

А С Т Р О Ф И З И К А

ТОМ 37

МАЙ, 1994

ВЫПУСК 2

УДК: 524. 3

ПЕРВЫЙ БЮРАКАНСКИЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОБЗОР НЕБА. ГОЛУБЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ ОБЪЕКТЫ.

VIII. ПОЛОСА $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$

Г.В.АБРАМЯН, А.М.МИКАЕЛЯН

Поступила 2 декабря 1993

Прицата к печати 15 января 1994

Приводится восьмой список голубых звездных объектов второй части Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS). Объекты расположены в полосе $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ и $5^{\text{h}}15^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}05^{\text{m}}$. Список содержит данные о 98 голубых звездных объектах, из которых 73 открыты впервые. Проведена предварительная классификация объектов. Приводятся точные координаты центров и предельные звездные величины пластинок данной полосы, определенные с помощью карт Паломарского обзора неба.

1. *Введение.* С 1987г. проводится работа по поиску голубых звездных объектов на пластинках Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS — First Byurakan Survey). Выделение, каталогизация и классификация голубых звездных объектов составляют вторую часть FBS. В семи опубликованных списках [1–3] содержится 757 объектов, из которых 468 открыты впервые. Данная работа продолжает исследование высоких δ в сторону северного полюса. В зоне $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ обнаружено еще 98 голубых звездных объектов. Параллельно проводятся спектральные [4] и поляриметрические [5,6] исследования объектов второй части FBS, где поставлена задача классификации всех объектов и детального исследования наиболее интересных из них. Спектральные и поляриметрические исследования позволяют также поддерживать обратную связь с выделенными призмными спектрами и по ходу обзора совершенствовать методику отбора объектов.

Описание второй части FBS, методика отбора и принципы предварительной классификации объектов приведены в [1]. В работах [2] проведены сравнения списков с другими аналогичными обзорами и анализ предварительной классификации путем сопоставления с общепринятой спектральной классификацией для известных объектов. В работах [3] приводится некоторый статистический анализ выборки данного обзора, в частности, изучено галактическое распределение объектов второй части FBS. В работе [7] описана методика определения координат и звездных величин с карт Паломарского обзора неба. В настоящей работе приводится восьмой список голубых звездных объектов FBS, содержащий 98 объектов полосы $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$. Приводятся также координаты центров и предельные звездные величины 24 пластинок данной полосы, определенные впервые.

2. *Фотографический материал.* Полоса $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ обзора FBS содержит 19 площадок $4^{\circ} \times 4^{\circ}$ с $5^h 15^m \leq \alpha \leq 18^h 05^m$ и занимает площадь в 304 квадратных градуса. В этой области Б.Е.Маркарян, В.А.Липовецким и Дж.А.Степаняном в 1967—1980гг. заснято 24 фотопластинки Kodak, которые трижды просматривались нами для обнаружения голубых звездных объектов. Далес, в ходе определения звездных величин и координат для выделенных объектов, определялись также предельные звездные величины и точные координаты центров для всех 24 пластинок данной полосы. Так как у этих пластинок нет фотометрической калибровки, предельные величины определялись с использованием фотометрической калибровки для карт Паломарского обзора неба. Предельная звездная величина пластинки получалась в результате усреднения звездных величин пяти наиболее слабых звезд вокруг центра пластинки. В учет брались слабо различимые от фона спектры, причем отбрасывались те объекты, цвет которых значительно отличался от цвета звезд класса АО (т.е. брались объекты, имеющие умеренный цвет). Методика определения предельных звездных величин пластинок FBS приведена в последней работе [3]. Ниже в табл.1 приводятся координаты центров и предельные звездные величины для пластинок полосы $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ обзора FBS. В последовательных столбцах таблицы приведены: 1 — обзорный номер пластинки, 2, 3 — экваториальные координаты центров для эпохи 1950.0г., 4 — предельные звездные величины m_v , определенные с использованием карт Паломарского обзора, 5 — год наблюдения, 6 — фотографическая эмульсия.

Результаты определения предельных величин пластинок данной полосы подтверждают вывод о том, что обзор FBS имеет предел в среднем на $0.5^m - 1.0^m$

выше, чем считалось ранее (например, [8]). 19 исследованных пластинок (по одной в каждой области) имеют среднюю предельную величину 18.0^m , причем средний показатель ухудшается только за счет 6 эмульсий 11 аF и 103 аF, имеющих средний предел около 17.0^m . Следует напомнить, что предельная величина обзора не соответствует предельной величине пластинок, а в среднем на $0.5^m - 1.0^m$ уступает ей. Это связано с тем обстоятельством, что для распознавания и выделения спектров различных типов объектов необходимо увидеть некоторые особенности, что достижимо для объектов, имеющих звездные величины до $17^m - 17.5^m$. Учитывая, что предельная величина наихудшей пластинки 16.7^m и что во время просмотра мы, как правило, пропускаем предельно слабые объекты, можно утверждать, что полнота выборки данной полосы нашего обзора около 16^m .

3. *Список объектов.* В табл.2 приведен список 98 голубых звездных объектов FBS. Объекты расположены в полосе $+65^\circ \leq \delta \leq +69^\circ$ и $5^h 15^m \leq \alpha \leq 18^h 05^m$. В последовательных столбцах таблицы приведены: 1 — номер объекта в обзоре, 2 — обозначение объектов FBS согласно рекомендации подкомиссии №28 МАС, 3, 4 — экваториальные координаты для эпохи 1950.0г. с точностью до $3^s(\alpha)$ и $0.1^s(\delta)$, 5 — видимая звездная величина m_v , с точностью до 0.3^m , 6 — обзорный тип объектов согласно нашей предварительной классификации, 7 — показатель цвета с точностью до 0.5^m , 8 — отождествление известных объектов (номер соответствующего источника в списке литературы).

Экваториальные координаты определены с карт Паломарского обзора неба. Звездные величины также определены с карт Паломарского обзора с помощью калибровки зависимости "диаметр изображения — звездная величина" согласно [16] и соответствуют стандартной фотометрической величине V системы Джонсона с точностью до 0.3^m , обоснованной в работе [7].

Как и в предыдущей работе данного обзора, в качестве дополнительной информации приводятся показатели цвета объектов, определенные с карт Паломарского обзора. Как отмечалось в указанной работе, эта характеристика неоднозначно соответствует величине УФ-избытка и скорее всего является описанием типа объектов в нашей предварительной классификации (В или N).

4. *Заключение.* В полосе $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ обзора FBS обнаружено 98 голубых звездных объектов, из которых 73 открыты впервые, а 25 — отождествлены с ранее опубликованными объектами из других обзоров. Среди этих 25 объектов 2 квазара, 6 белых карликов, 3 катаклизмические переменные, 12 горячих субкарликов, 1 звезда горизонтальной ветви НВВ и 1 голубой звездный объект, спектральный класс которого пока неизвестен. Как указывалось в работе [3] это распределение не может дать истинной картины состава объектов в нашем списке, так как квазары и белые карлики открываются также и некоторыми другими методами. Однако большое количество объектов типа N в данной полосе (26) дает основание ожидать среди новых объектов несколько внегалактических объектов, в частности, квазаров. Среди новых объектов имеется также ряд кандидатов в белые карлики. Горячие субкарлики, по-видимому, как и прежде, составляют большинство объектов в нашем списке, что естественно для относительно ярких голубых звездных объектов.

Из 25 известных объектов 22 имеются в обзоре Паломара-Грина [9] — наиболее полном из всех обзоров голубых звездных объектов и наиболее близком к нашему по своим критериям и результатам. Всего в области полосы $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ в обзоре PG имеется 29 объектов. Из 7 не обнаруженных нами объектов 4 не соответствуют нашим критериям (УФ-избытка на призменном спектре не наблюдается), 2 нами пропущены из-за нахождения на краю пластинки и 1 объект обнаружен еще раньше в обзоре Маркаряна. С другой стороны, в области, пересекающейся с обзором PG в данной полосе (т.е. $8^{\text{h}}00^{\text{m}} \leq \alpha \leq 17^{\text{h}}30^{\text{m}}$), нами дополнительно обнаружено 14 объектов с показателями цвета -1.5 , -1.0 и -0.5 , не имеющих в обзоре Паломара-Грина (не считая объектов, отобранных нами из-за других peculiarностей). Из них 3 являются яркими ($16-16.5^{\text{m}}$) и в PG пропущены. Таким образом, обзор FBS дополняет имеющиеся обзоры голубых звездных объектов как ранее не исследованными областями, так и новыми объектами в пересекающихся областях.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда ESO C&EE (A-02-043).

THE FIRST BYURAKAN SPECTRAL SKY SURVEY.
 BLUE STELLAR OBJECTS.
 VIII. ZONE $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$

H.V.ABRAHAMIAN, A.M.MICKAELIAN

The eighth 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 $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ and $5^{\text{h}}15^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}05^{\text{m}}$. The list contains data for 98 blue stellar objects, among which 73 are new. A preliminary classification of objects is made. Precise coordinates of the centers and the magnitude limits for the plates of the zone are given, determined by means of the Palomar Sky Survey charts.

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, 345, 1990; 34, 13, 1991.
3. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 36, 109, 1993; 36, 1993 (в печати); 37, 1994 (в печати).
4. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 35, 197, 1991.
5. А.М.Микаелян, М.А.Ерицян, Г.В.Абрамян, *Астрофизика*, 34, 351, 1991.
6. М.А.Ерицян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 36, 203, 1993.
7. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Сообщ. Бюраканской обсерв.*, 66 (в печати).
8. Б.Е.Маркарян, В.А.Липовецкий, Дж.А.Степанян, Л.К.Ерастова, А.И.Шаповалова, *Сообщ. Спец. астрофиз. обсерв.*, 62, 5, 1989.
9. R.F.Green, M.Schmidt, J.Liebert, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 61, 305, 1986.
10. T.Noguchi, H.Maehara, M.Kondo, *Ann. Tokyo Astron. Observ.*, 2nd ser., 18, 55, 1980.
11. M.-P.Veron-Cetty, P.Veron, *A Catalog of Quasars and Active Nuclei* (4th edition), ESO Scientific Report No.7, 1989.
12. G.P.McCook, E.M.Ston, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 65, 603, 1987.
13. D.Kilkenny, U.Heber, J.S.Drilling, *South African Astron. Observ. Circulars*, 12, 1, 1988.
14. H.Ritter, *Astron. and Astrophys. Suppl. Ser.*, 85, 1179, 1987.
15. A.Cannon, E.Pickering, *The Henry Draper Catalogue*, Cambridge, Mass., 1918-24.
16. I.R.King, M.I.Raff, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 89, 120, 1977.

Таблица 1

КООРДИНАТЫ ЦЕНТРОВ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ
ПЛАСТИНОК FBS

№ пластинки	α 1950	δ 1950	lim m_v	Год	Эмульсия
1331	05 ^h 37.7	+67°10'	16.8	1975	103aF
1387	06 18.4	+67 10	17.6	1975	IIaF
1411	06 18.2	+67 08	16.7	1975	103aF
20	06 57.1	+67 07	17.4	1969	IIaF
153	06 58.3	+67 09	17.7	1969	IIaF
1184	07 38.6	+67 05	17.7	1967	IIaF
1185	08 18.5	+67 11	17.2	1967	IIaF
1186	08 58.6	+67 12	18.0	1967	IIaF
1187	09 38.8	+67 13	18.7	1967	IIaF
1188	10 18.9	+67 14	18.0	1967	IIaF
1189	10 59.0	+67 13	18.4	1967	IIaF
1192	11 39.4	+67 09	18.3	1967	IIaF
1193	12 19.5	+67 12	18.5	1967	IIaF
1196	12 59.7	+67 13	18.6	1967	IIaF
1198	13 40.0	+67 14	19.0	1967	IIa
739	14 20.0	+67 12	17.9	1973	IIaF
778	14 59.8	+67 10	17.5	1973	IIaF
779	15 39.9	+67 09	19.3	1973	IIaF
1016	16 20.0	+67 10	17.9	1974	IIaF
220	17 23.8	+66 10	17.1	1970	IIAF
1018	17 00.1	+67 09	18.0	1974	IIaF
258	17 40.1	+67 19	17.0	1970	IIAF
2020	17 40.5	+67 06	17.7	1980	
2024	17 40.2	+67 05	17.7	1980	

Примечание: тип эмульсии пластинок №№ 2020 и 2024 не указан.

Таблица 2

СПИСОК ГОЛУБЫХ ЗВЕЗДНЫХ ОБЪЕКТОВ FBS

№	Название FBS	К о о р д и н а т ы		m_v	Тип	C1	Литера- тура
		α_{1950}	δ_{1950}				
1	2	3	4	5	6	7	8
758	0519 + 658	05 ^h 19 ^m 21 ^s	+65°49'.1	13.7	B2	+0.5	
759	0615 + 656	06 15 31	+65 35.8	16.1	B1	-0.5	
760	0632 + 663	06 32 04	+66 15.2	16.0	N3e:	+0.5	
761	0653 + 676	06 53 42	+67 33.8	15.4	N1	-0.5	
762	0654 + 688	06 54 08	+68 50.9	13.5	N2e:	0.0	
763	0705 + 670	07 05 40	+67 00.6	14.8	B2	-1.0	
764	0742 + 653	07 42 42	+65 20.4	15.4	B2	-0.5	
765	0744 + 652	07 44 51	+65 10.3	16.5	B2	0.0	
766	0749 + 658	07 49 38	+65 50.0	12.1	B1	0.0	[9, 13]
767	0750 + 659	07 50 06	+65 57.8	13.7	B2	+0.5	
768	0754 + 656	07 54 59	+65 33.3	16.1	B2a	+0.5	
769	0807 + 682	08 07 03	+68 12.4	15.3	B1a:	0.0	[9, 13]
770	0821 + 676	08 21 31	+67 37.1	17.5	N2e	0.0	
771	0832 + 676	08 32 56	+67 34.8	14.6	B1	-0.5	[9, 13]
772	0856 + 685	08 36 24	+68 30.0	14.8	B2	0.0	
773	0848 + 664	08 48 06	+66 26.9	15.2	B3a:	0.0	
774	0852 + 659	08 52 07	+65 51.1	15.6	B2	0.0	[9, 12]
775	0906 + 667	09 06 27	+66 39.9	15.1	B2	-0.5	
776	0914 + 656	09 14 50	+65 36.8	15.8	N3	0.0	
777	0915 + 656	09 15 53	+65 34.8	16.1	B2	-0.5	
778	0920 + 674	09 20 02	+67 23.1	17.8	N1e	-1.0	
779	0922 + 675	09 22 02	+67 31.8	16.9	B1	-0.5	
780	0926 + 656	09 26 33	+65 34.3	17.0	B2	-0.5	
781	0931 + 691	09 31 42	+69 05.5	16.1	B1	0.0	[9, 13]
782	0935 + 679	09 35 20	+67 54.1	15.2	B2	-0.5	

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
783	0937 + 693	09 37 34	+69 16.5	15.8	B3	0.0	
784	0941 + 664	09 41 17	+66 25.3	17.8	N2	-0.5	
785	0950 + 664	09 50 09	+66 22.5	16.7	N2	0.0	
786	0953 + 686	09 53 04	+68 36.9	16.0	N1	0.0	
787	0959 + 685	09 59 11	+68 27.9	15.7	N2	0.0	
788	1000 + 667	10 00 47	+66 43.8	14.9	B2	0.0	[9]
789	1003 + 678	10 03 06	+67 47.8	14.3	N1e	0.0	[9, 14]
790	1008 + 689	10 08 08	+68 58.2	13.3	B1	-0.5	[9]
791	1011 + 683	10 11 10	+68 19.7	16.2	B3	-0.5	
792	1030 + 665	10 30 12	+66 31.7	15.2	B1	-0.5	[9, 13]
793	1042 + 674	10 42 43	+67 26.4	15.8	N1e:	-0.5	
794	1057 + 672	10 57 22	+67 14.0	15.9	N2	0.0	
795	1102 + 675	11 02 13	+67 32.7	17.2	B2	-0.5	
796	1110 + 659	11 10 20	+65 57.0	14.8	B3	0.0	
797	1112 + 668	11 12 18	+66 48.4	17.0	B2a:	-0.5	
798	1119 + 689	11 19 19	+68 56.2	15.2	B2a	0.0	
799	1131 + 669	11 31 43	+66 59.4	11.8	B1	-0.5	
800	1136 + 668	11 36 20	+66 47.1	13.3	B1	0.0	
801	1137 + 661	11 37 11	+66 04.5	16.6	B2	-0.5	[11]
802	1140 + 680	11 40 56	+68 01.6	17.0	B2	-0.5	
803	1146 + 659	11 46 58	+65 57.4	16.0	B3	-0.5	
804	1147 + 673	11 47 46	+67 15.3	16.7	N1a	0.0	
805	1155 + 657	11 55 33	+65 39.5	16.0	N2	0.0	
806	1158 + 678	11 58 31	+67 46.9	17.4	B1	-0.5	
807	1203 + 668	12 03 55	+66 50.5	16.3	B1a:	0.0	
808	1218 + 658	12 18 20	+65 50.4	16.6	N2	0.0	
809	1223 + 665	12 23 10	+66 31.5	16.5	N3	+0.5	
810	1223 + 672	12 23 58	+67 09.9	12.7	B1	-0.5	[9, 13]

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
811	1231 + 680	12 31 15	+68 01.9	17.4	N2	-0.5	
812	1238 + 665	12 38 13	+66 30.7	16.2	B3	+0.5	
813	1254 + 679	12 54 49	+67 58.9	17.3	N2	+0.5	
814	1257 + 683	12 57 54	+68 20.2	17.4	B1	-0.5	
815	1258 + 665	12 58 40	+66 32.4	17.1	B2	-1.0	
816	1311 + 664	13 11 48	+66 26.9	17.1	N3 [*]	0.0	
817	1316 + 678	13 16 14	+67 48.1	15.6	B1	0.0	[9]
818	1322 + 659	13 22 08	+65 57.4	15.9	B1a	0.0	[9]
819	1329 + 659	13 29 20	+65 58.3	14.7	B1	0.0	
820	1338 + 666	13 38 04	+66 36.0	17.1	N2e	0.0	
821	1342 + 673	13 42 15	+67 16.8	17.6	B1	-1.5	
822	1344 + 675	13 44 25	+67 30.2	15.4	B3	0.0	
823	1347 + 687	13 47 28	+68 44.1	15.6	B2	-0.5	
824	1349 + 659	13 49 20	+65 56.8	15.7	B1	0.0	[9, 13]
825	1350 + 657	13 50 48	+65 39.9	15.4	B2a	-0.5	[9, 12]
826	1353 + 664	13 53 54	+66 21.7	10.4	B1	-1.5	[15]
827	1422 + 676	14 22 12	+67 34.9	14.3	B3	0.0	
828	1442 + 669	14 42 32	+66 51.6	15.6	N3	0.0	
829	1449 + 653	14 49 39	+65 17.9	13.2	B2	0.0	[9, 13]
830	1451 + 672	14 51 43	+67 09.7	15.6	B3	-0.5	
831	1501 + 664	15 01 25	+66 24.1	15.6	B1	-0.5	[9, 12]
832	1518 + 662	15 18 12	+66 12.4	15.4	B3	0.0	
833	1518 + 681	15 18 23	+68 07.2	15.8	B3	-0.5	
834	1522 + 663	15 22 17	+66 15.3	17.5	B2a	-0.5	
835	1526 + 659	15 26 51	+65 58.6	17.0	B3	0.0	
836	1529 + 654	15 29 20	+65 26.5	17.0	B2a	0.0	
837	1535 + 683	15 35 39	+68 19.2	15.9	B2a	0.0	
838	1536 + 690	15 36 36	+69 01.9	15.0	B1	-0.5	[9, 13]

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
839	1540 + 681	15 40 18	+68 05.9	16.9	B2	-0.5	[9, 12]
840	1556 + 653	15 56 32	+65 19.9	16.1	N2	0.0	
841	1601 + 681	16 01 50	+68 05.3	18.5	B1	-1.5	
842	1604 + 653	16 04 30	+65 18.4	15.9	B2	-0.5	
843	1605 + 684	16 05 34	+68 22.1	16.6	B2a	-0.5	[9, 12]
844	1621 + 657	16 21 57	+65 43.5	16.0	B2a	0.0	
845	1633 + 677	16 33 06	+67 39.7	17.0	B3a	-0.5	[9, 12]
846	1633 + 673	16 33 55	+67 17.1	16.0	B3	0.0	
847	1638 + 676	16 38 45	+67 34.3	16.2	B2	0.0	[9, 13]
848	1643 + 675	16 43 51	+67 31.9	16.0	N2	0.0	
849	1707 + 657	17 07 08	+65 44.3	15.8	B2	0.0	[9, 13]
850	1717 + 654	17 17 43	+65 24.4	16.1	N2	0.0	
851	1723 + 668	17 23 08	+66 50.8	12.2	B1	0.0	
852	1738 + 669	17 38 05	+66 55.3	15.1	B1	-0.5	
853	1753 + 663	17 53 13	+66 18.8	13.5	B1	-0.5	
854	1755 + 663	17 55 44	+66 19.2	16.3	N2	+0.5	
855	1800 + 686	18 00 26	+68 35.9	15.5	B1	-1.0	[10, 13]

Примечания: 789 — катализмическая переменная СН UMa. 801 — известный квазар 3С 263.