

УДК: 524.7

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЛАКТИК ВТОРОГО БЮРАКАНСКОГО ОБЗОРА НЕБА. IV. СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ПЛОЩАДКАХ $11^{\text{h}}30^{\text{m}}$ , $+59^{\circ}$ И $12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ , $+59^{\circ}$

С.А.АКОПЯН, С.К.БАЛАЯН

Поступила 16 мая 2001

Принята к печати 30 июля 2001

Спектральные наблюдения 71 объекта позволили завершить последующую спектроскопию галактик в двух смежных площадках Второго Бюраканского обзора, с координатами центров  $\alpha = 11^{\text{h}}30^{\text{m}}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$  и  $\alpha = 12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$ . Спектры были получены на 2.6-м телескопе БАО и 6-м телескопе САО. Для всех галактик определены красные смещения и абсолютные звездные величины. Проведена классификация объектов по адаптированной схеме.

1. *Введение.* Второй Бюраканский спектральный обзор неба (SBS) [1] проводился вслед за Первым Бюраканским обзором (FBS) [2] на 1-м телескопе системы Шмидта с использованием тонких объективных призм. Второй обзор охватил лишь небольшую часть Первого, но, благодаря улучшенной методике наблюдений были достигнуты более слабые предельные величины, вплоть до  $19^{\text{m}}.5$  на некоторых фотопластинках. Граничащие друг с другом 65 площадок обзора, каждая по  $4 \times 4$  кв. гр., расположены в трех параллельных полосах, со значениями склонений центров  $+51^{\circ}$ ,  $+55^{\circ}$ ,  $+59^{\circ}$ , покрывая область неба между меридианами со значениями прямого восхождения  $7^{\text{h}}45^{\text{m}}$  и  $17^{\text{h}}15^{\text{m}}$ .

В начальную галактическую выборку SBS было включено более 1200 объектов, отобранных просмотром наблюдательного фотоматериала по всей области обзора [3]. В исследуемые нами избранные площадки, занимающие суммарно примерно десятую часть обзора (112 кв. гр.), попадает более трети этих объектов [4].

В трех предыдущих статьях данной серии, представляющей результаты наблюдений, приводятся данные по спектроскопии галактик в седьмой [5], первой [6] и второй и третьей смежных площадках [7]. В настоящей работе представлены данные по четвертой и пятой смежным площадкам. Следующая статья, с результатами спектроскопии галактик в шестой избранной площадке, завершит данную серию работ.

2. *Спектральные наблюдения.* Чтобы завершить последующую щелевую спектроскопию в двух исследуемых площадках SBS, нам было необходимо пронаблюдать 71 объект. Будучи смежными, эти, четвертая и пятая из

избранных, площадки покрывают 32 кв. гр. неба и имеют координаты центров  $\alpha = 11^{\text{h}}30^{\text{m}}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$  и  $\alpha = 12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$ , соответственно.

Первоначально отобранные по низкодисперсионным спектрам выборки включают 96 галактик-кандидатов в четвертой и 73 - в пятой площадках. Ранее проведенные спектральные наблюдения относятся преимущественно к четвертой площадке. Первая публикация по последующей щелевой спектроскопии объектов SBS включала результаты спектральных наблюдений 76% галактической выборки именно в этой площадке [8]. В противоположность четвертой, галактическую выборку в пятой площадке можно считать наименее изученной к началу наших исследований в сравнении с выборками в остальных избранных площадках. Соответственно, если для завершения последующей спектроскопии в других избранных площадках нами наблюдался "слабый хвост" галактических выборок ( $18 < m_r < 19.5$ ), в пятой площадке наблюдалось значительное количество и более ярких объектов.

Спектральные наблюдения проводились на двух телескопах - 6-м телескопе Специальной астрофизической обсерватории Российской Академии Наук (САО РАН) и 2.6-м телескопе Бюраканской астрофизической обсерватории Национальной Академии Наук Республики Армения (БАО НАН РА).

На 6-м телескопе САО наблюдения проводились в 1998-1999гг. Использовался светосильный спектрограф первичного фокуса 6-м телескопа LSS (Long Slit Spectrograph) [9], в комбинации с детектором ПЗС 530x580 элементов до марта 1999г. и ПЗС 1024x1024 впоследствии. В первом варианте регистрировался спектральный диапазон длин волн  $\lambda$  4000-7350Å с разрешением примерно 17Å, во втором -  $\lambda$  3550-8300Å с разрешением примерно 15Å.

Результатом армяно-французского сотрудничества стало возвращение в строй, с середины 1996г., 2.6-м телескопа БАО. После 4-летнего простоя он был оснащен фокальным редуктором первичного фокуса "VuFuOSC" и детектором Томсон ПЗС 1028 x 1060 [10]. С марта 1998г., уже с модифицированным редуктором фокуса VuFuOSC-1, а впоследствии VuFuOSC-2, проводятся регулярные спектральные наблюдения [11].

При наблюдениях на 2.6-м телескопе в качестве диспергирующего элемента применяются две гризмы, с решеткой 600 штрих/мм каждая и углами блеска примерно на 5200Å - "зеленая" гризма и на 6500Å - "красная". Наблюдения с "VuFuOSC-1" проводились до сентября 1998г. с "зеленой" гризмой - регистрировался диапазон длин волн  $\lambda$  3650-8300Å с дисперсией примерно 5 Å/элемент. "VuFuOSC-2" использовался с обеими гризмами - регистрировался спектральный диапазон  $\lambda$  4300-6900Å с дисперсией примерно 2.6Å/элемент в варианте с "зеленой" гризмой или диапазон  $\lambda$  5350-7550Å с дисперсией 2.1Å/элемент в варианте с "красной" гризмой. Жестко фиксированное положение щели, имеющей длину 6' и ширину 2", соответствует нулю позиционного угла.

Журнал наблюдений приводится в табл.1, где в столбцах, с первого по четвертый, даны, соответственно; 1) SBS-названия наблюдавшихся объектов в порядке возрастания значений прямого восхождения, приведенных во 2-м столбце таблицы; 2, 3) экваториальные координаты на эпоху 2000г., определенные по FITS-изображениям Паломарского обзора неба (POSS-1); 4) звездная величина по визуальным оценкам, принятым в SBS; 5) дата наблюдений; 6) спектральная аппаратура: на 6-м телескопе - LSS; на 2.6-м телескопе: ВууFOSC - при наблюдениях с ВууFOSC-1; ВууFOSC-G или ВууFOSC-R при наблюдениях с ВууFOSC-2 в комбинации с зеленой либо

Таблица 1

## ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ

SBS-название объекта	RA	Decl.	m	Дата наблюдений	Спектр. аппаратура	Эксп. (с)
	(2000)					
1	2	3	4	5	6	7
1113+571	11 16 49.6	+56 54 01	17	98-01-27	LSS	900
1119+610b	11 22 37.5	+60 47 19	18	98-03-06	ВууFOSC	2400
				99-01-12	LSS	2400
1120+605	11 22 58.8	+60 18 29	18	98-01-27	LSS	900
1120+597	11 23 00.2	+59 30 47	18	99-01-12	LSS	2400
				99-01-15	LSS	1200
1120+591	11 23 26.2	+58 54 38	18	98-03-06	ВууFOSC	3600
				99-01-12	LSS	1200
1120+586b	11 23 48.6	+58 22 03	18.5	99-01-12	LSS	1200
1121+590	11 24 49.5	+58 47 38	18.5	99-01-12	LSS	1200
1123+570	11 26 13.7	+56 48 09	17	98-01-27	LSS	900
1127+572	11 30 14.2	+56 55 46	16.5	98-03-03	ВууFOSC	2400
1128+610	11 31 29.2	+60 46 38	18.5	99-01-12	LSS	1200
1134+577	11 37 07.7	+57 25 56	18	98-03-03	ВууFOSC	2400
				99-01-12	LSS	1200
1135+601	11 38 04.3	+59 54 14	18.5	99-01-12	LSS	1200
1137+591	11 39 47.2	+58 51 48	18.5	99-01-12	LSS	2400
1137+588	11 40 16.8	+58 36 19	18.5	99-01-12	LSS	1200
1140+600b	11 43 20.2	+59 44 57	18	99-01-12	LSS	1200
1141+576	11 44 16.8	+57 24 29	19	99-01-15	LSS	1200
				99-04-25	LSS	1200
1142+587	11 44 50.6	+58 28 15	18	98-01-27	LSS	1200
1142+592a	11 45 19.0	+58 55 21	18	99-01-15	LSS	1200
1142+592b	11 45 38.5	+58 58 35	18.5	99-01-15	LSS	1200
1144+608	11 47 23.2	+60 35 20	18	99-03-16	ВууFOSC-R	3600
				99-05-11	ВууFOSC-G	3600
				99-04-24	LSS	600
				99-04-25	LSS	1200
1145+577	11 48 12.5	+57 29 00	18	00-03-30	ВууFOSC-R	3600
1147+599	11 50 27.6	+59 40 37	18.5	00-04-14	ВууFOSC-R	7200
1148+601	11 51 37.3	+59 50 11	18	00-03-30	ВууFOSC-R	3600
1149+601	11 51 43.3	+59 50 07	17.5	00-03-30	ВууFOSC-R	3600
1149+596a	11 51 55.9	+59 22 05	17	00-05-09	ВууFOSC-G	4800
1150+593	11 52 35.8	+59 04 57	18	00-05-09	ВууFOSC-G	4800

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
1150+579	11 53 36.6	+57 38 50	19	99-12-04 00-05-06	ByuFOSC-R ByuFOSC-G	3600 3600
1151+579	11 53 43.5	+57 39 51	18	00-05-11	ByuFOSC-G	1800
1151+611	11 53 49.2	+60 52 08	18	00-05-10	ByuFOSC-G	2400
1152+575	11 54 52.6	+57 18 05	17	00-05-10	ByuFOSC-G	1800
1153+575	11 56 18.3	+57 17 54	16	00-05-10	ByuFOSC-G	1200
1154+578	11 57 09.9	+57 33 14	18	00-05-11	ByuFOSC-G	4800
1154+583	11 57 24.0	+58 05 34	18.5	00-05-12	ByuFOSC-G	4800
1155+576	11 57 56.0	+57 19 22	17.5	00-05-11	ByuFOSC-G	2100
1155+578a	11 58 23.5	+57 36 18	18	99-12-04 00-05-09	ByuFOSC-R ByuFOSC-G	3600 3000
				00-06-04	ByuFOSC-G	2400
1155+578b	11 58 26.9	+57 35 42	14.8	99-12-04 00-05-09	ByuFOSC-R ByuFOSC-G	3600 3000
				00-06-04	ByuFOSC-G	2400
1155+578c	11 58 30.8	+57 35 21	18.5	99-12-04	ByuFOSC-R	3600
1156+581	11 58 57.1	+57 51 08	18	00-05-10	ByuFOSC-G	2400
1157+581	12 00 02.8	+57 49 42	18	00-04-08	ByuFOSC-R	3600
1158+595	12 01 10.5	+59 16 34	18	00-05-12	ByuFOSC-G	4800
1200+591	12 02 45.3	+58 48 52	17.5	00-05-10	ByuFOSC-G	2400
1200+572	12 03 04.0	+56 55 00	17.5	00-04-07	ByuFOSC-R	3600
1201+578a	12 03 49.2	+57 32 34	18	00-05-13 00-06-02	ByuFOSC-G ByuFOSC-R	900 1800
1201+578b	12 03 55.7	+57 32 49	17.5	00-05-10	ByuFOSC-G	1800
1201+584	12 04 08.9	+58 08 15	18	00-05-28	ByuFOSC-R	2400
1202+606	12 05 17.1	+60 20 17	18.5	00-05-28	ByuFOSC-R	2400
1203+598	12 05 40.1	+59 32 30	17	00-05-11	ByuFOSC-G	2400
1203+582a	12 06 22.7	+57 59 32	17.5	00-04-08	ByuFOSC-R	7200
1203+582b	12 06 37.0	+58 00 58	17.5	00-04-09	ByuFOSC-R	3000
1204+586	12 07 00.2	+58 19 35	17.5	00-04-09	ByuFOSC-R	2400
1204+591a	12 07 02.3	+58 49 57	16.5	00-04-14	ByuFOSC-R	2400
1204+591b	12 07 03.0	+58 49 41	17	00-04-14	ByuFOSC-R	2400
1204+603	12 07 15.0	+60 04 17	17.5	00-05-06	ByuFOSC-G	2400
1204+579	12 07 20.8	+57 38 04	16.5	00-05-06	ByuFOSC-G	1800
1206+600	12 08 33.9	+59 42 25	18	00-05-25	ByuFOSC-R	2400
1205+609	12 08 35.1	+60 40 26	18.5	00-05-25	ByuFOSC-R	2400
1206+575	12 09 35.5	+57 17 40	18	00-06-04	ByuFOSC-G	1800
1208+588	12 11 06.7	+58 31 11	17.5	00-06-02	ByuFOSC-R	1800
1209+605a	12 11 41.1	+60 17 34	18.5	00-05-28	ByuFOSC-R	2400
1209+605b	12 11 45.7	+60 17 57	18	00-05-28	ByuFOSC-R	1800
1209+604	12 12 09.9	+60 07 55	17.5	00-06-03	ByuFOSC-R	1800
1210+593	12 12 39.2	+59 02 26	18	00-05-25	ByuFOSC-R	2400
1210+578	12 13 02.4	+57 32 19	18	00-06-01	ByuFOSC-R	1800
1210+602	12 13 04.2	+59 59 51	18.5	00-05-28	ByuFOSC-R	2400
1210+583	12 13 10.2	+58 05 42	18	00-05-28	ByuFOSC-R	2400
1212+581	12 15 13.2	+57 51 58	17	00-04-07	ByuFOSC-R	2100
1213+601	12 15 52.7	+59 54 52	16.5	00-04-07	ByuFOSC-R	2100
1213+581	12 16 08.3	+57 51 14	18	00-06-03	ByuFOSC-R	4200
1214+603	12 16 59.9	+60 02 30	18.5	00-06-02	ByuFOSC-R	2400
1214+604	12 17 11.7	+60 06 13	18	00-06-03	ByuFOSC-R	4800
1215+599	12 17 59.4	+59 39 22	18.5	00-06-03	ByuFOSC-R	2400

красной гризмой, соответственно; 7) суммарное время экспозиций за соответствующую ночь.

Для большинства объектов получено по одной экспозиции, в среднем по 40 минут на 2.6-м и по 20 минут на 6-м телескопе. Для калибровки спектров по потокам каждую ночь снимались спектрофотометрические стандарты (HZ 44, Feige 34, BD +28 и другие) [12]. Спектры сравнения на обоих телескопах получались с использованием He-Ne-Ag ламп.

Обработка спектрального материала проводилась с использованием Астрономического Пакета MIDAS и Пакета программ для редукиции астрономических данных, разработанного в CAO РАН [13].

Таблица 2

## РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ГАЛАКТИК

SBS-название	$z$	$M$	Тип	SBS-название	$z$	$M$	Тип
1113+571	0.035	-19.0	HII	1156+581	0.106	-20.4	Abs:
1119+610b	0.040	-18.3	Abs	1157+581	0.066	-19.4	HII
1120+605	0.092	-20.1	Norm	1158+595	0.112	-20.5	Syl
1120+597	0.051	-18.9	HII	1200+591	0.032	-18.3	Norm
1120+591	0.173	-21.5	Abs:	1200+572	0.019	-17.2	HII
1120+586b	0.037	-17.7	HII	1201+578a	0.066	-19.4	Norm
1121+590	0.082	-19.7	Abs	1201+584	0.123	-19.3	HII
1123+570	0.006	-15.2	HII	1201+578b	0.065	-21.3	Norm:
1127+572.	0.026	-18.8	HII	1202+606	0.021	-16.4	HII
1128+610	0.111	-20.0	Abs	1203+598	0.041	-19.4	Norm
1134+577	0.124	-20.8	Abs	1203+582a	0.046	-19.1	Norm
1135+601	0.108	-20.0	Norm	1203+582b	0.045	-19.1	Norm
1137+591	0.107	-20.0	Norm:	1204+586	0.063	-19.8	Norm
1137+588	0.154	-20.7	Abs	1204+591a	0.031	-19.3	LINER:
1140+600b	0.062	-19.3	Abs	1204+591b	0.031	-18.8	LINER:
1141+576	0.031	-16.7	HII	1204+603	0.063	-19.8	HII:
1142+587	0.151	-21.2	Abs	1204+579	0.031	-19.3	HII
1142+592a	0.154	-21.2	HII	1206+600	0.057	-19.1	Abs
1142+592b	0.114	-20.1	Abs	1205+609	0.113	-20.1	HII
1144+608	0.134	-20.9	Abs	1206+575	0.054	-19.0	Abs:
1145+577	0.057	-19.1	HII	1208+588	0.033	-18.4	HII
1147+599	0.109	-20.0	HII	1209+605a	0.043	-18.0	HII
1148+601	0.065	-19.4	HII	1209+605b	0.043	-18.5	HII
1149+601	0.16:	-21.8	Abs	1209+604	0.057	-19.6	HII
1149+596a	0.065	-20.4	Norm:	1210+593	0.099	-20.3	HII
1150+579	0.034	-17.0	HII	1210+578	0.019	-16.7	Norm
1151+579	0.035	-18.0	Norm	1210+602	0.060	-18.7	HII
1151+611	0.004	-13.2	HII	1210+583	0.052	-18.9	HII
1152+575	0.019	-17.7	HII	1212+581	0.051	-19.8	HII
1153+575	0.022	-19.0	HII	1213+601	0.044	-20.0	Norm
1154+578	0.065	-19.3	Abs:	1213+581	0.05	-18.8	Abs
1154+583	0.154	-21.7	HII:	1214+603	0.099	-19.8	HII
1155+576	0.08	-20.3	Norm	1214+604	0.046	-18.6	HII
1155+578b	0.016	-16.3	HII	1215+599	0.051	-18.3	HII
1155+578c	0.08	-19.3	Abs				

3. *Результаты наблюдений.* Полученные спектры позволили классифицировать все наблюдавшиеся объекты и определить их красные смещения. В основном это галактики с узкими эмиссионными линиями ( $\text{FWHM} < 1000 \text{ km/s}$ ) либо смешанным, эмиссионно-абсорбционным, спектром. В спектрах некоторых галактик присутствуют лишь абсорбции. На рис.1 приводятся некоторые из полученных спектров, принадлежащие в основном эмиссионным галактикам.

Результаты наблюдений собраны в табл.2, в столбцах которой приводятся: SBS-название галактики - столбцы 1 и 5; значение наблюдаемого красного смещения - столбцы 2 и 6; абсолютная звездная величина, при значении постоянной Хаббла  $H = 75 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпк}^{-1}$  - столбцы 3 и 7; в столбцах 4 и 8 приводится оценка типа активности по выявляемым спектральным линиям, при следующих обозначениях: Abs - галактика с четко выраженным абсорбционным спектром, без каких-либо эмиссий; Norm - галактика, в спектре которой эмиссия проявляется лишь малоинтенсивной блендой с  $H_{\alpha}$  ( $\text{EW} < 5 \text{ \AA}$ ), при наличии абсорбций; HII - галактика с областями звездообразования в различных стадиях активности; LINER (Low Ionization Narrow Emission Regions) - галактика с ядерными областями эмиссий низкой ионизации; Sy1- галактика с признаками ядерной активности (AGN) типа Seyfert 1.

Двосточие, добавленное к обозначению типа галактики или к значению красного смещения, приведенного в таблице, предполагает необходимость соответствующего уточнения. В основном это случаи с абсорбционными спектрами, когда в полученный спектральный диапазон не попадает длина волны, соответствующая  $H_{\alpha}$ , наличие или отсутствие которой наиболее важно для определения типа по используемой схеме.

Два объекта, SBS 1150+593 и SBS 1155+578 $\text{\AA}$ , не вошли в табл.2. По полученным спектрам это звезды поздних спектральных типов, ошибочно включенные в начальные выборки галактик в исследуемых площадках.

Как видно из табл.2 среди наблюдавшихся объектов выявлено немало абсорбционных галактик, отбор которых не являлся целью обзора. При сравнении полученных нами целевых спектров с описаниями их низкодисперсионных спектров [14,15] видно, что абсорбционными, как и следовало ожидать, оказались те объекты, у которых либо слабый, нечеткий континуум, либо имеются достаточно глубокие близкие абсорбции, создающие впечатление эмиссии, особенно при наличии наклона в распределении энергии спектра. Наиболее часто встречаемые абсорбции в полученных спектрах, кроме бальмеровской  $H_{\beta}$  - линии NaD, Mg $\beta$ , линии FeII и CaII (H, K), и полоса G.

Галактики SBS 1201+578a и SBS 1201+578b, классифицированные как Norm, судя по практически одинаковым красным смещениям, образуют физическую пару. Спектральный диапазон, куда попадает малоинтенсивная

бленда  $H_{\alpha}$ , наблюдался лишь для компоненты "а". Но поскольку в синем диапазоне ( $\lambda$  4300-6500Å) обе компоненты имеют практически одинаковые спектры, с абсорбциями в линиях  $H_{\beta}$ ,  $MgI$   $\lambda$  5175Å,  $NaI$   $\lambda$  5896Å, компоненте "б" приписан тот же классификационный тип, что и компоненте "а".

В случае другой физической пары галактик, SBS 1203+582a и SBS 1203+582b, также классифицированных как Norm., спектры полностью идентичны со слабыми эмиссиями в  $H_{\alpha}$  бленде.

В спектре галактики SBS 1137+591 преобладают абсорбции, при наличии слабых эмиссий лишь в линии водорода  $H_{\alpha}$  и азота  $NII$   $\lambda$  6584Å. Отношение интенсивностей этих линий  $NII$   $\lambda$  6584/ $H_{\alpha}$  превышает пороговое значение 0.7. Но, поскольку упомянутые эмиссии располагаются на краю полученного спектрального диапазона и полной уверенности в точности значения их интенсивностей нет, галактика классифицирована как "Norm.", до проведения новых наблюдений.

Большинство наблюдавшихся галактик, классифицированных как  $III$ , находятся в различных стадиях звездообразования. В частности, SBS 1151+611 - голубая карликовая галактика BCDG (Blue Dwarf Compact Galaxy).

SBS 1155+578b - наиболее крупная из наблюдавшихся галактика (20" x 12"). Она как бы укутана в прозрачную оболочку, сквозь которую виден протяженный бар с малоразвитыми ветвями спиралей по его краям и ядерным уплотнением в средней части. По наблюдениям центральных областей [17] галактика классифицирована как абсорбционная (abs. G) со значением красного смещения  $z=0.0184$  [18]. Во время наших наблюдений в щели спектрографа располагалась южная оконечность галактики, спектр которой соответствует  $III$ -области, с примерно тем же красным смещением уже эмиссионных линий. Не исключено, что наблюдавшаяся нами  $III$ -область входит в отдельную от галактики морфологическую структуру.

Оптически близко расположенные галактики SBS 1209+605a и SBS 1209+605b связаны и физически, т.к. имеют практически одинаковые красные смещения. Наличие у SBS 1209+605b эмиссии в линиях  $HeI$   $\lambda$  5876 и  $[OI]$   $\lambda$  6300 при интенсивной  $H_{\alpha}$  свидетельствует о более активной, в сравнении с SBS 1209+605a, фазе звездообразования.

Галактики SBS 1204+591a и SBS 1204+591b также составляют физическую пару. Кроме того, обе галактики имеют идентичные спектры и по значению отношения интенсивностей  $NII$   $\lambda$  6584Å/ $H_{\alpha}$  > 0.7 их можно считать "неклассическими" галактиками типа LINER [16]. Обусловлены ли эти соотношения наличием ядерной активности, позволят определить лишь наблюдения синей части спектра, содержащей диапазон  $\lambda$  4861-5007Å ( $H_{\beta}$  -  $N1$ ).

О наличии активного галактического ядра (AGN) уверенно можно говорить лишь в случае одного из наблюдавшихся объектов - SBS 1158+595. Наблюдаемая здесь эмиссия в  $H_{\beta}$ , уширенная по сравнению с эмиссиями в линиях кислорода  $[OIII]$   $\lambda\lambda$  5007, 4959, говорит о галактике

типа Sy1. Дальнейшее изучение этой галактики предполагает получение, в первую очередь, красной части ее спектра, содержащей диапазон  $H_{\alpha}$ .

4. *Заключение.* Наблюдениями 20 объектов в четвертой и 51 объекта в пятой избранных площадках Второго Бюраканского обзора (SBS) завершена последующая щелевая спектроскопия галактик в них.

Определены красные смещения и проведена классификация всех наблюдавшихся объектов, среди которых: одна галактика с ядерной активностью типа Sy1; три галактики - одномерные LINER; более половины, 34 - галактики с III-областями, среди которых одна BCDG.

Полученные данные позволят провести анализ двух галактических подвыборок SBS, результаты которого будут представлены в дальнейшем отдельной публикацией.

Авторы признательны М.-П. Верон-Сетти за адаптацию пакета программ обработки спектральных наблюдений в MIDAS к наблюдениям на 2.6-м телескопе.

В основе статьи, в частности, лежат наблюдения, которые проводились на 6-м телескопе САО РАН, которая действует при финансовой поддержке Министерства науки Российской Федерации.

Бюраканская астрофизическая обсерватория  
им. В.А.Амбарцумяна, Армения

## INVESTIGATION OF GALAXIES OF THE SECOND BYURAKAN SKY SURVEY. IV. SPECTRAL OBSERVATIONS IN THE FIELDS $11^{\text{h}}30^{\text{m}}$ , $+59^{\circ}$ and $12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ , $+59^{\circ}$

S.A.HAKOPIAN, S.K.BALAYAN

The results of observation of 71 objects, aimed to overhead the follow-up spectroscopy in two fields of the Second Byurakan Sky Survey centered at  $\alpha = 11^{\text{h}}30^{\text{m}}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$  and  $\alpha = 12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$  are reported. Spectra were obtained with the 6m telescope of SAO RAS and the 2.6-m telescope of Byurakan in 1998-2000. All observed galaxies are classified, the redshifts and absolute magnitudes are determined.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б.Е.Маркарян, В.А.Липовецкий, Д.А.Степанян, *Астрофизика*, 18, 29, 1983.
2. Б.Е.Маркарян, *Астрофизика*, 3, 55, 1967.
3. J.A.Stepanian, "Astronomy from Wide-Field Imaging", eds. H.T.MacGillivray et al., Dordrecht, Netherlands, 731, 1994.
4. S.A.Nakorian, S.K.Balayan, "Active Galactic Nuclei and Related Phenomena", Proceedings of IAU Symp. 194, eds. Y.Terzian, D.Weedman, E.Khachikian, Astron. Soc. Pacif., Chelsea, Michigan, 162, 1999.
5. С.А.Акопян, С.К.Балаян, *Астрофизика*, 40, 169, 1997.
6. С.А.Акопян, С.К.Балаян, *Астрофизика*, 43, 13, 2000.
7. С.К.Балаян, С.А.Акопян, В.Л.Афанасьев, С.Н.Додонов, *Астрофизика*, 44, 199, 2001.
8. Б.Е.Маркарян, В.А.Липовецкий, Д.А.Степанян, *Астрофизика*, 20, 213, 1984.
9. <http://www.sao.ru/~gafan/devices/LSS>.
10. J.Boulesteix, Private communication, 1998.
11. Т.Н.Мовсессиан, J.Boulesteix, J.-L.Gach, S.N.Zaratsian, S.K.Balayan, M.H.Zakarian, *Baltic Astronomy* (in press), 2001.
12. В.Оке, *Astron. J.*, 99, 1621, 1990.
13. V.V.Vlasyuk, *Bull. Spec. Astrophys. Observ.*, 36, 107, 1993.
14. Б.Е.Маркарян, Д.А.Степанян, *Астрофизика*, 19, 639, 1983.
15. Д.А.Степанян, В.А.Липовецкий, Л.К.Ерастова, *Астрофизика*, 32, 441, 1990.
16. A.V.Fillipenko, W.L.W.Sargent, *Astrophys. J. Suppl. ser.*, 57, 503, 1985.
17. Д.А.Степанян, В.О.Чавушян, (частное сообщение), 2001.
18. L.Carrasco, A.Serrano, H.M.Tovmassian, J.A.Stepanian, V.H.Chavushyan, L.K.Erastova, *Astron. J.*, 113, 1527.

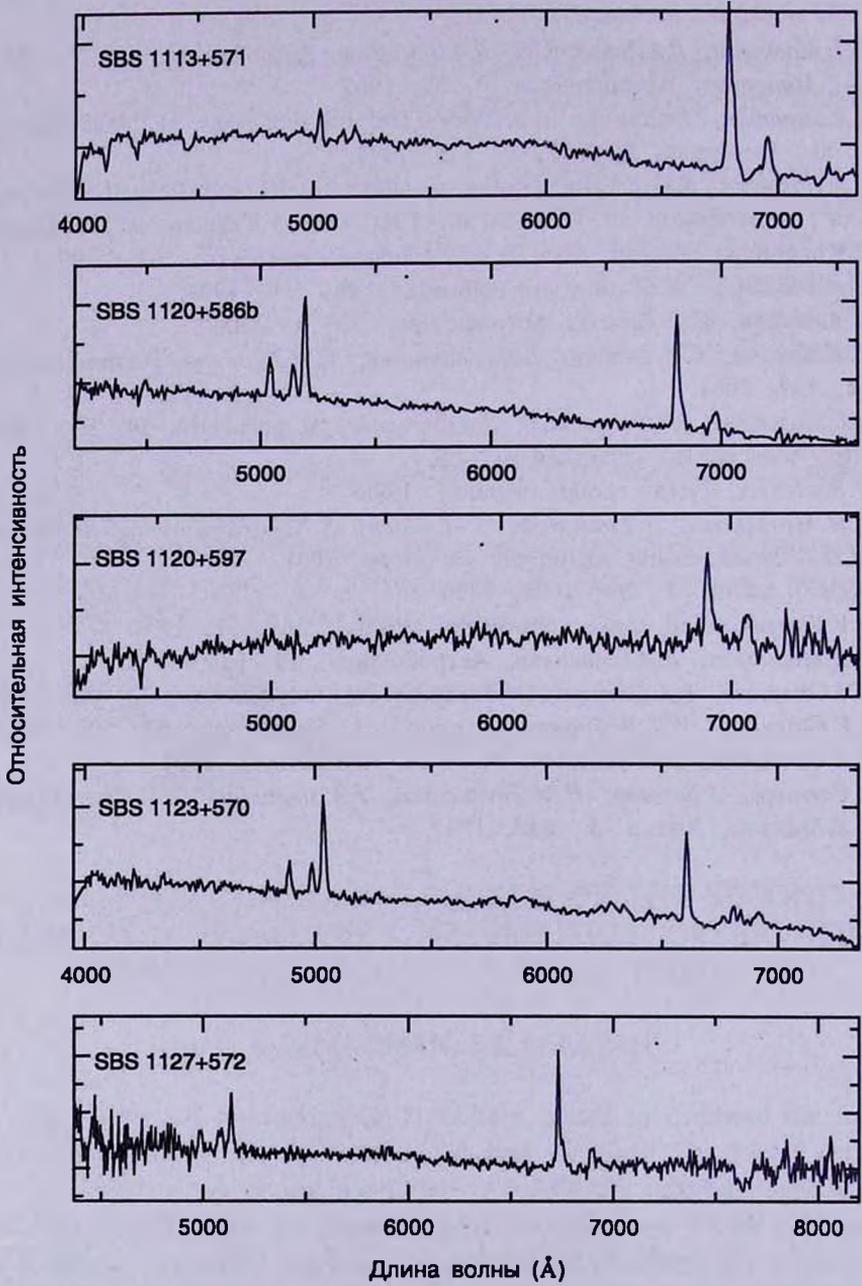


Рис.1. Шелевые спектры SBS - галактик.

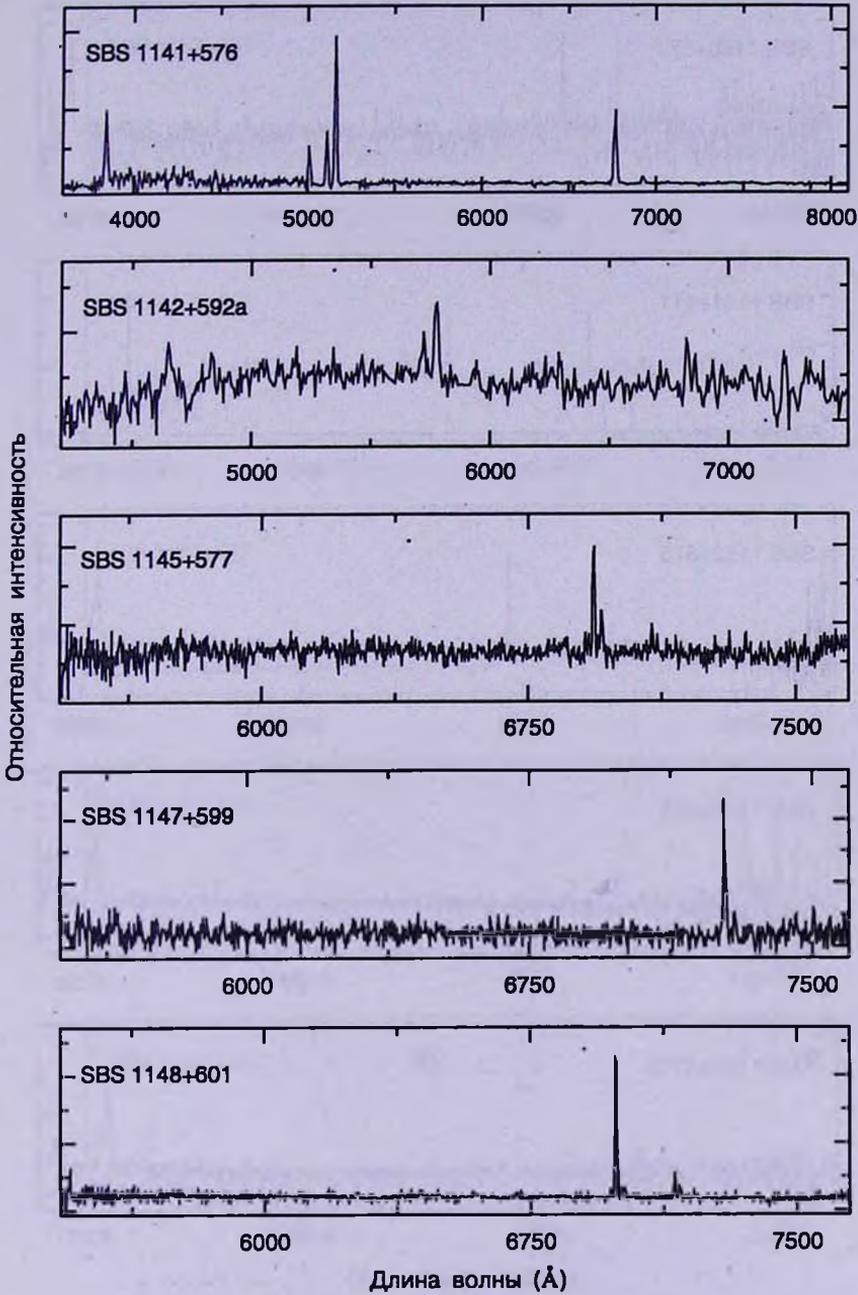


Рис.1. Продолжение.

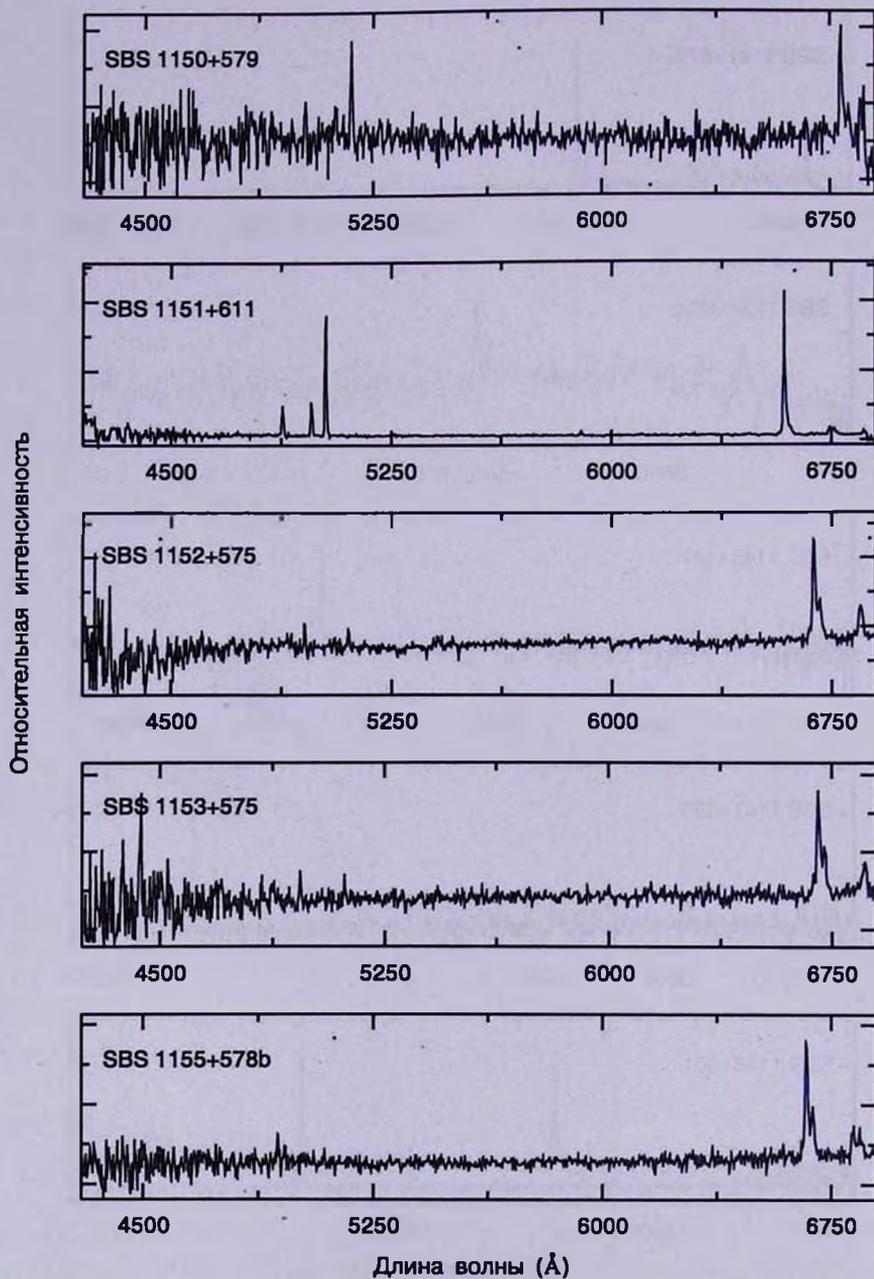


Рис.1. Продолжение.

Относительная интенсивность

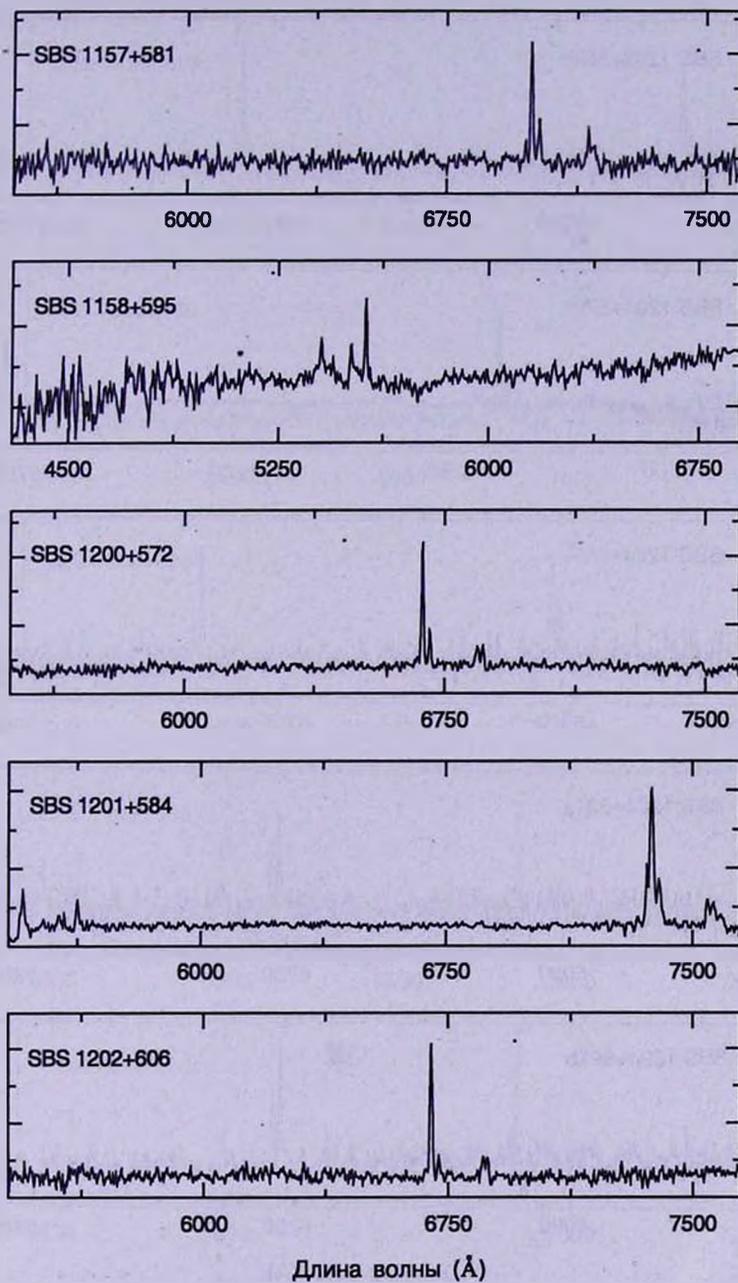


Рис.1. Продолжение.

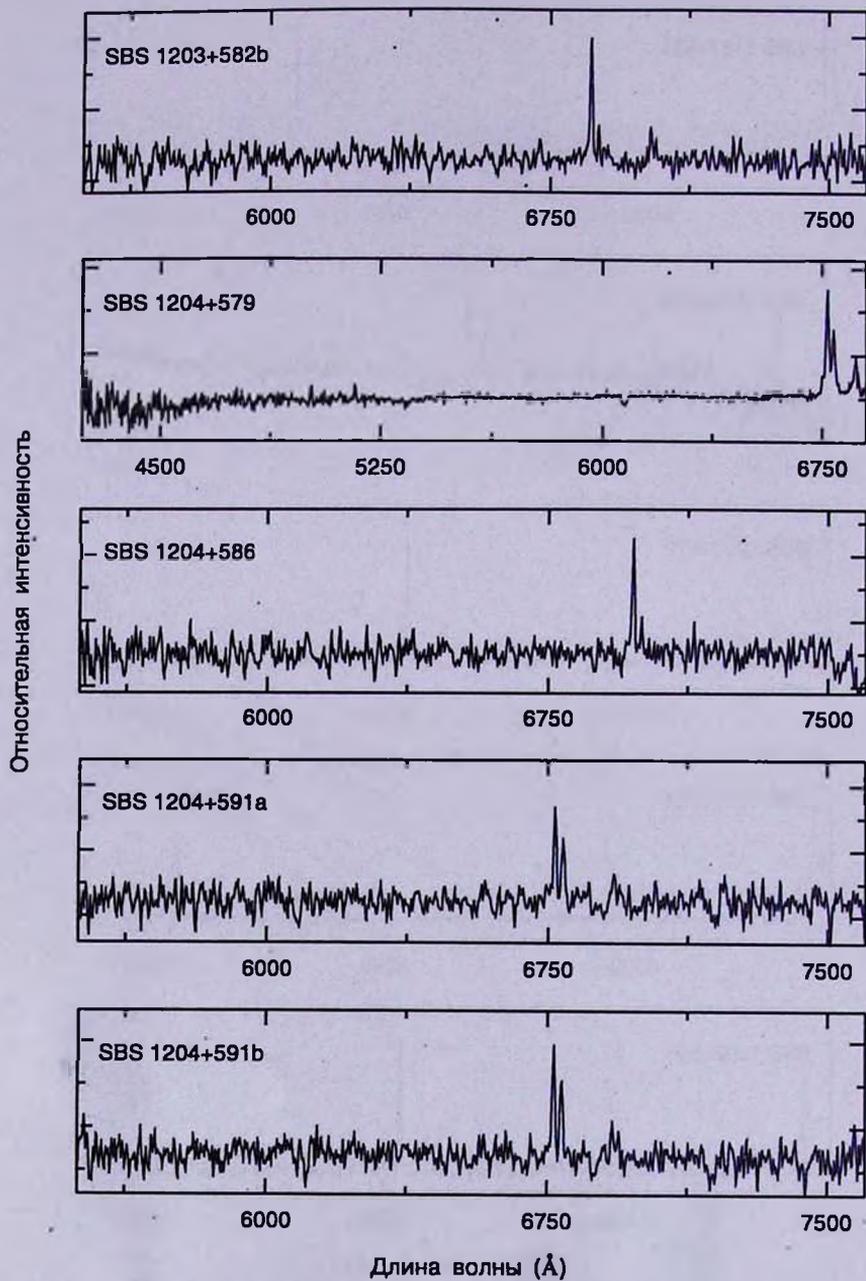


Рис.1. Продолжение.

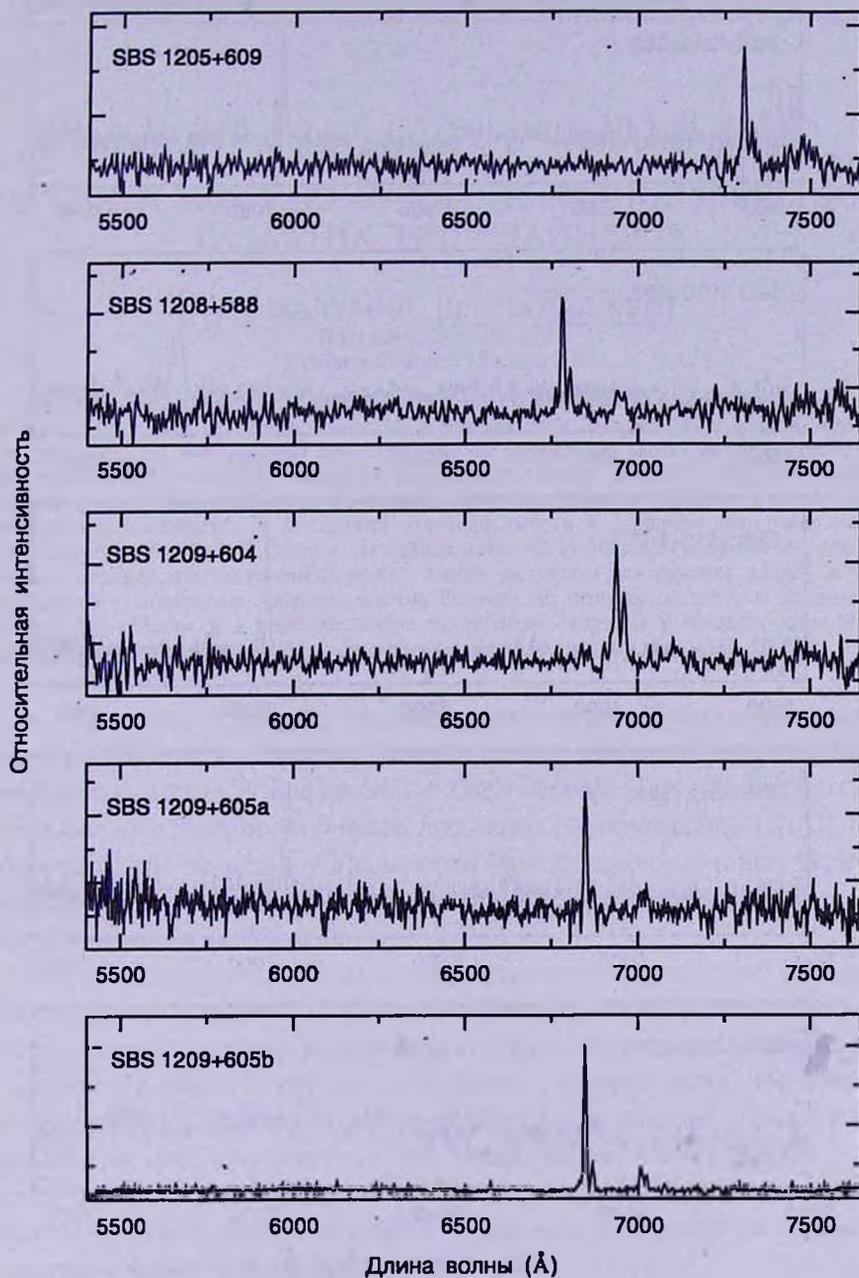


Рис.1. Продолжение.

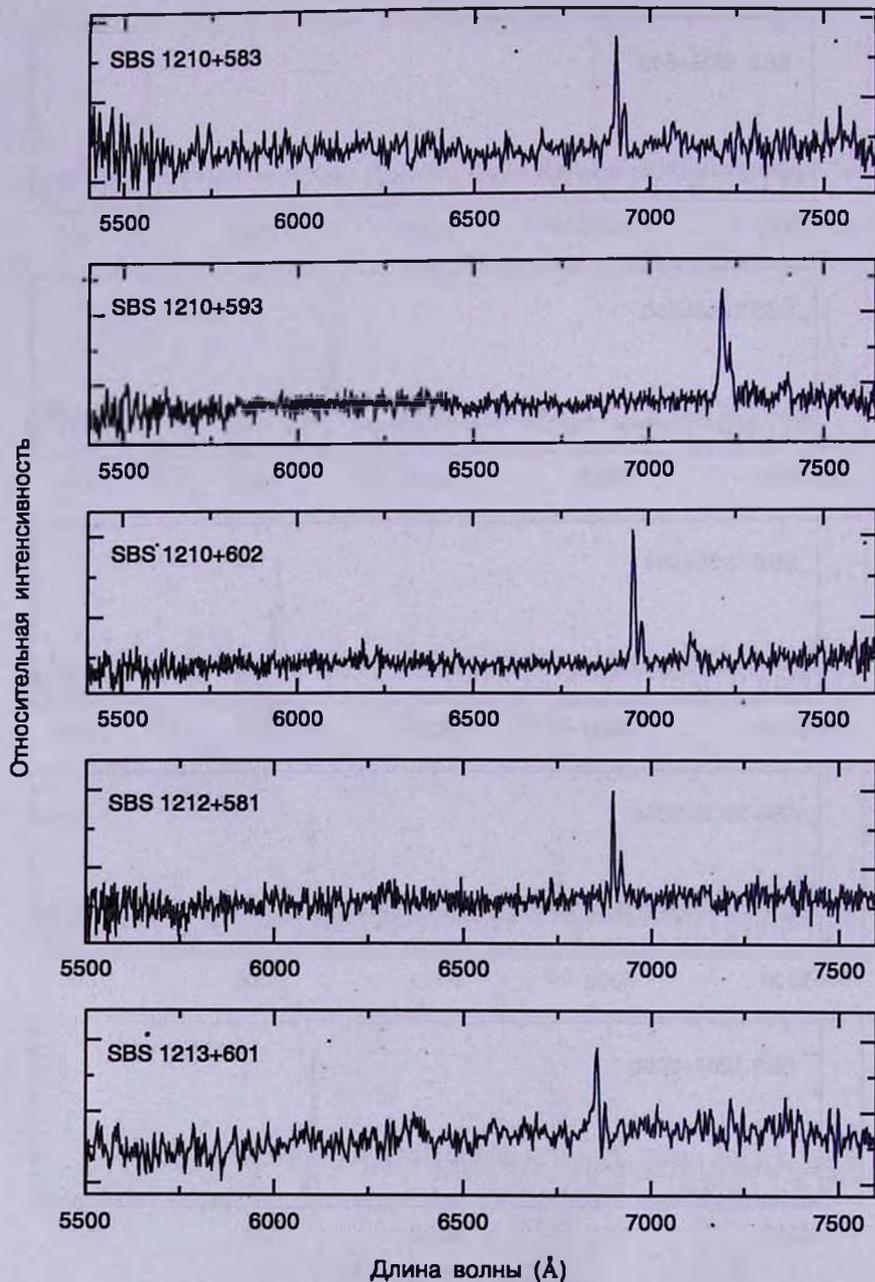


Рис.1. Окончание.