таблица 1

Галактика	Обозначение	Звездная величина		Цвет $m_{RG} - m_V$	Размеры		Расстояние СА от ядра		Отношение расстояния СА от ядра к радиусу галактики
		$m_{RG}$	$M_{RG}$		в сек. дуги	в кпс	в сек. дуги	в кпс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марк. 445	ядро	17. <sup>m</sup> 0	-16. <sup>m</sup> 9						
	СА1	19.8	-14.1	0.1					
	Гал.	15.5	-18.4		36	10.7			
446	ядро	16.0	-18.9		9.7	4.4			
	СА1	18.5	-16.4	0.2	5.3	2.4	18.7	8.6	0.79
	СА2	19.0	-15.9	-0.2	7.8	3.6	20.3	9.3	0.77
449	Гал.	14.2	-20.7	0.7	90	41.3			
	ядро	15.5	-15.5		12.3	0.9			
	СА1	17.5	-13.5		7.4	0.6	11.8	0.9	0.39
471	Гал.	14.0	-17.0	0.7	60	4.6			
	ядро	17.5	-18.2		9.9	6.5			
	СА1	19.5	-16.2	-0.3	5.4	3.5	20.5	13.5	0.85
489	СА2	19.8	-15.9	0.2	6.7	4.4	17.5	11.6	0.73
	Гал.	15.5	-20.2		48	31.6			
	ядро	17.0	-18.5		4.9	3.0			
533	СА1	19.0	-16.5	0.1	3.6	2.2	24.7	15.0	1.09
	Гал.	14.5	-21.0	0.5	45	27.4			
	ядро	17.2	-18.2		7.1	4.0			
538	СА1	18.5	-16.8	0.1	4.4	2.5	20.1	11.5	0.67
	СА2	19.8	-15.6	0.2	5.2	3.0	20.5	11.7	0.68
	СА3	19.4	-16.0		4.0	2.3	11.9	6.8	0.39
	СА4	19.8	-15.6		2.5	1.4	9.0	5.1	0.30
	Гал.	16.0	-19.4		60	34.3			
545	ядро	15.0	-18.0		11.5	2.2			
	СА1	17.0	-16.0	0.3	4.3	0.8	12.3	2.4	0.16
	СА2	16.5	-16.5		4.9	0.9	18.0	3.5	0.24
545	Гал.	13.5	-19.5	0.5	150	28.8			
	ядро	14.5	-19.5		14.5	4.5			
	СА1	16.7	-17.3		10.9	3.4	18.8	5.8	0.26
	Гал.	13.0	-21.0		144	44.6			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марк. 572	ядро	16.5	-17.7		6.0	2.0			
	СА1	18.2	-16.0	0.2	3.8	1.3	21.7	7.4	0.72
	Гал.	14.0	-20.2		60	20.3			
600	ядро	18.0	-12.6		3.1	0.2			
	ядро	20.0	-10.6		2.6	0.2			
	СА1	20.0	-12.4		4.8	0.3	16.5	1.1	1.39
	Гал.	16.0	-14.6		24	1.5			
618	ядро	16.0	-19.8						
	СА1	18.7	-17.1						
	Гал.	14.5	-21.3	0.5	48	33.6			
665	ядро	17.2	-17.9		8.1	4.1			
	СА1	18.0	-17.1	-0.2	5.0	2.6	12.2	6.2	0.37
	Гал.	16.5	-18.6		66	33.7			
691	ядро	15.0	-18.2		7.5	1.6			
	СА1	16.3	-16.9		5.6	1.2	12.7	2.7	0.26
	СА2	16.8	-16.4		5.5	1.1	11.9	2.5	0.25
	СА3	17.0	-16.2		3.2	0.7	11.4	2.4	0.24
	СА4	17.0	-16.2		3.5	0.8	22.8	4.9	0.47
	СА5	16.8	-16.4		4.6	1.0	20.9	4.5	0.44
	СА6	16.9	-16.3		3.2	0.7	19.1	4.1	0.40
	СА7	17.0	-16.2		3.8	0.8	15.8	3.3	0.32
	СА8	17.2	-16.0		4.8	0.9	4.9	1.0	0.10
	Гал.	13.0	-20.2	0.4	96	20.5			
712	ядро	17.5	-16.4		4.3	1.3			
	ядро	17.8	-16.0		2.9	0.9			
	СА1	18.0	-15.8	0.1	2.3	0.6	12.4	3.6	0.38
	Гал.	14.5	-19.4		66	18.9			
718	ядро	17.0			3.6				
	СА1	19.0	0.2		2.6		12.1		0.81
	Гал.	15.0			30				
736	ядро	16.0	-16.5		6.8	1.0			
	СА1	17.5	-15.0	0.4	3.1	0.5	48.1	7.4	1.2
	Гал.	14.5	-18.0		80.4	12.3			
744	ядро	16.5	-16.3		7.2	1.3			
	СА1	19.0	-13.8	0.3	6.0	1.0	22.4	3.9	0.37
	Гал.	15.5	-17.3	0.9	120	21.1			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марк. 752	ядро	16.5	-18.0		6.1	2.3			
	СА1	17.5	-17.0	-0.1	4.9	1.9	13.9	5.3	0.42
	СА2	17.5	-17.0	-0.1	6.1	2.3	17.6	6.7	0.53
	Гал.	15.0	-19.5		66	25.3			
759	ядро	16.5	-15.5		6.1	0.7			
	СА1	18.2	-13.8		3.1	0.4	16.3	2.0	0.48
	СА2	17.8	-14.2		3.9	0.5	15.1	1.8	0.44
	СА3	18.0	-14.0		3.2	0.4	19.2	2.3	0.57
	СА4	17.9	-14.1		3.0	0.4	9.2	1.1	0.27
	СА5	18.3	-13.7		2.9	0.4	14.0	1.7	0.41
	СА6	18.8	-13.2		2.8	0.3	24.6	3.0	0.73
	СА7	19.2	-12.8		3.6	0.4	18.2	2.2	0.54
	СА8	19.2	-12.8		2.8	0.3	22.8	2.7	0.67
	СА9	19.3	-12.7		3.6	0.4			
Гал.	14.5	-17.5	0.6	67.2	8.1				
799	ядро	17.1	-16.1						
	ядро	17.3	-15.9						
	СА1	18.5	-14.7		3.8	0.8	20.8	4.4	0.33
	Гал.	14.5	-18.7		126	26.7			
804	ядро	17.3	-17.0		4.6	1.7			
	СА1	18.5	-15.8	0.1	4.1	1.5	11.6	4.2	0.65
	СА2	20.0	-14.4	0.0	3.9	1.4	9.6	3.5	0.54
	СА3	19.3	-14.8	0.1	3.3	1.2	8.4	3.0	0.47
	СА4	19.0	-15.4	0.2	3.9	1.4	10.2	3.7	0.57
	СА5	20.0	-14.4	0.2	3.5	1.2	9.6	3.5	0.54
	Гал.	16.0	-18.4		36	12.9			
809	ядро	17.0	-18.0		5.2	2.6			
	СА1	19.2	-15.8		4.1	2.0	8.4	4.1	0.20
	СА2	18.8	-16.2		2.9	1.4	4.6	2.3	0.11
	Гал.	15.5	-19.5		84	41.4			
827	ядро	16.8			5.1				
	СА1	17.8			5.2		14.3		0.43
	СА2	18.8			3.3		17.0		0.52
	Гал.	15.0			66				

Таблица 7 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марк. 848	ядро	16.8			6.9				
	СА1	18.2	0.6		4.0		9.0		0.45
	СА2	17.5	0.1		6.4		4.0		0.10
	Гал.	15.0			41				
853	ядро	16.0			6.1				
	СА1	19.2			2.9		6.1		0.25
	СА2	18.7			3.0		4.1		0.17
	Гал.	14.0			48				
874	ядро	17.0	-16.8		5.4	1.5			
	СА1	18.0	-15.8	0.2	4.1	1.1	15.6	4.4	0.75
	СА2	19.4	-14.4	-0.3	4.6	1.3	20.9	5.9	0.99
	СА3	17.7	-16.1		3.7	2.1	7.3	2.1	0.35
	СА4	18.0	-15.8		3.4	0.9	9.2	2.6	0.44
	Гал.	15.0	-18.8		42	11.8			
968	ядро	17.0			5.2				
	СА1	17.0		-0.2	7.3		29.6		0.99
	СА2	18.2		-0.4	3.7		24.3		0.81
	СА3	18.6							
	Гал.	15.5			60				
976	ядро	18.3	-17.7		3.5	1.1			
	СА1	19.3	-16.7		2.9	0.7	9.8	2.5	0.40
	Гал.	15.5	-20.5		39	12.5			
984	ядро	17.0	-19.4		3.2	2.9			
	СА1	18.5	-17.9		3.2	3.0	6.2	5.7	0.15
	СА2	19.5	-16.9	0.4	3.1	2.8	13.6	12.5	0.32
	СА3	19.0	-17.4	0.2	8.7	8.0	15.4	14.2	0.37
	Гал.	15.5	-20.9		84	77.3			
1118	ядро	16.0	-16.9		10.5	1.9			
	СА1	18.0	-14.9	0.5	8.7	1.6	40.2	7.3	0.74
	СА2	19.0	-13.9	0.0	4.2	0.8	43.0	7.8	0.80
	СА3	19.0	-13.9	0.0	4.5	0.8	42.0	7.7	0.72
	СА4	19.5	-13.4	-0.1	7.0	1.3	45.5	8.3	0.84
	Гал.	14.0	-18.9	0.8	108	19.6			

Ниже приводится описание отмеченных 30 галактик. После названия галактики в скобках приведены соответственно: морфологический класс галактики согласно Вокулёру; характеристика спектра согласно Маркаряну; лучевая скорость галактики по литературным данным.

*Маркарян 445* (SBc, sd2e, 4600 км/с) — Галактика с большим звездообразным ядром. Рукава слабые, короткие и резко обрываются. На севере имеется компактная СА, связанная с галактикой прямолинейным отрезком.

*Маркарян 446* (SBc, s2e, 7105 км/с) — Галактика с перемычкой и с ярким звездообразным ядром. На концах перемычки имеется по одному диффузному сгущению больших размеров. Спиральные рукава очень слабые.

*Маркарян 449* (Sa, d2e, 1183 км/с) — Галактика, видимая с ребра. Центральная область яркая, вытянутая, возможно состоит из двух сгущений. В экваториальной плоскости расположена яркая звездообразная СА.

*Маркарян 471* (SBc, d2e, 10 200 км/с) — Галактика с перемычкой. Перемычка представляет собой вытянутую линзу с ярким вытянутым ядром, окруженным однородной оболочкой. СА расположены в одном из спиральных рукавов.

*Маркарян 489* (SBb, d2, 9440 км/с) — Галактика с несколько аморфным ядром. Около нее имеются голубые объекты, но их принадлежность или связь с Маркарян 489 подлежит изучению. СА находится на конце северного рукава.

*Маркарян 533* (SBbc, sd2e, 8850 км/с) — Галактика с перемычкой и со звездообразным ядром. В диффузных спиральных рукавах имеются четыре СА и много ярких ассоциаций.

*Маркарян 538* (Sc, s2e, 2954 км/с) — Ядро галактики очень яркое и больших размеров. От ядра отходят сильно искаженные спиральные рукава. Имеет одну яркую СА на северо-западе и другую на юго-западе. Хакра [2] объясняет неправильный вид этой галактики как результат возмущения соседней галактики NGC 7715.

*Маркарян 545* (SBb, ds3e, 4790 км/с) — Ядро галактики очень яркое и звездообразное. Спиральные рукава диффузные, низкой поверхностной яркости. На южном рукаве имеется больших размеров диффузная СА.

*Маркарян 572* (Sc, sd3e, 5250 км/с) — Галактика в виде интеграла со звездообразным ядром. Рукав, содержащий СА, тоньше. СА выглядит более диффузной на красной карте ПА.

*Маркарян 600* (SBc, d2e, 990 км/с) — Трехъядерная галактика, имеющая форму интеграла [3]. Из центральной линзовидной части, содержащей ядра, выходят тонкие рукава. СА расположена на южном рукаве: На севере, совершенно изолированно от галактики, на расстоянии 36", наблюдается другое голубое сгущение, которое не внесено в список.

*Маркарян 618* (SBc, s2, 10 840 км/с) — Галактика с перемычкой с ярким звездообразным ядром. СА расположена на конце перемычки. В экваториальной плоскости, на расстоянии 47" от галактики, находится видимая с ребра галактика с голубым ядром.

*Маркарян 665* (SBc, d3e, 7915 км/с) — В [4] отмечено наличие двух-трех образований в галактике, однако на снимках 2.6-м телескопа представляется галактикой с перемычкой и с ярким звездообразным ядром, с единственной, очень яркой СА на северо-западе. По своей яркости СА превосходит ядро. Отмеченный в [4] южный компонент весьма компактный, находится на продолжении перемычки галактики, в ее экваториальной плоскости, на расстоянии 20" от ядра и имеет красный цвет. Кроме того к югу от этой системы наблюдается спиральная галактика с перемычкой, с двумя СА на концах перемычки.

*Маркарян 691* (SBc, s2e, 3310 км/с) — Галактика с перемычкой с хорошо очерченными рукавами и ярким, слегка вытянутым ядром. В ней обнаружено восемь СА, две самые яркие из которых расположены на концах перемычки.

*Маркарян 712* (SBc, d3e, 4425 км/с) — Галактика с перемычкой и с двойным ядром. СА довольно синего цвета и расположена в экваториальной плоскости галактики.

*Маркарян 718* (Sbc, ds2), — Галактика с ярким звездообразным ядром. Спиральные рукава имеют низкую поверхностную яркость. СА расположена на продолжении одного спирального рукава.

*Маркарян 736* (Sb, sd3e, 2373 км/с). Ядро яркое, звездообразное, вокруг него сегментами расположены диффузные спиральные рукава. На южном сегменте находится СА.

*Маркарян 744* (SBa, sd2e, 2723 км/с) — Рукава образуют кольцо вокруг звездообразного ядра. Одна половина кольца ярче и очерчена лучше, чем другая. В яркой части находится одна больших размеров диффузная СА и цепочка слабых ассоциаций. Согласно [5] северо-западное сгущение, находящееся в кольце, согласно спектру является звездой.

*Маркарян 752* (SBc, s2e, 5935 км/с) — Галактика с ярким звездообразным ядром. Две СА расположены на более длинной спиральной вет-

ви и похожи на разделенные поглощающим слоем отрезки утолщенного спирального рукава. Удалось лишь оценить суммарный цвет этих сгущений на ПА, равный примерно  $+0.^m1$ . Ближе к ядру, чем СА, имеются две ассоциации.

*Маркарян 759* (SBc, sd3e:, 1860 км/с) — Галактика богата СА, которые по яркости уступают ядру. Среди СА, расположенных во внешних рукавах, одна счень синего цвета. Спиральные рукава тонкие и хорошо очерчены.

*Маркарян 799* (SBb, sd2 3277 км/с) — Является двухъядерной галактикой с перемычкой [6]. СА расположена на северо-западе, в конце перемычки и от нее берет начало тонкий спиральный рукав.

*Маркарян 804* (SBc, sd3e, 5570 км/с) — Галактика с перемычкой и с ярким звездообразным ядром. Спиральные рукава образуют кольцо вокруг перемычки. Четыре СА находятся на одной половине кольца, а одна на другой.

*Маркарян 809* (SBc, s2e, 7640 км/с) — Представляет собой пару галактик, западный компонент которой является спиральной галактикой с перемычкой и с ярким овальным ядром. В перемычке расположены две СА, обе на той стороне, где галактика соприкасается с соседней галактикой. Во второй галактике СА не наблюдаются.

*Маркарян 827* (Sc, ds3e:) — Из яркого звездообразного ядра выходят короткие интенсивные выступы, которые вместе с ядром окружены однородной, вытянутой, диффузной оболочкой. На юге, в оболочке, имеются две СА. Отмеченный же в [7] спутник, который на ПА имеет белый цвет, находится вне пределов галактики, на продолжении спирали.

*Маркарян 848* (Sc, ds3e) — Галактика сложной структуры. Из ядра на север выходит хорошо развитый, тонкий спиральный рукав. Около ядра имеется яркое сгущение, от которого в противоположную сторону от ядра отходит асимметрично первому спиральный рукав. Кроме того, от этого сгущения на юг тянется прямолинейный выброс, оканчивающийся яркой СА.

*Маркарян 853* (Sc, d3e:) — Галактика с ярким звездообразным ядром. Рукава тонкие и на их концах расположены по одной СА.

*Маркарян 874* (SBc, sd2e:, 4360 км/с) — Восточный компонент взаимодействующей системы, представляющий из себя галактику с перемычкой и ярким звездообразным ядром. Западный компонент, возможно, является одной из СА этой галактики. Она расположена на продолжении спирали, однако не была внесена в список.

*Маркарян 968* (SBc, sd3e:) — Центральная часть галактики представляет собой кольцо с перемычкой и с очень ярким звездообразным ядром. От кольца отходят тонкие, четкие спиральные рукава, в начале которых имеется по одной СА. Остальные СА расположены в спиральных рукавах.

*Маркарян 976* (Sc, d3, 4980 км/с). Галактика со слабым, звездообразным ядром и с тремя рукавами. Спиральные рукава очень плохо вырисовываются на сильном фоне галактики. Здесь наблюдается редкий случай, когда СА находится между рукавами.

*Маркарян 984* (SBb, ds2e:, 14 243 км/с). Спиральная галактика, ветви которой образуют ломаное кольцо. Ядро расположено асимметрично относительно кольца. От него выходит прямолинейная струя, на которой имеются две СА: одна на месте пересечения струи с кольцом, вторая в струе. Из них близкая к ядру СА имеет маленькие размеры и большую яркость, а далекая — более расплывчатая, диффузная и меньшей яркости. Третья СА находится на кольце.

*Маркарян 1118* (SBc, sd2e:, 2820 км/с) — Галактика с большой эллипсоидальной центральной частью, с ярким звездообразным ядром. Спиральные рукава хорошо очерчены. В [8] отмечено, что «имеются мощные сгущения, вероятно СА в рукавах». Из отмеченных сгущений восточное на снимке 2.6-м разрешается на два примерно одинаковой яркости сгущения. Западное сгущение очень яркое, имеет вытянутую форму и не разделяется на компоненты.

На основе данных о 56 галактиках и 151 сверхассоциации авторами проведено сравнительное статистическое исследование характеристик СА, ядер и галактик. Результаты этого исследования будут опубликованы в этой же серии.

Бюраканская астрофизическая обсерватория  
Ереванский государственный университет

## SUPERASSOCIATIONS IN SPIRAL GALAXIES WITH UV-EXCESS. II

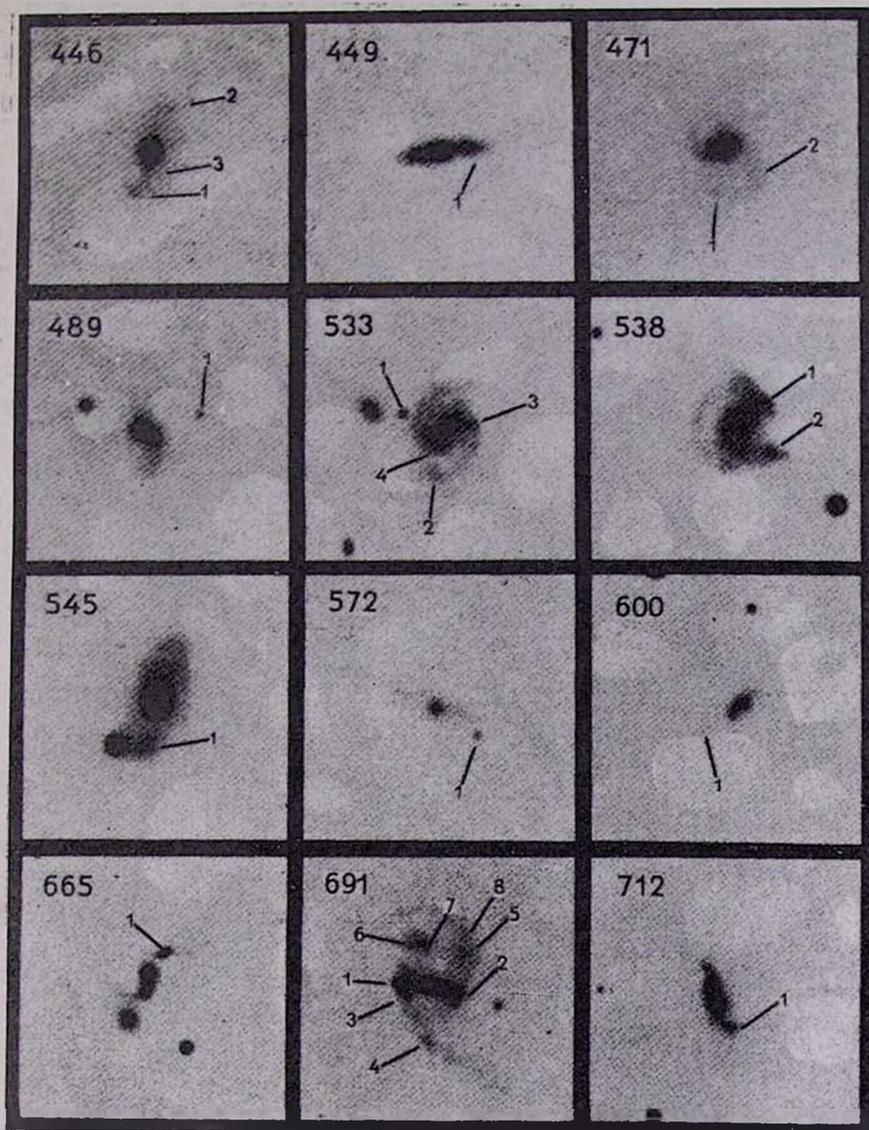
A. R. PETROSIAN, K. A. SAHAKIAN, E. Ye. KHACHIKIAN

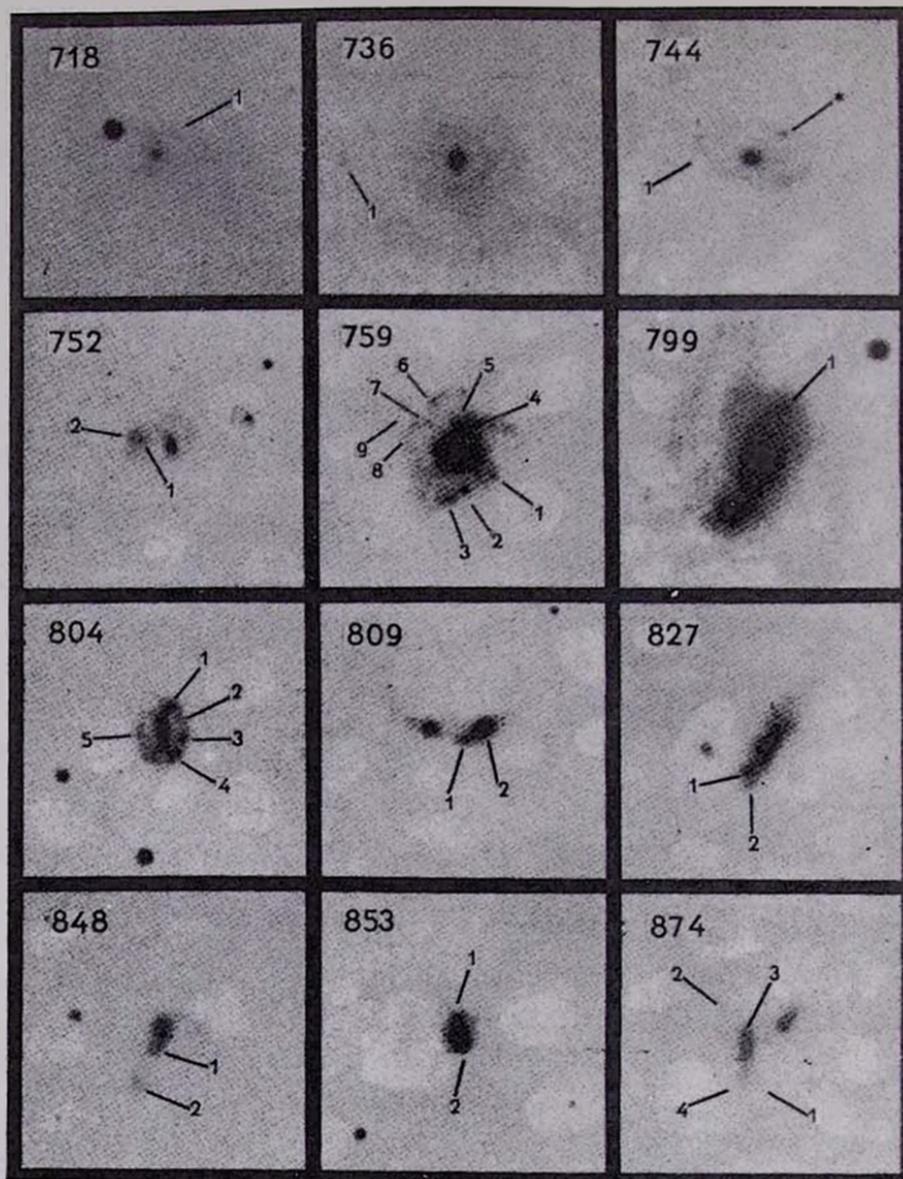
The descriptions and data on 30 out of 56 galaxies containing superassociations detected in [1] are presented. The reproductions of 28 galaxies are given.

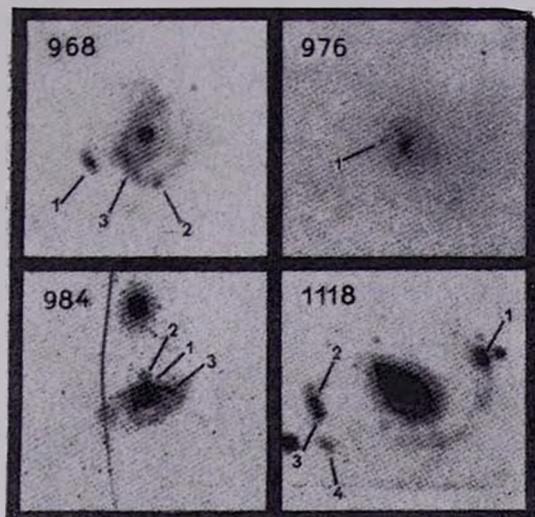
## ЛИТЕРАТУРА

1. А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян, *Астрофизика*, 19, 619, 1983.
2. J. P. Nachra, *Thesis of Diss., Pasadena*, 1977.
3. А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян, *Астрофизика*, 14, 69, 1978.
4. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 10, 307, 1974.
5. В. Л. Афанасьев, В. А. Липовецкий, А. И. Шаповалова, *Астрофизика*, 15, 557, 1979.
6. Ю. П. Коровяковский, А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян, *Астрофизика*, 17, 231, 1981.
7. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 12, 657, 1976.
8. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Дж. А. Степанян, *Астрофизика*, 15, 201, 1979.

ГАЛАКТИКИ С УФ-ИЗБЫТКОМ, СОДЕРЖАЩИЕ СА







К ст. А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян