

УДК 524.3-355

ПЕРВЫЙ БЮРАКАНСКИЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОБЗОР НЕБА. ГОЛУБЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ ОБЪЕКТЫ.

VI. ПОЛОСА $+33^\circ \leq \delta \leq +37^\circ$.

Г.В.АБРАМЯН, А.М.МИКАЕЛЯН

Поступила 18 августа 1992

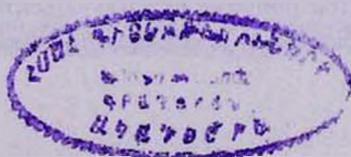
Принята к печати 20 ноября 1992

Приводится шестой список голубых звездных объектов второй части Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS). Объекты расположены в полосе $+33^\circ \leq \delta \leq +37^\circ$, $13^h 30^m \leq \alpha \leq 18^h 30^m$ и $21^h 30^m \leq \alpha \leq 24^h 00^m$. Из обнаруженных 98 голубых звездных объектов 54 не были известны раньше. Проведена предварительная классификация объектов.

Распределение 638 объектов всех опубликованных списков настоящего обзора показывает, что с ростом галактической широты плотность объектов типа В по классификации авторов падает, а плотность объектов типа N наоборот — увеличивается. Это свидетельствует, что среди объектов типа N большой процент составляют внегалактические объекты, в частности — квазары, а тип В в основном представляют субкарлики и белые карлики.

1. *Введение.* С 1987 года проводится вторая часть Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS — First Byurakan Survey) — выделение, каталогизация и классификация голубых звездных объектов. В пяти опубликованных списках [1–3] содержится 540 объектов. Данная работа завершает исследование полосы $+33^\circ \leq \delta \leq +45^\circ$. Обнаружено еще 98 голубых звездных объектов. Параллельно проводится спектральное исследование объектов второй части FBS [4], где поставлена задача классификации всех объектов и детального исследования наиболее интересных из них.

Среди 638 обнаруженных объектов с учетом настоящей статьи 395 открыты впервые, что составляет достаточно большой процент (62%) для объектов с предельной величиной в 17^m – 17.5^m . Количество объектов позволяет уже проводить некоторые статистические оценки. В данной работе сделана попытка рассмотреть галактическое распределение этих объектов с целью изучения их природы.



Описание второй части FBS, методика отбора и принципы предварительной классификации объектов приведены в [1]. В работах [2] приведены сравнения с другими аналогичными обзорами и анализ предварительной классификации авторов путем сопоставления с общепринятой спектральной классификацией для известных объектов. В работе [5] описана методика определения координат и звездных величин с карт Паломарского обзора неба.

2. *Список объектов.* В табл.1 приведен список обнаруженных 98 голубых объектов FBS. Объекты расположены в полосе $+33^{\circ} \leq \delta \leq +37^{\circ}$, $13^{\text{h}}30^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}30^{\text{m}}$ и $21^{\text{h}}30^{\text{m}} \leq \alpha \leq 24^{\text{h}}00^{\text{m}}$. В последовательных столбцах таблицы приведены: 1 — номер объекта в обзоре, 2 — обозначение объектов FBS согласно рекомендации подкомиссии N28 МАС, 3,4 — экваториальные координаты для эпохи 1950.0 года с точностью до $1^{\text{s}}(\alpha)$ и $0.1'(\delta)$, 5 — видимая звездная величина m_v с точностью до $0^{\text{m}}.3$, 6 — тип объекта согласно нашей предварительной классификации [1], 7 — отождествление известных объектов (номер соответствующего источника в списке литературы).

Экваториальные координаты и звездные величины определены на картах Паломарского обзора неба глазомерным методом. Для калибровки использована зависимость «диаметр изображения — звездная величина» согласно [16]. Полученная звездная величина соответствует стандартной фотометрической величине V системы Джонсона с точностью до $0^{\text{m}}.3$, обоснованной в работе [5].

3. *Распределение голубых звездных объектов FBS по галактической широте.* На рис.1 представлено схематическое распределение всех 638 объектов второй части FBS на небе с указанием галактической широты b . Они занимают полосу толщиной в 12° по δ на галактических широтах $10^{\circ} - 85^{\circ}$. Для наглядности масштаб по δ увеличен в 4 раза по сравнению с масштабом по α . С учетом всех опубликованных работ во второй части FBS исследовано $4^{\circ} \times 4^{\circ}$ областей с общей площадью в 2640 кв. градусов. Всего выделено 638 объектов. Средняя плотность объектов, таким образом, составляет 0.242 объектов на кв. градус и, как видно из рис.1, примерно одинакова на всех галактических широтах. Отсюда следует, что распределение объектов в Галактике скорее всего соответствует сферической составляющей. Однако такой вывод в нашем случае обманчив, так как наша выборка не состоит из объектов одинаковой природы.

Как было показано в работе [2], голубые звездные объекты FBS включают белые карлики, субкарлики, звезды горизонтальной ветви HBB, взрывные переменные, ядра планетарных туманностей, а также квазары и сейфертовские галактики. При попытке разбить объекты на подвыборки кандидатов в белые карлики, субкарлики и квазары был получен интересный результат: квазары

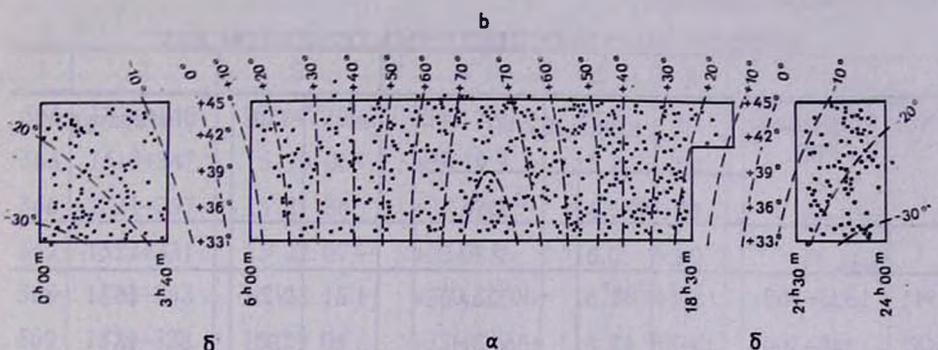


Рис.1. Схематическое расположение голубых звездных объектов FBS на небе с указанием галактической широты

составляли 40% объектов типа N нашей классификации, в то время как 90% объектов типа B оказались субкарликами и белыми карликами. Причем белые карлики выделались по признаку абсорбции на призмных спектрах (наличие индекса "а" в нашей классификации). Фактически условно можем называть объекты типа N квазарами, типа B с абсорбцией — белыми карликами, а типа B без абсорбции — субкарликами. Благодаря такому разделению есть смысл

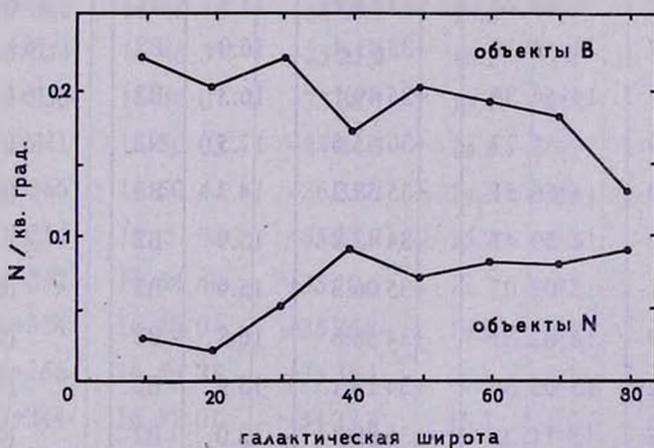


Рис.2. Зависимость поверхностной плотности объектов типов B и N предварительной классификации второй части FBS от галактической широты b

Таблица 1

СПИСОК ГОЛУБЫХ ЗВЕЗДНЫХ ОБЪЕКТОВ FBS

No	Название FBS	Координаты		m_v	Тип	Литература
		α_{1950}	δ_{1950}			
1	2	3	4	5	6	7
541	1335+369	13 ^h 35 ^m 38 ^s	+36°53.0'	14.2	N2e:	[6]
542	1348+369	13 48 43	+36 57.1	13.3	B2	[6]
543	1350+372	13 50 49	+37 10.4	15.1	B1	[6]
544	1356+354	13 56 45	+35 24.6	15.3	B1	[6]
545	1358+333	13 58 20	+33 20.0	16.4	N1	
546	1403+341	14 03 39	+34 05.1	15.1	B2	
547	1421+373	14 21 19	+37 17.7	16.8	N1e:	
548	1421+345	14 21 28	+34 27.8	14.4	N1	[6], [8], [9]
549	1432+366	14 32 23	+36 35.4	16.1	N1e:	
550	1438+377	14 38 08	+37 43.1	16.0	N2	
551	1442+346	14 42 05	+34 33.9	15.6	B2	[6], [9]
552	1442+343	14 42 55	+34 15.9	14.4	B1	[6], [9]
553	1443+337	14 43 58	+33 41.4	16.0	B2	[6], [9]
554	1454+358	14 54 34	+35 49.1	16.3	B3	[6], [9]
555	1455+369	14 55 27	+36 55.6	17.5	N2	[6], [9]
556	1456+359	14 56 51	+35 58.2	14.3	B3	[6]
557	1459+347	14 59 41	+34 43.8	15.9	B2	[6], [9]
558	1502+351	15 02 02	+35 06.3	15.9	B2	[6]
559	1502+349	15 02 31	+34 58.6	16.8	B2	[9]
560	1503+342	15 03 38	+34 13.1	15.9	B2	[9]
561	1511+367	15 11 25	+36 39.4	13.0	B2	[6]
562	1512+343	15 12 08	+34 20.8	16.5	B3	
563	1512+370	15 12 46	+37 01.6	16.0	B2	[6], [9], [14]

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
564	1514+343	15 ^h 14 ^m 29 ^s	+34°17.9'	17.5	B1	[9]
565	1519+343	15 19 06	+34 19.3	15.3	B2	
566	1521+357	15 21 36	+35 43.3	16.1	B1	[6], [9]
567	1522+331	15 22 07	+33 08.4	16.0	B2	[9], [10]
568	1523+363	15 23 18	+36 15.2	16.1	N1	
569	1529+338	15 29 04	+33 48.6	14.5	B1	[9]
570	1529+347	15 29 36	+34 43.6	15.6	B1	[9]
571	1533+349	15 33 20	+34 57.2	14.4	B2	
572	1539+355	15 39 03	+35 28.1	14.5	B2	
573	1553+354	15 53 09	+35 22.3	14.4	B3	[6]
574	1559+369	15 59 31	+36 58.2	14.22	N1	[6], [12, 13]
575	1603+369	16 03 44	+36 57.8	14.8	B3	[6]
576	1636+351	16 36 37	+35 06.0	14.9	B1	[6], [7]
577	1637+335	16 37 35	+33 31.6	15.2	B2	[6, 7, 12, 13]
578	1637+346	16 37 44	+34 38.3	15.1	B2	[6], [7]
579	1639+338	16 39 31	+33 50.6	15.5	B1	[6], [7]
580	1640+362	16 40 10	+36 09.7	13.5	B1	
581	1646+354	16 46 57	+35 25.9	16.2	B1	[6]
582	1649+356	16 49 07	+35 38.7	15.1	B1a:	[6], [7]
583	1650+341	16 50 05	+34 04.5	14.8	B2	[7]
584	1650+366	16 50 43	+35 35.2	14.5	B3	[7]
585	1651+354	16 51 36	+35 25.2	15.2	B3	
586	1654+352	16 54 40	+35 10.5	12.7	B1	
587	1656+354	16 56 01	+35 25.1	14.0	N1	
588	1656+356	16 56 35	+35 35.1	15.8	B2	[6]
589	1657+344	16 57 01	+34 23.4	16.7	B2	[6]
590	1658+337	16 58 50	+33 42.3	16.0	B2	[6]
591	1701+359	17 01 34	+35 53.0	12.8	B2	[6]

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
592	1703+355	17 ^h 03 ^m 29 ^s	+35° 32.2'	15.4	B1	[6]
593	1704+347	17 04 29	+34 43.8	15.4	B2	
594	1706+357	17 06 24	+35 42.9	15.4	B2	[6]
595	1711+336	17 11 06	+33 34.9	13.9	B3	[6], [15]
596	1713+333	17 13 45	+33 16.4	15.4	B2	[6], [11]
597	1716+367	17 16 35	+36 42.4	16.3	B2	[6]
598	1720+361	17 20 21	+36 05.2	15.7	B3	[6]
599	1722+356	17 22 49	+35 36.9	15.6	B2	[6]
600	1724+372	17 24 44	+37 11.8	14.2	N2	
601	1739+355	17 39 20	+35 29.7	15.9	B2	
602	1746+333	17 46 20	+33 17.5	16.9	B2	
603	1756+352	17 56 29	+35 09.3	15.4	B1	
604	1803+369	18 03 49	+36 58.9	15.5	B2	
605	1804+340	18 04 24	+34 01.7	14.8	B1	
606	1805+362	18 05 00	+36 11.2	15.4	B2	
607	1807+356	18 07 05	+35 35.9	15.2	B3	
608	1810+371	18 10 22	+37 05.3	15.3	B1	
609	1810+374	18 10 39	+37 24.5	15.7	B2	
610	1816+349	18 16 53	+34 52.5	15.7	B3	
611	1819+348	18 19 24	+34 45.0	14.8	B1e:	
612	1822+352	18 22 21	+35 14.4	15.8	B2	
613	2154+329	21 54 55	+32 53.6	13.7	B1	
614	2158+360	21 58 33	+36 01.2	14.1	B2	
615	2200+337	22 00 53	+33 42.4	17.2	B1a	
616	2204+364	22 04 04	+36 26.1	12.8	B2	
617	2207+359	22 07 32	+35 54.9	13.9	B3	
618	2208+349	22 08 57	+34 55.3	16.1	B2	
619	2209+354	22 09 08	+35 24.3	15.2	B2	

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
620	2212+335	22 ^h 12 ^m 50 ^s	+33°30.1'	15.3	B1	
621	2219+357	22 19 47	+35 40.1	15.9	B1	
622	2237+362	22 37 06	+36 10.1	15.4	B2	
623	2238+369	22 38 44	+36 58.3	14.5	B3	
624	2241+336	22 41 37	+33 33.5	15.4	B2	
625	2243+343	22 43 38	+34 19.8	13.4	B3	
626	2253+335	22 53 37	+33 27.1	12.5	B1	
627	2300+354	23 00 11	+35 26.1	14.1	B2	
628	2303+344	23 03 13	+34 25.5	13.2	B2	
629	2305+366	23 05 07	+36 38.3	15.3	B3	
630	2307+338	23 07 49	+33 45.5	15.2	B1	
631	2317+342	23 17 15	+34 09.8	17.0	B1	
632	2318+341	23 18 31	+34 07.4	15.3	B2	
633	2321+339A	23 21 12	+33 59.0	14.4	B3	
634	2321+339B	23 21 17	+33 55.3	15.0	B3	
635	2327+335	23 27 06	+33 30.1	16.0	B3	
636	2328+335	23 28 02	+33 27.8	17.1	B2	
637	2331+353	23 31 32	+35 19.6	15.4	B1	
638	2331+342	23 31 46	+34 10.9	16.3	B2	

Примечание: объект 595 — катаклизмическая переменная V795 Her, а 631 — двойная, обе компоненты которой голубые.

построить распределение плотности объектов по галактической широте b в отдельности для объектов типов В и N. На рис.2 приведено это распределение.

Плотность объектов типа В с ростом b падает, что естественно для звезд Галактики, в то время как плотность объектов типа N увеличивается, что подтверждает наличие среди них большого числа внегалактических объектов. Для белых карликов получается равномерное распределение (для простоты на рисунке не показано), что и следовало ожидать, так как все белые карлики нашего

обзора (так же как и подавляющее большинство всех известных карликов) находятся на расстояниях до 300пк, что, по-видимому, меньше их характерной галактической высоты z . Эти объекты фактически находятся в нашей окрестности и показывают равномерное сферическое распределение. Поэтому об истинном характере распределения белых карликов в Галактике сказать что-либо определенно очень трудно.

Грин и соавторы [6] считают, что белые карлики принадлежат к промежуточной составляющей Галактики, хотя предельная величина обзора Паломар-Грина уступает нашей. Отметим также, что принятое мнение, что белые карлики принадлежат к сферической составляющей Галактики, основывается на мнимом сферическом распределении близких объектов и не может быть принято.

Исходя из равномерного распределения белых карликов и из того факта, что основную часть объектов типа В составляют субкарлики, можно утверждать, что в распределении объектов типа В, показанном на рис.2, ответственны именно субкарлики. Согласно [6] субкарлики sd0 и sdB (основная масса субкарликов в обзоре Паломара-Грина, так же как и в нашем) принадлежат к плоской составляющей Галактики. Максимальное расстояние субкарликов нашего обзора $r_{max} = 3\text{кпк}$, так что убывание их плотности с b указывает на подтверждение результатов [6] для горячих субкарликов. Таким образом, можно предполагать, что общепринятое мнение о том, что субкарлики являются объектами сферической составляющей Галактики ошибочно по крайней мере для горячих субкарликов.

Итак, задолго до классификации всех голубых звездных объектов FBS, мы статистически изучили их природу. Независимо подтвердилось наличие внегалактических объектов (в частности квазаров) среди наших объектов.

4. Заключение. Во второй половине полосы $+33^\circ \leq \delta \leq +37^\circ$ обнаружено 98 голубых звездных объектов, из которых 44 отождествлены с ранее опубликованными объектами из других обзоров. Среди этих 44 объектов 1 квазар, 11 белых карликов, 2 катаклизмические переменные, 18 горячих субкарликов, 3 звезды горизонтальной ветви НВВ, одна двойная и 8 голубых звездных объектов, спектральный класс которых пока не известен. Как указывалось в работе [3], это распределение не может дать истинной картины объектов в нашем списке, так как квазары и белые карлики открываются также и некоторыми другими методами.

Спектральное исследование голубых звездных объектов FBS, проводимое параллельно с обзором [4], даст окончательную классификацию этих объектов. Однако количество обнаруженных объектов во второй части FBS позволяет сделать некоторые статистические выкладки без знания спектральных классов

объектов. Галактическое распределение, приведенное в данной работе, позволило получить важный вывод: объекты типов В и N предварительной классификации резко отличаются по своей природе и уже сейчас можно выделить группы объектов из наших списков для целенаправленных исследований.

Бюраканская астрофизическая обсерватория

THE FIRST BYURAKAN SPECTRAL SKY SURVEY. BLUE STELLAR OBJECTS.

VI. ZONE $+33^{\circ} \leq \delta \leq +37^{\circ}$.

H.V.ABRAHAMIAN, A.M.MICKAELIAN

The sixth list of blue stellar objects of the second part of the First Byurakan Spectral sky survey is given. The objects are situated in a zone with $+33^{\circ} \leq \delta \leq +37^{\circ}$, $13^{\text{h}}30^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}30^{\text{m}}$, and $21^{\text{h}}30^{\text{m}} \leq \alpha \leq 24^{\text{h}}00^{\text{m}}$. The list contains data for 98 blue stellar objects, among which 54 are new. A preliminary classification of objects is made:

The galactic distribution of 638 objects of the all published lists of the current survey is given. It is shown that the density of B-type objects according to the authors classification decreases with galactic latitude b , while the density of the N-type objects — on the contrary — increases. This testifies the idea that the extragalactic objects, in particular quasars, make up a great percent among the N-type objects, but mainly subdwarfs and white dwarfs represent the B-type.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г.В.Абрамян, В.А.Липовецкий, Дж.А.Степанян, *Астрофизика*, 32, 29, 1990.
2. Г.В.Абрамян, В.А.Липовецкий, А.М.Микаелян, Дж.А.Степанян, *Астрофизика*, 33, 213, 1990; 33, 345, 1990; 34, 13, 1991.
3. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 36, 109, 1993.
4. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 35, 511, 1991.
5. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Сообщ. Бюракан. обсерв.*, в печати.
6. R.F.Green, M.Schmidt, J.Liebert, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 61, 305, 1986.
7. T.Noguchi, H.Maehara, M.Kondo, *Ann. Tokyo Astron. Obs.*, 2nd ser., 18, 55, 1980.
8. M.Kondo, T.Noguchi, H.Maehara, *Ann. Tokyo Astron. Obs.*, 2nd ser., 20, 130, 1984.
9. P.Pesch, N.Sanduleak, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 70, 163, 1989.
10. B.Iriarte, E.Chavira, *Bol. Obs. Tonantzintla y Tacubaya*, 16, 3, 1957.
11. H.L.Giclas, R.Burnham, Jr., N.G.Thomas, *Lowell Obs. Bulletin*, №166, vol. VIII, 6, 157, 1980.
12. O.J.Eggen, J.L.Greenstein, *Astrophys. J.*, 141, 83, 1965.

13. *W.J. Luyten*, A Search for Faint Blue Stars, The Observatory Univ. of Minnesota, Minneapolis, 1952-1962.
14. *M.-P. Veron-Cetty, P. Veron*, A Catalog of Quasars and Active Nuclei (4th edition), ESO Scientific Report №7, 1989.
15. *H. Ritter*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, 85, 1179, 1987.
16. *I.R. King, M.J. Raff*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 89, 120, 1977.