

УДК: 524.7

ФИЗИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ ГАЛАКТИК КАЗАРЯНА С ОКРУЖАЮЩИМИ ГАЛАКТИКАМИ

М.А.КАЗАРЯН, Ж.Р.МАРТИРОСЯН

Поступила 3 октября 2002

Принята к печати 28 февраля 2003

Приводятся результаты статистического исследования галактик Казаряна (ГК) и окружающих их объектов. Было показано: 1) Выборка ГК до $16^m.0$ является полной. 2) Примерно 35.7% ГК являются членами скоплений, 14.0%-групп, 13.6%-двойных систем и 36.7%-одиночными. 3) Из 580 ГК примерно 61.2% являются инфракрасными, 8.8%-радио и 2.8%-рентгеновскими источниками. 4) Относительные количества ГК при полной выборке по I , R и X по разным группам систематически больше по сравнению с таковыми данными при выборке всех ГК.

1. *Введение.* Для решения многих задач, касающихся эволюции галактик с УФ-избытком, важным является вопрос об их физической связи с окружающими галактиками. Интересно выяснить число галактик с УФ-избытком, являющихся членами скоплений, компонентами двойных и кратных систем, и, наконец, число одиночных. Отличаются ли по физическим особенностям одиночные галактики от галактик, входящих в разные системы?

Рассмотрение этих и примыкающих к ним вопросов может пролить свет на решения задач, касающихся эволюции галактик.

В настоящей работе рассматриваются некоторые из этих вопросов для 580 галактик с УФ-избытком [1-5]. Эти галактики известны как галактики Казаряна (ГК).

В настоящее время появились многочисленные данные о галактиках с УФ-избытком и об окружающих галактиках. В [6] было показано, что более одной трети ГК являются членами скоплений. Этот вывод был сделан на основании довольно скудного материала: лучевые скорости ГК к тому времени были известны для немногих из них. В данной работе в числе других будет рассматриваться также и этот вопрос.

2. *Полнота выборки.* ГК составляют выборку галактик с УФ-избытком. Для дальнейших статистических исследований важен вопрос о полноте этой выборки. Звездные величины галактик выборки взяты из NED (NASA Extragalactic Database). Для 184 ГК в NED звездные величины, которые являются оценками, были взяты из [1-5].

Для определения полноты выборки было использовано общепринятое

распределение фотографических звездных величин галактик, т.е. зависимость $\log N$ от m_p . Для ГК эта зависимость, построенная до $16^m.6$, приведена на рис.1. Ее уравнение следующее:

$$\log N = 0.59 m - 6.87.$$

Это уравнение можно считать зависимостью полной выборки, так как его угловой коэффициент равен примерно 0.6. Из уравнения видно, что выборка ГК до $16^m.0$ величины полная.

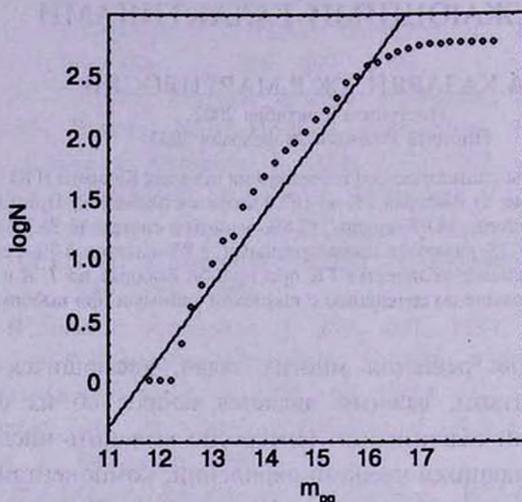


Рис.1. Зависимость между $\log N$ и m_p для ГК.

Из рис.1 видно, что разброс точек вокруг прямой линии довольно большой. По смещениям звездных величин ГК от этой линии определена среднеквадратичная ошибка $\sigma_m = \pm 0.3$. Причина такой большой ошибки, по всей вероятности, в использовании неточных звездных величин вышесотмеченных 184 ГК.

3. ГК как источники инфракрасного, радио и рентгеновского излучений. Для выявления объектов вблизи ГК была использована база данных NED и DSS (Digitized Sky Survey). Вокруг каждой ГК была исследована область с радиусом $5'$, которая охватывает площадь 78.5 кв. мин. В NED вокруг этих галактик, в областях, отмеченных выше, зарегистрировано примерно 1500 объектов. Из них 248 были инфракрасными, 241-радио и 9-рентгеновскими источниками. Остальные объекты были отмечены как галактики. По координатам, приведенным в NED, на картах Паломарского атласа (КПА) с галактиками удалось отождествить 135 инфракрасных и 25 радиоисточников. Остальные источники не отождествлялись, их места на КПА были пустыми. Рентгеновские источники не отождествлялись, их места на КПА также были пустыми.

Использование КПА позволяет также грубо оценить яркость

отождествленных галактик и сравнить с яркостями ГК. Отождествленные галактики имеют разные яркости: от ярких 15^m - 16^m до крайне слабых $19^m.8$ (предельная величина на красных КПА примерно $20^m.0$ [7]).

И, наконец, интересно выяснить есть ли среди ГК галактики с инфракрасным, радио и рентгеновским излучениями. Показано, что более половины ГК (355 или 61.2%) являются инфракрасными источниками. Небольшой процент составляют радио (51 или 8.8%) и рентгеновские (16 или 2.8%) источники. В табл.1-5 рядом с номерами ГК отмечены через *I*, *R* и *X* те галактики, которые являются соответственно инфракрасными, радио и рентгеновскими источниками.

4. *ГК в скоплениях галактик.* В работе [6] впервые был изучен вопрос о вхождении ГК в скопления. Для уточнения предварительных результатов, полученных в [6], мы снова рассмотрим этот вопрос на основе более богатого материала. Для этого мы в основном использовали каталоги скоплений галактик Цвикки и Эйбелла. Из 580 ГК 254 находятся внутри границ 81 скопления. Эти галактики можно считать вероятными членами скоплений. Чтобы выяснить, сколько из этих галактик являются действительными членами скоплений, нужно сравнить их лучевые скорости с лучевыми скоростями скоплений, внутри границ которых они находятся. Из 254 ГК лучевые скорости были известны для 131. Из них 102 находятся внутри границ 29 скоплений, для которых также известны лучевые скорости [8]. Данные об этих ГК даны в табл.1, где приводятся номера ГК и скоплений Цвикки и Эйбелла, а также их лучевые скорости. В табл.1, а также в табл.2 скопления Эйбелла отмечены звездочкой. В табл.1, из приведенных скоплений № 8015 имеет два значения лучевых скоростей, а № 8111 - три значения. Фактически каждой лучевой скорости соответствует отдельное скопление, однако в первом случае два скопления проектировались друг на друга, а во втором - три скопления. В каждом случае номера скоплений оставались одинаковыми [8]. Вопрос о том, при какой разности этих скоростей можно считать галактику членом скопления, был обсужден в [6].

В настоящей работе был использован также критерий Эйбелла [9], который принимает, что максимальная разность средней лучевой скорости галактики, входящей в его состав, может достигать 2000 км/с.

Из табл.1 видно, что имеются такие ГК, лучевые скорости которых намного отличаются от лучевых скоростей скоплений, внутри границ которых они находятся. Но так как среди них имеются такие, у которых лучевые скорости близки между собой, то они, по нашему мнению, составляют отдельные системы, находящиеся внутри границ этих скоплений. Эти системы следующие: Kaz 139, 141, 460 в скоплении № 8241, Kaz 144, 147, 156, 158, 159, 167-№ 8283, Kaz 169, 170-№ 8283, Kaz 242, 387,

ЛУЧЕВЫЕ СКОРОСТИ НЕКОТОРЫХ ГК И СКОПЛЕНИЙ

ГК	V_r (км/с) по NED	№ скоп- ления по Цвикки	V_r (км/с) скопления [8]	ГК	V_r (км/с) по NED	№ скоп- ления по Цвикки	V_r (км/с) скопления [8]
23 I, R	6796	130	6550	182 I	15080	8343	15180
24 I, R	6286	--	--	186 I	1619	--	--
26 I	4059	1291	4120	187 I	8308	--	--
30 I	1282	5232	1440	224	11574	2320*	21300
31 I	1474	--	--	226 I	9531	8724	5660
51	10320	7654	3690	228 I	5593	--	--
67 I	3984	8015	3200	242 I	9457	5232	1440
73 I, R, X	1362	8100	1360	273 I, R, X	15289	8343	15180
74 I, R	7234	2218*	51300	283 I	4415	8649	4980
76 I	5218	8015	4900	287 I	6305	8719	6080
78 I	5037	--	--	296	6312	--	--
82 I, R, X	5966	--	--	300 I	6715	--	--
92 I	5917	--	--	307	6801	8786	6800
93 R	7555	8111	8030	309 I	6407	--	--
95	1129	--	1290	311	6693	8799	5650
96 I	4378	8015	4900	313 I	6627	8786	6800
98 I, R	4524	--	--	316	7378	8800	7200
101	5366	8111	3490	317 I	7273	--	--
105 I	3549	--	--	318 I	7512	--	--
109	7615	--	8030	320 I, X	10343	--	--
110	15889	--	--	321 I	6839	--	--
111 I	5691	8015	4900	322 I	11358	--	--
118 I	1109	8111	1290	323 I	9533	--	--
119 I, X	1077	8245	1775	329	10912	8907	12020
123 I	12142	8111	8030	330 I	5996	8893	5100
125 I	1255	8245	1775	331 R, X	11399	8907	12020
129 I	9169	8241	8530	335 I	5089	9000	8370
132	8278	--	--	336 I	3489	--	--
134 I	8370	--	--	337 I	7921	--	--
135 } 136 }	8680 8553	-- --	-- --	339 I	8021	--	--
139 I	3353	--	--	341 I	9144	--	--
140 I	8556	--	--	343 I	7024	--	--
141 I	3190	--	--	344 I	8115	--	--
142 I	6164	--	--	363 } 364 }	16213 16725	85* --	15540 --
144 I	8094	8283	1460	381 I	7188	4982	6595
147	7974	--	--	387 I	10836	5232	1440
148 } 149 X }	8338 8655	8241 --	8530 --	395	10620	--	--
155 I	12785	8283	1460	396 I	1482	--	--
156 I, R	7530	--	--	399	1863	--	--
158 I } 159 I }	8120 8350	-- --	-- --	444 I	8334	2246*	67500
161 I	8523	8241	8530	445 I	4733	--	--
165 I	8513	--	--	460 I	3265	8241	8530
167 I	7495	8283	1460	463 I	23384	8283	1460
169 I, R, X } 170 I, R }	15259 15357	-- --	-- --	496 I	4671	8420	4300
176 I, R	24430	2295*	15300	546 I	7311	2469*	19680
179 I	10313	8343	15180	551 I	12444	8920	3940
180 I	13281	--	--	556 I	7978	--	--
				558	8091	--	--
				564 I	3807	--	--
				565 I	8122	--	--

395-№ 5232, Kaz 320, 322, 323-№ 8800 и Kaz 556, 558, 565-№ 8920. Надо отметить, что вокруг этих систем на КПА имеются многие галактики, которые с ними, по всей вероятности, составляют отдельные скопления. Они просто проектируются на те скопления, внутри границ которых они находятся. По вышеотмеченному примеру, этим новым вероятным скоплениям не даются отдельные номера, каждое из них носит имя того скопления, внутри границ которого находится.

В последнее время в NED вокруг этих систем для многих галактик появились лучевые скорости, значения которых близки к таковым значениям членов соответствующих систем. Количество членов систем Kaz 139, 141, 460; Kaz 144, 147, 156, 158, 159, 167; Kaz 320, 322, 323; Kaz 556, 558, 565, имеющих примерно одинаковые лучевые скорости, увеличилось на 16, 20, 11 и 29 галактик соответственно. Их уже с большой вероятностью можно называть отдельными скоплениями.

Таким образом, из 102 ГК 83 или 81.4% должны быть членами скоплений. Только 19 ГК (Kaz 51, 74, 110, 123, 142, 155, 176, 179, 186, 187, 224, 226, 335, 336, 444, 445, 463, 546, 551) проектированы на скопления. Аналогичный результат был получен в [6], где процент галактик, принадлежащих скоплениям, равен примерно 79%. Хотя там использовались лучевые скорости всего лишь 33 ГК и 15 скоплений, результаты получились одинаковые.

В табл.2 приводится список 152 ГК, попадающих во внутрь границ 68 скоплений. Однако для них неизвестны лучевые скорости или самих ГК, или скоплений. Так как номера скоплений с известными лучевыми скоростями повторяются и в табл.1 (кроме четырех скоплений: №8176 (16905 км/с), №7* (32190 км/с), №2283* (54900 км/с), №1514* (59850 км/с)), считали целесообразным привести лучевые скорости только ГК. Приведенные в табл.2 ГК являются вероятными членами скоплений. Если учитывать вышеотмеченный результат, 81.4%, то получается, что из них 124 галактики могут являться членами скоплений.

Таким образом, из 580 ГК 254 или 43.8% попадают во внутрь границ 81 скопления, из них 207 или 35.7% являются членами скоплений. Об остальных 47 ГК, которые проектированы на скопления, будем говорить ниже.

Этот результат подтверждает вывод, сделанный в [6] о том, что более одной трети ГК являются членами скоплений галактик. В отличие от [6], в этой работе отмечается конкретная ГК и скопление, в которое она входит.

5. Двойные, кратные и одиночные галактики. ГК составляют двойные и кратные системы как друг с другом, так и с ближайшими галактиками.

ВЕРОЯТНЫЕ ЧЛЕНЫ СКОПЛЕНИЙ

ГК	V_r (км/с) по NED	№ скопления по Цвикки	ГК	V_r (км/с) по NED	№ скопления по Цвикки	ГК	V_r (км/с) по NED	№ скопления по Цвикки
9		17	168		--	386		5104
11		--	171		8303	388 I		5111
12		--	174 I		--	389 I		1532*
14	10458	--	177 I	669	8324	394 I		5606
15		--	178 I		8308	398 I		5232
18 I,R	4788	37	183 I		8343	400 I		--
19 I,R	4770	--	184 I		--	401 I		--
20 I		7*	189		--	402 I		--
37 I	11735	7500	192		--	403 I		6217
41 I	10890	7706	193		--	413		2037*
43 I		7654	195		--	417		7423
45 I		2144*	196 I		--	420 I	2305	7951
46 I		7654	197		--	421		7855
48		--	214 I	13880	8405	422		7860
61 I	9535	7832	216 I	7548	8403	423		7951
68		8015	217 I	7435	8405	425 I		--
77		8111	219	5739	8413	432		8015
79		--	220 I		8405	433		--
80		--	221		--	437		--
81		--	229 I	6158	2633*	439		8097
83		8028	243 I	8595	5606	440		8015
84		8111	252		5890	442 I		2246*
85		--	253		6217	443 I		8130
86		--	265		8176	448		8140
91		--	266		2274*	451 I	10072	8169
94		--	267 I		--	454		--
97		--	268 I		8236	457	1171	8189
99		--	269 I		8283	462		8283
103		--	281 I,R	11354	8397	466 I		8303
104		--	284		8649	489 I		8420
106		--	289 I	1008	8707	492 I	5648	8390
107 I		--	297 I	7375	8736	494 I		8420
108		--	305 I	6492	8772	495 I		--
112		--	315 I		8800	498 I		--
113		--	325 I		8827	499 I		--
114 I		--	327 I		8893	500 I		--
115 I		--	334		9000	501 I		--
117		--	342 I	9409	8981	502		--
121		--	354		34*	503		--
122 I		--	356 I		--	549 I		8910
124		8245	357 I		--	555		8920
131		8241	358 I	5397	--	557		--
137 I	14866	8236	365 I,R		91*	560 I		--
138 I	1243	--	366 X	12390	--	561 I		--
143 I		8283	373 I		106*	569 I		--
150 I		2283*	375	4066	--	570		--
152 I		8283	380	1689	4948	571		8954
154 I		--	382 I		4982	573		8920
157 I		--	383 I		--	574		--
162		2283*	384 I		1514*	577 I		9094
166 I	8304	8288	385		5111			

Для выделения физических двойных систем галактик необходимо знать их физические характеристики (V_r , массы, линейные расстояния между ними, линейные диаметры и т.д.), однако для подавляющего большинства ГК и окружающих их галактик они неизвестны. Поэтому для решения этого

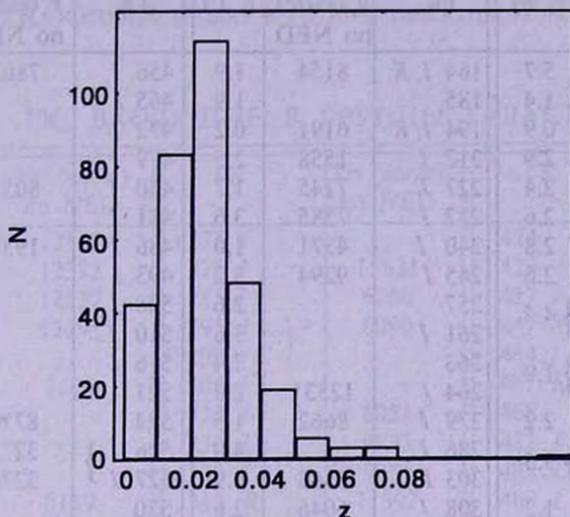


Рис.2. Распределение красных смещений ГК.

вопроса часто используется наблюдаемое угловое расстояние двух галактик. Как и в [6], здесь также использовали критерий Караченцева и Фесенко [10], по которому, при умеренных лучевых скоростях пару галактик можно считать двойной, если угловое расстояние между компонентами не превышает $4'$. ГК удовлетворяют этому критерию, так как их лучевые скорости в основном умеренные. Это хорошо видно из рис.2, где приведена гистограмма их красных смещений. Там чаще встречаются z со значениями $0.01 + 0.03$, которым соответствуют лучевые скорости V_r $3000 + 9000$ км/с.

Для выделения пар галактик были использованы вышеприведенные результаты подробного исследования областей с радиусом $5'$ вокруг каждой ГК. Еще в [6] были выявлены пары галактик, оба компонента которых являются галактиками с УФ-избытком. Такие пары, по всей вероятности, образовались вместе и эволюционируют одинаково. По этим соображениям интересны также те пары, один компонент которых является галактикой с УФ-избытком, а другой - нормальной.

60 ГК составляют между собой 30 пар, т.е. удовлетворяют вышеотмеченным критериям. Однако из них 24 пары являются членами скоплений и групп. В табл.1, 2, и 4 они указаны большой скобкой. Компоненты пар Kaz 117, 118, Kaz 131, 132 и Kaz 315, 316 входят в разные таблицы, поэтому они не отмечены скобкой. Остальные 6 пар, по всей вероятности, являются изолированными парами [11]. Данные о них приведены в табл.3.

ГК, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДВОЙНЫЕ СИСТЕМЫ МЕЖДУ СОБОЙ
ИЛИ С ОКРУЖАЮЩИМИ ГАЛАКТИКАМИ

ГК	V_r (км/с) по NED	ρ (")	ГК	V_r (км/с) по NED	ρ (")	ГК	V_r (км/с) по NED	ρ (")
1 <i>I, R</i>	3589	5.7	164 <i>I, R</i>	8154	1.9	456 <i>I</i>	7802	2.1
5 <i>I</i>	2973	1.4	185		1.9	465 <i>I</i>		2.7
6	8004	0.9	194 <i>I, R</i>	6191	0.2	472 <i>I</i>		1.9
16 <i>I, R</i>	6644	2.9	212 <i>I</i>	1558	2.5	479 <i>I</i>		1.0
17 <i>I</i>		2.4	227 <i>I</i>	7145	1.7	480 <i>I</i>	8053	1.9
25 <i>I</i>		2.6	232 <i>I</i>	7585	3.6	481 <i>I</i>		2.7
42		2.8	240 <i>I</i>	4371	1.0	486 <i>I</i>	1959	4.4
47	4797	2.6	245 <i>I</i>	9294	3.2	493 <i>I</i>		3.9
49 <i>I, X</i> }	9023	} 4.5	257		2.6	508 <i>I</i>		2.0
50 }	9216		261 <i>I</i>		3.6	510 <i>I</i>		3.9
52 <i>I, R</i> }	3996	} 1.9	263		2.4	516 <i>I</i>		3.8
53 <i>I, R</i> }	3975		264 <i>I</i>	12531	2.0	521		0.9
54 <i>I</i>	4229	2.2	279 <i>I</i>	8662	1.5	524	8720	1.0
65 <i>I, R</i> }	7255	} 3.5	286 <i>I</i>		4.0	526 <i>I</i> }	3273	} 4.6
66 }	7615		303 <i>I</i>	6568	0.9	527 <i>I</i> }	3278	
71		1.2	308 <i>I</i>	6046	2.6	530		1.6
75 <i>I</i>	4331	4.4	351 <i>I</i>	7856	2.6	536 <i>I</i>		3.7
89 <i>I, R</i>	9531	2.5	360		0.5	538 <i>X</i>	10493	1.8
90	12522	2.5	367		1.2	541 <i>I</i>	7592	4.5
126 <i>I</i> }		} 3.0	376 <i>I</i>		2.1	547 <i>I</i>		0.9
127 <i>I</i> }			378		3.5	579 <i>I</i>	7368	2.7
130	8212	0.4	406 <i>I</i> }	} 3.0	} 3.0	580 <i>R</i>		3.6
133 <i>I</i>	13790	0.2	407 <i>I</i> }			11554		
163 <i>I, X</i>	18887	0.1	431 <i>I</i>		2.1			

В табл.3 приведены также те ГК, которые составляют пары с нормальными галактиками, или с отождествленными инфракрасными и радиоисточниками.

У некоторых пар известны лучевые скорости обоих компонентов. Для них вычислялись линейные расстояния между компонентами, которые меняются в интервале 15+120 кпк. Такие расчеты были сделаны в [10], где показано, что максимальное линейное расстояние между компонентами физически двойных систем может быть 175 кпк. Значения наших вычислений ниже, чем это значение, т.е. эти пары являются физическими системами.

В табл.3 включены 6 пар, угловые расстояния между компонентами которых больше 4', т.е. для них не были сохранены вышеотмеченные критерии. Так как значения их лучевых скоростей довольно низкие, то линейные расстояния между компонентами пар получаются меньше 175 кпк.

В табл.3 приведены угловые расстояния между компонентами пар,

а также лучевые скорости ГК.

Исследование областей вокруг ГК дало возможность обнаружить группы галактик, в которые кроме ГК входят и другие галактики. Эти группы могут быть триплетами и системами большей кратности. В табл.4 приведен список тех ГК, которые входят в группы галактик. Там приведены также

Таблица 4

ГК, ВХОДЯЩИЕ В ГРУППЫ ГАЛАКТИК

ГК	V_r (км/с) по NED	ГК	V_r (км/с) по NED	ГК	V_r (км/с) по NED
4 R	12561	271 I		424	7433
27 I, R } 28 } 29 } 38 } 39 I } 72	12373 12537 12291 7675	275 I 285 I 291 I } 292 I } 304 I 328 I 332 I 338 I	15631 6266 6090 6051 9833 5281	426 427 I 447 X 464 I 467 I, R, X } 468 } 482 I 487 I } 488 I } 507 I	23180 7885 8244 4469
190 I	8149	340 R	11397	511 I	
198 } 199 } 205 I } 206 I } 207 } 208 R } 209 R } 215	4393 4653 7422 7375 6824 6775 6673 11155	345 346 I } 347 I } 348 I, R, X } 359 371 I, R } 372 } 377	9904 4211 4286 4277 8634 10876	518 523 533 } 534 } 535 537 I 539 I 544 I 548 I 552 I } 553 I } 572 I	14781 5404 2691 11919 9686 7865
233 I	4437	392 I			
234 I } 235 I, R } 237 } 248 I, R } 254	9384 9558 4778 9282	414 415 416 I 418 419			

их лучевые скорости. 12 ГК составляют четыре триплета, три из которых, отмеченные большой скобкой, приведены в табл.4, а один триплет, Каз 195, 196 и 197, входит в скопление галактик.

Остальные ГК являются одиночными галактиками, аналогичные данные о которых приведены в табл.5.

Как было отмечено выше, 47 ГК были проектированы на скопления галактик. Номера 19 ГК из табл.1 приведены выше, а номера остальных 28 ГК из табл.2 неизвестны, так как мы не знаем, которые из них проектировались. Эти галактики распределялись по двойным системам, группам и одиночным галактикам. Из них 19 ГК распределялись вышеотмеченным способом: из них 3 оказались членами двойных систем,

ОДИНОЧНЫЕ ГК

ГК	V_r (км/с) по NED						
2 I	6407	204	9833	314 I	7511	470 I, R	16519
3	6085	210 I	490	319 I		471 I	
7		211 I	1469	324 I	16880	473 I	20686
8 I, R	7237	213		326 I, R		474 I	15050
10		218 I	1337	333 I	9648	475	
13		222		349 I	4274	476 I	17688
21 I		223 I		350 I	4334	477 I	
22 I	7225	225	8853	352 I	5385	478 I	
32 I	11152	230 I		353 I	22021	483 I	12444
33 I	11542	231 I		355		484 I	
34 I		236	6056	361 I, R		485	
35 I	11692	238 I	12921	362 I, R	8067	490 I	7178
36 I, R	7495	239 I	5032	368 I, R	6784	491	5465
40 I	10103	241 I, R	7431	369		497 I	5255
44		244 I	10419	370 R		504 I	
55	989	246	19230	374		505	
56 I	7920	247	1665	379	13590	506	
57		249	14190	390 I	637	509	8384
58 I		250		391 I		512 I	15221
59		251	8997	393		513	
60 I	8914	255	9122	397		514 I	
62 I, R	2929	256		404	11490	515	
63	6655	258 I		405 I		517	
64		259 I	7375	408 I		519	
69 I	1109	260		409 I	447	520 I	5183
70	11212	262	15469	410 I		522	
87 I, R	4437	270		411 I	13727	525	
88 I	1280	272 I	6063	412 I		528	
100	6835	274 I, R	6090	428 I	5353	529 I	
102 I, X	40772	276		429 I, R	9153	531	
116	7037	277	8361	430 I		532	1495
120 I, R	4866	278 I	4814	434 I	6586	540	9081
128 I	3626	280 I	4047	435	5132	542 I	5706
146 I	1324	282 I	3721	436 I	7398	543 I	5608
151 I		288		438		545 I	2320
153 I		290 I	986	441		550 I	
160 I	9937	293 I	3697	446	7218	554 I	
172 I	4282	294	10372	449 I		559 I	
173 I		295		450		562 I	9675
175 I	11602	298		452	9389	563 I	9683
181 I, R		299 I	7439	453	14120	566 I	12492
191 I		301 I	9826	455 I	5031	567 I	
200 I	2629	302 I	9723	458 I		568 I	4010
201	1709	306		459 I	3838	575	
202		310		461 I		576 I	10947
203		312 I	8360	469 I, R		578	7484

3 - групп, а 13 - одиночные галактики. Что касается остальных 28 ГК, они по этим группам распределялись следующим образом: в табл.3, 4, и 5 из 580 ГК в отмеченные группы входят всего 345 ГК, из них 21.2% являются членами двойных систем, 21.7%-групп, а 57.1% - одиночные галактики. Используя эти оценки, получаем, что из 28 ГК 6 являются членами двойных систем, 6 - групп, а 16 - одиночными галактиками.

В итоге получается, что из 580 ГК 207 являются членами скоплений, 81 - групп, 79 - двойных систем, а 213 - одиночными галактиками.

Таким образом, из 580 ГК 367 или, примерно, 63.3% являются членами физических систем, а остальные 213 или, примерно, 36.7% являются одиночными галактиками.

6. *Обсуждение результатов.* Как было показано в [4], довольно продолжительную часть (1/5) своей жизни галактики находятся в УФ-избыточной стадии. С этой точки зрения, рассмотрение вхождения этих галактик в физические системы дало возможность судить об эволюционных особенностях галактик с УФ-избытком: есть ли тенденция группирования у этих галактик или же они эволюционируют как одиночные галактики?

Вышеприведенное исследование ГК и окружающих их объектов дало много ценных результатов.

Было выяснено, что многие ГК являются членами скоплений (35.7%),

Таблица 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГК ПО I , R И X

Для выборки всех ГК					
Обозначение по обзорам	ГК по [1-5]	ГК в скоплениях	ГК в парах	ГК в группах	ГК одиночные
Суммарное количество	580	207	79	81	213
Количество по I	355 (61.2%)	119 (57.5%)	58 (73.4%)	46 (56.8%)	132 (62.0%)
Количество по R	51 (8.8%)	13 (6.3%)	9 (11.4%)	12 (14.8%)	17 (8.0%)
Количество по X	16 (2.8%)	9 (4.3%)	3 (3.8%)	3 (3.7%)	1 (0.4%)
Суммарное количество по I , R и X	422 (72.8%)	141 (68.1%)	70 (88.6%)	61 (75.3%)	150 (70.4%)
Для полной выборки до $16^m.0$					
Суммарное количество	370	118	55	59	138
Количество по I	258 (69.7%)	79 (66.9%)	43 (78.2%)	38 (64.4%)	98 (71.0%)
Количество по R	44 (11.9%)	10 (8.5 %)	8 (14.5%)	11 (18.6%)	15 (10.9%)
Количество по X	15 (4.1%)	8 (6.8%)	3 (5.5%)	3 (5.1%)	1 (0.7%)
Суммарное количество по I , R и X	317 (85.7%)	97 (82.2%)	54 (98.2%)	52 (88.1%)	114 (82.6%)

групп (14.0%) и двойных систем (13.6%), а остальные (36.7%) эволюционируют как одиночные галактики.

Большинство ГК являются инфракрасными (I), радио (R) и рентгеновскими (X) источниками. В табл.6 приведены данные, которые показывают распределения ГК по I , R и X как для выборки всех ГК, так и для полной до $16^m.0$ выборки ГК. Из табл.6 видно, что среди ГК, принадлежащих к скоплениям галактик, имеются такие, которые являются источниками инфракрасного излучения. При полной выборке их относительное количество равно 66.9%. Такие расчеты были выполнены для групп, двойных систем и одиночных галактик (64.4%, 78.2% и 71.0%, соответственно). В табл.6 приведено также суммарное количество (в скобках - по процентам) ГК, являющихся I , R и X источниками. Видно, что при полной выборке ГК относительное количество по I , R и X систематически больше по сравнению с аналогичными данными при выборке всех ГК. Данные, приведенные в последних строках обоих распределений, показывают, что процент суммарных значений по I , R и X при полной выборке также систематически выше по сравнению с данными при выборке всех ГК. Суммарные относительные значения по количествам I , R и X при полной выборке ГК для всех объектов меняются от 82.2% до 98.2%, максимальное значение наблюдается у двойных систем, а минимальное - у галактик, входящих в скопления.

Если бы были известны такие характеристики для галактик, окружающих ГК, то можно было бы получить аналогичные данные и сравнить с таковыми для ГК.

Резюмируя вышеприведенные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. Выборка ГК, приведенная в [1-5], по фотографическим звездным величинам до $16^m.0$ полная, т.е. до этой величины при обзорных наблюдениях были обнаружены в основном все галактики с УФ-избытком.

2. Примерно 35.7% ГК являются членами скоплений, 14.0% - групп, 13.6% - двойных систем и 36.7% - одиночными.

3. Из 580 ГК примерно 61.2% являются инфракрасными, 8.8% - радио и 2.8% - рентгеновскими источниками.

4. Относительные количества ГК при полной выборке по I , R и X по разным группам систематически больше по сравнению с аналогичными данными при выборке всех ГК.

PHYSICAL CONNECTION OF KAZARIAN GALAXIES
WITH THEIR SURROUNDING GALAXIES

M.A.KAZARIAN, J.R.MARTIROSIAN

The results of statistical investigation of Kazarian galaxies (KG) and their surrounding galaxies are presented. It is shown: 1) The list of KG till to 16.0 magnitude is complete. 2) Approximately 35.7% KG are members of clusters, 14.0% - of groups, 13.6% - of pairs and 36.7% are single galaxies. 3) From 580 KG approximately 61.2% are infrared, 8.8% - radio and 2.8% - X-ray sources. 4) Relative quantities of KG in I , R and X of complete list of various groups are systematically larger compared with the data given for all KG.

Key words: *galaxies:UV - excess - galaxies:surrounding*

ЛИТЕРАТУРА

1. М.А.Казарян, *Астрофизика*, **15**, 5, 1979.
2. М.А.Казарян, *Астрофизика*, **15**, 193, 1979.
3. М.А.Казарян, Э.С.Казарян, *Астрофизика*, **16**, 17, 1980.
4. М.А.Казарян, Э.С.Казарян, *Астрофизика*, **18**, 512, 1982.
5. М.А.Казарян, Э.С.Казарян, *Астрофизика*, **19**, 213, 1983.
6. М.А.Казарян, Э.С.Казарян, *Астрофизика*, **28**, 487, 1988.
7. G.O.Abell, *Astrophys. J.*, **144**, 259, 1966.
8. G.G.Baiesi-Pillastrini, G.G.C.Palumbo, G.Vattolani, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **56**, 363, 1984.
9. Дж.О.Эйбелл, Симп. МАС №79, Крупномасштабная структура Вселенной, М., 1981, стр. 281.
10. И.Д.Караченцев, Б.И.Фесенко, *Астрофизика*, **15**, 217, 1979.
11. И.Д.Караченцев, *Сообщ. Спец. астрофиз. обсерв. АН СССР*, **7**, 3, 1972.