

УДК: 524.7-355

СПЕКТРАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ BIG
НА 2.6-м ТЕЛЕСКОПЕ БАО

Л.А.САРГСЯН, А.М.МИКАЕЛЯН

Поступила 30 марта 2005

Принята к печати 14 ноября 2005

Приводятся результаты спектральных наблюдений 45 объектов выборки BIG (соответствующих 35 IRAS-источникам) выполненных на 2.6-м телескопе БАО. У 42 галактик наблюдаются эмиссионные линии, 1 является абсорбционной галактикой и 2 объекта оказались звездами. Определены красные смещения, вычислены лучевые скорости, расстояния, размеры и абсолютные звездные величины, определены параметры спектральных линий, проведена классификация объектов по типам активности, вычислены ИК- и далекие ИК-светимости. Из 42 эмиссионных галактик 1 оказалась Sy2, 2 - LINER, 1 - AGN (Sy2 или LINER), 4 - Composite, 25 - III (включая 6 с ядерной звездообразовательной активностью) и 9 - Eп без определения типа (3 из них могут оказаться AGN). Вычислено, что 23 объекта являются LIG. Выявлена физическая связь для 9 кратных систем. Приводятся спектры некоторых из исследуемых галактик.

1. *Введение.* Для понимания процессов звездообразования в галактиках, а также их связи с активностью ядер и взаимодействиями между галактиками, наиболее подходящим и эффективным оказалось изучение инфракрасных галактик, выявленных спутником IRAS (InfraRed Astronomical Satellite). Два каталога IRAS: PSC (Point Source Catalog) [1] и FSC (Faint Source Catalog) [2] содержат более 300 тысяч источников, более половины которых еще не отождествлены с оптическими объектами. Многие из IRAS-галактик классифицированы как галактики с высокой ИК-светимостью (LIG, ULIG, HLIG) [3], в зависимости от светимости галактик 5-40% оказываются AGN [4], введен новый класс "затемненных" (obscured) IRAS-галактик и открыто новое население инфракрасных AGN [5]. При наиболее мощном ИК-излучении ($L_{IR} = 10^{12} L_{\odot}$ и выше) почти все эти объекты оказываются кратными и выявляют признаки взаимодействия или слияния [6].

На основе Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS) [7], обзоров DSS1 [8] и DSS2 [9] и IRAS-потоков было проведено отождествление новых источников IRAS в области $+61^{\circ} \leq \delta \leq +90^{\circ}$ на высоких галактических широтах ($|b| \geq 15^{\circ}$) и составлены две выборки объектов: BIG (Byurakan-IRAS Galaxies [10] и ссылки в ней) и BIS (Byurakan-IRAS Stars) [11]. Эта программа включает также последующие спектральные наблюдения объектов. Данная работа является четвертой

в серии систематических спектральных наблюдений объектов BIG. В предыдущих работах опубликованы результаты наблюдений 120 галактик (соответствующих 103 IRAS-источникам) с помощью 6-м телескопа САО РАН [12,13] и 1.93-м телескопа ОНП [14]. Опубликованы также результаты спектральных наблюдений 16 кратных (в основном взаимодействующих) IRAS-галактик [15].

В данной статье приводятся результаты спектральных наблюдений еще 45 объектов BIG.

2. Наблюдения и обработка. Наблюдения проводились в 1998-2000гг. на 2.6-м телескопе БАО со спектральной камерой VuFOSC-2 [16], установленной в первичном фокусе. Использовалась CCD Thomson 1060 x 1028 pix с размерами элементов в 19 x 19 мкм. Пространственное разрешение - 0.66"/pix. Щель спектрографа во время наблюдений была ориентирована на север-юг ($PA = 0^\circ$).

В 1998г. использовалась "зеленая" гризма с дисперсией в 2.5 Å/pix, охватывающая спектральный диапазон 4250 – 6950 Å. Ширина щели была равна 2", соответствующая проекция на приемнике - 57 мкм или 3 pix. Спектральное разрешение равно 7.6 Å.

Во время наблюдений в 1999-2000гг. использовалась "красная" гризма с дисперсией в 2.1 Å/pix. Соответственно, наблюдался спектральный диапазон 45350 – 7650 Å. Ширина щели также была равна 2", спектральное разрешение - 6.5 Å. Для калибровки потоков наблюдались стандартные звезды HZ 44, Feige 34 и BD +28 4211 [17], которые также использовались для исправления наблюдений за атмосферное поглощение.

Размер изображения, рассчитанный по *FWHM* линий ночного неба, для всех ночей лежит в диапазоне 2".0-3".2.

В табл.1 приводится журнал наблюдений. В последовательных столбцах приводятся: 1 - IRAS и 2 - предварительные BIG названия объектов (с указанием компонентов); 3, 4 - точные оптические DSS2 координаты на эпоху J2000; 5 - дата наблюдения; 6 - длительность экспозиции (и количество экспозиций); 7 - зенитное расстояние; 8 - отношения *S/N* на непрерывном спектре и 9 - в линии H α (или H β для коротковолнового диапазона). Помимо перечисленных в табл.1 объектов было проведено также и множество вспомогательных экспозиций для исправления поля и чувствительности CCD и перехода на длины волны (использовалась лампа He-Ne), а также для наблюдения стандартных звезд.

Обработка осуществлялась в пакете программ ESO MIDAS. Осуществлялись очистка космических частиц, вычитание смещения CCD и фона неба, устранение атмосферного поглощения, переход на длины волны и исправление за чувствительность оборудования с помощью стандартной звезды. В 17 случаях последовательно наблюдалось по 2

Таблица 1

ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ ОБЪЕКТОВ VIG В 1998-2000гг.

IRAS	BIG	Оптические J2000 координаты						Дата наблюдения	Эксп. с	Зен. рас. °	S/N	
		R.A.			DEC						конт.	линия
		h	m	S	°	'	"					
1	2	3			4			5	6	7	8	9
18026+6952	c312	18	2	16.68	69	52	57.2	06/04/1998	1200	30	1	
17348+8531	e262	17	23	16.04	85	28	56.4	29/08/1998	1800	50	1	
18380+8640	e296b	18	21	59.91	86	43	6.7	30/08/1998	2x1800	50	7	3
03304+8456	e025b	3	43	51.46	85	5	32.5	31/08/1998	2x1800	50	13	
03304+8456	e025a	3	43	25.55	85	6	29.8	01/09/1998	2x1800	50	16	15
03424+8713	e029b	4	5	12.58	87	22	27.7	01/09/1998	900	50	8	108
03424+8713	e029a	4	5	5.85	87	22	35.0	01/09/1998	900	50	1	
03424+8424	e030	3	55	1.28	84	33	39.0	01/09/1998	2x900	50	1	
09492+7108	c183b	9	53	36.09	70	54	18.7	20/11/1998	1800	32	1	
05126+6516	b003	5	17	35.14	65	20	13.2	21/11/1998	1800	42	9	17
05324+6651	b021	5	37	44.51	66	53	8.2	21/11/1998	2x1800	30	1	
06273+6858	b054b	6	32	48.73	68	56	0.5	21/11/1998	1800	30	11	5
06273+6858	b054a	6	32	43.62	68	56	0.8	21/11/1998	1800	29	16	26
08339+6517	b084	8	38	23.44	65	7	14.7	21/11/1998	600	28	10	138
08036+7211	c127	8	9	1.63	72	2	37.9	21/11/1998	2x600	32	12	5
08379+6753	b085	8	42	24.46	67	42	41.1	21/11/1998	1200	28	10	41
18380+8640	e296b	18	21	59.91	86	43	6.7	21/11/1998	2x1800	49	9	3
18380+8640	e296c	18	21	51.68	86	42	22.9	21/11/1998	2x1800	49	3	
17380+6709	b239	17	37	59.72	67	8	15.3	25/11/1998	2x1800	58	1	
06028+6734	b038a	6	8	9.62	67	33	41.1	26/11/1998	1800	28	3	25
06028+6734	b038b	6	8	9.62	67	33	41.1	26/11/1998	1800	29	2	36
09056+6538	b099	9	9	56.36	65	26	9.9	17/03/1999	2x2400	26	7	13
10527+7136	c207c	10	56	13.76	71	20	34.8	17/03/1999	2x2400	31	11	19
13410+7837	d264	13	41	17.46	78	22	36.8	17/03/1999	2x1800	38	8	15
14004+7445	d269b	14	1	11.01	74	30	50.1	17/03/1999	3000	36	7	11
14004+7445	d269a	14	0	57.96	74	30	54.9	17/03/1999	1200	36	7	51
15374+6822	b194	15	37	43.52	68	13	0.3	17/03/1999	2400	29	15	30
14196+7734	d275	14	19	25.70	77	20	45.6	03/06/1999	2400	39	4	5
16044+6727	b205	16	4	39.59	67	19	30.6	03/06/1999	1800	29	7	9
17089+6558	b233a	17	8	58.05	65	55	9.2	05/06/1999	2400	26	2	15
17089+6558	b233b	17	9	3.49	65	55	12.5	05/06/1999	1200	29	4	20
17330+7619	d339	17	30	58.77	76	17	49.7	05/06/1999	3300	38	3	5
14445+7003	c241	14	45	8.13	69	51	29.7	06/06/1999	2x3600	30	5	4
16358+6709	b219b	16	36	0.81	67	3	55.5	06/06/1999	2400	27	2	5
16358+6709	b219a	16	35	57.22	67	3	44.1	06/06/1999	2400	29	4	3
17062+7544	d325	17	4	29.80	75	40	8.7	08/06/1999	2x2400	36	5	3
17591+8628	e282	17	43	37.49	86	28	9.5	02/12/1999	3600	51	16	24
11371+8106	e137a	11	40	19.86	80	49	47.1	02/12/1999	3600	56	11	25
12040+8158	e149	12	6	23.22	81	41	51.6	02/12/1999	3600	54	8	137
12077+8131	e154	12	10	4.80	81	15	22.1	02/12/1999	3600	52	13	33
17591+8628	e282	17	43	37.49	86	28	9.5	03/12/1999	3600	50	11	20
18192+8650	e290b	18	1	55.90	86	51	39.1	03/12/1999	3600	51	3	34
17457+8601	e270	17	32	22.22	85	59	47.2	03/12/1999	3600	51	1	

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18380+8640	e296a	18 21 35.42	86 42 47.7	04/12/1999	3600	49	1	
19037+8803	e301	18 33 18.21	88 7 18.7	05/12/1999	3600	49	1	
06432+8551	e059a	7 0 24.49	85 47 41.0	08/12/1999	3600	48	7	56
18380+8640	e296b	18 21 59.91	86 43 6.7	10/12/1999	2x3600	52	6	23
18380+8640	e296c	18 21 51.68	86 42 22.9	10/12/1999	2x3600	52	3	16
16049+8802	e224	15 40 30.38	87 53 1.3	11/12/1999	3600	52	6	17
16119+8551	e228a	16 0 15.70	85 43 29.3	11/12/1999	3600	54	6	30
06261+7818	d118a	6 34 1.96	78 15 56.1	11/12/1999	2x3600	38	2	5
06261+7818	d118b	6 34 8.87	78 15 53.0	11/12/1999	3000	41	2	6
09490+7719	d180	9 54 13.40	77 4 44.3	11/12/1999	3600	37	1	
04574+7639	d072	5 4 35.03	76 43 22.5	12/12/1999	3600	38	6	1
06319+7536	d120b	6 38 52.65	75 34 11.5	12/12/1999	3600	37	1	
07479+7832	d141a	7 55 21.47	78 25 3.8	12/12/1999	3600	39	1	
07479+7832	d141b	7 55 23.57	78 25 5.3	12/12/1999	3600	39	1	
09020+6751	b095a	9 6 28.79	67 39 38.8	12/12/1999	3600	28	4	23
09020+6751	b095b	9 6 30.97	67 39 30.6	12/12/1999	3600	27	2	6
06245+7441	d117	6 31 7.83	74 39 15.6	17/12/1999	2x3600	35	1	
09229+7731	d168	9 28 41.84	77 18 14.6	17/12/1999	3600	37	5	148
20537+8737	e313	20 34 57.69	87 48 55.4	27/05/2000	1800	47	7	5
21263+8705	e318	21 14 18.25	87 18 21.3	27/05/2000	1800	48	1	

спектра одного и того же объекта для последующего суммирования в ходе обработки.

В ходе анализа спектров (выполненном также в пакете программ MIDAS) отождествлялись все спектральные линии, измерялись их положения и красные смещения, полные ширины линий на уровне нулевой интенсивности (непрерывного спектра) (*FWOI*), эквивалентные ширины (*EW*) и интенсивности линий. Вычислены отношения *S/N* на непрерывном спектре и в линии $\text{H}\alpha$ ($\text{H}\beta$ для коротковолнового диапазона) для полученных спектров, которые колеблются соответственно в пределах 1-16 и 1-148.

3. *Результаты наблюдений.* Всего наблюдалось 45 объектов BIG: 42 оказались эмиссионными галактиками, 1 - абсорбционной галактикой, 2 - звездами. Звездами оказались IRAS 03424+8713 = BIG e029a и IRAS 05324+6651 = BIG b021. В случае e029a оба компонента были в тесном контакте и трудно было различить звезду от галактики, изображение DSS скорее похоже на мерджер. В случае b021 возможно наблюдался соседний объект.

На рис.1 приведены щелевые CCD спектры относительно хорошего качества 20 эмиссионных галактик.

В табл.2 приводятся параметры основных эмиссионных линий исследуемых IRAS-галактик. В последовательных столбцах приводятся: 1 - BIG названия объектов, 2-17 - *FWOI* и *EW* для спектральных

Таблица 2

ПАРАМЕТРЫ ОСНОВНЫХ ЭМИССИОННЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ОБЪЕКТОВ ВIG*

BIG	H β		[OIII]		He I		[OI]		H α		[NII]		[SII]		[SII]	
	$\lambda 4861.3$		$\lambda 5006.7$		$\lambda 5875.7$		$\lambda 6300.3$		$\lambda 6562.8$		$\lambda 6583.4$		$\lambda 6716.4$		$\lambda 6730.8$	
	FWOI	EW	FWOI	EW	FWOI	EW	FWOI	EW	FWOI	EW	FWOI	EW	FWOI	EW	FWOI	EW
c025a	17.9	11.1	21.9	3.7	13.4	2.4	17.4	2.8								
e029b	23.7	23.3	30.1	78.0	19.4	5.0	15.1	3.3	36.6	131.3	21.5	16.4				
d072									9.9	1.4	18.6	3.6				
b003							14.6	1.2	25.0	17.7	25.0	8.4				
b038a	25.4	13.9	30.5	36.8					25.4	76.9	20.3	22.6	20.3	11.4	20.3	10.5
b038b	25.4	23.6	35.5	76.8					25.4	157.3	20.3	38.5	20.3	20.6	15.2	16.4
d118a					10.7	5.4			24.9	24.3	18.2	9.5				
d118b							9.9	6.6	25.7	53.9	18.4	25.4				
b054a	22.5	17.69	28.6	14.6	20.4	3.9	24.5	3.1								
b054b	28.6	6.4	42.9	38.4	12.3	1.4	14.3	3.6								
e059a			21.5	15.7	17.2	3.0	15.1	5.7	32.3	73.7	25.8	21.7	19.4	13.0	15.1	7.5
c127									19.8	5.2	14.8	3.1				
b084	22.3	21.8	34.6	35.4	21.7	4.4	22.3	3.2	39.6	140.5	12.4	37.8	19.8	17.5	17.3	16.1
b085	17.4	2.5							47.3	48.7	28.0	23.0				
b095a							20.4	8.2	36.8	49.3	26.6	27.9	25.0	12.8	20.5	7.6
b095b									19.4	23.4	11.9	12.0				
b099									25.7	15.8	25.7	10.5	12.4	3.0		
d168					20.4	10.1	10.2	4.3	18.4	212.9	22.5	9.4	20.4	17.6	14.3	14.1
c207c							14.2	1.7	45.2	16.3	26.1	7.7				
e137a					10.8	0.7	17.2	2.3	21.5	25.7	28.0	9.3	25.8	5.2	21.5	4.1
e149			19.4	16.4	12.9	3.3			21.5	140.0	28.0	50.7	19.4	18.5	19.4	17.8
e154					19.8	0.8			18.4	21.4	22.0	10.2	17.3	3.3	17.3	1.8
d264									22.5	16.8	18.9	10.9			14.2	1.8
d269a									31.0	70.3	27.5	26.1	21.8	10.9	15.5	10.4
d269b									18.4	14.7	22.0	8.9	17.3	3.9		
d275									14.7	7.2	18.4	6.2				
c241									14.7	7.5	25.7	7.9				
b194							7.7	1.7	40.0	25.2	32.3	12.0	24.5	5.1	19.4	3.5
b205									25.7	12.4	22.0	5.0				
e224									26.6	28.1	20.4	20.2	14.3	5.0	20.4	5.9
e228a					18.2	2.1	14.3	2.6	22.5	48.5	30.7	25.6	20.4	6.3	20.4	5.0
b219a									18.4	4.9	22.0	2.8				
b219b									18.4	20.8	18.4	8.1				
d325									29.4	6.2	11.0	5.0				
b233a									16.1	103.6	11.6	4.3	7.1	19.6	7.7	11.3
b233b									17.4	43.7	17.4	11.0	19.4	9.6	14.8	8.5
d339									18.4	15.3	18.4	8.3	8.7	3.2		
e282					19.8	0.2			22.0	14.3	27.5	5.3				
e290b									28.0	79.8	19.4	22.2	21.5	17.0	17.2	9.9
e296b	25.7	4.1			9.9	1.3			22.3	29.2	21.0	10.1	19.8	3.9	13.6	3.4
e296c					11.1	5.7			27.2	40.0	14.8	12.7	13.6	7.9	8.7	2.8
e313					8.1	2.2			16.3	6.0	10.9	2.8				

* Приведены данные для спектров среднего и хорошего качества.

линий H β , [OIII] λ 5007, HeI λ 5876, [OI] λ 6300, H α , [NII] λ 6583, [SII] λ 6716 и λ 6731.

Для классификации объектов по типам активности использовались отношения интенсивностей эмиссионных линий [OIII] λ 5007/H β , [OI] λ 6300/H α и [NII] λ 6584/H α . Выполнена классификация объектов на HII, LINER, Sy2 и Comp. Тип HII (области HII) соответствует галактикам с очагами звездообразования. Некоторые из них, особенно имеющие более широкие эмиссионные линии (близкие к линиям Sy2), могут быть причислены к типу галактик с околядерной вспышкой звездообразования (Nuclear Starburst) [18]. Тип LINER обозначает ядерные эмиссионные области низкой ионизации [19]. Тип Composite обозначает объекты, у которых наблюдается составной спектр [20]. Типом "AGN" обозначены объекты, проявляющие признаки активности по эмиссионным линиям без точного определения класса. Тип "Em" относится к спектру с признаками эмиссии без возможности более точного определения класса объекта. Единственная абсорбционная галактика обозначена "Abs".

В табл.3 приведены результаты наблюдений всех 43 галактик с их основными вычисленными параметрами. В последовательных столбцах приводятся: 1- BIG названия объектов; 2 - звездная величина V и 3 - цвет $B - V$ взятые (при наличии) из MAPS или оцененные с изображений DSS; 4 - морфологический тип; 5 - угловые размеры; 6 - красные смещения, определенные по эмиссионным линиям ($z_{\text{эм}}$) и 7 - ошибки их определения; 8 - лучевые скорости (v_r), определенные по эмиссионным z (и вычисленные по релятивистской формуле) и 9 - их среднеквадратические ошибки; 10 - соответствующие расстояния объектов, вычисленные при $H = 75 \text{ км/с} \cdot \text{Мпк}$; 11 - линейный диаметр; 12 - абсолютные звездные величины (M_v); 13 - инфракрасные (L_{IR}) и 14 - далекие инфракрасные (L_{FIR}) светимости в единицах светимостей Солнца; 15, 16 - отношение интенсивностей эмиссионных линий [OI] λ 6300/H α и [NII] λ 6583/H α ; 17 - тип активности объектов (":" обозначает объекты с неуверенной классификацией). Типы объектов с определенными отношениями интенсивностей эмиссионных линий соответствуют их расположениям на диагностических диаграммах, однако ввиду малого количества объектов с определенными значениями всех трех (включая и [OIII] λ 5007/H β) отношений, диагностические диаграммы не приводятся. Для объектов, имеющих спектры относительно низкого качества, проведена приблизительная классификация.

Инфракрасные (L_{IR} , светимость в диапазоне 8-1000 мкм) и далекие инфракрасные (L_{FIR} , светимость в диапазоне 40-500 мкм) светимости вычислены с использованием более точных данных IRAS FSC (т.к. для исследуемых объектов в каталоге IRAS PSC, как правило, приведены

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИССЛЕДУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ BIG

BIG	V	$B-V$	Тип	d "	z_m	$\sigma(z_m)$	V_r км/с	$\sigma(V_r)$ км/с	r Мpc	D кpc	M_V	L_{IR}/L_{\odot}	L_{FIR}/L_{\odot}	[OI]/ H α	[NII]/ H α	Тип актив.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
e025a	16.01	1.45	Sa:	13x9	0.05061	0.00046	14799	138	197	12	-20.47	9.61E+10	6.74E+10			HII
e025b	16.41	1.64	Sa:	17x7	0.05000	0.00101	14625	303	195	16	-20.04	9.39E+10	6.59E+10			Abs
e029b	15.41	1.71	Sa	13x8	0.02486	0.00031	7365	93	98	6	-19.55	3.04E+10	2.39E+10	0.03	0.13	HII
d072	17.12	2.28	Sab	8x5	0.12086	0.00052	34081	156	454	18	-21.17	4.86E+11	3.46E+11	<0.70	2.55:	Em
b003	15.40		S	18x11	0.03950	0.00029	11616	87	155	14	-20.55	1.95E+11	3.85E+10	0.07	0.47	HII
b038a	15.92	1.29	S:	19x14	0.01686	0.00039	5015	116	67	6	-18.21	1.88E+10	1.11E+10	<0.04	0.29	HII
b038b	15.92	1.29	S:	19x14	0.01675	0.00037	4983	110	66	6	-18.19	1.86E+10	1.10E+10	<0.03	0.25	HII
d118a	18.44	1.53	Sab	7x5	0.09391	0.00009	26855	27	358	12	-19.33	2.87E+11	1.48E+11	<0.20	0.39	HII
d118b	17.41	1.20	Sa	7x6	0.09401	0.00010	26883	30	358	12	-20.36	2.88E+11	1.48E+11	0.12	0.47	LINER:
b054a	17.21	1.26	S:	8x6	0.06637	0.00016	19252	48	257	10	-19.84	2.02E+11	1.15E+11			Em
b054b	16.40		Sab:	11x9	0.06528	0.00023	18946	69	253	13	-20.61	1.96E+11	1.11E+11			Em
e059a	19.00		Sb:	6x4	0.08983	0.00015	25743	45	343	10	-18.68	3.56E+11	2.29E+11	0.08	0.30	HII
c127	15.39	0.96	Sa	19x18	0.03866	0.00017	11374	51	152	14	-20.51	3.40E+10	1.69E+10	<0.18	0.59	Em
b084	14.38	1.35	Sa:	31x23	0.01896	0.00036	5634	108	75	11	-20.00	9.77E+10	6.86E+10	0.02	0.27	HII
b085	16.00	1.68	Sa	15x10	0.03628	0.00056	10687	168	142	10	-19.77	4.94E+10	3.05E+10	<0.02	0.47	HII
b095a	16.70	1.59	Sa:	11x8	0.05045	0.00016	14754	48	197	10	-19.77	1.31E+11	8.02E+10	0.17	0.57	LINER
b095b	16.08	1.33	Sa:	18x10	0.05637	0.00033	16435	99	219	19	-20.62	1.63E+11	9.95E+10	<0.18	0.51	Em
b099	16.25	1.73	Sa:	16x10	0.06515	0.00024	18910	72	252	20	-20.76	1.55E+11	1.07E+11	<0.08	0.66	Comp
d168	15.00		Sa	20x10	0.00918	0.00015	2741	45	37	4	-17.81	3.05E+09	1.67E+09	0.02	0.04	HII
c207c	16.36	1.45	Sa:	13x11	0.10105	0.00020	28790	60	384	24	-21.56	4.26E+11	2.60E+11	0.11	0.47:	Comp
e137a	16.72	0.80	Sa	26x9	0.04450	0.00020	13053	60	174	22	-19.48	9.89E+10	7.13E+10	0.09	0.36	HII
e149	17.67	0.86	Sa:	11x6	0.09025	0.00010	25858	30	345	18	-20.02	2.70E+11	1.82E+11	<0.01	0.36	HII
e154	16.52	1.38	Sa	19x16	0.03969	0.00022	11671	66	156	14	-19.44	5.58E+10	3.28E+10	<0.03	0.48	HII

Таблица 3 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
d264	15.95	1.77	Sab	14x10	0.05803	0.00011	16905	33	225	15	-20.81	9.80E+10	6.11E+10	<0.07	0.65	Comp:
d269a	15.91	1.25	Sa	16x12	0.06698	0.00009	19422	27	259	20	-21.16	1.70E+11	1.24E+11	<0.02	0.37	НII
d269b	16.53	1.48	Sa:	16x10	0.06734	0.00021	19523	63	260	20	-20.55	1.72E+11	1.25E+11	<0.09	0.61	Comp:
d275	16.56	1.40	Sa	13x10	0.04687	0.00005	13732	15	183	12	-19.75	5.93E+10	4.01E+10	<0.22	0.88	AGN
c241	16.99	1.69	Sab	14x7	0.05180	0.00017	15138	51	202	14	-19.54	1.03E+11	7.97E+10	<0.27	1.06:	Em
b194	15.71	1.28	Sa:	22x14	0.05784	0.00015	16851	45	225	24	-21.05	2.36E+11	1.83E+11	0.07	0.48	НII
b205	16.09	1.38	Sb	23x9	0.02329	0.00011	6906	33	92	10	-18.73	1.51E+10	8.74E+09	<0.11	0.40	НII
e224	16.79	1.20	Sab	13x8	0.05414	0.00013	15803	39	211	13	-19.83	9.65E+10	7.04E+10	<0.06	0.72	Sy2
e228a	17.13	1.13	Sa	9x7	0.08469	0.00011	24335	33	324	14	-20.43	2.81E+11	2.09E+11	0.05	0.53	НII
b219a	15.02	1.46	Sa:	29x11	0.05340	0.00029	15593	87	208	29	-21.57	1.08E+11	7.94E+10	<0.34	0.58	Em
b219b	15.02	1.46	Sa:	22x8	0.05373	0.00014	15687	42	209	22	-21.58	1.09E+11	8.03E+10	<0.20	0.39	НII
d325	16.11	1.27	Sa	21x12	0.06538	0.00026	18974	78	253	26	-20.91	7.03E+10	4.40E+10	<0.29	0.80	Em
b233a	17.60		Sa	10x6	0.02791	0.00026	8256	78	110	5	-17.61	2.36E+10	1.65E+10	<0.07	0.04	НII
b233b	15.60		Sa:	23x10	0.02818	0.00009	8335	27	111	12	-19.63	2.41E+10	1.68E+10	<0.05	0.25	НII
d339	17.21	1.63	Sa	14x6	0.07690	0.00008	22185	24	296	20	-20.15	1.46E+11	9.66E+10	<0.20	0.55	НII
e282	15.22	2.17	Sa	23x14	0.02333	0.00010	6917	30	92	10	-19.60	2.75E+10	2.03E+10	<0.05	0.37	НII
e290b	16.26	1.08	SBb	19x7	0.06548	0.00010	19002	30	253	23	-20.76	1.41E+11	1.05E+11	<0.03	0.28	НII
e296b	16.07	1.59	Sa	16x9	0.07780	0.00021	22435	63	299	23	-21.31	1.60E+11	1.15E+11	<0.04	0.35	НII
e296c	16.04	1.72	Sa:	12x11	0.07786	0.00013	22451	39	299	17	-21.34	1.60E+11	1.15E+11	<0.06	0.32	НII
e313	14.78	1.17	Sa	27x11	0.01947	0.00025	5784	75	77	10	-19.66	1.96E+10	1.50E+10	<0.18	0.46	Em

только верхние границы для потоков на 12 и 25 мкм) согласно формулам, приведенным в [21].

Основные эмиссионные линии, присутствующие почти во всех спектрах, приведены в табл.2. Линия [NII] $\lambda 6548$ также присутствует во всех спектрах, однако в большинстве случаев сливается с $H\alpha$ и измерение ее параметров затруднительно. В спектрах отдельных галактик встречаются эмиссионные линии HeII $\lambda 4686$, [OIII] $\lambda 4959$, [FeVII] $\lambda 6087$, [OI] $\lambda 6364$, HeI $\lambda 6678$ и $\lambda 7065$, [OII] $\lambda 7320$, а также абсорбционные линии MgI $\lambda 5180$ и NaI $\lambda 5890$. Непрерывный спектр часто значительный, что указывает на сильную звездную составляющую (материнскую галактику) вокруг наблюдаемого ядра. В некоторых случаях наблюдается одновременно эмиссия и абсорбция в линии $H\alpha$, и эмиссионные компоненты ослабляются. Ниже приводится описание спектров и дополнительные данные для исследуемых объектов BIG.

Отметим, что почти все галактики (кроме BIG b038b и b233a) являются также и объектами 2MASS [22].

IRAS 03304+8456 = BIG e025a = NPM1G + 84.0012 [23] = [KE93] 40 [24] = WN B0330.1+8456 [25]. Объект наблюдался также на 1.93-м телескопе ОНР [14]. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдаются [OIII] $\lambda 4959$ и дублет [NII] $\lambda 5199$ в эмиссии и MgI $\lambda 5180$ и NaI $\lambda 5890$ в поглощении. Отношение интенсивностей линий [OIII] $\lambda 5007/H\beta = 0.34$. Имеет горизонтальный континуум. Измерения красных смещений находятся в хорошем согласии: 0.05085 (ОНР) и 0.05061 (БАО) в пределах их ошибок (0.00032 и 0.00046). Радиосточник NVSS с $f_{21} = 5.8$ мЯн [26].

IRAS 03304+8456 = BIG e025b. Единственная абсорбционная галактика в наблюдаемой выборке (в спектре наблюдаются только линии поглощения MgI $\lambda 5180$ и NaI $\lambda 5890$). Звездная составляющая значительна. Вместе с компонентом "а", возможно, является взаимодействующей парой. Однако ИК-излучение, по всей видимости, исходит из компонента "а".

IRAS 03424+8713 = BIG e029b. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдаются [OIII] $\lambda 4959$. Отношение интенсивностей линий [OIII] $\lambda 5007/H\beta = 3.34$. $H\alpha$ имеет большое значение EW , что указывает на ядерную звездообразовательную активность, согласно классификации Терлевича [18]. Звездная составляющая очень слаба, практически наблюдается только спектр ядра, который имеет горизонтальный континуум. Радиосточник NVSS с $f_{21} = 4.7$ мЯн [26].

IRAS 04574+7639 = BIG d072. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия NaI $\lambda 5890$ в поглощении. Линия $H\alpha$, по-видимому, присутствует одновременно в эмиссии и поглощении, ввиду чего интенсивность эмиссионного компонента искусственно ослаблена, что затрудняет классификацию. Имеет горизонтальный континуум. Радиосточник NVSS с $f_{21} = 5.6$ мЯн [26].

IRAS 05126+6516 = BIG b003. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия NaI $\lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая умеренная. Имеет очень красный континуум. Наблюдался также на 1.93-м телескопе ОНР [14]. Измерения красных смещений несколько различаются (0.04022 и 0.03950). Так как этот объект (единственный в выборке) не является источником IRAS FSC [2], IR и FIR светимости вычислены с помощью ИК потоков IRAS PSC [1].

IRAS 06028+6734 = BIG b038ab = VII Zw 060ab [27] = CGPG 0603.0+6732 [28]. Кроме линий, приведенных в табл.2 в спектре компонентов "а" и "б" наблюдается также линия [OIII] $\lambda 4959$. Отношение интенсивностей линий [OIII] $\lambda 5007/H\beta = 2.64$ ("а") и 3.25 ("б"). В спектре компонента "б" $H\alpha$ имеет большое значение EW , что указывает на ядерную звездообразовательную активность согласно классификации Терлевича. Оба объекта имеют горизонтальный континуум. Кандидат в "мерджеры". Радиосточник NVSS с $f_{21} = 3.9$ мЯн [26].

IRAS 06261+7818 = BIG d118ab. Кроме линий, приведенных в табл.2 в спектре компонента "а" наблюдается также линия NaI λ 5890 в поглощении. Звездная составляющая у обоих компонентов значительна, что затрудняет изучение ядерного спектра. Оба объекта имеют горизонтальный континуум. Возможно, является взаимодействующей парой.

IRAS 06273+6858 = BIG b054a. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдаются [OIII] λ 4959 в эмиссии и MgI λ 5180 в поглощении. Отношение интенсивностей линий [OIII] λ 5007/H β = 0.83. Имеет голубой континуум. Звездная составляющая слаба.

IRAS 06273+6858 = BIG b054b. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдаются также линии HeII λ 4686, [OIII] λ 4959 и дублет [NII] λ 5199 в эмиссии и MgI λ 5180 и NaI λ 5890 в поглощении. Отношение интенсивностей линий [OIII] λ 5007/H β = 6.02, однако звездная составляющая значительна, что наводит на подозрение, что H β имеет также абсорбционный компонент, искусственно ослабляя ее интенсивность и увеличивая значение [OIII] λ 5007/H β . Имеет красный континуум. Наблюдался также на 1.93-м телескопе ОНР [14]. Измерения красных смещений несколько различаются (0.06654 и 0.06528). Учитывая спектр ОНР, объект является объектом НII. Кандидат в "мерджеры".

IRAS 06432+8551 = BIG e059a. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдаются также линии [FeVII] λ 6087 и HeI λ 6678 в эмиссии и NaI λ 5890 в поглощении. Имеет горизонтальный континуум. Звездная составляющая слаба.

IRAS 08036+7211 = BIG c127 = NPM1G + 72.0045 [23]. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдается NaI λ 5890 в поглощении. Щель спектрографа проходит через периферии галактики и только частично охватывает ядерную часть, из-за чего линия H α присутствует одновременно в эмиссии и поглощении, и интенсивность эмиссионного компонента искусственно ослаблена, что затрудняет классификацию. Очень голубая галактика согласно MAPS [29] с $O - E = 0.96$ и изображениям DSS2.

IRAS 08339+6517 = BIG b084 = PGC 024283 [30] = IWGA J0838.4+6507 [31]. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдаются также эмиссионные линии HeII λ 4686 и [OIII] λ 4959. Отношение интенсивностей линий [OIII] λ 5007/H β = 1.63. Звездная составляющая очень слаба, т.е. практически наблюдается чистый голубой континуум ядра. На имеет большое значение EW , что указывает на ядерную звездообразовательную активность, согласно классификации Терлевича. Измерения красных смещений находятся в хорошем согласии (0.01911 (NED) и 0.01896) в пределах их ошибок (0.00027 и 0.00036). Радиосточник NVSS с $f_{21} = 34.4$ мЯн [26].

IRAS 08379+6753 = BIG b085 = PGC 024449 [30]. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдаются [OIII] λ 4959 в эмиссии и NaI λ 5890 в поглощении. Звездная составляющая значительна. Имеет очень красный континуум. Измерения красных смещений находятся в хорошем согласии (0.03706 (NED) и 0.03628) в пределах их ошибок (0.00056). Кандидат в "мерджеры".

IRAS 09020+6751 = BIG b095ab. Звездная составляющая в спектре компонента "а" слаба. Этот компонент ассоциируется с радиосточником NVSS с $f_{21} = 5.8$ мЯн [26]. Оба объекта имеют горизонтальный континуум. Взаимодействующая пара.

IRAS 09056+6538 = BIG b099 = 87GB 090551.7+653945 [32] = 8C 0905+656 [33] = TXS 0905+656 [34]. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдается NaI λ 5890 в поглощении. Имеет красный континуум. Классифицирован как Comp, где одновременно присутствуют признаки Sy2 и НII. Радиосточник NVSS с $f_{21} = 3.8$ мЯн [26].

IRAS 09229+7731 = BIG d168. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдаются также линии [OI] λ 6364, HeI λ 6678 и λ 7065 и [OII] λ 7320 в эмиссии и NaI λ 5890 в поглощении. Звездная составляющая очень слаба, т.е. практически наблюдается чистый спектр ядра, который имеет горизонтальный континуум. На имеет большое значение EW (максимальное в наблюдаемой выборке - 212.9 Å), что указывает на ядерную звездообразовательную активность, согласно классификации Терлевича. Кандидат в "мерджеры". Радиосточник NVSS с $f_{21} = 3.4$ мЯн [26].

IRAS 10527+7136 = BIG c207c. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдаются также линии NaI λ 5890 в поглощении и эмиссионные [SII] $\lambda\lambda$ 6716/6731, которые в данном спектре не разрешаются. Звездная составляющая значительна. Классифицирован как Comp, где одновременно присутствуют признаки Sy и НII. Линия H α явно имеет широкий эмиссионный компонент, что позволяет классифицировать ядро как объект типа Sy1.9. Однако так как профиль H α формируется из узкого и широкого компонентов, суммарная интенсивность

больше и отношение $[NII]/H\alpha$ соответственно меньше, чем должно быть для *Sy*. Имеет горизонтальный континуум. Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 8.6$ мЯн [26].

IRAS 11371+8106 = BIG e137a. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдается $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая умеренная. Имеет красный континуум. Голубая галактика согласно MAPS [29] с $O-E=0.80$ и изображениям DSS2. Взаимодействующая пара. Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 6.9$ мЯн [26].

IRAS 12040+8158 = BIG e149. Линия $H\alpha$ имеет большое значение EW, что указывает на ядерную звездообразовательную активность, согласно классификации Терлевича. Звездная составляющая очень слаба. Имеет горизонтальный континуум. Голубая галактика согласно MAPS с $O-E=0.86$ и изображениям DSS2. Кандидат в "мерджеры".

IRAS 12077+8131 = BIG e154 = NPM1G+81.0049 [23]. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдается $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая значительна. Имеет горизонтальный континуум.

IRAS 13410+7837 = BIG d264 = NPM1G+78.0067 [23]. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая умеренная. Имеет голубой континуум. Классифицирован как *Com*, где одновременно присутствуют признаки *Sy2* и *III*.

IRAS 14004+7445 = BIG d269a = NPM1G+74.0104 [23]. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая очень слаба или отсутствует, т.е. наблюдается чистый голубой континуум ядра. Измерения красных смещений находятся в хорошем согласии (0.06735 (NED) и 0.06698) в пределах их ошибок (0.00083 и 0.00009).

IRAS 14004+7445 = BIG d269b. Имеет горизонтальный континуум. Классифицирован как *Com*, где одновременно присутствуют признаки *Sy2* и *III*. Кандидат в "мерджеры". Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 4.0$ мЯн [26].

IRAS 14196+7734 = BIG d275. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Имеет горизонтальный континуум. Относительно низкое качество спектра не позволяет точно определить тип активности: *Sy2* или *LINER*.

IRAS 14445+7003 = BIG c241. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Так как звездная составляющая значительна, линия $H\alpha$, возможно, присутствует также и в поглощении, ввиду чего интенсивность эмиссионного компонента искусственно ослаблена. Имеет горизонтальный континуум. Измерения красных смещений находятся в хорошем согласии (0.05170 (NED) и 0.05180) в пределах их ошибок (0.00017).

IRAS 15374+6822 = BIG b194 = NPM1G+68.0135 [23] = WN B1537+6822 [25]. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдается $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая значительна. Имеет горизонтальный континуум. Измерения красных смещений находятся в хорошем согласии (0.05774 (NED) и 0.05784) в пределах их ошибок (0.00010 и 0.00015). Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 12.3$ мЯн [26].

IRAS 16044+6727 = BIG b205 = NPM1G+67.0134 [23]. Имеет красный континуум. Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 2.9$ мЯн [26].

IRAS 16049+8802 = BIG e224. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая умеренная. Имеет горизонтальный континуум.

IRAS 16119+8551 = BIG e228a. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. На красный континуум ядра накладывается значительная звездная составляющая.

IRAS 16358+6709 = BIG b219ab. В спектре компонента "a" линия $H\alpha$, возможно, присутствует также и в поглощении, ввиду чего интенсивность эмиссионного компонента искусственно ослаблена. Кроме линий, приведенных в табл.2, в спектре компонента "b" также наблюдается $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая в спектрах обоих компонентов умеренная. "a" имеет красный континуум, а "b" - горизонтальный. "a" и "b" находятся в сильном взаимодействии (рис.2). Кандидат в "мерджеры". Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 5.2$ мЯн [26] несколько ближе к компоненту "b".

IRAS 17062+7544 = BIG d325 = NPM1G+75.0126 [23]. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $NaI \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая значительна.

Линия $\text{H}\alpha$, возможно, присутствует также и в поглощении, ввиду чего интенсивность эмиссионного компонента искусственно ослаблена. Имеет красный континуум. Возможно, является AGN (Sy2 или LINER).

IRAS 17089+6558 = BIG b233a = SDSS J170858.12+655509.2 [35]. Звездная составляющая очень слаба или отсутствует, что позволяет изучить чистый спектр ядра, который имеет горизонтальный континуум. $\text{H}\alpha$ имеет большое значение EW , что указывает на ядерную звездообразовательную активность, согласно классификации Терлевича. Измерения красных смещений находятся в весьма хорошем согласии (0.02786 (NED) и 0.02791) в пределах их ошибок (0.00003 и 0.00026).

IRAS 17089+6558 = BIG b233b. Имеет красный континуум. Компоненты "а" и "б" возможно находятся во взаимодействии. Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 4.9$ мЯн [26].

IRAS 17330+7619 = BIG d339. Звездная составляющая умеренная. Имеет красный континуум. Радиоисточник NVSS с $f_{21} = 5.2$ мЯн [26].

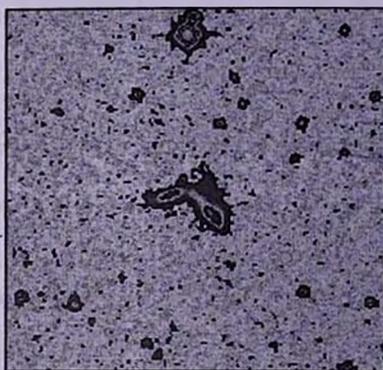
IRAS 17591+8628 = BIG e282. Кроме линий, приведенных в табл.2, также наблюдается $\text{NaI } \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая значительна. Имеет горизонтальный континуум. Источник NVSS с $f_{21} = 2.8$ мЯн [26].

IRAS 18192+8650 = BIG e290b. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $\text{NaI } \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая очень слаба. Имеет горизонтальный континуум. Источник NVSS с $f_{21} = 3.8$ мЯн [26].

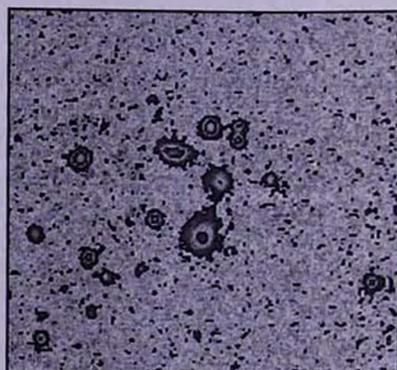
IRAS 18380+8640 = BIG e296b = NPM1G+86.0026 [23] = [KE93] 89C [24]. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $\text{NaI } \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая слаба. Имеет горизонтальный континуум. Измерения красных смещений находятся в согласии (0.07740 (NED) и 0.07780) в пределах их ошибок (0.00021). Компоненты "а", "б" и "с", возможно, находятся во взаимодействии (рис.2).

IRAS 18380+8640 = BIG e296c = [KE93] 89A [24]. Звездная составляющая очень слаба или отсутствует. Имеет горизонтальный континуум. Измерения красных смещений находятся в весьма хорошем согласии (0.07790 (NED) и 0.07786) в пределах их ошибок (0.00013). Компонент "с" является кандидатом в "мерджеры".

IRAS 20537+8737 = BIG e313 = NPM1G+87.0022 [23]. Кроме линий, приведенных в табл.2, наблюдается также линия $\text{NaI } \lambda 5890$ в поглощении. Звездная составляющая умеренная. Имеет красный континуум.



IRAS 16358+6709 = BIG b219ab



IRAS 18380+8640 = BIG e296abc

Рис.2. Изображения DSS2 для двух кратных систем BIG, показывающие тесную взаимосвязь компонентов.

Спектральные наблюдения и многосторонний анализ позволяют выявить физические свойства IRAS-источников, что необходимо для понимания мощного ИК-излучения и связанных с ним процессов. В первую очередь, в случае неопределенных отождествлений (кратных систем) стало возможным

точное установление истинных оптических отождествлений, причем это может быть как один из компонентов системы, так и система в целом, т. е. ИК-излучение IRAS обусловлено суммарным излучением двух или трех объектов или является результатом их взаимодействия. Для этого привлечены как позиционные и фотометрические данные (оптические и ИК), так и наличие и величина излучения в радио и ближнем ИК-диапазонах, тип активности, полученные физические данные и вычисленные возможные ИК-светимости объектов. Весь этот анализ, а также суммарные результаты спектральных исследований объектов BIG будут опубликованы в отдельной статье.

4. *Заключение.* В данной работе приведены результаты спектральных наблюдений 45 объектов BIG. Определены параметры спектральных линий для всех объектов, вычислены красные смещения, лучевые скорости, расстояния, линейные диаметры, абсолютные звездные величины, инфракрасные и далекие инфракрасные светимости, параметры эмиссионных линий ($FWOI$, I и EW), на основе отношений интенсивностей эмиссионных линий определен тип активности объектов. Объекты имеют красные смещения в диапазоне 0.00918 ± 0.12086 , $v_r = 2741 \pm 34081$ км/с, расстояния - 37 ± 454 Мпк, диаметры - 4 ± 29 кпк, абсолютные звездные величины $M_V - 16^m.9 \pm -21^m.6$, $L_{IR}/L_{\odot} - 3.05 \cdot 10^9 \pm 4.86 \cdot 10^{11}$ и $L_{FIR}/L_{\odot} - 1.67 \cdot 10^9 \pm 3.46 \cdot 10^{11}$.

Среди исследуемых объектов обнаружена 1 галактика типа Sy2, 2 LINER, 1 AGN (Sy или LINER), 4 Composite, 25 НП (включая 6 с ядерной звездообразовательной активностью), 9 имеют эмиссионный спектр (обозначены как Em), но по типу активности не классифицируются из-за плохого качества спектров и 2 объекта оказались звездами. Среди исследуемых объектов 21 галактика и еще 2 тесные системы ("мерджеры") являются радиоисточниками NVSS [26]. 23 являются галактиками LIG.

По близости значений z выявлено 9 физических пар, являющихся оптическими двойниками IRAS-источников. Полученная в среднем высокая ИК-светимость для всех этих объектов подтверждает мнение о том, что, по-видимому, явление LIG/ULIG связано со взаимодействиями галактик. Учитывая их морфологическую классификацию и вычисленные линейные диаметры большинства из них (табл.3), можно заключить, что эти объекты в основном являются гигантскими и сверхгигантскими спиральными галактиками, что свойственно большинству галактик IRAS.

В течение последних лет накопился богатый наблюдательный материал для 181 объекта BIG, полученный на телескопах БАО, САО и ОНР. Суммарные результаты этих наблюдений, а также многосторонний сравнительный анализ многоволновых данных этих объектов, позволяют исследовать выборку BIG в целом и выявить ряд интересных особенностей для этих объектов. Эти результаты будут опубликованы в следующей статье.

Авторы благодарны С.К.Балаяну за помощь в проведении наблюдений.

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А.Амбарцумяна,
Армения, e-mail: sar111@rambler.ru

SPECTRAL STUDY OF BIG OBJECTS ON THE BAO 2.6-m TELESCOPE

L.A.SARGSYAN, A.M.MICKAELIAN

The results of spectral observations of 45 objects from the BIG sample (corresponding to 35 IRAS sources) are given made with the Byurakan Astrophysical Observatory 2.6-m telescope. Emission lines in 42 galaxies are being observed, 1 is an absorption line galaxy and 2 turned to be stars. Redshifts have been measured, radial velocities, distances, linear sizes and absolute magnitudes have been calculated, parameters of spectral lines have been determined, classification of objects for activity types has been carried out, IR and far IR luminosities have been calculated. Out of 42 emission line galaxies, 1 turned to be Sy2, 2 -LINER, 1 - AGN (Sy2 or LINER), 4 - Composite, 25 - HII (including 6 with nuclear starburst activity), and 4 - Em without a definition of the type (3 of them may turn to be AGN). It is calculated that 23 objects are LIG. The physical relation for 9 multiple systems has been revealed. The spectra some of studied galaxies are given.

Key words: *Galaxies: IRAS: active - galaxies: starburst*

ЛИТЕРАТУРА

1. Joint IRAS Science Working Group. Infrared Astronomical Satellite Catalogs, The Point Source Catalog, Version 2.0, NASA RP-1190, 1988.
2. *M.Moshir, G.Kopan, T.Conrow et al.*, Infrared Astronomical Satellite Catalogs, The Faint Source Catalog, Version 2.0, NASA, 1990.
3. *D.B.Sanders, I.F.Mirabel*, Ann. Rev. Astron. Astrophys., **34**, 749, 1996.
4. *S.Veilleux*, ASP Conf. Ser. **284**, 111, 2002.
5. *A.J.Barger, L.L.Cowie, E.A.Richards*, Astron. J., **119**, 2092, 2000.
6. *A.M.Mickaelian, M.-P.Véron-Cetty, P.Véron*, Proc. IAU Symp. 205: Galaxies and their Constituents at the Highest Angular Resolutions, held Aug 2000, Manchester, UK, Eds. R.Schilizzi, S.Vogel, F.Paresce & M.Elvis, ASP, **205**, 232, 2001.
7. *B.E.Markarian, V.A.Lipovetski, J.A.Stepanian, L.K.Erastova, A.I.Shapovalova*,

- Commun. Special Astrophys. Observ., 62, 5, 1989.
8. *T.McGlynn, N.E.White, K.Scollick*, ASP Conf. Ser., 61, 34, 1994.
 9. *B.M.Lasker, J.Doggett, B.McLean et al.*, The Second Generation Digitized Sky Survey, ASP Conf. Ser. 101, 88, 1996.
 10. *А.М.Микаелян, Л.А.Саргсян*, *Астрофизика*, 47, 213, 2004.
 11. *А.М.Mickaelian, K.S.Gigoan*, *Byurakan-IRAS Star Catalog*, Catalog No.III/237 at CDS, Strasbourg, at <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR?-source=BIS>, 2003.
 12. *А.М.Микаелян, С.А.Акопян, С.К.Балаян, А.Н.Буренков*, *Письма в Астрон. ж.*, 24, 736, 1998.
 13. *С.К.Балаян, С.А.Акопян, А.М.Микаелян, А.Н.Буренков*, *Письма в Астрон. ж.*, 27, 330, 2001.
 14. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, 47, 425, 2004.
 15. *А.М.Микаелян, Л.Р.Оганесян, Л.А.Саргсян*, *Астрофизика*, 46, 221, 2003.
 16. *Т.Н.Movsessian, J.Boulesteix, J.-L.Gach, S.V.Zaratsian*, *Baltic Astronomy*, 9, 652, 2000.
 17. *P.Massey, K.Strobel, J.V.Barnes, E.Anderson*, *Astrophys. J.*, 328, 315, 1988.
 18. *R.J.Terlevich*, *Rev. Mex. Astron. Astrofis.*, 6, 1, 1997.
 19. *Т.М.Хекман*, *Astron. Astrophys.*, 87, 142, 1980.
 20. *Р.Н.рон, А.С.Gonçalves, М.-P.Véron-Cetty*, *Astron. Astrophys.*, 319, 52, 1997.
 21. *Р.-А.Дук, I.F.Mirabel, J.Maza*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, 124, 533, 1997.
 22. *R.M.Cutri, M.F.Skrutskie, S. Van Dyk et al.*, *The 2MASS All-Sky Catalog. Final Release*, University of Massachusetts and IPAC/California Institute of Technology, 2003.
 23. *A.R.Klemola, B.F.Jones, R.B.Hanson*, *Astron. J.*, 94, 501, 1987.
 24. *U.Klaas, H.Elsasser*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, 99, 71, 1993.
 25. *R.B.Rengelink, Y.Tang, A.G. de Bruyn et al.*, *Astron. Astrophys. Supl. Ser.* 124, 259, 1997.
 26. *J.J.Condon, W.D.Cotton, E.W.Greisen et al.*, *Astron. J.*, 115, 1693, 1998.
 27. *E.E.Falco, M.J.Kurtz, M.J.Geller et al.*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 111, 438, 1999.
 28. *F.Zwicky, E.Herzog, P.Wild et al.*, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies (CGCG)*, Caltech, Pasadena, 1961-1968.
 29. *J.E.Cabanela, R.M.Humphreys, G.Aldering et al.*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 115, 837, 2003.
 30. *G.Paturel, C.Petit, R.Garnier, P.Prugniel*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, 144, 475, 2000.
 31. *N.E.White, P.Giommi, L.Angelini*, *The WGACAT version of the ROSAT PSPC Catalogue*, HEASARC, LHEA/GSFC, 1995.
 32. *P.C.Gregory, W.K.Scott, K.Douglas, J.J.Condon*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.* 103, 427, 1996.
 33. *N.Rees*, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 244, 233, 1990.
 34. *J.N.Douglas, F.N.Bash, F.A.Bozayan, G.W.Torrence, C.Wolfe*, *Astron. J.*, 111, 1945, 1996.
 35. *K.Abazajian, J.K.Adelman-McCarthy, M.A.Agüeros et al.*, *Astron. J.*, 126, 2081, 2003.
 36. *D.G.Monet, S.E.Levine, B.Casian et al.*, *Astron. J.*, 125, 984, 2003.

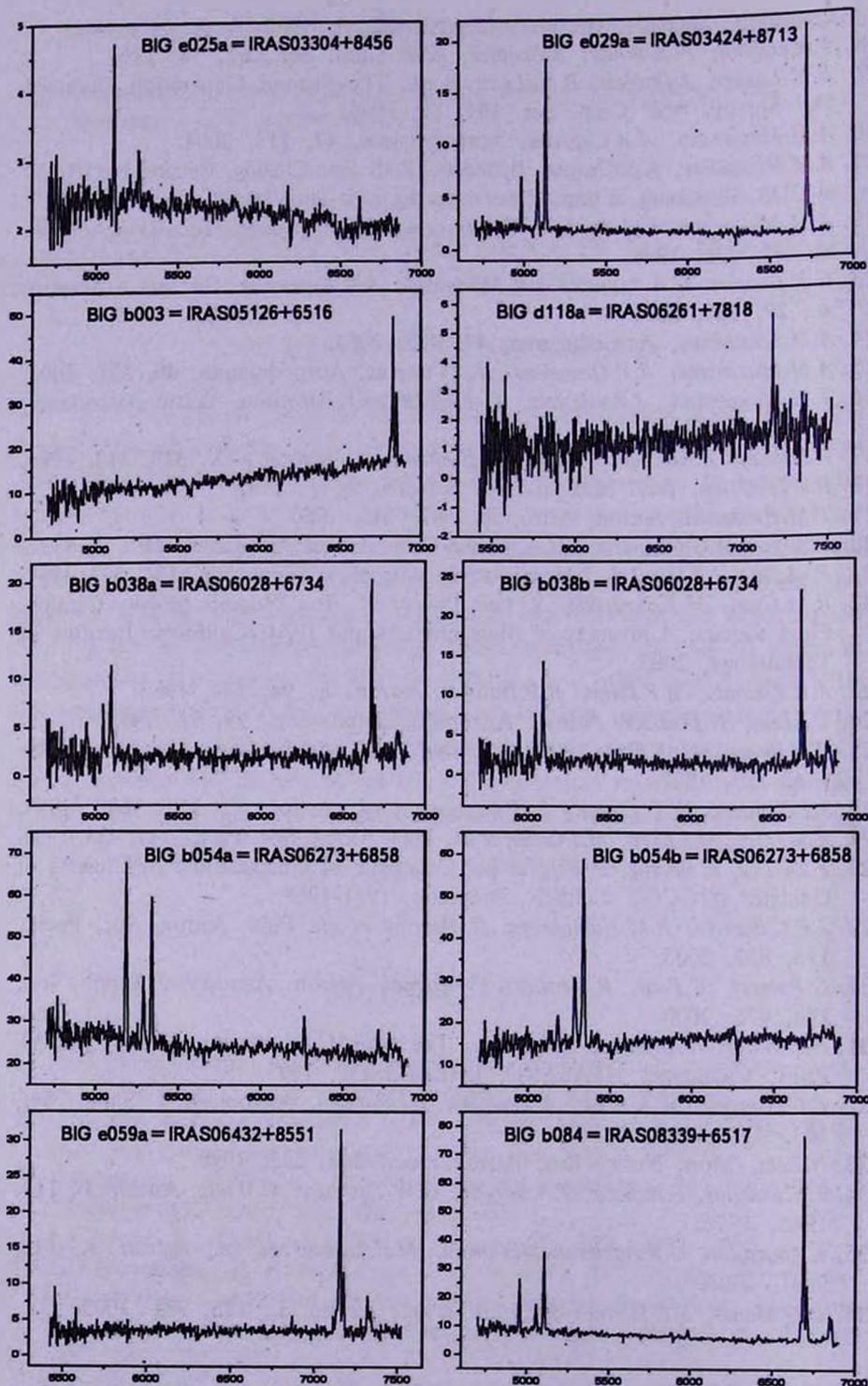


Рис.1. Спектры 20 объектов BIG, полученные на 2.6-м телескопе БАО.

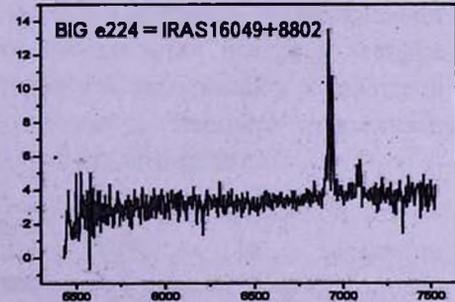
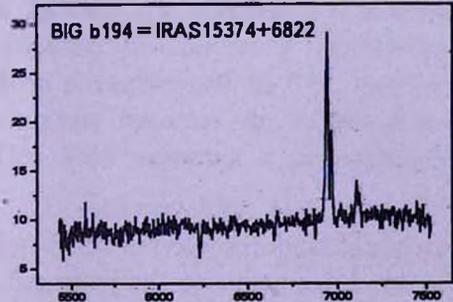
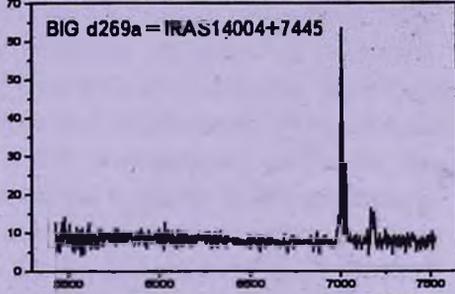
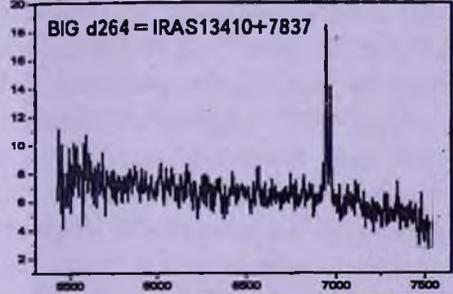
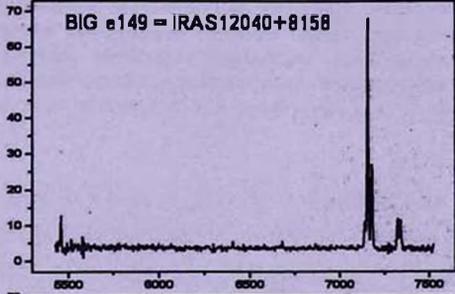
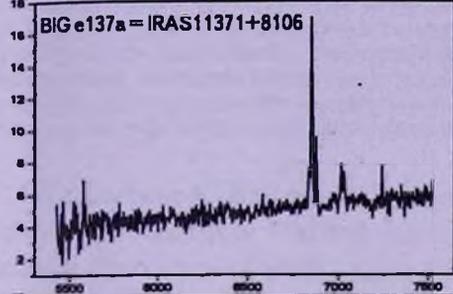
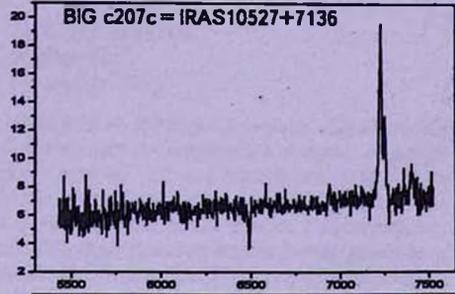
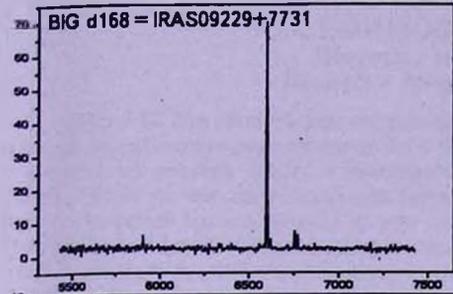
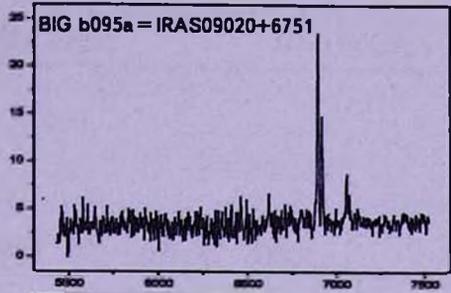
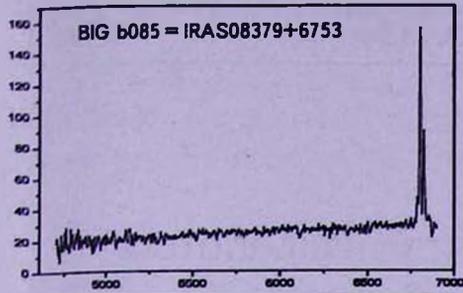


Рис.1. Продолжение.