

УДК: 524.316

ПЕРВЫЙ БЮРАКАНСКИЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОБЗОР НЕБА. ГОЛУБЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ ОБЪЕКТЫ.

II. ПОЛОСА $\delta = +39^\circ$

Г. В. АБРАМЯН, В. А. ЛИПОВЕЦКИЙ, А. М. МИКАЕЛЯН,
Дж. А. СТЕПАНЯН

Поступила 5 октября 1990

Принята к печати 12 октября 1990

Приводится второй список голубых звездных объектов второй части Первого Бюраканского спектрального обзора неба. Объекты расположены в полосе $+37^\circ < \delta < +41^\circ$, $13^h30^m < \alpha < 18^h30^m$ и $21^h30^m < \alpha < 24^h00^m$. Список содержит данные о 103 голубых звездных объектах, из которых 64 открыты впервые. Проведена предварительная классификация объектов. Проведена статистика объектов полосы $\delta = +39^\circ$, выполнено сравнение списка с обзорами PG и Kiso в этой части неба. Установлена статистическая связь между предварительной классификацией авторов и общепринятой спектральной классификацией.

1. *Введение.* В 1987 г. начата работа по поиску голубых звездных объектов на пластинках Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS) [1]. Выделение, классификация и исследование голубых звездных объектов составляют вторую часть FBS. FBS покрывает наибольшую площадь среди всех аналогичных обзоров и поэтому представляет особый интерес. На наш взгляд, выделение голубых звездных объектов спектральным методом имеет преимущество перед цветовыми (колориметрическими) методами. Низкодисперсионный спектр позволяет оценивать характер распределения энергии в спектре, а также учитывать наличие абсорбционных или эмиссионных деталей. Описание второй части FBS-обзора, методика отбора и предварительной классификации объектов приведены в [1].

2. *Список объектов.* В табл. 1 приведен список 103 голубых звездных объектов полосы $\delta = +39^\circ$. В последовательных столбцах табл. 1 приведены: 1 — порядковый номер; 2 — обозначение объектов FBS согласно рекомендации подкомиссии № 28 IAU; 3, 4 — экваториальные координаты для эпохи 1950 г. с точностью до 0.1^m (α) и $1'$ (δ); 5 — видимая звездная

величина с точностью до $0^m.5$; 6—тип объекта согласно нашей предварительной классификации; 7—другие обозначения, если объект входит в списки других авторов. Оценка звездных величин выполнена на голубых картах Паломарского обзора на основе калибровки зависимости «диаметр изображения — звездная величина» согласно [2]. Приводятся карты отождествления для всех новых объектов табл. 1 (всего 64 карты), отпечатанные с голубых карт Паломарского обзора неба.

Таблица 1

№	Название	Координаты		m_B	Тип	Другие обозначения
	FBS	α_{1950}	δ_{1950}			
1	2	3	4	5	6	7
101	1351+393	13 ^h 51 ^m .4	+39°19'	14 ^m .50	B1	PG
102	1352+386	13 52.6	+38 39	17.5	N1c:	
103	1353+409	13 53.8	+40 55	15.34	B1a	PG
104	1356+389	13 55.5	+38 59	16	B1a:	
105	1359+411	13 59.3	+41 09	17	B1a:	
106	1400+389	14 00.0	+38 52	12.05	B1	PG
107	1400+395	14 00.8	+39 28	15.31	B1	PG
108	14 01+377	14 01.4	+37 42	15.84	B1	PG
109	1403+386	14 03.0	+38 35	17.	B2	
110	1407+387	14 07.2	+38 43	15.77	B2	PG
111	1407+409	14 07.8	+40 53	17.5	B2	
112	1409+388	14 09.1	+38 51	17	B1	
113	1428+374	14 28.7	+37 24	14.9	B2a	PG, KUV
114	1429+406	14 29.2	+40 35	13.33	B1	PG
115	1429+373	14 29.9	+37 20	15.37	B1a:	PG, KUV
116	1434+385	14 34.8	+38 38	14.97	B1	PG
117	1437+398	14 37.2	+39 48	15.98	N3	PG
118	1441+407	14 41.4	+40 41	15.47	B2	PG
119	1444+408	14 44.8	+40 48	15.95	N1	PG
120	1451+397	14 51.4	+39 42	15.7	B2	PG
121	1519+384	15 19.6	+38 23	15.61	B1a	PG
122	1524+405	15 24.6	+40 28	17	B2	
123	1531+381	15 31.9	+38 09	13	B1	
124	1538+401	15 38.8	+40 05	12.16	B1	PG
125	1548+406	15 48.7	+40 36	15.5	B1	PG
126	1554+403	15 54.0	+40 20	15	B2a	
127	1554+408	15 54.1	+40 43	15.93	B1	PG
128	1600+382	16 00.1	+38 12	15	B2	

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
129	1602+408	16 ^h 02 ^m 6	+40°49'	10 ^m 62	B1	PG
130	1606+383	16 06.2	+38 46	15.10	N3	PG
131	1608+374	16 08.6	+37 21	16.25	B1	PG
132	1614+378	16 14.1	+37 48	16.30	B2	PG, KUV
133	1618+379	16 18.6	+37 55	14.86	B2	PG, KUV
134	1622+411	16 22.8	+41 06	14.56	B1	PG, KUV
135	1623+385	16 23.6	+38 37	15.43	N2	PG, KUV
136	1624+382	16 24.5	+38 14	14.96	B1	PG, KUV
137	1625+407	16 25.6	+40 45	12	B1	
138	1630+377	16 30.3	+37 43	15.36	N1	PG
139	1631+396	16 31.9	+39 36	14.2	N1	KUV
140	1638+388	16 38.6	+38 48	14.60	N1e	PG
141	1641+399	16 41.2	+39 54	16.5	N2	3CR 345
142	1641+388	16 41.3	+38 47	14.91	N3a	PG
143	1642+386	16 42.7	+38 34	16.03	B1	PG
144	1644+404	16 44.5	+40 23	14.27	B1	PG
145	1647+375	16 47.6	+37 33	15.28	B1	PG, KUV
146	1648+371	16 48.4	+37 06	15.68	B1a	PG, KUV
147	1648+407	16 48.6	+40 43	16.5	B1a:	
148	1652+393	16 52.8	+39 20	17	N1e:	
149	1705+398	17 05.1	+39 48	16.01	N2	PG
150	1708+409	17 08.4	+40 59	15.09	B1	PG
151	1716+394	17 16.2	+39 22	17	N1e:	
152	1725+373	17 25.0	+37 16	15.29	B1	PG
153	1730+390	17 30.6	+39 01	15.5	B2	
154	1731+383	17 31.5	+38 18	15.5	B3a	
155	1735+382	17 35.7	+38 10	15.5	B2a:	
156	1738+372	17 38.0	+37 10	14.5	B2v:	
157	1743+403	17 43.9	+40 21	17	B2	
158	1749+393	17 49.1	+39 16	15.5	B1a:	
159	1749+373	17 49.8	+37 21	13	B1	
160	1749+394	17 49.9	+39 24	15.5	B1	
161	1750+383	17 50.0	+38 21	13.5	B1	
162	1751+409	17 51.1	+40 58	15.5	B1	
163	1755+374	17 55.9	+37 25	12	B1	
164	1756+394	17 56.0	+39 22	16	N1e:	
165	1800+388	18 00.0	+38 47	17	B2	
166	1801+384	18 01.0	+38 23	15.5	N2a:	

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
167	1810+389	18 ^h 10 ^m 9	+35°53'	14 ^m 5	B1	GD 378
168	1814+381	18 14.8	+38 08	15.5	B1a	
169	1815+381	18 15.8	+38 09	13	B1	
170	1822+410	18 22.1	+41 02	15.5	B1	
171	2151+406	21 51.7	+40 39	14	N2	
172	2152+408	21 52.9	+40 49	13.5	N1	
173	2155+374	21 55.4	+37 25	15	B2	
174	2158+373	21 58.5	+37 19	12.5	B1	
175	2159+372	21 59.7	+37 13	13.5	B2	
176	2204+386	22 04.4	+38 34	13	B1a:	
177	2207+392	22 07.2	+39 14	15	B1a:	
178	2222+394	22 22.0	+39 23	15	B1	
179	2227+383	22 27.0	+38 20	13.5	B1	
180	2227+379	22 27.9	+37 57	15.5	B2a	
181	2227+393	22 27.9	+39 20	14	B1	
182	2237+397	22 37.1	+39 44	15.5	B2	
183	2243+392	22 43.6	+39 10	15	B1	
184	2244+401	22 44.2	+40 09	14	B1	
185	2245+375	22 45.7	+37 29	15.5	B2	
186	2246+382	22 46.9	+38 10	14	B1	
187	2249+391	22.49.7	+39 05	16.5	N1c:	
188	2254+382	22 54.1	+38 11	15	B1	
189	2254+373	22 54.4	+37 20	17	B2a	
190	2255+386	22 55.6	+38 35	15.5	B1	
191	2255+404	22 55.9	+40 27	16.5	B2	
192	2259+384	22 59.2	+38 25	13	B2	
193	2300+374	23 00.7	+37 25	16.5	B1	
194	2310+404	23 10.0	+40 27	15.5	B2a:	
195	2319+388	23 19.1	+38 50	17	B2	
196	2324+397	23 24.7	+39 45	15.5	B1	
197	2329+407	23 29.1	+40 45	13	B1a	
198	2333+395	23 33.1	+39 28	14.5	B1	
199	2335+401	23 35.6	+40 09	15	B2	
200	2341+401	23 41.7	+40 08	14.5	B1	
201	2345+407	23 45.4	+40 45	15	B1	
202	2347+385	23 45.2	+38 28	11	B1	
203	2354+375	23 54.0	+37 28	16	B1	

Примечание. Для объектов, входящих в каталог Грина, звездные величины приведены согласно работе [3].

Напомним, что в нашей классификации тип В обозначает объекты, у которых синяя часть спектра интенсивнее красной, а тип N-объекты, у которых интенсивности обеих частей равны. Индексы 1, 2 и 3 показывают соотношение длин сине-фиолетовой и красно-желтой частей спектра в убывающем порядке.

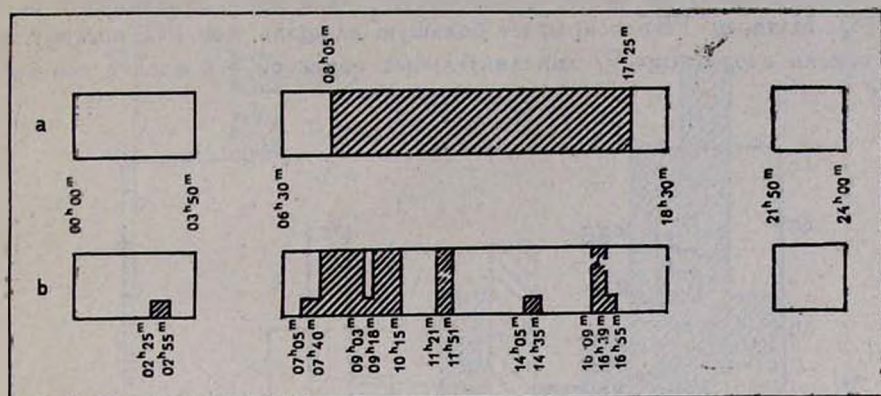


Рис. 1. Схема расположения полосы $\delta = +39^\circ$ на небе и ее пересечение с обзорами PG (а) и Kiso (б).

3. Сравнение результатов полосы $\delta = +39^\circ$ с обзорами PG и Kiso. На рис. 1 изображена схема расположения полосы $\delta = +39^\circ$ на небе и ее пересечение с обзорами PG и Kiso. Общая площадь нашей полосы составляет 864 кв. градуса (54 поля), из которой PG-обзор покрывает площадь 559.5 кв. градусов, а Kiso — 228.75 кв. градусов с $37^\circ \leq \delta \leq 41^\circ$. Так как наши списки области (в дальнейшем мы рассматриваем все объекты полосы $\delta = +39^\circ$ из [1] и данной работы) содержат 10 объектов с $37^\circ < \delta < 41^\circ$, то при сравнении с другими обзорами мы эти 10 объектов не рассматривали. Средняя плотность объектов FBS составляет 0.223 объекта на кв. градус. Количество объектов PG в покрываемой полосой $\delta = +39^\circ$ области составляет 74, а их средняя плотность — 0.132 кв./градуса. Количество FBS-объектов в перекрываемой части составляет 96, средняя плотность — 0.172/кв. градуса. Из 74 объектов обзора PG в FBS переоткрыты 64 (из них 1 объект входит в списки Маркаряна). Таким образом, нами не обнаружено 10 объектов обзора PG. Пропущенные объекты могут быть следствием недостаточности предельной величины наших пластинок в этих областях, попадания объекта между двумя пластинками (которые могут иногда не перекрываться), сдвига пластинок по δ и пропуска некоторой части поля, эффекта края (на краях пластинок в некоторых случаях объекты трудно выделять), неудовлетворения некоторых объектов

PG нашим критериям отбора, а также и пропусков во время просмотра пластинок. Так как предельная звездная величина FBS-обзора в среднем на 0.5—1.0 выше, чем PG, многие объекты FBS не входят в PG. Наряду с этим, в PG пропущены также около 20 интересных объектов, которые нельзя выделять автоматическим колориметрическим методом. Кроме того, в PG имеются пропуски также вследствие других причин, указанных в работе [3]. Наконец, FBS покрывает большую площадь, чем PG, поэтому в наши списки входят еще 97 дополнительных объектов в пределах полосы $37^\circ \leq \delta \leq 41^\circ$.

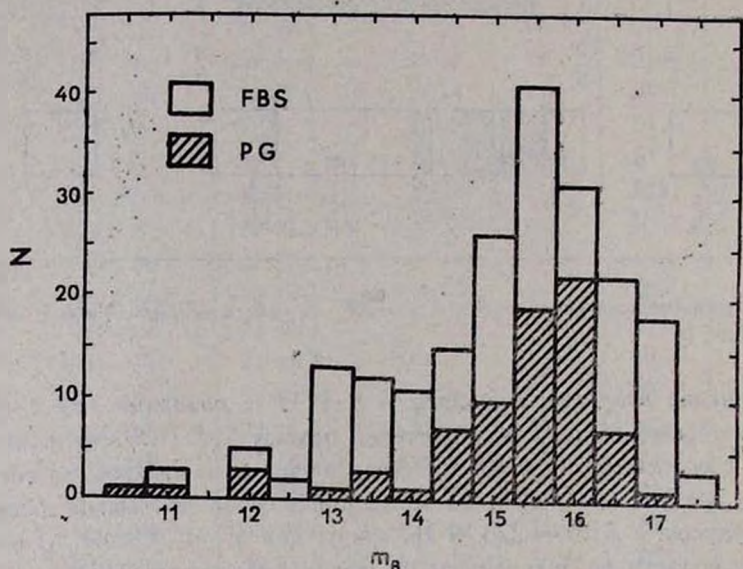


Рис. 2. Гистограммы распределения объектов FBS и PG по звездным величинам.

На рис. 2 приведена гистограмма распределения объектов FBS и PG по звездным величинам. Видно, что FBS дополняет PG-обзор не только вблизи его предела, но и на всем диапазоне.

Сравнение с образом Kiso [4—5] можно проводить на площади 228.75 кв. градусов (рис. 3). На указанной площади в обзоре Kiso есть 195 объектов, из которых 55 имеют яркость ниже предела нашего обзора. В FBS переоткрыто всего 19 KUV-объектов, 17 из которых являются также PG-объектами. Это указывает на значительное отличие критериев отбора обзора Kiso от критериев FBS и PG-обзоров. Поэтому из 36 объектов FBS данной области в Kiso-обзоре нет 17 объектов. 16 объектов из 19, переоткрытых нами, имеют $CI \leq -1.5$, а остальные 3 — $CI = -1.0$. Поэтому для сравнения можно взять только те объекты KUV, у которых $CI \leq -1.5$. Таких объектов KUV всего 59, из которых только 16 входят в

FBS. Но предельная звездная величина FBS-обзора позволила обнаружить около 40 из этих объектов. Это говорит о том, что критерий отбора Kiso не только приводит к отбору объектов с меньшим UV -избытком, но и является значительно отличным от наших критериев.

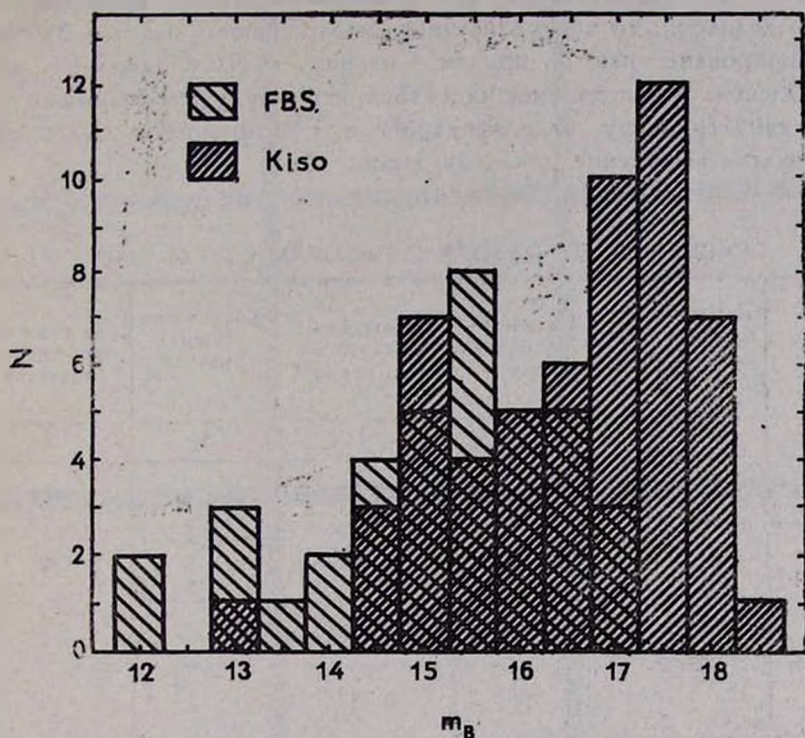


Рис. 3. Гистограммы распределения объектов FBS и Kiso по звездным величинам.

В табл. 2 представлено сравнение FBS-обзора с обзорами PG и Kiso.

4. *Классификация объектов.* Принципы нашей классификации были изложены в [1]. Большинство объектов наших списков (более 80%) классифицированы как В, остальные — N, причем около половины имеют класс В1. Из 203 объектов полосы $\delta = +39^\circ$ МК спектральный класс известен для 70 объектов. Таким образом, звездный класс В (субкарлики sdВ, белые карлики DB) и О (субкарлики sdО, sdВ—О) в большинстве случаев нами классифицированы как голубые звездные объекты I-го типа — В1 (22 объекта из 31) и редко — голубые звездные объекты 2-го типа — В2 (6 объектов) и объекты типа N (3 объекта). Белые карлики DA могут быть в равной степени В1 и В2 (также и N),

но в основном — с абсорбционным признаком (B1a, B2a, N1a и т. д.). Из 20 DA-карликов 12 имеют явный признак абсорбции. Все DB-карлики классифицированы как B1. Звезды типов DC, HBB, CV, Bin, PNN, а также галактики типа Sy немногочисленны, и материал полосы $\delta = +39^\circ$ недостаточен для статистики данных объектов. Что касается квазаров, то все 6 известных квазаров полосы $\delta = +39^\circ$ нами классифицированы как N, причем 4 из них — N1 и один — с признаком эмиссии. Это позволяет надеяться, что в будущем возможно усовершенствовать нашу классификацию и сформировать подвыборки объектов для выделения ярких квазаров.

Таблица 2

СРАВНЕНИЕ FBS-ОБЗОРА С ОБЗОРАМИ PG И KISO

Обзор	Пересекаемая площадь обзоров (кв. градус)	Количество объектов	Плотность объектов на (кв. градус)	Количество общих объектов	Количество пропущенных объектов
1	2	3	4	5	6
FBS	559.5	96	0.172	63	10*
PG		74	0.132		32*
FBS	228.75	36	0.157	16**	43**
Kiso		59	0.258		17

* Один объект входит в списки Маркаряна.

** Учтены объекты с $CI \leq -1.5$.

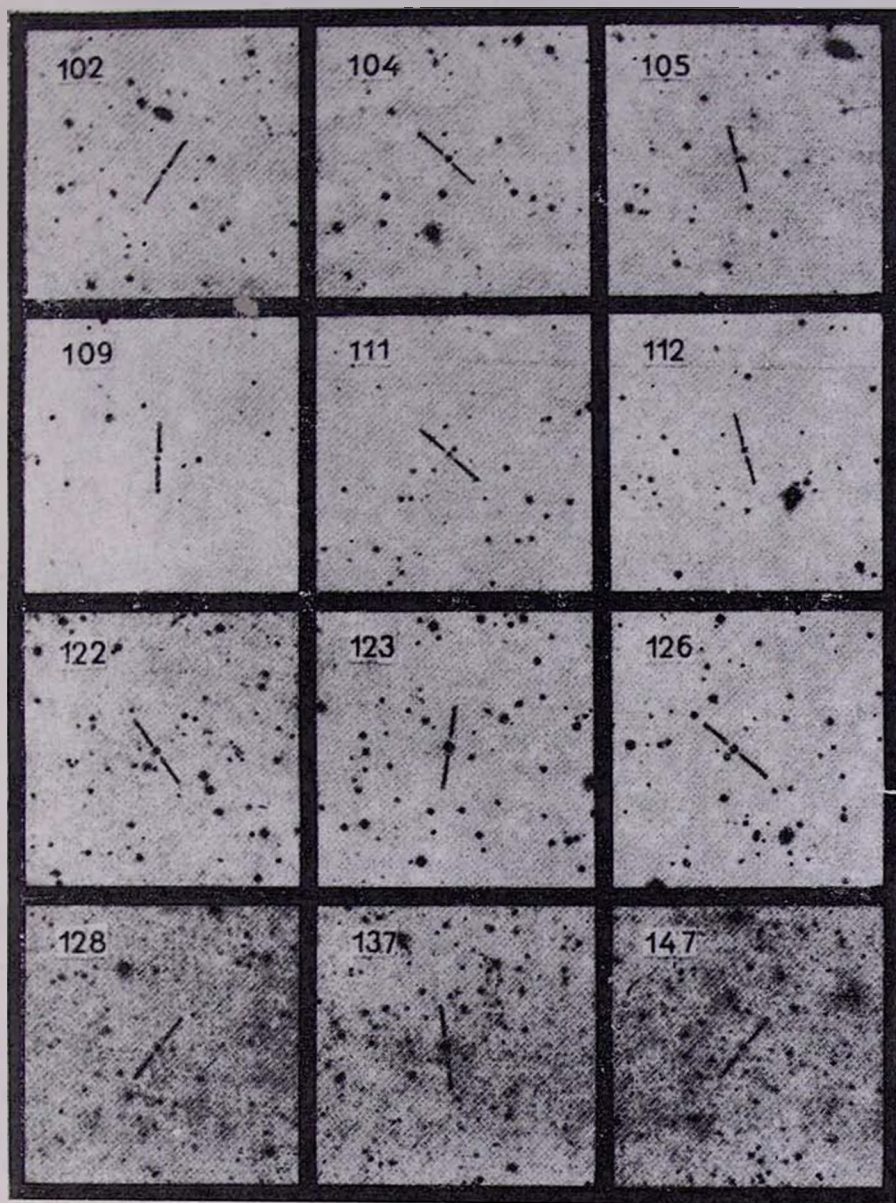
Для 114 из 131 новых объектов второй части FBS получены щелевые спектры на телескопе ЗТА-2.6-м, и по мере их обработки и классификации будет установлена более полная связь общепринятой спектральной классификации с нашей классификацией.

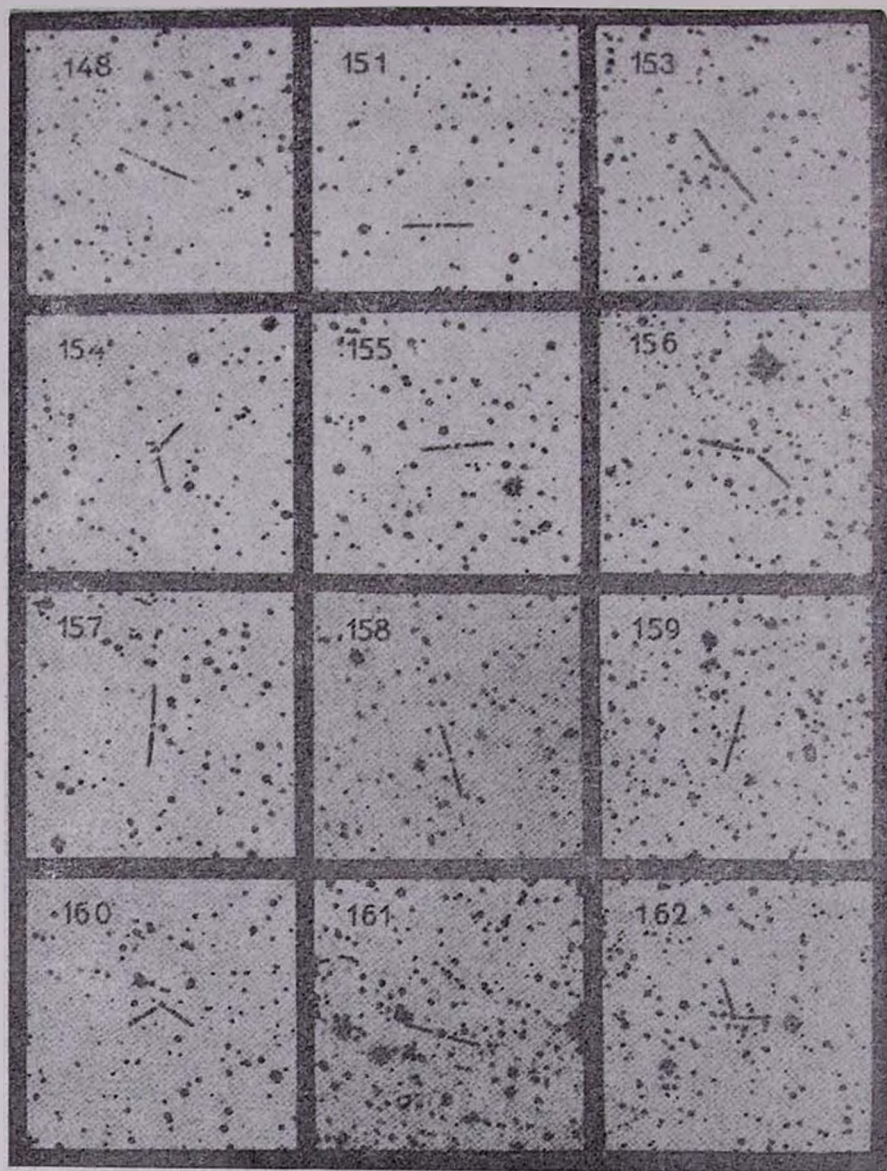
Бюраканская астрофизическая
обсерватория

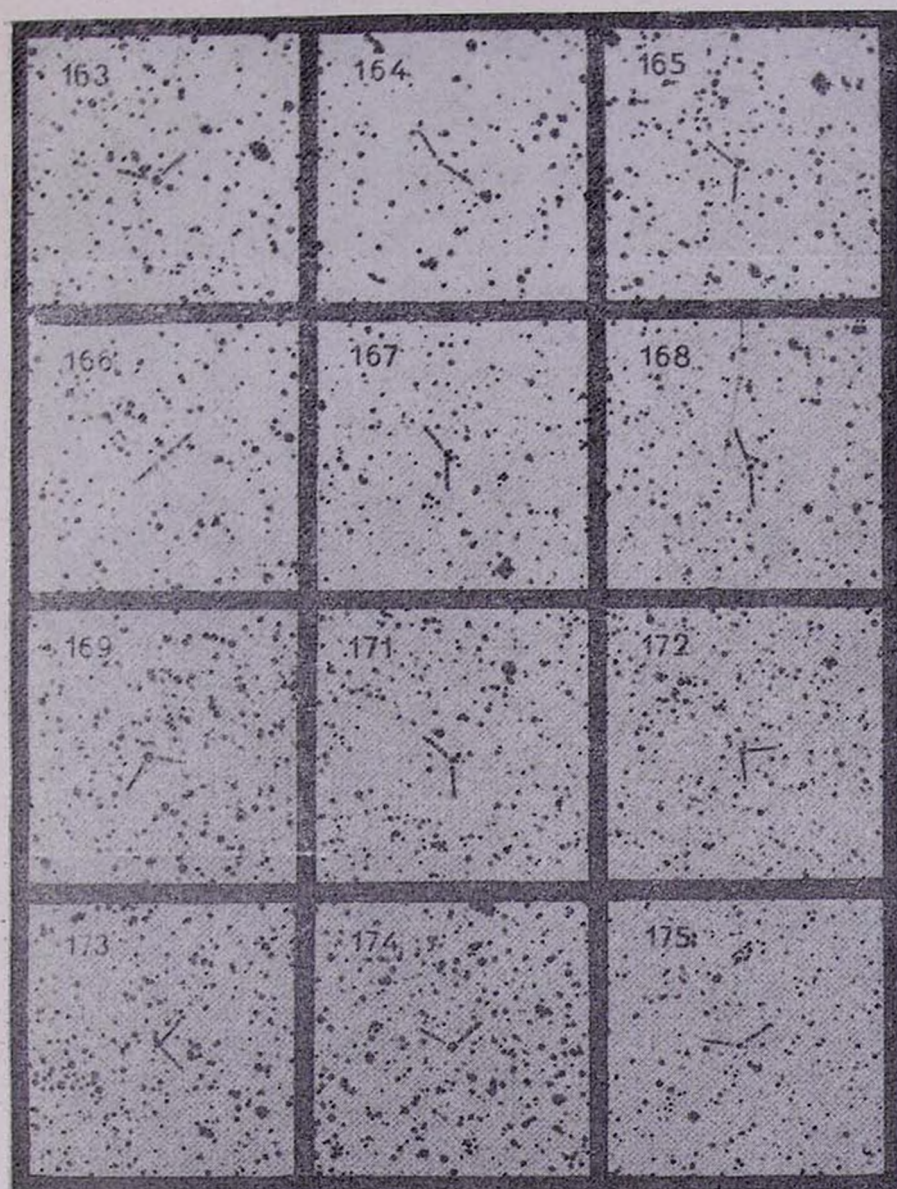
Специальная астрофизическая
обсерватория АН СССР

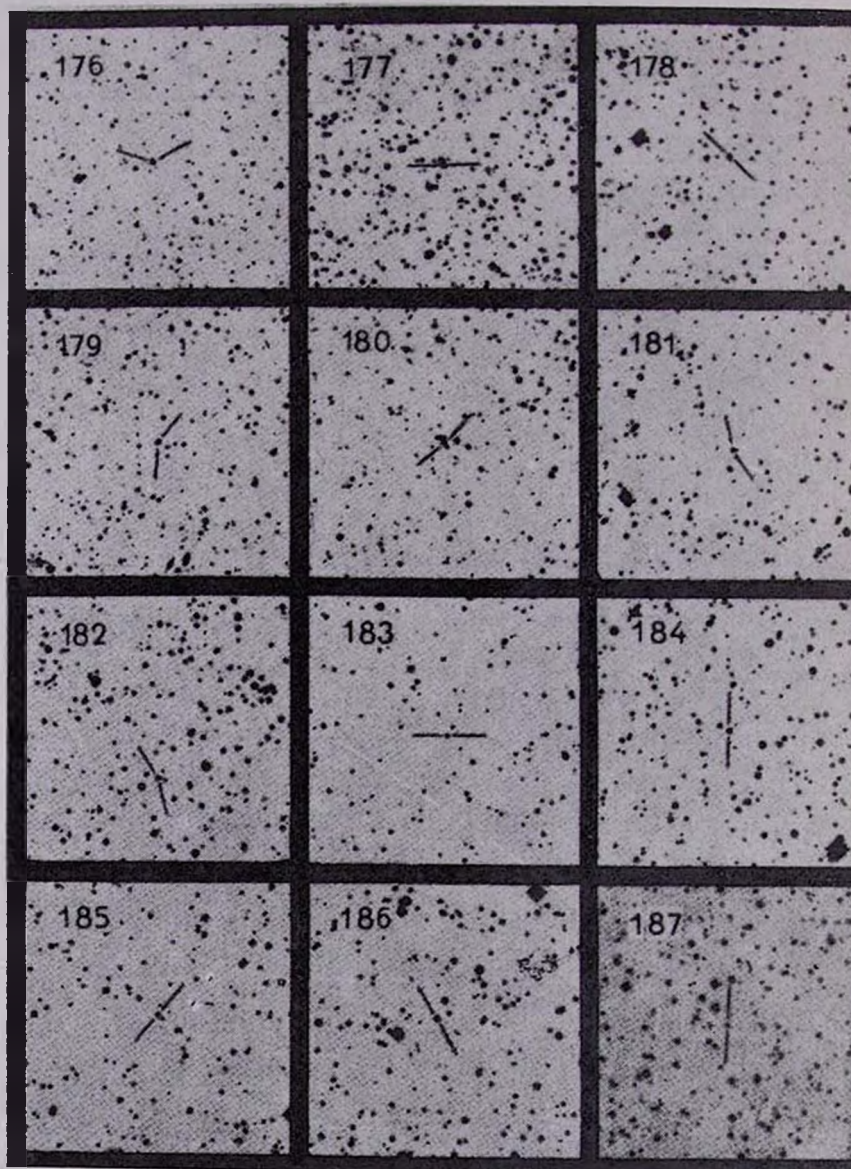
КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ

Размеры $11' \times 11'$. Север сверху, восток слева (в голубых лучах).









188

189

190

191

192

193

194

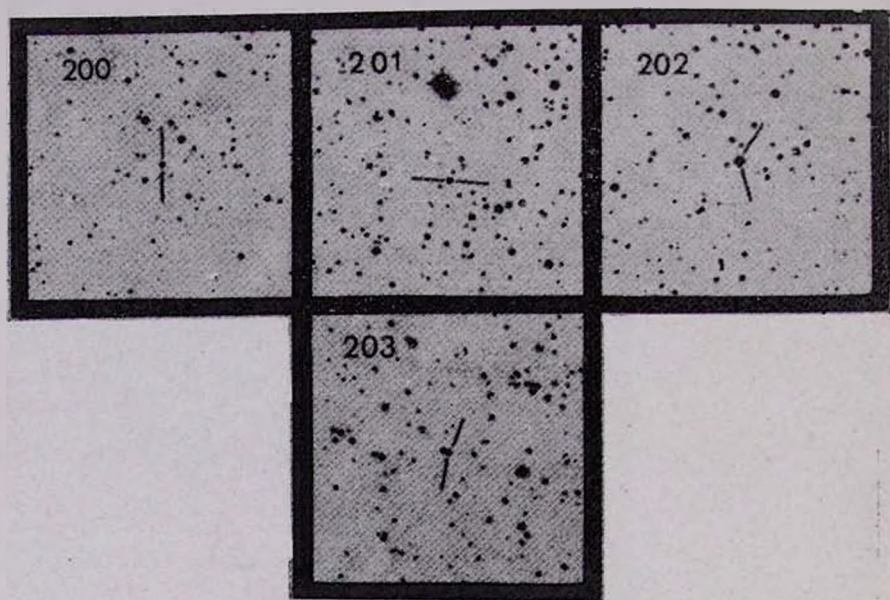
195

196

197

198

199



К статье Г. В. Абрамяна и др.

THE FIRST BYURAKAN SPECTRAL SKY SURVEY.
BLUE STELLAR OBJECTS. II. ZONE $\delta = +39^\circ$ H. V. ABRAHAMIAN, V. A. LIPOVETSKY, A. M. MICKAELIAN,
J. A. STEPANIAN

The second list of blue stellar objects of the second part of the First Byurakan spectral sky survey is given. The objects are situated in the zone with $+37^\circ \leq \delta \leq +41^\circ$, $13^h30^m < \alpha \leq 18^h30^m$ and $21^h30^m \leq \alpha \leq 24^h00^m$. The list contains data for 103 blue stellar objects among which 64 are new. A preliminary classification of objects is made. A statistics of objects of the zone $\delta = +39^\circ$ is carried out. A comparison of the list with the PG and Kiso surveys is made in this region of the sky. A statistical connection between the authors' preliminary classification and the generally used spectral classification is established.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. В. Абрамян, В. А. Липовецкий, Дж. А. Степанян, *Астрофизика*, 32, 29, 1990.
2. P. G. Hayman, C. Hazard, N. Sanitt, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 189, 853, 1979.
3. R. F. Green, M. Schmidt, J. Liebert, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 61, 305, 1986.
4. T. Noguchi, H. Mashara, M. Kondo, *Ann. Tokyo Astron. Obser.*, 18, № 2, 55, 1980.
5. M. Kondo, T. Noguchi, H. Mashara, *Ann. Tokyo Astron. Obser.*, 20, № 2, 130, 1984.