

УДК: 524.7

ОПТИЧЕСКИЕ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ IRAS. ГАЛАКТИКИ. VIII

А.М.МИКАЕЛЯН

Поступила 13 февраля 2002

Принята к печати 8 мая 2002

Приводится список объектов выборки BIG (Byurakan-IRAS Galaxies) - 89 галактик, отождествленных с 55 точечными источниками из каталога IRAS PSC. Отождествления проводились на основе Оцифрованного Обзора Неба (DSS), Первого Бюраканского Обзора (FBS), голубых и красных карт Паломарского Обзора Неба (POSS) и инфракрасных потоков на длинах волны 12, 25, 60 и 100 мкм в области $+61^\circ \leq \delta \leq +65^\circ$ и $05^h30^m \leq \alpha \leq 18^h00^m$ с площадью в 340 кв. гр. (отождествлены дополнительные ИК источники). Для отождествленных галактик определены оптические координаты, их отклонения от ИК координат, звездные величины I , морфологические типы, угловые размеры и позиционные углы. Объекты имеют оптические звездные величины в пределах $12^m.5-21^m.5$ и угловые размеры в пределах $3''-43''$. Приводятся карты отождествления для этих объектов из DSS.

1. *Введение.* Многоволновые исследования в астрофизике стали наиболее продуктивными в отношении интересных внегалактических объектов - галактик с наблюдаемым процессом звездообразования и галактик с активными ядрами (AGN). Особенно интересными оказались новые активные галактики, найденные в результате инфракрасных и рентгеновских обзоров [1]. С целью выявления новых AGN, галактик со вспышкой звездообразования (Starburst Galaxies), взаимодействующих галактик и "мерджеров", галактик с высокой ИК светимостью (UltraLuminous Infrared Galaxies - ULIG) [2], а также дальнейшего изучения этих объектов, взаимосвязей между ними и исследования Локальной Вселенной путем статистики выявленных объектов в данной области проводятся систематические оптические отождествления точечных источников IRAS PSC [3]. Программа отождествлений [4] осуществляется в области $+61^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$ на высоких галактических широтах ($|b| \geq 15^\circ$), где проводился Первый Бюраканский спектральный обзор неба (First Byurakan Survey - FBS) [5].

Отождествления проводятся с помощью низкодисперсионных спектров FBS, изображений Оцифрованного обзора неба (DSS) [6], голубых и красных изображений Паломарского обзора неба (POSS) и инфракрасных потоков на длинах волны 12, 25, 60 и 100 мкм, приведенных в каталоге IRAS PSC. На первой стадии работы публикуются списки отождествленных объектов [7,8 и ссылки в ней]. Параллельно, на трех телескопах уже начато исследование отдельных галактик. Оптическое отождествление всех

без исключения ИК источников позволяет также выявлять звезды поздних спектральных классов и некоторые другие галактические объекты, списки которых опубликованы отдельной серией работ [9].

2. *Отождествления источников IRAS.* Оптические отождествления источников IRAS как правило проводятся, ограничиваясь галактической широтой или ИК цветами, вычисленными на основе ИК потоков из IRAS PSC, тем самым отбирая внегалактические или галактические источники. В данной программе отождествляются все источники в указанной области, после чего отдельно составляются списки галактик и звезд. Такая работа имеет определенные преимущества, так как не пропускаются объекты с пекулярным ИК цветом и с нехарактерной галактической широтой. Кроме того, спектры FBS позволяют опознать вероятных оптических двойников ИК источников с большей уверенностью. Идеологические и методологические основы данной программы подробно описаны в работе [4]. Программа рассчитана на отождествление и исследование всех источников IRAS PSC в исследуемой области, в целом около 1500 ИК источников. Уже опубликовано 7 списков галактик BIG (Byurakan-IRAS Galaxies, 361 объект, [8]) и 5 списков звезд BIS (Byurakan-IRAS Stars, 287 объектов, [9]).

Тогда как звезды - оптические отождествления IRAS источников в основном являются яркими объектами, отождествление галактик является нетривиальной задачей. В случаях, когда в эллипс неопределенностей IRAS координат [3] попадает несколько слабых галактик так, что невозможно сразу правильно указать объект, который ответственен за ИК излучение, в списки включаются все подходящие кандидаты для их дальнейшего изучения. Отбор проводится также с помощью кросс-корреляции галактик с каталогом слабых источников IRAS FSC [10], с радио каталогами (в частности, с Обзором неба NRAO/VLA-NVSS [11]) и другими каталогами [12]. Кроме того, все объекты проверены с помощью внегалактической базы данных NED с радиусом поиска в $1'$.

В случае внегалактических объектов, ИК источниками являются в основном галактики с пекулярной морфологией и взаимодействующие группы: галактики с ярким балджем при отсутствии периферий, с признаками возмущения, со спутниками и областями HII, взаимодействующие пары и группы, "мерджеры", компактные группы и др. Наличие таких факторов позволяет проводить отождествления более уверенно, а в случае их отсутствия в DSS, отождествленный объект может проявить такие пекулярности при дальнейшем детальном исследовании. Уверенность отождествления ИК источника зависит от близости оптических и ИК координат, яркости оптического объекта, типа объекта, и др.

3. *Список отождествленных объектов.* Отождествления проводились в полосе со склонением $+61^\circ \leq \delta \leq +65^\circ$. В данной работе приводятся дополнительные объекты, не вошедшие в предыдущие списки (область $05^h30^m \leq \alpha \leq 18^h00^m$ с площадью в 340 кв. гр.). В этой области в каталоге IRAS PSC было 66 дополнительных неотожествленных источников, из которых 59 оказались внегалактическими. Из них 4 отождествления являются сомнительными.

В табл.1 приведен список 89 галактик, отождествленных с 55 точечными источниками IRAS PSC. Так как с некоторыми источниками отождествляется по 2 и более оптических объектов, то в результате галактик оказывается больше, чем ИК источников. В последовательных столбцах таблицы приведены: 1 - порядковый номер отождествленного объекта - номер BIG (с указанием компонентов *abcd* и т.д.), 2 - обозначение источника IRAS, 3, 4 - оптические координаты для эпохи J2000 с точностью 0".5, определенные с DSS, 5, 6 - отклонения оптических координат от координат IRAS PSC ($\Delta\alpha = \alpha_{\text{опт}} - \alpha_{\text{ИК}}$ и $\Delta\delta = \delta_{\text{опт}} - \delta_{\text{ИК}}$), 7 - видимые звездные величины m_v с точностью около 0".5, определенные с POSS на основании калибровки "диаметр изображения - звездная величина" [13], а также с использованием изображений DSS, базы данных APS [14] и каталога USNO-A2.0 [15], 8 - морфологический тип объектов, определенный с прямых изображений DSS, 9- угловые размеры объектов на DSS с точностью до 1".7 (1 пиксел оцифрованного обзора), 10 - позиционные углы галактик с точностью в 2° , также определенные с DSS (в направлении с севера на восток).

Оптические координаты определены с помощью программы FITSVIEW, где путем построения гауссиан по x и y с высокой точностью (0.01 пиксела) определяется центр тяжести объекта и приводятся координаты этого центра. Отклонения оптических и ИК координат в основном вызваны неточностью ИК координат, которые в случае галактик доходят до $2'-2'.5$. В случае 89 объектов данного списка позиционные отклонения лежат в пределах $0''.2-81''.1$ по $\Delta\alpha$ и $0''.1-60''.9$ по $\Delta\delta$, причем в пределах $30''$ лежат 64% отождествлений для $\Delta\alpha$ и 74% для $\Delta\delta$, а в пределах $60''$ - соответственно 96% и 99%. Среднее арифметическое отклонение составляет $24''$ по α и $21''$ по δ . Систематическое отклонение практически отсутствует ($7''.4$ по α и $2''.9$ по δ).

Наряду с известными морфологическими типами E, Sa-Sc, SB и Irr, использованы обозначения "S" и "Gal". "S" обозначает спиральные галактики, для которых подтип не определяется, а "Gal" - объекты, которые имеют незвездное изображение на DSS, но не поддаются классификации. Знак ":" ставился в случае неуверенности классификации.

После таблицы приведены комментарии для объектов, включая ассоциации

с Каталогом Слабых Источников IRAS FSC [10], радиоисточниками (в частности, с источниками NVSS [11]), описание морфологических peculiarностей и расположений компонентов в группах и др. Ассоциации с источниками IRAS FSC приведены для тех оптических объектов (из числа компонент), которые попадают в эллипсы неопределенностей IRAS FSC. Эти ассоциации показывают, что для уверенного нахождения интересных галактик необходима тщательная проверка всех возможных кандидатов.

В конце работы приводятся карты отождествления для всех 89 галактик табл.1 в полях DSS с центрами координат 55 источников из IRAS PSC.

Таблица 1

СПИСОК 89 ГАЛАКТИК, ОТОЖДЕСТВЛЕННЫХ С 55 IRAS ИСТОЧНИКАМИ

BIG №	IRAS PSC Источники	Оптические координаты		Отклонения координат OPT-IR (")		m_v	Тип	Размеры (")	РА (°)
		α_{2000}	δ_{2000}	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$				
		h m s	° ' "	"	"				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
362	05317+6451	05 36 40.67	+64 53 08.8	-19.2	3.7	16.0	Sa	9x7	135
363a	05432+6311	05 48 05.05	+63 12 12.3	-17.9	7.1	16.5	Sa	8x7	37
363b	05432+6311	05 48 07.93	+63 12 10.2	-37.5	9.0	16.0	Sa	9x7	45
364	05482+6126	05 52 54.24	+61 27 28.8	-39.5	-41.8	15.0	S:	17x15	143
365a	06595+6314	07 04 22.56	+63 10 53.3	-43.2	-21.2	18.0	Sa	6x4	56
365b	06595+6314	07 04 25.37	+63 10 16.8	-62.5	-44.9	16.0	Sa	12x7	45
366a	07219+6407	07 26 40.18	+64 02 10.3	-12.8	-13.7	16.0	Gal:	11x8	141
366b	07219+6407	07 26 42.65	+64 02 03.1	-29.1	-6.7	17.0	Gal:	8x6	37
367	07434+6140	07 47 52.13	+61 32 23.2	-21.6	27.0	15.5	Sab:	13x11	30
368	08022+6113	08 06 33.28	+61 04 23.7	4.8	-1.3	12.5	Sa	34x23	147
369	08418+6238	08 45 59.19	+62 27 49.5	27.3	11.5	19.5	Sb:	9x5	158
370a	08567+6325	09 00 49.61	+63 13 43.5	20.6	-10.2	15.5	S:	15x13	139
370b	08567+6325	09 00 57.87	+63 13 24.0	-35.5	8.8	18.0	Sbc	7x5	90
371	10331+6338	10 36 36.06	+63 22 22.5	-12.7	6.7	16.5	Sab:	12x11	45
372	11162+6246	11 19 14.90	+62 29 35.3	-9.0	40.7	16.5	Sab:	9x9	--
373	11201+6305	11 23 08.81	+62 48 45.5	-11.5	7.5	16.0	S:	13x11	140
374	11348+6346	11 37 40.92	+63 29 52.1	-18.9	2.3	16.5	S:	15x14	54
375a	11412+6439	11 43 52.47	+64 21 54.8	58.3	55.2	17.5	S:	7x7	135
375b	11412+6439	11 43 56.23	+64 22 49.9	33.9	0.1	19.5	S:	7x6	45
375c	11412+6439	11 43 56.87	+64 22 16.6	29.7	33.4	20.5	Sbc:	9x5	169
375d	11412+6439	11 44 00.70	+64 22 24.1	4.9	25.8	19.0	Sbc:	5x5	135
375e	11412+6439	11 44 05.44	+64 21 55.8	-26.0	54.1	19.0	Sb:	8x5	37
376	11433+6144	11 45 58.11	+61 27 21.3	42.1	15.0	17.5	Sa:	7x6	153
377	11462+6424	11 48 52.99	+64 07 06.3	5.1	15.3	15.0	Sa	26x12	40
378	11493+6145	11 52 00.67	+61 29 04.2	15.0	-39.3	19.0	Sab:	7x7	--
379	12008+6141	12 03 26.16	+61 24 25.4	-2.6	-5.3	15.5	S:	15x14	139
380a	12119+6117	12 14 20.35	+61 01 07.1	11.3	-25.4	20.0	S:	3x3	--
380b	12119+6117	12 14 23.74	+61 01 07.9	-13.4	-26.2	19.5	S:	8x3	90

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
381	12164+6437	12 18 50.06	+64 21 09.9	0.2	-0.9	15.5	Sab	21x13	18
382	12207+6329	12 23 05.34	+63 13 20.9	-2.7	-0.3	15.5	S:	22x13	13
383a	13234+6239	13 25 12.05	+62 23 36.5	5.6	-7.4	18.5	S:	8x4	0
383b	13234+6239	13 25 13.28	+62 23 47.4	-3.0	-18.2	16.0	Sa:	12x8	8
384	14436+6258	14 44 46.93	+62 45 47.4	4.9	-4.9	15.5	Sa:	18x13	95
385a	15086+6416	15 09 29.36	+64 05 53.2	4.2	-17.1	19.0	Sb:	9x5	169
385b	15086+6416	15 09 35.19	+64 06 10.1	-34.2	-33.7	20.5	Sc:	8x3	90
386	15233+6405	15 24 08.13	+63 54 47.7	-4.0	1.0	16.5	Sa:	13x9	40
387	16098+6410	16 10 26.26	+64 03 05.8	-6.2	6.3	15.0	Sa:	17x14	135
388a	16240+6221	16 24 38.57	+62 15 20.1	6.4	-24.2	18.5	Gal:	7x3	0
388b	16240+6221	16 24 41.53	+62 15 41.8	-14.5	-45.7	19.0	S:	5x5	--
389a	16280+6400	16 28 30.04	+63 54 27.7	-1.1	-1.1	16.0	S:	13x7	130
389b	16280+6400	16 28 38.49	+63 54 35.0	-57.0	-7.7	18.5	Sb:	11x8	141
390a	16313+6130	16 31 55.85	+61 24 37.0	53.8	-41.9	21.0	Sbc:	8x5	0
390b	16313+6130	16 32 05.98	+61 24 32.9	-19.0	-37.1	21.0	Sbc:	4x4	--
391	16315+6122	16 32 11.61	+61 16 11.7	7.6	-25.6	18.5	Sb:	8x5	0
392	16339+6135	16 34 42.79	+61 29 35.5	-53.4	-7.1	15.5	S:	15x10	153
393a	16357+6110	16 36 28.89	+61 03 32.9	-4.7	44.6	17.0	Sa:	10x8	90
393b	16357+6110	16 36 33.72	+61 03 49.1	-40.1	28.8	17.5	S:	10x5	149
394	16378+6222	16 38 20.59	+62 17 26.8	33.3	-32.4	19.5	S:	7x4	45
395a	16397+6323	16 40 19.89	+63 17 33.8	-35.4	10.0	21.5	Gal:	7x3	14
395b	16397+6323	16 40 20.48	+63 17 47.5	-39.5	-3.7	21.5	Gal:	9x3	169
395c	16397+6323	16 40 21.46	+63 17 41.7	-46.1	2.2	21.0	Sbc:	8x4	0
395d	16397+6323	16 40 22.63	+63 17 35.2	-53.9	8.8	21.0	Sb:	11x5	27
396	16406+6435	16 40 53.18	+64 29 54.2	44.9	16.1	18.0	Sab:	10x6	149
397	16417+6421	16 42 12.21	+64 15 23.1	-35.1	44.6	14.5	Sa	43x20	92
398a	16434+6138	16 43 55.22	+61 33 21.9	46.3	9.4	19.5	S:	6x4	56
398b	16434+6138	16 44 04.75	+61 33 56.3	-22.1	-24.4	21.5	LSB:	5x5	--
398c	16434+6138	16 44 07.30	+61 34 00.8	-40.4	-28.7	19.0	S:	5x5	162
398d	16434+6138	16 44 08.84	+61 34 25.9	-51.7	-53.7	19.5	S:	7x5	166
399a	16456+6328	16 46 08.60	+63 23 19.4	1.4	-4.6	15.0	Sa	19x13	52
399b	16456+6328	16 46 08.49	+63 22 57.0	2.3	17.8	16.5	Sa	13x11	150
400a	16464+6238	16 46 57.36	+62 34 12.4	10.4	-29.3	17.0	Sab	12x7	146
400b	16464+6238	16 46 58.06	+62 33 51.1	5.8	-8.2	17.0	Sa:	9x7	45
401a	16469+6125	16 47 31.34	+61 20 59.1	27.0	-60.9	17.5	Sb:	8x5	37
401b	16469+6125	16 47 33.01	+61 20 26.4	15.4	-28.1	20.0	S:	4x4	--
402	16495+6257	16 49 59.52	+62 51 52.4	32.5	19.0	17.5	Sbc	5x5	--
403	16533+6216	16 53 52.00	+62 11 50.4	-3.7	-1.6	16.5	S:	13x12	150
404a	16545+6357	16 54 51.99	+63 52 12.8	9.7	33.5	18.0	E:	7x6	14
404b	16545+6357	16 54 59.87	+63 52 17.5	-42.5	29.4	19.5	S:	5x4	45
405a	16580+6135	16 58 32.75	+61 31 04.4	36.9	-23.0	21.5	LSB:	6x6	34
405b	16580+6135	16 58 34.97	+61 31 30.9	20.7	-49.4	20.5	S:	8x6	143
405c	16580+6135	16 58 39.53	+61 31 23.4	-11.9	-41.6	21.0	S:	6x4	124
406	16586+6247	16 59 09.26	+62 43 13.5	0.4	-23.3	21.5	Sbc	7x3	0
407	16588+6357	16 59 00.52	+63 53 27.7	77.6	-29.9	16.0	Sab	20x13	0
408a	17005+6326	17 01 03.48	+63 21 42.4	-41.4	45.0	19.5	S:	3x3	--
408b	17005+6326	17 01 05.90	+63 21 45.7	-57.8	41.8	20.0	S:	4x4	--
408c	17005+6326	17 01 07.56	+63 22 00.4	-69.0	27.2	21.5	LSB:	5x2	135
409	17009+6329	17 01 24.78	+63 25 37.2	-10.0	-36.4	19.0	S:	7x3	0
410a	17010+6315	17 01 34.09	+63 10 48.7	-22.2	4.8	20.5	Sb:	5x5	--

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
410b	17010+6315	17 01 33.78	+63 11 18.9	-20.4	-25.4	20.0	Sb:	7x5	45
411a	17037+6207	17 04 13.05	+62 03 14.2	13.2	-12.7	16.5	E:	13x11	140
411b	17037+6207	17 04 14.25	+62 02 33.9	5.2	27.7	16.0	S:	18x13	146
411c	17037+6207	17 04 21.17	+62 02 57.5	-43.8	4.6	16.0	Sa	29x8	31
411d	17037+6207	17 04 26.50	+62 02 28.4	-81.1	34.1	17.0	Sab	13x7	40
412a	17046+6255	17 05 06.84	+62 51 34.1	-4.8	-3.6	17.0	Sa:	14x8	54
412b	17046+6255	17 05 06.79	+62 51 44.6	-4.6	-14.2	16.5	Sa	18x8	139
413	17052+6215	17 05 42.40	+62 11 34.6	10.6	3.2	17.5	S:	8x7	37
414	17331+6402	17 33 22.42	+64 00 11.3	8.3	15.0	16.0	Sab	19x12	45
415	17388+6447	17 39 06.24	+64 46 15.0	-5.2	-8.6	16.5	Sa:	11x8	141
416	17517+6422	17 52 00.15	+64 21 41.6	-1.3	-6.0	16.0	Sa:	18x13	175

Примечания к объектам таблицы 1:

- BIG 364 Слияющаяся галактика? (две галактики, погруженные друг в друга).
- BIG 365 Компонент *a* ассоциируется с ИК источником F06596+6315 [10]. Оба компонента ассоциируются с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 4.0$ Jy [11], который находится на расстоянии 28" от *a* и 44" от *b*. В соседстве есть еще несколько слабых галактик. Компонент *b* имеет яркий балдж и слабые периферии.
- BIG 366 Пара компактных галактик. Прослеживаются признаки взаимодействия между компонентами *a* и *b*. Компонент *a* ассоциируется с ИК источником F07219+6408 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 3.6$ Jy [11] (на расстоянии 9"). Кандидат в Sy. Компонент *b* имеет спутник на NE.
- BIG 367 = F07433+6140.
- BIG 368 Галактика CGCG 287-040 = CGCG 0802.3+6113 [16] = MCG + 10 - 12 - 072 [17], $m = 15.4$. Имеет очень яркий компактный балдж со слабыми перифериями. Ассоциируется с ИК источником F08022+6112 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 8.1$ Jy [11] (на расстоянии 2").
- BIG 370 Компонент *a* - галактика NPM1G+63.0056, $m = 17.43$ [18]. Ассоциируется с источником F08566+6325 [10]. Имеет яркий балдж со слабыми перифериями. Наблюдается некоторое промежуточное образование ("мост") между компонентами *a* и *b*, по-видимому, знак взаимодействия.
- BIG 371 Галактика типа НП 15^m.9 величины NPM1G+63.0078 [18] = [dKM92] 268 [19]. Согласно [19], $z = 0.03770$. Ассоциируется с источником F10332+6338 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 4.4$ Jy [11] (на расстоянии 3"). Имеет яркий балдж со слабыми перифериями.
- BIG 372 Оба компонента - компактные галактики. Компонент *a* возможно имеет спутник с W. Находятся вблизи Mrk 166.
- BIG 373 Компактная галактика, = F11202+6305 [10]. Вместе с несколькими другими слабыми объектами (спутниками), составляет по-видимому физическую группу галактик.
- BIG 374 Компактная звездообразная галактика. Симметричный двойной радиоисточник 87GB 113431.6+634820 = 87GB[BWE91] 1134+6348 [20] = 8C 1134+637 = TXS 1134+637 [21]. Кандидат в Sy.
- BIG 375 Судя по близости координат и звездных величин, а также наличию других более слабых образований, компоненты составляют довольно богатую физическую группу галактик. Компонент *a* - компактная галактика. ИК источник F11412+6440 [10] находится ближе всего к компонентам *b* и *e*.
- BIG 377 = F11462+6423 [10]. Имеет яркий компактный балдж со слабыми перифериями. Изображение наложено звездой на SW.
- BIG 378 = F11493+6145 [10].
- BIG 379 Компактная галактика. Имеет яркий балдж со слабыми перифериями. Ассоциируется

с ИК источником F12008+6141 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 8.4 \text{ Jy}$ [11] (на расстоянии $10''$). Кандидат в Sy.

- BIG 380 Вместе с несколькими другими слабыми объектами, компоненты *ab* составляют по-видимому физическую группу галактик. Компонент *a* ассоциируется с источником F12118+6117 [10]. Галактики низкой поверхностной яркости (low surface brightness - LSB)?
- BIG 381 Галактика CGPG 1216.4+6437 = ZwCl 1225.1+6334, $m = 16.8$ [16]. Ассоциируется с ИК источником F12164+6437 [10]. Имеет спутник на S?
- BIG 382 Галактика типа S0/a CGPG 1220.6+6330 = ZwCl 1225.1+6334 [16] = NPM1G +63.0109 [18]. $m = 15.8$, $z = 0.05864$. Ассоциируется с источником F12207+6329 [10]. Изображение на DSS наложено звездой (?).
- BIG 383 Взаимодействующая пара. Компоненты связаны "мостиком" (спиральным рукавом *b*?). Компонент *a* (компактная галактика) можно рассматривать как спутник *b*. Компонент *b* ассоциируется с ИК источником F13234+6239 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 5.3 \text{ Jy}$ [11], (на расстоянии $2''$). Компонент *a* находится на расстоянии $15''$ от радиоисточника.
- BIG 384 Галактика NPM1G+62.0159 [18], $m = 15.35$. Ассоциируется с ИК источником F14436+6258 [10]. Имеет яркий компактный балдж со слабыми перифериями. Спутники на N и SW?
- BIG 385 Оба компонента ассоциируются с радиоисточником WN B1508+6416 [22]. Компонент *a* ассоциируется с ИК источником F15086+6417 [10].
- BIG 386 Компактная галактика. Имеет спутник на W? Ассоциируется с источником F15233+6405 [10].
- BIG 387 Компактная галактика. Имеет яркий балдж со слабыми перифериями. Ассоциируется с ИК источником F16099+6410 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 5.5 \text{ Jy}$ [11], (на расстоянии $2''$). Кандидат в Sy.
- BIG 388 Вместе с несколькими другими слабыми объектами, компоненты *a* и *b* составляют по-видимому физическую группу галактик. Компонент *a* ассоциируется с источником F16240+6222 [10].
- BIG 389 Компонент *a* является компактной галактикой, имеет яркий балдж со слабыми перифериями. Компонент *b* - LSB галактика? Третий объект поблизости возможно также является компактной галактикой. Компонент *a* ассоциируется с источником F16280+6400 [10].
- BIG 391 = F16315+6122 [10].
- BIG 392 Компактная галактика. Имеет яркий балдж со слабыми перифериями. Изображение наложено звездой (две звезды?). Имеет спутники с S и E.
- BIG 395 Судя по близости координат и звездных величин, компоненты составляют физическую группу галактик. Возможно, наблюдаются другие слабые образования.
- BIG 397 = F16418+6421 [10]. Две спиральные галактики, проецированные друг на друга. Вероятнее всего - физическая пара.
- BIG 398 Вместе с несколькими другими слабыми объектами, компоненты составляют по-видимому физическую группу галактик. Ассоциируется с симметричным двойным радиоисточником 87GB 164335.1+613934 = 87GB[BWE91] 1643+6139 [20] = WN B1643+6139 [22] = [WB92] 1643+6139 [23] = 7C 1643+6139 = 8C 1643+616 = TXS 1643+616 [21].
- BIG 399 Взаимодействующая пара. Компонент *a* - галактика NPM1G+63.0170 [18] = LEDA 090255. Согласно базе данных NED, $m = 16.54$ и $z = 0.04119$. Имеет яркий компактный балдж со слабыми перифериями. Компонент *a* ассоциируется с ИК источником F16457+6328 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 5.5 \text{ Jy}$ [11], (на расстоянии $5''$). Кандидат в Sy? Компонент *b* находится на расстоянии $18''$ от радиоисточника.
- BIG 400 Прослеживаются признаки взаимодействия между компонентами *a* и *b*. Компонент *b* ассоциируется с источником F16464+6239 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 3.7 \text{ Jy}$ [11], (на расстоянии $25''$). Компонент *a* находится на расстоянии $42''$ от радиоисточника.

- BIG 403 Галактика NPM1G+62.0206 [18], $m = 16.91$, $z = 0.10610$ [24]. Компактная галактика. Имеет яркий балдж со слабыми перифериями. Кандидат в Sy. Спутник на N? Ассоциируется с ИК источником F16533+6216 [10] и с радиоисточниками WN B1653+6216 [22] и NVSS с $S_{21} = 17.0$ Jy [11]. (на расстоянии 3").
- BIG 404 Компонент a - компактная галактика или звезда.
- BIG 411 Вместе с несколькими другими слабыми объектами, компоненты $abcd$ составляют по-видимому физическую группу галактик. Ассоциируется с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 3.1$ Jy [11] (ближе всего расположены компоненты a и b : соответственно 14" и 28", компоненты c и d удалены на 54" и 97"). Компоненты a и b имеют яркий балдж со слабыми перифериями (компактные галактики?). Оба - кандидаты в Sy.
- BIG 412 Компоненты a и b сильно взаимодействуют, скорее всего наблюдается сливающаяся галактика ("merger"). Ассоциируется с ИК источником F17046+6255 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 4.3$ Jy [11], который находится между двумя галактиками (на расстоянии 7" от a и 8" от b).
- BIG 414 Имеет яркий компактный балдж. Наблюдаются сверхассоциации в спиральных рукавах (или спутники?). Ассоциируется с ИК источником F17330+6402 [10] и с радиоисточником NVSS с $S_{21} = 3.8$ Jy [11] (на расстоянии 11"). Кандидат в Sy.
- BIG 415 = F17389+6447 [10].
- BIG 416 Компактная галактика. Изображение наложено звездой (южная конденсация). Возможно также - это пара сливающихся галактик ("merger"). Ассоциируется с ИК источником F17517+6422 [10] и с радиоисточниками VLANEP J1752.0+6421 [25], WN B1751+6422 [22] и NVSS с $S_{21} = 11.0$ Jy [11] (на расстоянии 8"). Согласно [26] $z = 0.08723$.

4. **Заключение.** В области $+61^\circ \leq \delta \leq +65^\circ$ и $05^h30^m \leq \alpha \leq 18^h00^m$ с площадью в 340 кв. гр. 55 неотожествленных источников IRAS PSC оптически отождествлены с 89 галактиками. Среди них 32 являются изолированными, а также есть 17 пар и 6 кратных систем и групп, имеющих от 3 до 5 членов (2 системы с 3 членами, 3 - с 4 членами и 1 группа из 5 галактик). Кроме каталогизированных объектов, в соседстве наблюдаются также слабые галактики - возможные спутники основных галактик и компоненты кратных систем. Эти системы, а также около 20 слабейших объектов, являются кандидатами в ИК галактики высокой светимости - LIG и ULIG [2] (так как их ИК потоки примерно равны потокам ярких галактик этого же списка, а оптические звездные величины примерно на 2^m - 3^m слабее).

Среди отождествленных галактик имеются 9 кандидатов в Sy (в основном по морфологии и по низкодисперсионным признакам), 17 радиоисточников (из них 14 источников NVSS), которые, вероятно, также являются AGN, 5 взаимодействующих пар, 3 кандидата в "мерджеры" (из них 1 - с явными признаками слияния двух галактик), 3 LSB и 12 компактных галактик (еще 11 галактик также имеют яркий компактный балдж со слабыми перифериями). Объекты имеют звездные величины в пределах $12^m.5$ - $21^m.5$ и угловые размеры в пределах 3"-43". По морфологии галактики в основном спиральные.

Параллельно проводятся спектральные наблюдения вновь отождествленных галактик на 2.6-м телескопе Бюраканской астрофизической обсерватории, 6-м телескопе Специальной астрофизической обсерватории РАН и 1.93-м

телескопе Обсерватории Верхнего Прованса (Франция). Всего наблюдалось более 210 объектов, а из объектов полосы $+61^\circ \leq \delta \leq +65^\circ - 37$. Спектральные наблюдения подтверждают интересную природу BIG объектов: открыты новые галактики типа Sy, LINER, Starburst, и др. [27,28], а также вычислены их ИК светимости и обнаружено несколько объектов типа LIG и ULIG.

Работа проведена при поддержке Армянского Национального Фонда Науки и Образования (ANSEF) (США). Автор выражает благодарность Ф.Верону и М.П.Верон-Сетти (Обсерватория Верхнего Прованса, Франция) за обсуждение программы отождествлений и полезные советы.

В работе использовались внегалактическая база данных NASA/IPAC (NED), функционируемая Лабораторией реактивного движения (JPL, Калифорнийский технологический институт), по контракту с Национальным управлением аэронавтики и космических исследований (NASA) и APS Каталог обзора POSS I, поддерживаемый Национальным Научным Фондом, Национальным управлением аэронавтики и космических исследований и Университетом Миннесота (США).

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А.Амбарцумяна, Армения, e-mail: aregmick@bao.sci.am

OPTICAL IDENTIFICATIONS OF IRAS POINT SOURCES. GALAXIES. VIII

A.M.MICKAELIAN

The list of the BIG (Byurakan-IRAS Galaxies) sample objects is given - 89 galaxies identified with 55 point sources from IRAS PSC. The identifications have been made on the basis of the Digital Sky Survey (DSS), the First Byurakan Survey (FBS), blue and red images of the Palomar Observatory Sky Survey (POSS) and infrared fluxes at 12, 25, 60 and 100 μm wavelengths in the region $+61^\circ \leq \delta \leq +65^\circ$ and $05^{\text{h}}30^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}00^{\text{m}}$ with a surface of 340 sq. deg. (additional IR sources have been identified). Optical coordinates, their deviations from the infrared ones, V magnitudes, morphological types, angular sizes and position angles for the identified galaxies are determined. The objects have optical magnitudes in the range $12^{\text{m}}.5\text{--}21^{\text{m}}.5$, and angular sizes in the range $3''\text{--}43''$. Finding charts for these objects are given from the DSS.

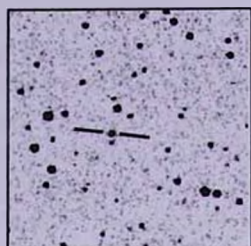
Key words: *galaxies:identification - infrared.galaxies*

ЛИТЕРАТУРА

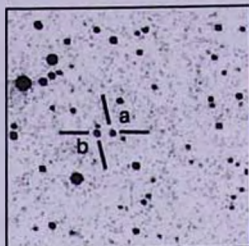
1. *A.J.Barger, L.L.Cowie, E.A.Richards*, *Astron. J.*, **119**, 2092, 2000.
2. *D.B.Sanders, I.F.Mirabel*, *Luminous Infrared Galaxies*, *Ann. Rev. Astron. Astrophys.*, **34**, 749, 1996.
3. Joint IRAS Science Working Group. *Infrared Astronomical Satellite Catalogs*, ThePoint Source Catalog, Version 2.0, NASA RP-1190, 1988.
4. *A.M.Mickaelian*, *Astrofizika*, **38**, 625, 1995.
5. *B.E.Markarian, V.A.Lipovetski, J.A.Stepanian, L.K.Erastova, A.I.Shapovalova*, *Commun. Special Astrophys. Observ.*, **62**, 5, 1989.
6. *T.McGlynn, N.E.White, K.Scollick*, *ASP Conf. Ser.*, **61**, 34, 1994.
7. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **40**, 5, 1997.
8. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **44**, 185, 2001.
9. *А.М.Микаелян, К.С.Гугоян*, *Астрофизика*, **44**, 222, 2001.
10. *M.Moshir, G.Kopan, T.Conrow et al.*, *Infrared Astronomical Satellite Catalogs*, The Faint Source Catalog, Version 2.0, 1990.
11. *J.J.Condon, W.D.Cotton, E.W.Greisen, Q.F.Yin, R.A.Perley, G.B.Taylor, J.J. Broderick*, *Astron. J.*, **115**, 1693, 1998.
12. *М.П.Верон-Сетму, Ф.Верон*, частное сообщение, 1999.
13. *I.R.King, M.J.Raff*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, **89**, 120, 1977.
14. *R.L.Pennington, R.M.Humphreys, S.C.Odewahn, W.Zumach, P.M.Thurmes*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, **105**, 521, 1993; <http://aps.umn.edu/>.
15. *D.Monet, A.Bird, B.Canizian, H.Harris, N.Reid, A.Rhodes, S.Sell, H.Ables, C.Dahn, H.Guetter, A.Henden, S.Leggett, H.Levison, C.Luginbuhl, J.Martini, A.Monet, J.Pier, B.Riepe, R.Stone, F.Vrba, R.Walker*, USNO-SA2.0, (U.S. Naval Observatory, Washington DC), 1996.
16. *F.Zwicky, E.Herzog*, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies (CGCG)*, Vol. IV, 1968.
17. *B.Vorontsov-Velyaminov, V.Arhipova*, *Morphological Catalogue of Galaxies (MCG)*, Part V, 1974.
18. *A.R.Klemola, B.F.Jones, R.B.Hanson*, *Astron. J.*, **94**, 501, 1987.
19. *M.H.K.De Grijp, W.C.Keel, G.K.Miley, P.Goudfrooij, J.Lub*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **96**, 389, 1992.
20. *P.C.Gregory, W.K.Scott, K.Douglas, J.J.Condon*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.* **103**, 427, 1996.
21. *J.N.Douglas, F.N.Bash, F.A.Bozayan, G.W.Torrence, C.Wolfe*, *Astron. J.*, **111**, 1945, 1996.
22. *R.B.Rengelink, Y.Tang, A.G.De Bruyn, G.K.Miley, M.N.Bremer, H.J.A.Rottgering, M.A.R.Bremer*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **124**, 259, 1997.
23. *R.L.White, R.H.Becker*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **79**, 331, 1992.
24. *K.B.Fisher, J.P.Huchra, M.A.Strauss, M.Davis, A.Yahil, D.Schlegel*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **100**, 69, 1995.
25. *R.I.Kollgaard, W.Brinkmann, M.McMath Chester, E.D.Feigelson, P.Hertz, P.Reich, R.Wielebinski*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **93**, 145, 1994.

26. *M.A.Strauss, J.P.Huchra, M.Davis, A.Yahil, K.B.Fisher, J.Tonry*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **83**, 29, 1992.
27. *А.М.Микаелян, С.А.Акопян, С.К.Балаян, А.Н.Буренков*, *Письма в Астрон. ж.*, **24**, 736, 1998.
28. *С.К.Балаян, С.А.Акопян, А.М.Микаелян, А.Н.Буренков*, *Письма в Астрон. ж.*, **27**, 330, 2001.

КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS ИСТОЧНИКОВ (Север сверху, восток слева, размеры 5' x 5')



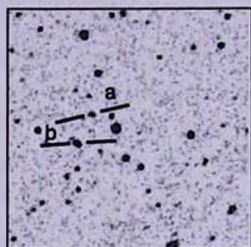
BIG 362 (05317+6451)



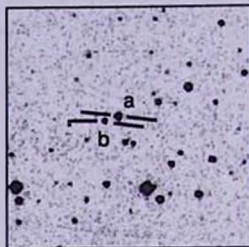
BIG 363 (05432+6311)



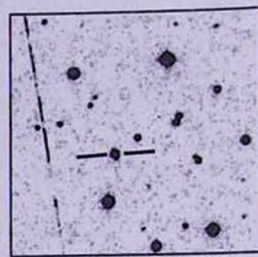
BIG 364 (05482+6126)



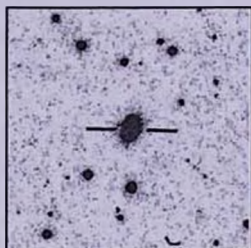
BIG 365 (06595+6315)



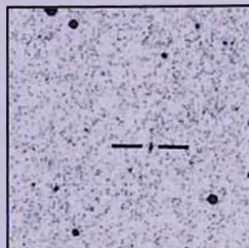
BIG 366 (07219+6407)



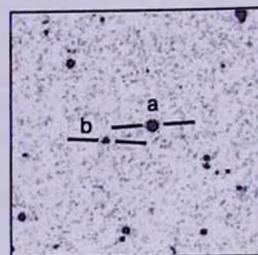
BIG 367 (07434+6140)



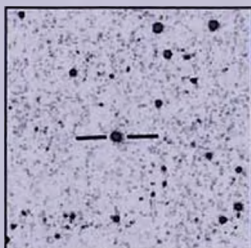
BIG 368 (08022+6113)



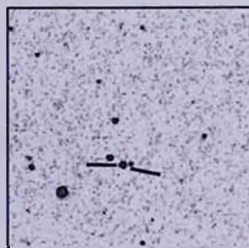
BIG 369 (08418+6238)



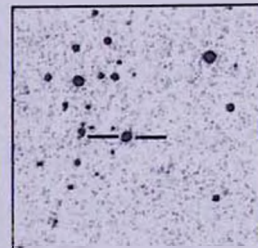
BIG 370 (08567+6325)



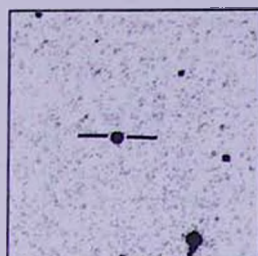
BIG 371 (10331+6338)



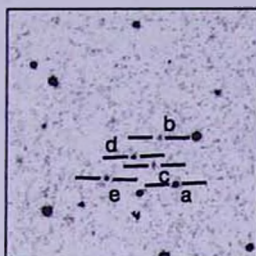
BIG 372 (11162+6246)



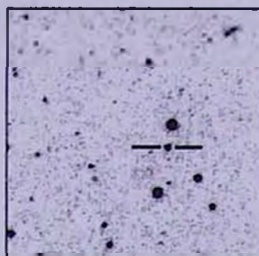
BIG 373 (11201+6305)



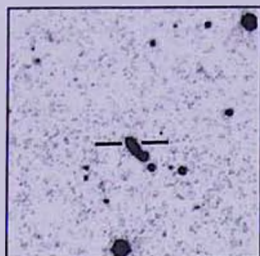
BIG 374 (11348+6346)



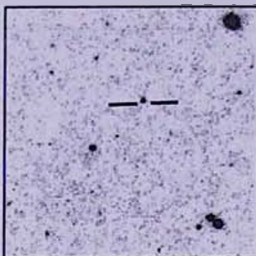
BIG 375 (11412+6439)



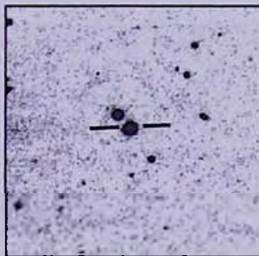
BIG 376 (11433+6144)



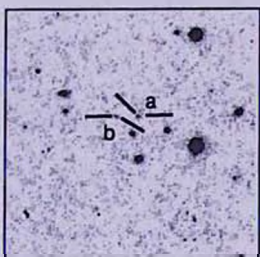
BIG 377 (11462+6424)



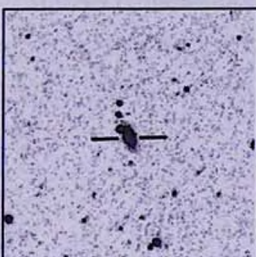
BIG 378 (11494+6145)



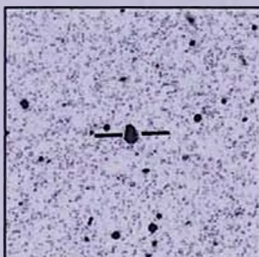
BIG 379 (12008+6141)



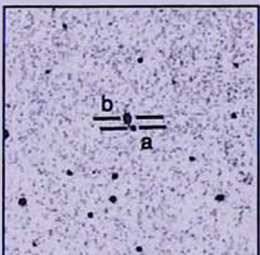
BIG 380 (12119+6117)



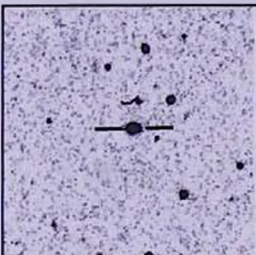
BIG 381 (12164+6437)



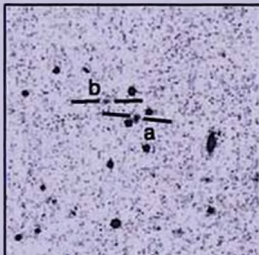
BIG 382 (12207+6329)



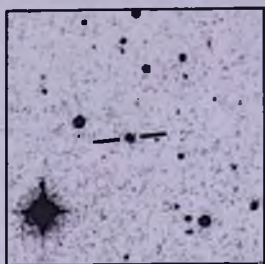
BIG 383 (13234+6239)



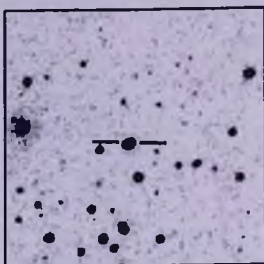
BIG 384 (14436+6258)



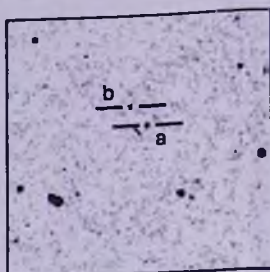
BIG 385 (15086+6416),



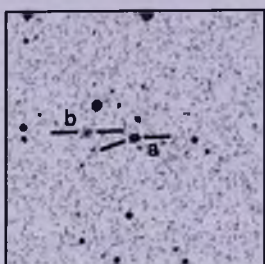
BIG 386 (15233+6405)



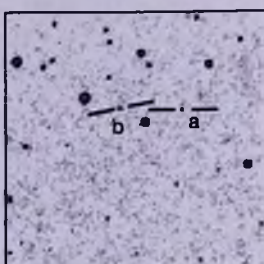
BIG 387 (16098+6410)



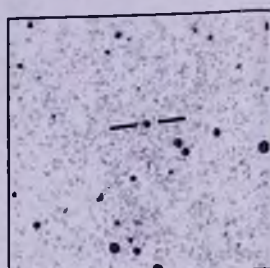
BIG 388 (16240+6221)



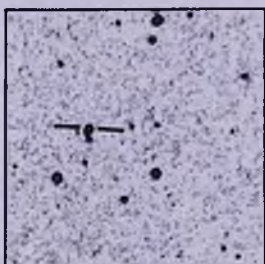
BIG 389 (16280+6400)



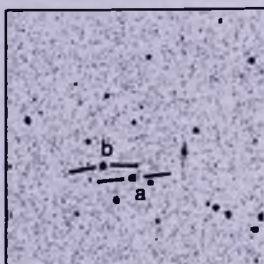
BIG 390 (16313+6130)



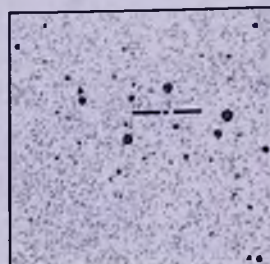
BIG 391 (16315+6122)



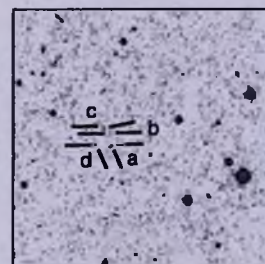
BIG 392 (16339+6135)



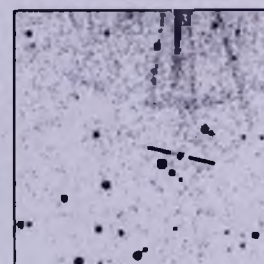
BIG 393 (16357+6110)



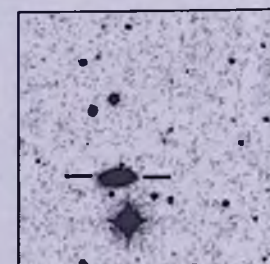
BIG 394 (16378+6222)



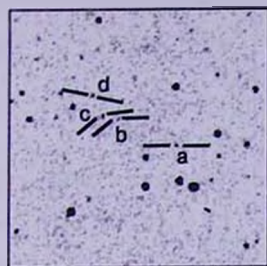
BIG 395 (16397+6323)



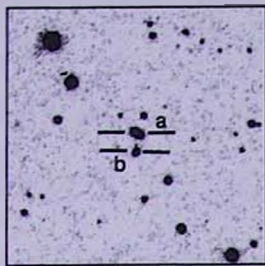
BIG 396 (16406+6435)



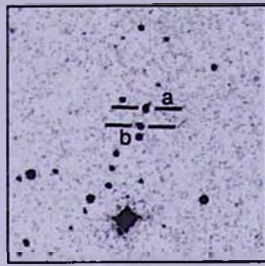
BIG 397 (16417+6421)



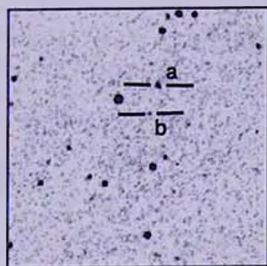
BIG 398 (16434+6138)



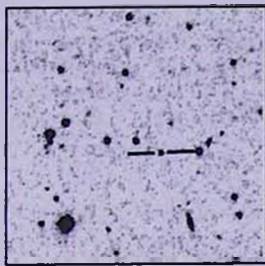
BIG 399 (16456+6328)



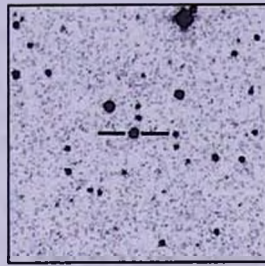
BIG 400 (16465+6238)



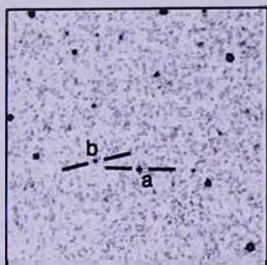
BIG 401 (16469+6125)



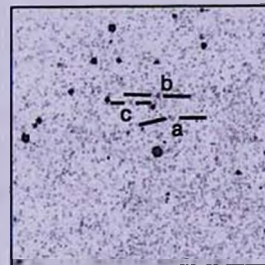
BIG 402 (16495+6257)



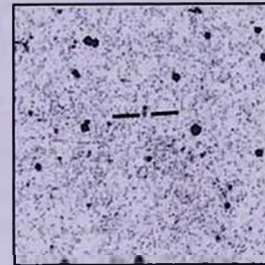
BIG 403 (16533+6216)



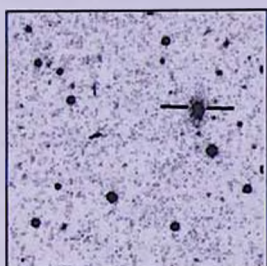
BIG 404 (16545+6357)



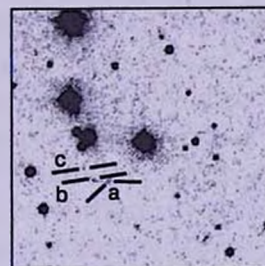
BIG 405 (16580+6135)



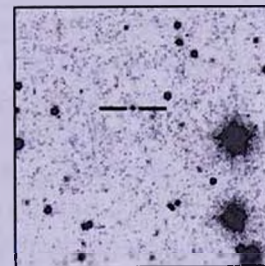
BIG 406 (16586+6247)



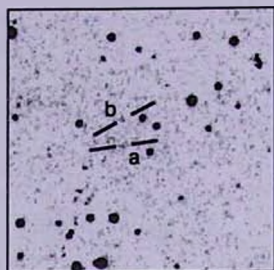
BIG 407 (16588+6357)



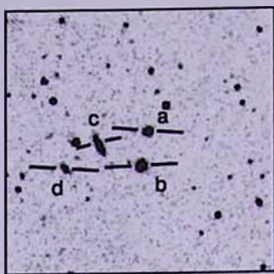
BIG 408 (17005+6326)



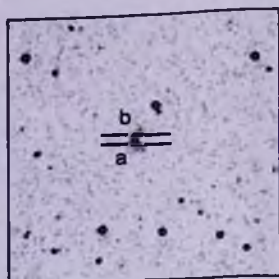
BIG 409 (17009+6329)



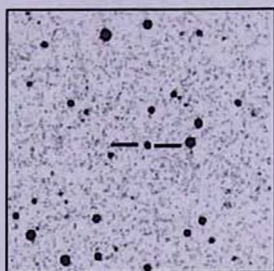
BIG 410 (17010+6315)



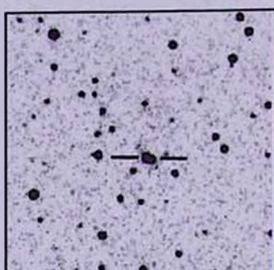
BIG 411 (17037+6207)



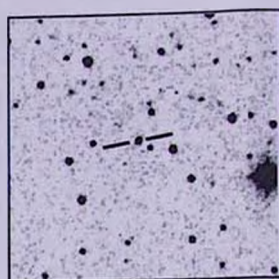
BIG 412 (17046+6255)



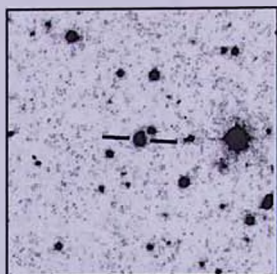
BIG 413 (17052+6215)



BIG 414 (17331+6402)



BIG 415 (17388+6447)



BIG 416 (17517+6422)