

Переменные звезды в окрестностях NGC 6171

Н. Е. Курочкин

Исследовано 16 переменных звезд в области $10^\circ \times 10^\circ$ с центром в шаровом скоплении NGC 6171. 13 звезд являются новыми переменными СПЗ 1438 - СПЗ 1450. Получены элементы для СПЗ 1338 [1]. Найдено, что в окрестностях скопления имеется некоторый избыток пространственной плотности звезд типа RR Lyr.

Variable Stars in the Vicinity of NGC 6171

by N. E. Kurochkin

16 variable stars in the area $10^\circ \times 10^\circ$ with the centre in globular cluster NGC 6171 were investigated. 13 stars are new variables SVS 1438 - SVS 1450. Elements for SVS 1338 [1] are obtained. It was found that there is some excess of space density of RR Lyr type stars in the vicinity of the cluster.

Статья является продолжением работы, опубликованной в [1]. Открыто и исследовано 13 новых переменных звезд СПЗ 1438 - 1450. В обработку включены две известные переменные звезды V 704 Oph [2, 3] и КЗП 2800 = СПЗ 409 [4], открытые независимо. Табл. 1 и 2 соответствуют табл. 1 и 2 в предыдущей статье [1]. На рис. 1 даны карты окрестностей. Север вверху, сторона квадрата $13'$ за исключением двух звезд, когда масштаб указан на карте. Были вновь переработаны наблюдения для СПЗ 1338 из работы [1]. Получены элементы и кривая блеска (рис. 2). $\text{Max} = \text{JD } 2437051.45 + 0^d 730144 \text{ E. Тип RR}\alpha$.

В табл. 1 в [1] для этой звезды указаны ошибочные пределы изменений блеска. Блеск СПЗ 1338 изменяется от $15^m 3$ до $16^m 5$, средний блеск $15^m 9$.

На рис. 2 приведены графики кривых блеска звезд, для которых удалось найти периоды.

Рассмотрено распределение звезд типа RR Lyr по данным каталога ОКПЗ, 1958, и статьи [1]. На рис. 3 дано распределение звезд типа RR в области $10^\circ \times 10^\circ$ вокруг скопления NGC 6171 по звездным величинам. Видно, что после $15^m 3$ начинается заметное возрастание числа звезд. В табл. 3 приведено вычисление пространственных плотностей этих звезд. Расстояния и z-координаты вычислены при учете поглощения в $0^m 67$ (оди-

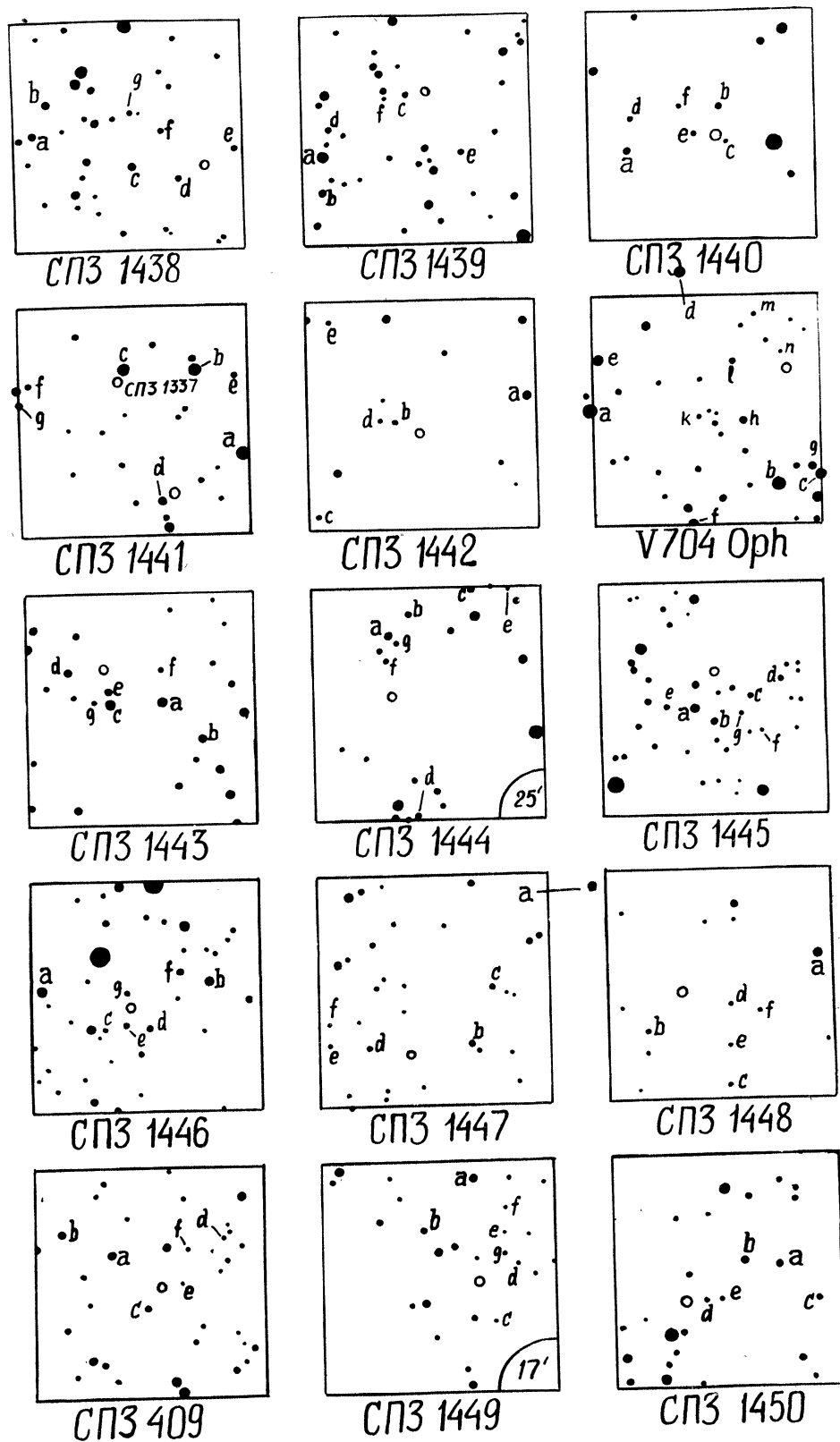


Рис. 1

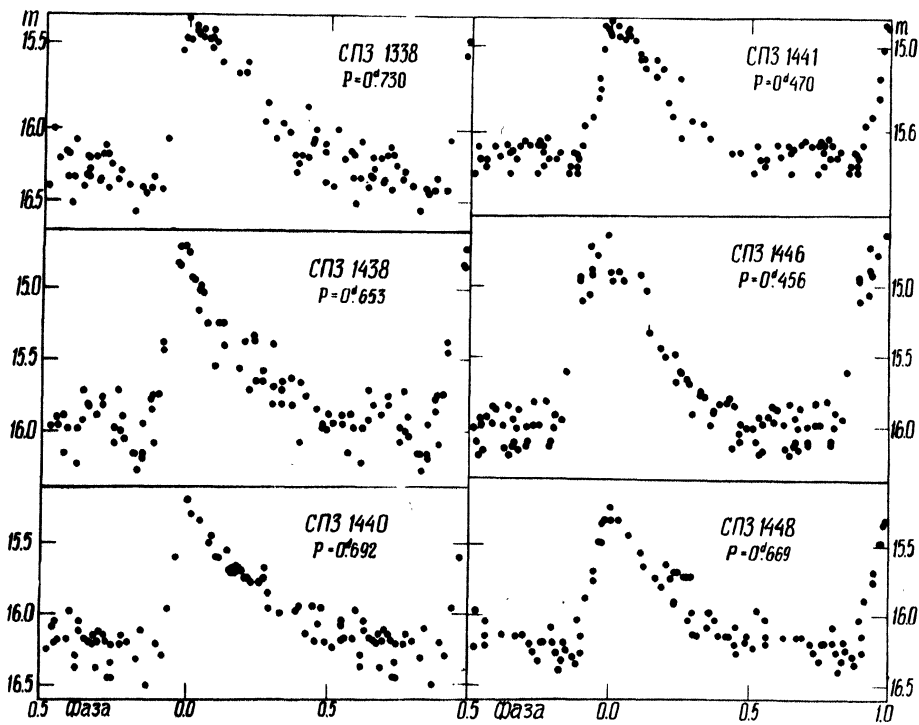


Рис. 2

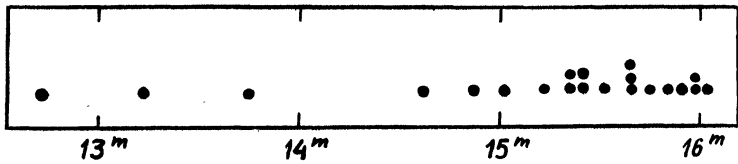


Рис. 3

Таблица 1.

СПЗ	α 1900	δ 1900	Пределы Средн.		Эпоха	Период	М-м	Тип	n
			изменения	зв. блеска					
				вел. J. D. 24...					
1438	16 ^h 14 ^m 41 ^s	- 9° 45' 7"	14.7 - 16.3	15.5	37078.364	0 ^d 652610	0 ^p 17	RR α	72
1439	16 15 53	-14 58.1	14.4 - 15.5					l?	73
1440	16 19 13	- 8 55.0	15.2 - 16.5	16.0	37116.360	.691773	. 15	RR α	68
1441	16 20 04	-13 07.1	14.8 - 15.9	15.4	36721.43	.470410	. 15	RR α	72
1442	16 21 24	-15 23.9	15.1 - 17.2		36700	212 ^d		M?	68
V 704*	16 21 26	- 9 32.4	13.8 - 16.2		36740	129		M	72
1443	16 26 54	-15 12.2	14.4 - 16.1					EA	73
1444	16 28 27	-15 35.6	14.4 - 16.4					l?	74
1445	16 34 38	-12 16.0	15.5 - 16.0					?	72
1446	16 37 39	-11 22.7	14.7 - 16.1	15.4	36722.464	.456596	. 20	RR α	73
1447	16 37 52	-11 59.2	14.2 - 14.9					E?	74
1448	16 38 00	-13 40.0	15.2 - 16.3	15.7	37051.514	.668693	. 12	RR α	69
409	16 39 02	-14 30.0	14.2 - 16.3		36734	148 ^d		SR	74
1449	16 40 45	-11 48.2	14.9 - 16.0					l?	69
1450	16 41 29	-15 01.4	15.4 - 16.3	15.9				RR	65

* V 704 Op_h

Таблица 2.

Звездные величины звезд сравнения.

1438	14. ^m 28	14. ^m 55	14. ^m 95	15. ^m 38	15. ^m 66	15. ^m 98	16. ^m 34
1439	13.70	14.53	15.13	15.26	15.66	16.07	
1440	15.09	15.60	15.75	16.05	16.38	16.55	
1441	12.64	13.31	13.41	13.94	14.79	15.02	15.70
1442	14.82	15.35	15.74	16.04	16.65		
V 704*	11.84	12.62	13.12	13.43	13.89	14.47	14.96
1443	13.90	14.50	14.89	15.47	15.70	16.08	16.51:
1444	14.17	14.76	15.20	15.62	15.80	16.04	16.34
1445	14.72	15.29	15.44	15.61	15.94	16.46	16.79:
1446	14.02	14.58	15.06	15.43	15.61	15.84	16.13
1447	12.40	13.95	14.27	14.80	15.34	15.81	
1448	13.64	14.66	15.14	15.37	15.73	16.33	
409	14.17	14.67	15.19	15.93	16.25	16.50:	
1449	13.81	13.93	14.98	15.18	15.55	16.07	16.37
1450	14.27	14.82	15.13	15.66	16.16		

* V 704 Op_h: h=15.12; k=15.54; l=15.68; m=15.88; n=16.44.

Таблица 3.

Зв. вел.	Число звезд	Модуль расстояния	Расстояние в кпс	Объемы кпс ³ для сферы	Плотность на кпс ³	Среднее расстояние	z - координата
до 14.5	3	до 13.3	до 4.7	424	7.08	2.33	0.87
14.5 - 15.0	3	13.3 - 13.8	4.7 - 5.9	117	25.60	5.26	1.97
15.0 - 15.5	6	13.8 - 14.3	5.9 - 7.4	1149	5.22	6.58	2.47
15.5 - 16.0	9	14.3 - 14.8	7.4 - 9.2	1590	5.66	8.30	3.12

наково для всех величин, начиная с 12^m 0) и для абсолютной величины звезд типа RR Lyr M_{pg} = +0^m 5. Малое число ярких звезд до 15^m 0 создает сильные флуктуации плотности, поэтому до 15.0 данные были осреднены. Осреднение данных первых двух строчек таблицы дает среднюю плотность 11.1 звезды на кпс³ при z-координате z=1100 пс. Сле-

Таблица 4.

	СЧЗ 1433	СЧЗ 1439	СЧЗ 1440	СЧЗ 1441	СЧЗ 1442	V704 Oph	СЧЗ 1443	СЧЗ 1444	СЧЗ 1445	СЧЗ 1446	СЧЗ 1447	СЧЗ 1448	СЧЗ 409	СЧЗ 1449	СЧЗ 1450
2436...															
702.496	15.16	14.48	16.45	15.67	15.30	15.94	15.89	16.40	15.52	15.68	14.69	15.43	14.93	15.97	-
703.497	15.88	14.36	15.67	15.76	15.09	16.00	14.45	15.16	15.97	15.79	14.56	16.21	14.88	15.25	16.11:
720.444	15.90	14.45	16.15	15.56	15.30	15.25	15.65	15.11	15.78	15.98:	14.75	16.27	14.32	15.10	16.29:
.489	16.23	14.45	16.22	14.90	15.28	15.16	14.85	15.11	16.00	15.84	14.70	15.35	14.37	15.28	16.17:
721.432	15.04	14.58	15.60	14.82	15.30	14.96	14.49	15.49	15.52	16.13	14.68	16.03:	14.47	15.45	16.42::
.479	15.25	14.45	15.72	15.10	15.27	15.04	14.35	15.20	15.61	15.90	14.38	16.21:	14.47	15.16	16.36::
722.383	15.95	14.58	15.96	14.86	15.30	15.04	14.46	15.60	16.30::	16.10	14.62	16.20:	14.57	-	-
.429	15.98	14.53	16.09	15.16	15.27	14.96	14.40	15.70	15.74	15.10	14.54	16.30:	14.52	-	-
.475	15.82	14.70	16.38::	15.50	15.30	15.02	14.45	15.65	15.72	14.63	14.27	15.76	14.57	-	-
724.419	15.72	14.55	16.15::	15.65	15.24	14.98	14.46	15.20	15.68	15.61	14.35	16.25	14.42	14.95	16.80::
728.382	15.76	14.77	15.70	15.70	15.24	14.62	14.43	15.54	15.77	15.06	14.64	16.20	14.61	14.98	15.50
.429	15.90	14.59	15.75	15.85	15.35	14.86	14.46	15.41	15.87	14.90	14.69	16.20	14.42	14.95	15.58
.475	15.95	14.65	15.96	14.85	15.35	14.86	14.46	15.80	16.00	15.03	14.27	15.88	14.37	14.98	16.06::
729.442	15.82	14.83	16.38::	14.93	15.47	14.68	14.46	15.62	15.59	15.61	14.25	15.98	14.58	14.88	15.66
.483	16.09	14.83	16.45::	15.10	15.30	14.52	14.53	15.41	15.61	15.79	14.43	16.15	14.37	15.14	15.50:
733.440	15.85::	15.05	-	15.80::	15.45::	14.35	14.69	15.15	15.70	14.96	14.38	-	14.37	15.08	-
734.433	14.85	15.07	16.21:	15.75	15.51	14.24	14.43	15.71	15.61	15.44	14.43	16.40::	14.37	14.95	15.63:
.479	14.99	15.07	15.60	15.90:	15.56	14.35	14.73	15.68	15.68	15.70	14.45	16.03:	14.47	14.96	15.32:
747.335	15.98	15.07	16.20	14.88	15.76	14.01	14.89:	14.76	15.86	16.15	14.70	15.55	14.55	14.98	16.06:
.380	16.16	15.18	16.30	15.22	15.74	14.05	14.43	14.70	16.20:	16.20	14.43	15.80	14.62	14.95	15.50:
.419	15.85	15.18	16.22	15.65	15.89:	14.05	14.49	14.73	16.04:	15.97	14.27	15.69	14.62	14.95	15.48:
749.442	14.71	15.13	-	15.85	-	14.03	14.44	15.11	15.78	14.96	14.80	15.73:	14.60	15.16	15.53:
750.422	15.98:	15.21:	15.20	15.70	15.90	14.08	14.44	14.64	15.61	15.50	14.91	16.27	14.72	15.08	15.18
751.424	14.94	15.18	16.20:	15.85	15.95	14.08	14.46	14.80	15.94	15.84	14.40	15.90	14.78	15.04	15.21
2437...															
047.547	-	-	-	-	-	15.61	-	14.58::	15.75::	14.92	14.96::	-	14.27:	14.88:	-
050.463	15.34	15.34	16.35	15.75	(17)0	15.54	14.45	14.70	15.71	15.75	14.32	16.15	14.67	15.16	15.53
.485	15.65	15.32	16.22:	15.90	(17)0	15.61	14.53	14.80	15.61	15.89	14.22	16.09	14.67	15.14	15.60
.506	15.69	15.34	16.20:	15.80	(17)0	15.58	14.43	14.76	15.61	15.82	14.32	16.15	14.77	15.12	15.82
.527	15.72	15.46	16.32:	15.70	(17)0	15.60	14.49	14.80	15.61	16.10	14.32	15.97:	14.72	15.22	15.84
.543	15.82	15.46	16.50::	15.90:	(17)0	15.60	14.57	14.85	15.77	16.00:	14.27	16.15::	14.83::	15.25	16.06:
051.450	16.08	15.43	15.68	15.80	(17)0	15.61	16.08	14.90	15.81	16.00:	14.27	16.15:	14.77	15.36	15.61
.472	16.05	15.38	15.70	15.78	(17)0	15.70	15.90	14.98	15.62	15.93:	14.25	15.69	14.73	15.25	15.38
.493	16.16	15.26	15.78	15.73	(17)0	15.60	15.41	14.98	15.64	15.86	14.32	15.48	14.72	15.32	15.62:
.514	16.16	15.30	15.78	15.67	(17)0	15.62	15.20	14.90	15.60	16.15	14.38	15.23	14.72	15.22	15.74
.536	15.76	15.46	15.85	15.70	(17)0	15.61	14.69	14.98	15.77	16.16	14.38	15.32	14.72	15.40	15.93

Таблица 4 (продолжение).

	СПЗ 1438	СПЗ 1439	СПЗ 1440	СПЗ 1441	СПЗ 1442	V704 Dph	СПЗ 1443	СПЗ 1444	СПЗ 1445	СПЗ 1446	СПЗ 1447	СПЗ 1448	СПЗ 409	СПЗ 1449	СПЗ 1450
2437...															
052.443	15.58	15.23	15.98::	15.80	(17.2	15.54	14.49	14.88	15.91	16.10:	14.24	16.15	14.74	15.22	15.62
.464	15.40	15.23	16.05	15.70	(17.2	15.70	14.53	14.80	15.87	16.00	14.43	16.15	14.76	15.16	15.79
.486	15.68	15.30	16.20::	15.75	(17.2	15.78	14.37	14.85	15.90	15.98	14.53	16.27	14.72	15.25	15.80
.507	15.63	15.42	16.20::	15.80	(17.2	15.68	14.49	14.85	16.00:	16.00	14.42	16.20	14.77	15.26	15.62
.528	15.66	15.46	16.20::	15.90	(17.2	15.50	14.47	14.85	15.93	15.61	14.68	16.24	14.72	15.25	15.62
053.491	15.78	15.22	15.60	15.70	(17.0	15.85	14.49	15.11	15.80	14.78	14.70	15.48	14.85	15.14	15.72
.522	15.44	15.19	15.72	15.22	(17.0	15.68	14.37	15.11	15.97	14.92	14.74	15.32	14.77	15.30	15.88:
072.397	16.20	15.20	15.95:	14.96	(17.0	15.90	14.40	16.40	15.85	15.98	14.53	15.92:	15.78	15.48	16.02:
.444	15.38	15.13	16.25	15.16	(17.0	15.99	14.45	16.30	15.83	16.04	14.69	16.13:	15.78	15.48	15.82:
074.393	15.75	15.07	16.00	15.55	(17.0	16.20	14.53	14.98	15.61	15.98	14.59	15.73	15.71	15.48	16.10:
.439	14.83	15.16	15.95	15.75	(17.0	16.20	14.43	15.02	15.52	15.95	14.27	16.03	15.87	15.43	16.08:
.485	15.02	15.23	16.08	15.70	(17.0	16.33	14.43	15.11	15.94	14.72	14.25	16.09:	15.90	15.51	16.74:
077.379	15.95	15.16	16.18	15.70:	(17.0	16.30	14.57	14.94	15.74	15.66	14.43	16.15	15.97	15.44	16.23:
.424	15.95	15.16	16.15	15.65	(17.0	16.20	14.49	14.98	15.81	15.91	14.53	16.33	15.78	15.51	16.50::
.468	15.98	15.16	16.15	15.75	(17.0	16.16	14.43	14.94	15.91	15.98	14.75	16.27	15.80	15.44	16.12:
.513	15.98:	15.19	16.11::	15.36	(17.0	16.30	14.43	14.92	15.94	15.93	14.64	16.35:	15.85	15.51	16.00::
078.371	14.71	15.19	15.50	15.70	17.20::	16.28	14.69:	14.70	15.64	15.84	14.29	15.73	15.96	15.48	16.08:
.415	15.25	15.26	15.55	15.90	17.20::	16.44	14.53	14.70	15.64	16.18	14.64	15.69	15.90	15.42	16.30::
.459	15.41	15.23	15.75	15.02	17.20::	16.50	14.43	14.70	15.78	16.20	14.72	15.97:	15.90	15.45	16.21::
.504	15.38	15.26	15.68	-	17.20::	16.39	14.45	14.70	15.80	15.82	14.38	15.97	15.93	15.60	16.12::
079.345	15.00	15.23	16.21	15.85	17.20::	16.20	14.46	14.76	15.95	15.96	14.25	16.15	15.90	15.45	16.04::
.393	16.16	15.26	16.18	15.36	17.20::	16.33	14.46	14.80	15.84	15.87	14.69	16.15	16.03	15.48	16.10:
.441	15.92	15.22	16.12	14.90	17.20::	16.16	14.57	14.70	15.81	16.13	14.53	16.20	16.00	15.36	16.21::
.498	15.82	15.19	16.12	15.10	17.20::	16.40	14.49	14.85	15.61	14.96	14.30	16.33	15.90	15.51	16.34::
080.349	14.95	15.25	15.96	14.88	17.20::	16.60	14.46	14.64	15.90	15.82	14.75	15.65	15.92	15.55	15.93::
.402	15.25	15.20	15.20	15.30	15.06	17.20::	16.40	14.46	14.40	15.98	14.94	14.32	15.63	15.90	15.65
.450	15.57	15.22	15.45	15.40	17.20::	16.50	14.49	14.46	15.87	14.90	14.38	15.73	15.90	15.65	16.10:
087.434	16.09	15.30	15.68	14.96	17.00::	16.44	14.49	14.76	15.61	15.90	14.32	16.21	16.09:	15.70	15.68
088.486	15.88	15.24	-	15.53	17.00::	15.99	14.57	16.70::	15.92	15.87	14.32	16.25	15.73	15.55	15.72
116.365	15.72	15.13	15.20	15.80	15.30	15.00	14.60	14.85	15.87:	16.13	14.27	15.32	16.00	15.00	16.16::
135.306	15.66	14.45	15.98	15.75	15.24	13.84	14.43	15.80	15.64	15.33	14.32	16.15	15.26	15.06	16.20::
136.301	15.72	14.35	(16.0	16.0	15.09	13.84	14.69	14.85	15.94:	15.77	14.32	16.09::	15.19	15.04	16.26::
137.304	15.82	14.35	15.75	14.93	15.35	13.87	15.89	14.64	15.84:	16.10	14.32	16.21::	15.19	15.08	15.83::
377.540	15.76	15.07	16.05	15.70	16.35	13.50	14.53	15.80	15.96:	15.94	14.32	16.03:	15.80	15.81	15.40:
378.578	14.75	15.21	15.35	15.30	16.45	13.66	14.49	15.88	15.94	14.89	14.27	15.55	15.93	15.86	15.66
486.318	15.56	(15.2	-	14.93	-	-	14.53	15.16:	-	15.11	14.30	-	14.49	-	-
488.315	-	(15.3	-	15.23::	-	-	14.49	(15.0	-	-	14.60	-	14.17	-	-
490.325	15.38	15.38:	16.18:	15.70	(16.6	16.50:	14.85	14.70	15.94:	16.00:	14.75	15.50::	14.19	15.97	-
493.319	16.28::	15.46	16.30::	15.80	(16.6	16.20:	14.53	15.41	15.80:	15.48:	14.28	-	14.17	15.76::	-

дующее значение соответствующее $z=2470$ пс составляет $\bar{\rho}=5.22$ звезды / кпс³.

Если принять экспоненциальный закон падения плотности с z -координатой, то значение $\beta=1820$ пс на интервале от $z=1100$ пс до $z=2470$ пс. Это близко к $\beta=2000$ пс, которое получается для звезд типа RR Lyr по всему небу. Дальше мы вступаем в непосредственные окрестности скопления NGC 6171, которое имеет $z \approx 3100$ пс в нашей системе расстояний. Из табл. 3 ясно видно, что плотность в этой области даже несколько увеличивается (в 1.08 раза) вместо того, чтобы уменьшиться в 1.4 раза в соответствии с экспоненциальным законом. Даже, если не принимать экспоненциальный закон, следует все же ожидать уменьшения плотности с увеличением z -координаты, чего в области скопления не наблюдается. Таким образом, мы имеем еще один случай, когда можем с определенностью установить существование избытка пространственной плотности звезд типа RR Lyr в широких окрестностях шарового скопления [5].

Литература.

1. Н. Е. Курочкин, ПЗ 14, № 1, 1962.
2. W. J. Luyten, AN 263, 182, 1937.
3. E. Hughes-Boyce, HA 109, № 2, 1942.
4. P. Shain, ПЗ 4, 261, 1934.
5. Н. Е. Курочкин, ПЗ 13, № 4, 248, 1961.

Москва, ГАИШ,
февраль 1964 г.