

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

Том 13

№4 (106)

1961

Исследование переменных звезд в шаровом звездном скоплении M3 = NGC 5272

Б.В.Кукаркин, Н.П.Кукаркина

По пластинкам, полученным на 40-см астрографе, дополнительно к измерениям, приведенным в работе [1], определены звездные величины 50 звезд во внешних частях скопления M3.

Составлен фундаментальный каталог звездных величин и показателей цвета 405 звезд M3. Используются все имеющиеся в литературе определения, а также собственные измерения. Звездные величины в каталоге даны в системе B, V.

Построена диаграмма цвет — светимость для M3.

A Study of Variable Stars in the Globular Cluster M3 = NGC 5272

B.V.Kukarkin and N.P.Kukarkina

The magnitudes of 50 stars in the outer parts of M3 are determined using plates taken with the 40 cm astrograph in addition to the measurements of 80 stars published in [1].

A fundamental catalogue of stellar magnitudes and colour indices of 405 stars of the cluster is compiled, using all available data and also measurements made by the authors. The stellar magnitudes are given on the B, V system. The colour-luminosity diagram of M3 is obtained.

II. Измерения звездных величин 50 звезд

В первой части настоящей работы [1] был опубликован каталог звездных величин 80 звезд скопления M3, измеренных по пластинкам, полученным в 1956 г. с телескопом системы Шмидта Бюраканской обсерватории. Дополнительно к этим определениям в конце 1958 г. нами были измерены 3 пластинки серии А, полученные с 40-см астрографом ГАИШ в 1953 и 1954 г.г. Пластинки измерялись на микрофотометре МФ-6. Методика измерений и обработки аналогична описанной в [1].

Всего было измерено 50 звезд, находящихся в самых внешних частях скопления. Так как изображения звезд на серии А далеки от точечных, не удалось измерить звезды, более близкие к центру скопления.

Решение системы уравнений для 25 опорных звезд дало для пласти-

нок серии А цветное уравнение $c = -0^m.232 \pm 0^m.033$. Средняя ошибка одного определения равна $\pm 0^m.092$. Перевод в интернациональную систему осуществлялся с помощью соотношения

$$P = m_A - 0.232 \cdot CI,$$

где m_A — звездная величина, полученная по пластинкам серии А.

В таблице 1 приводятся результаты измерений.

Таблица 1

№ по v.Z.	P	№ по v.Z.	P	№ по v.Z.	P	№ по v.Z.	P
143	15. ^m 53	186	16. ^m 01	594	15. ^m 73	1403	16. ^m 40
145	16.06	187	15.81	709	14.34	1416	16.18
147	15.47	228	15.86	925	13.95	1423	15.37
152	15.87	246	14.12	926	14.86	1429	15.96
157	15.79	254	16.01	990	15.66	1427	16.16
158	15.78	256	16.08	1000	14.10	1431	16.00
162	15.42	257	16.06	1314	15.95	1438	15.02
163	15.96	259	15.50	1349	15.58	1441	16.09
164	14.86	287	14.65	1350	15.56	1442	15.85
165	15.97	316	14.28	1358	14.61	1444	15.55
166	15.94	423	15.28	1395	15.88	1445	16.14
172	15.16	426	15.03	1398	15.98	1449	13.92:
176	16.20	588	14.66				

Номера звезд даны по каталогу Фон Цейпеля [2].

III. Фундаментальный каталог звездных величин и показателей цвета звезд во внешних частях скопления

1. Предварительная система звездных величин.

Как сообщалось в работе [1], мы проводим ревизию всего многочисленного накопленного материала по наблюдениям переменных звезд в шаровом звездном скоплении М3 с целью получения возможно более точных характеристик. Поскольку для звезд в широких окрестностях этого скопления с помощью фотоэлектрических фотометров были получены первоклассные звездные величины ряда опорных звезд в системах Р и V [3,4] и в системах U, B, V [5], появилась возможность осуществить редукцию всех многочисленных определений звездных величин звезд М3 к единым системам. Для осуществления этого фотоэлектрические определения в работе [5] были предварительно редуцированы к системам работ [3,4] с помощью следующих простых соотношений, полученных прямым сравнением 12-ти общих звезд:

$$P = B_{J.S.} - 0^m.08$$

$$V = V_{J.S.} + 0^m.02 \quad (1)$$

где $B_{J.S.}$ и $V_{J.S.}$ — звездные величины в системе Джонсона и Сендиджа [5].

Цветовое уравнение мы не учитывали, поскольку оно оказалось близким к нулю и меньше ошибки его определения. Затем к полученным таким образом величинам в системах Р и V были предваритель-

по редуцированы наиболее точные определения звездных величин с учетом цветового уравнения для каждого ряда. В результате получен следующий список звезд, для которых имеется не меньше двух независимых определений, из которых по крайней мере одно сделано с помощью электрофотометра.

Таблица 2

λ по v.Z.	V	P	CI	λ по v.Z.	P	CI
177	13. ^m 62	14. ^m 67	+1. ^m 05	290	15. ^m 70	+0. ^m 29
179	14.73	15.26	+0.53	297	12.87	+1.37
180	15.20	16.22	+1.02	853	13.80	+0.87
182	15.73	15.72	-0.01	1128	14.99	-0.43
193	14.76	15.52	+0.76	1263	15.62	+0.03
194	13.88	14.82	+0.94	1270	14.13	+0.81
203	15.68	15.68	0.00	1318	15.91	-0.06
204	15.95	15.85	-0.10	1371	15.66	-0.04
205	12.80	14.06	+1.26	1376	13.68	+1.06
206	9.86	10.94	+1.08	1385	15.65	+0.65
216	14.10	14.96	+0.86	1392	13.05	+1.30
230	15.61	15.98	+0.37	1397	12.67	+1.54
235	15.74	15.75	+0.01	1401	15.70	-0.08
237	14.09	14.62	+0.53	1402	12.67	+0.50
263	13.57	14.61	+1.04	1413	15.74	+0.04
265	13.31	14.59	+1.28			

2. Редукция наблюдений

Были использованы следующие ряды определений звездных величин:

Таблица 3

Автор	
1 Бейли [6]	Фотографические величины 14 звезд
2 Шепли, Левис [7]	Фотогр. и фотовиз. определения величин 848 звезд
3 Шварцшильд [8]	Фотогр. и фотокрасные величины 44 звезд
4 Шон, Шварцшильд [9]	Фотогр. и фотовиз. величины 180 звезд
5 Бельсерина [10]	Фотогр. величины 62 звезд
6 Сендидж [4]	Фотогр. и фотовиз. величины более 1000 звезд
7 Джонсон, Сендидж [5]	Фотогр. определения величин 225 звезд в системе U, B, V
8 Кукаркина I [1]	Фотогр. определения величин 80 звезд по пластинкам телескопа Шмидта
9 Кукаркина II	Фотогр. определения величин 50 звезд по пластинкам 40-см астрографа

Звездные величины каждого из приведенных в таблице 3 рядов сравнивались с величинами звезд таблицы 2. Для каждого ряда решались уравнения типа $P = a + b m_i + c \cdot CI$, где a , b и c — неизвестные коэффициенты, m_i — звездная величина в системе исследуемого ряда, CI — показатель цвета звезды в системе данного ряда.

В результате получены следующие редукционные формулы:

1. Бейли, фот.

$$P = -1.^m64089 + 1.16577 m - 0.06917 \cdot CI, \text{ для звезд ярче } 14.^m?$$

$$P = 7^m 7270 + 0.50747m - 0.04035 \cdot CI, \text{ для звезд слабее } 14^m 3$$

2. Шепли, Девис, фот.,

$$P - 10 = 0^m 7416 + 0.9098 (m - 10) - 0.175 \cdot CI, \text{ для звезд слабее } 14^m$$

Шепли, Девис, фотовиз.

$$V - 10 = 0^m 514 + 0.9540 (m - 10) - 0.083 \cdot CI, \text{ для звезд слабее } 14^m 5$$

$$V - 10 = -0^m 940 + 1.2520 (m - 10) + 0.242 \cdot CI, \text{ для звезд ярче } 14^m 5$$

3. Шварцшильд, фот.

$$P = -0.5703 + 1.0524 m + 0.143 \cdot CI$$

Фотокрасные определения звездных величин не учтены, так как редукция m , k , V благодаря случайной выборке звезд очевидно не соответствует действительности.

4. Шоп, Шварцшильд, фот. и фотовиз.

$$P = -0^m 9946 + 1.0800 m - 0.0757 \cdot CI$$

$$V = -0^m 9101 + 1.0714 m + 0.1136 \cdot CI$$

5. Бельсерина, фот.

$$P = -0^m 2409 + 1.0337 m - 0.1355 \cdot CI$$

Показатели цвета взяты из работы Шепли, Девис [7].

6. Сендидж, фот. и фотовиз.

$$P - 10 = 0^m 260 + 0.9721 (m - 10) - 0.0903 \cdot CI$$

$$V = m_{\text{виз.}}$$

7. Джонсон, Сендидж, фот., редукция осуществлялась по формулам (1)

8. Кукаркина I, фот.

$$P = -0^m 3711 + 1.0560 m - 0.1529 \cdot CI$$

Кукаркина II, фот.

$$P = m - 0^m 232 \cdot CI,$$

где m' — звездные величины, измеренные по пластинкам 40-см астрографа.

Мы считаем, что точность данного ряда определений звездных величин не может характеризоваться только ошибкой, выводимой по внутренней сходимости определений. Как правило, ошибка, определяемая таким образом, значительно меньше действительной ошибки определений. Поэтому мы поступили следующим образом: после редукции вычислялась сумма квадратов отклонений редуцируемых звездных величин от принятых нами в таблице 2 и таким образом вычислялась ошибка одного определения. Затем бралось среднее между этой ошибкой и ошибкой, определенной по внутренней сходимости измерений. Эта величина принималась нами за характеристику точности исследуемого ряда

наблюдений. Веса определялись по формуле $w = 0.01/\epsilon_o^2$, где ϵ_o — ошибка, определенная только что описанным способом.

Ниже приводим таблицу весов:

Автор	Таблица 4	
	Вес	
	Фот.	Фотовиз.
Баум	12	14
Джонсон, Сендидж I	10	14
Бейли	2	
Шепли, Девис	1	1
Шварцшильд	4	4
Шоп, Шварцшильд	6	6
Бельсерина	2	
Сендидж	8	4
Джонсон, Сендидж II	5	5
Кукаркина I	4	
Кукаркина II	2	

(Джонсон, Сендидж I — фотоэлектрические определения,
Джонсон, Сендидж II — фотографические).

3. Фундаментальный каталог

После всех редукций, описанных в предыдущем тексте, были вычислены взвешенные средние значения звездных величин в системах Р и V. Все звездные величины в системе Р были затем приведены к системе В введением постоянной поправки + 0^m.08. Полученные окончательные величины приведены в следующем далее каталоге (таблица 5).

Таблица 5

№ по v.Z. В	Вес	V	Вес	B-V	№ по v.Z. В	Вес	V	Вес	B-V
1 129 13 ^m .21	12				33 193 15 ^m .60	32	14 ^m .76	34	+0 ^m .84
2 143 15.86	6				34 194 14.90	32	13.88	24	+1.02
3 145 16.10	7				35 195 16.47	21	15.89	11	+0.58
4 147 15.46	6				36 196 15.83	20	15.75	10	0.08
5 152 15.94	6				37 198 16.60	21	15.90	11	+0.70
6 153 15.19	16	14 ^m .24	14	+0 ^m .95	38 199 15.82	15	15.04	11	+0.78
7 155 15.49	22	14.59	20	+0.90	39 200 16.00	14	15.19	10	+0.81
8 156 16.44	4				40 202 15.88	14	15.50	10	+0.38
9 157 15.78	7				41 203 15.75	30	15.68	24	+0.07
10 158 15.90	7				42 204 15.95	30	15.96	24	-0.01
11 162 15.44	7				43 205 14.14	24	12.80	24	+1.34
12 163 15.89	6				44 206 11.02	24	9.86	29	+1.16
13 164 14.94	5				45 208 17.01	9	16.27	5	+0.74
14 165 16.00	6				46 210 15.79	9	15.76	5	+0.03
15 166 16.16	7				47 211 16.09	20	15.57	16	+0.52
16 167 15.92	22	15.16	20	+0.76	48 212 16.36	15	15.57	11	+0.79
17 168 16.63	14	15.82	10	+0.81	49 213 15.80	9	15.73	5	+0.07
18 169 15.11	9	14.17	5	+0.94	50 215 16.56	5			
19 172 15.21	6				51 216 15.07	32	14.10	34	+0.97
20 175 16.11	14	15.54	10	+0.57	52 217 16.64	15	15.84	11	+0.80
21 176 16.23	6				53 218 15.38	28	14.63	16	+0.75
22 177 14.75	32	13.62	24	+1.13	54 219 16.14	9	15.34	5	+0.80
23 179 15.33	34	14.74	26	+0.59	55 220 16.49	9	15.80	5	+0.69
24 180 16.29	38	15.19	40	+1.10	56 225 15.85	19	15.05	11	+0.80
25 182 15.80	32	15.73	34	+0.07	57 227 15.57	28	14.88	16	+0.69
26 184 16.67	8	15.78	4	+0.89	58 228 15.98	7			
27 186 16.11	6				59 229 15.70	20	14.84	16	+0.86
28 187 15.98	7				60 230 16.06	24	15.61	24	+0.45
29 188 15.43	21	14.64	11	+0.79	61 231 15.83	21	15.20	11	+0.63
30 189 16.20	21	15.42	11	+0.78	62 232 16.26	26	15.42	16	+0.84
31 191 15.81	14	15.72	10	+0.09	63 233 16.61	13	16.12	5	+0.49
32 192 15.01	16	14.02	10	+0.99	64 235 15.83	32	15.75	34	0.00

Таблица 5 (продолжение)

№ по v, Z, B, Rec, V, Rec, B-V							№ по v, Z, B, Rec, C, Rec, B-V						
65	236	16.05	15	15.55	11	+0.50	136	337	15.80	9	15.73	5	+0.07
66	237	14.69	34	14.10	34	+0.59	137	339	15.57	14	14.96	10	+0.61
67	238	14.26	28	12.66	24	+1.60	138	341	15.68	15	14.81	11	+0.87
68	240	15.51	15	14.77	11	+0.74	139	342	16.03	14	15.63	10	+0.40
69	241	16.02	26	15.42	16	+0.60	140	343	15.65	14	15.49	10	+0.16
70	245	15.85	9	15.86	5	-0.01	141	345	14.80	14	13.50	10	+1.30
71	246	14.31	6				142	347	16.24	9	15.48	5	+0.76
72	247	15.92	18	15.60	10	+0.32	143	349	15.99	13	15.23	11	+0.76
73	248	16.06	14	15.67	10	+0.39	144	350	16.53	15	15.80	11	+0.73
74	250	15.09	24	14.10	16	+0.99	145	352	15.32	14	14.64	11	+0.68
75	251	15.90	15	15.09	11	+0.81	146	354	15.98	14	15.13	9	+0.84
76	254	16.12	6				147	357	15.46	9	14.60	5	+0.86
77	255	15.30	25	14.43	16	+0.87	148	360	15.91	9	15.16	5	+0.75
78	256	16.30	9	15.14	7	+1.16	149	365	15.80	14	15.66	10	+0.14
79	257	16.32	9	15.79	7	+0.53	150	371	15.51	20	15.02	10	+0.49
80	258	15.83	28	15.77	16	+0.06	151	372	15.75	15	14.99	11	+0.76
81	259	15.70	7				152	373	16.33	9	15.57	5	+0.76
82	260	16.72	15	16.00	11	+0.72	153	375	15.58	9	14.79	5	+0.79
83	261	15.93	15	15.45	11	+0.48	154	377	15.87	9	15.40	5	+0.47
84	262	16.00	15	15.57	11	+0.43	155	381	15.20	7	14.49	7	+0.71
85	263	14.71	40	13.57	30	+1.14	156	382	15.69	9	15.59	5	+0.10
86	265	14.65	32	13.31	24	+1.34	157	385	15.23	15	14.42	11	+0.81
87	266	16.42	15	15.71	11	+0.71	158	386	16.00	20	15.60	16	+0.40
88	268	16.68	15	15.90	11	+0.78	159	392	16.55	9	15.79	5	+0.76
89	270	16.33	15	15.52	11	+0.81	160	393	15.75	20	14.93	16	+0.82
90	272	16.68	15	15.02	11	+0.66	161	398	14.56	16	13.33	10	+1.23
91	273	16.12	15	15.40	11	+0.72	162	399	16.62	15	15.92	11	+0.70
92	276	16.49	14	16.67	10	-0.18	163	401	16.11	15	15.38	11	+0.73
93	277	15.38	26	14.69	16	+0.69	164	412	15.80	11	15.74	5	+0.06
94	281	14.88	14	13.76	10	+1.12	165	414	16.53	9	15.82	5	+0.71
95	282	15.95	21	15.19	11	+0.76	166	422	15.78	14	15.65	10	+0.13
96	283	15.70	7	16.07	7	-0.37	167	423	15.31	7			
97	285	16.78	9	16.08	5	+0.70	168	426	15.08	7			
98	286	16.00	15	15.20	11	+0.80	169	433	16.10	9	16.14	5	-0.04
99	287	14.84	6				170	434	16.13	5			
100	289	15.50	15	14.65	11	+0.85	171	435	15.92	21	15.19	11	+0.073
101	290	16.07	24	15.69	24	+0.38	172	444	15.64	9	15.59	5	+0.06
102	291	15.16	15	14.35	11	+0.81	173	446	15.78	8			
103	292	15.86	9	15.85	5	+0.01	174	452	15.45	14	14.67	11	+0.78
104	293	15.66	15	14.87	11	+0.79	175	463	14.45	9	13.27	5	+1.19
105	297	14.33	30	12.87	34	+1.46	176	464	16.18	9	15.45	5	+0.73
106	298	16.86	20	16.10	16	+0.76	177	465	15.15	15	14.23	11	+0.92
107	299	16.33	26	15.59	16	+0.74	178	467	15.95	9	15.96	5	-0.01
108	300	16.69	7	16.00	7	+0.69	179	471	16.54	9	15.87	5	+0.67
109	301	16.03	15	15.61	11	+0.42	180	473	16.41	15	15.66	11	+0.75
110	303	16.30	5				181	480	16.42	15	15.67	11	+0.75
111	304	15.72	9	15.70	5	+0.02	182	482	16.03	14	15.64	10	+0.39
112	306	16.17	15	15.44	11	+0.73	183	484	16.24	9	15.46	5	+0.78
113	307	16.12	15	15.37	11	+0.75	184	499	16.50	40	15.77	16	+0.73
114	308	15.92	9	15.89	5	+0.03	185	502	16.29	15	15.52	11	+0.77
115	309	14.49	9	13.19	5	+1.30	186	512	15.92	26	15.10	16	+0.82
116	310	16.71	7	16.12	5	+0.59	187	514	15.61	9	14.79	5	+0.82
117	311	15.90	14	15.69	10	+0.21	188	522	16.67	7	15.95	7	+0.72
118	312	15.93	15	15.18	11	+0.75	189	564	15.92	7	15.18	7	+0.74
119	314	15.57	15	14.69	11	+0.88	190	566	16.22	7	15.40	7	+0.82
120	315	15.75	7	14.89	7	+0.86	191	568	16.25	15	15.50	11	+0.75
121	316	14.50	6				192	573	15.51	20	14.83	16	+0.68
122	317	16.02	9	16.08	5	-0.06	193	578	16.11	7	15.51	11	+0.60
123	319	16.59	15	15.87	11	+0.72	194	581	16.08	7	15.50	7	+0.58
124	320	16.79	20	16.05	16	+0.74	195	588	14.83	6			
125	323	15.56	15	14.74	11	+0.82	196	590	16.15	7	15.42	7	+0.73
126	325	16.09	15	15.57	11	+0.52	197	594	15.89	7			
127	326	15.75	20	14.96	16	+0.79	198	595	15.84	14	15.74	10	+0.10
128	327	16.04	9	15.60	5	+0.44	199	605	15.91	9	15.45	5	+0.46
129	329	16.03	15	15.33	11	+0.70	200	609	15.94	28	15.97	16	-0.03
130	330	16.32	5				201	621	15.24	9	14.21	5	+1.03
131	331	15.90	14	15.72	10	+0.08	202	632	15.72	21	15.67	19	+0.05
132	332	16.04	26	15.48	16	+0.56	203	640	14.61	17	13.36	11	+1.25
133	334	14.52	9	13.27	5	+1.25	204	649	16.00	15	15.53	11	+0.47
134	335	16.18	9	15.47	5	+0.71	205	659	15.78	14	15.65	10	+0.13
135	336	15.15	15	14.23	11	+0.92	206	665	16.00	9	15.98	5	+0.02

Таблица 5 (продолжение)

χ	по v.	Z.	B	Вес	V	Вес	B-V	χ	по v.	Z.	B	Вес	V	Вес	B-V
207	701	16.70	20	15.91	16	+ 0.79		278	1249	16.28	9	16.30	5	- 0.02	
208	709	14.59	7					279	1251	16.55	9	15.79	5	+ 0.76	
209	730	15.88	7	15.33	7	+ 0.55		280	1254	16.43	9	15.68	5	+ 0.75	
210	739	15.82	9	15.74	5	+ 0.08		281	1255	15.81	14	15.64	10	+ 0.17	
211	740	14.26	24	13.57	16	+ 0.69		282	1258	15.41	15	14.49	11	+ 0.92	
212	832	15.48	9	14.64	5	+ 0.84		283	1260	15.91	9	15.75	5	+ 0.16	
213	837	14.27	8	12.67	5	+ 1.60		284	1261	15.47	15	14.80	11	+ 0.67	
214	841	15.87	9	15.38	5	+ 0.49		285	1262	15.69	14	15.54	10	+ 0.15	
215	853	14.75	28	13.81	34	+ 0.94		286	1263	15.67	30	15.62	30	+ 0.05	
216	872	15.47	20	14.73	16	+ 0.74		287	1264	16.25	14	15.43	10	+ 0.78	
217	883	16.10	20	15.63	16	+ 0.47		288	1269	14.94	11	14.35	5	+ 0.59	
218	885	14.64	9	13.49	5	+ 1.15		289	1270	15.02	26	14.13	24	+ 0.89	
219	900	16.13	15	15.44	11	+ 0.69		290	1271	15.71	9	14.66	5	+ 1.05	
220	902	16.01	9	15.53	5	+ 0.48		291	1272	16.06	8				
221	926	14.92	7					292	1273	14.70	9	13.53	5	+ 1.17	
222	935	15.55	7	14.88	7	+ 0.67		293	1274	15.46	9	14.72	5	+ 0.74	
223	962	15.60	7	14.92	7	+ 0.68		294	1275	16.25	15	15.49	11	+ 0.76	
224	969	16.52	26	16.00	16	+ 0.52		295	1276	16.06	8				
225	974	16.21	19	15.14	11	+ 1.07		296	1278	16.24	15	15.49	11	+ 0.75	
226	990	15.74	6					297	1279	16.01	9	15.15	5	+ 0.86	
227	1000	14.27	7					298	1282	16.90	8				
228	1009	15.88	9	15.86	5	+ 0.02		299	1283	15.99	15	15.21	11	+ 0.78	
229	1017	16.68	21	15.99	11	+ 0.69		300	1284	16.73	8				
230	1047	15.80	7	15.17	7	+ 0.63		301	1285	16.11	9	16.15	5	- 0.04	
231	1050	15.18	7	14.48	7	+ 0.70		302	1286	16.16	9	15.66	5	+ 0.50	
232	1055	16.17	28	15.69	16	+ 0.48		303	1287	16.03	9	15.60	5	+ 0.43	
233	1063	16.12	7	15.35	7	+ 0.77		304	1289	16.32	15	15.63	11	+ 0.69	
234	1089	15.22	15	14.37	11	+ 0.85		305	1290	15.68	9	14.79	5	+ 0.89	
235	1101	15.90	18	15.08	12	+ 0.82		306	1293	16.35	15	15.56	11	+ 0.79	
236	1120	16.13	9	16.17	5	- 0.04		307	1294	15.94	30	15.44	16	+ 0.50	
237	1123	15.78	14	15.68	10	+ 0.10		308	1296	15.54	14	15.40	10	+ 0.14	
238	1128	14.64	30	14.99	24	- 0.35		309	1299	16.00	20	15.52	16	+ 0.48	
239	1130	15.83	14	15.73	10	+ 0.10		310	1300	16.02	9	15.48	5	+ 0.54	
240	1131	16.02	28	15.62	16	+ 0.40		311	1301	15.58	20	14.75	16	+ 0.83	
241	1140	15.93	20	15.18	16	+ 0.75		312	1303	15.95	15	15.22	11	+ 0.73	
242	1141	16.19	15	15.47	11	+ 0.72		313	1305	15.50	20	14.63	16	+ 0.87	
243	1143	15.83	14	15.25	10	+ 0.58		314	1306	15.92	15	15.55	11	+ 0.37	
244	1145	15.54	8					315	1309	16.08	15	16.11	5	- 0.03	
245	1146	15.81	9	15.73	5	+ 0.08		316	1310	15.45	7	14.81	7	+ 0.64	
246	1147	16.11	20	15.70	16	+ 0.41		317	1312	16.25	15	15.45	11	+ 0.80	
247	1149	16.56	9	15.84	5	+ 0.72		318	1313	15.06	11	14.08	5	+ 0.98	
248	1154	16.00	14	15.59	10	+ 0.41		319	1314	16.04	6				
249	1162	16.29	26	15.53	16	+ 0.76		320	1315	15.54	15	14.88	11	+ 0.66	
250	1172	15.68	9	14.83	5	+ 0.85		321	1316	16.03	15	15.60	11	+ 0.43	
251	1175	15.45	7	14.65	7	+ 0.80		322	1318	15.93	24	15.91	24	+ 0.02	
252	1178	16.36	15	15.67	11	+ 0.69		323	1319	16.00	15	15.59	11	+ 0.41	
253	1182	16.04	15	15.35	12	+ 0.69		324	1322	15.83	15	15.83	5	0.00	
254	1186	16.14	9	15.64	6	+ 0.50		325	1323	16.20	15	15.43	11	+ 0.77	
255	1188	16.23	8					326	1324	15.97	15	15.99	5	- 0.02	
256	1191	16.28	6					327	1325	15.41	20	14.65	16	+ 0.76	
257	1199	15.67	9	14.84	6	+ 0.83		328	1327	16.38	28	15.62	16	+ 0.76	
258	1203	14.58	9	13.28	6	+ 1.30		329	1329	16.04	21	15.66	11	+ 0.38	
259	1204	16.19	9	15.40	6	+ 0.79		330	1331	16.05	18	15.27	20	+ 0.78	
260	1210	16.07	21	15.66	11	+ 0.41		331	1332	15.67	15	15.02	11	+ 0.65	
261	1211	15.89	9	15.35	5	+ 0.54		332	1333	16.43	9	15.87	7	+ 0.56	
262	1213	15.59	14	15.45	10	+ 0.14		333	1334	16.25	15	15.52	11	+ 0.73	
263	1214	14.61	9	13.31	5	+ 1.30		334	1335	15.85	9	15.74	5	+ 0.11	
264	1217	15.10	9	14.02	5	+ 1.08		335	1336	16.27	15	15.68	11	+ 0.59	
265	1219	14.17	9	12.70	5	+ 1.47		336	1338	15.61	15	14.87	11	+ 0.74	
266	1223	16.74	7	16.15	7	+ 0.59		337	1339	16.01	15	15.27	11	+ 0.74	
267	1224	14.94	9	13.85	5	+ 1.09		338	1340	15.83	9	15.73	5	+ 0.10	
268	1225	15.57	9	14.68	5	+ 0.89		339	1342	15.17	20	14.28	16	+ 0.89	
269	1227	16.39	7	15.69	7	+ 0.70		340	1344	16.84	6	17.10	6	- 0.26	
270	1229	15.52	7	14.77	7	+ 0.75		341	1345	14.98	14	13.91	10	+ 1.07	
271	1235	16.10	7	15.41	7	+ 0.69		342	1347	15.80	14	15.81	10	- 0.01	
272	1236	15.49	7	14.67	7	+ 0.82		343	1349	15.74	6				
273	1238	15.88	14	15.79	10	+ 0.09		344	1350	15.75	7				
274	1240	15.89	20	15.39	16	+ 0.50		345	1352	16.19	15	16.26	5	- 0.07	
275	1243	16.50	9	15.75	5	+ 0.75		346	1354	16.25	14	15.48	10	+ 0.77	
276	1246	15.06	7	14.23	7	+ 0.83		347	1356	16.54	14	15.81	9	+ 0.73	
277	1247	15.93	9	15.88	5	+ 0.05		348	1358	14.77	6				

Таблица 5 (продолжение)

№ по v, Z, B	Вес	V	Вес	B-V	№ по v, Z, B	Вес	V	Вес	B-V
349 1360 14 ^m .95	16	13 ^m .87	10	+1.08	378 1401 15 ^m .70	31	15 ^m .70	19	0.00
350 1362 15.09	14	14.06	10	+1.03	379 1402 13.26	24	12.67	29	+0.59
351 1363 15.54	7				380 1403 16.58	3			
352 1364 16.06	20	15.55	16	+0.51	381 1405 16.39	9	15.60	5	+0.79
353 1365 15.85	9	15.78	5	+0.07	382 1408 16.12	9	15.34	5	+0.78
354 1366 16.10	14	15.26	10	+0.84	383 1412 15.90	9	15.03	5	+0.87
355 1367 16.63	15	15.90	11	+0.73	384 1413 15.86	44	15.74	38	+0.12
356 1368 16.43	15	15.65	11	+0.78	385 1416 16.27	6			
357 1369 16.18	13	16.28	5	-0.10	386 1417 16.55	9	16.03	5	+0.52
358 1371 15.71	30	15.66	24	+0.05	387 1418 15.59	13	14.69	5	+0.90
359 1372 15.52	20	14.69	16	+0.83	388 1420 15.18	9	14.36	5	+0.82
360 1374 15.55	26	14.82	16	+0.73	389 1423 15.41	7			
361 1376 14.82	32	13.68	24	+1.14	390 1426 15.57	13	14.69	5	+0.88
362 1377 16.62	15	15.94	11	+0.68	391 1427 16.18	6			
363 1378 16.04	15	15.66	11	+0.38	392 1429 15.97	7			
364 1379 16.86	7	16.19	7	+0.67	393 1431 16.04	6			
365 1381 16.63	15	15.88	11	+0.75	394 1433 16.49	9	15.80	5	+0.69
366 1382 16.06	15	15.65	11	+0.41	395 1435 16.07	9	15.52	5	+0.55
367 1383 15.14	14	14.13	10	+1.01	396 1437 12.34	14			
368 1385* 16.36	40	15.64	30	+0.72	397 1438 15.12	6			
369 1387 15.72	9	15.52	10	+0.20	398 1441 16.28	6			
370 1390 15.97	9	15.60	5	+0.37	399 1442 15.95	6			
371 1391 15.35	20	14.46	16	+0.89	400 1444 15.66	6			
372 1392 14.43	28	13.05	30	+1.38	401 1445 16.23	6			
373 1393 15.83	9	15.75	5	+0.08	402 1448 16.66	5			
374 1395 15.89	6				403 1449 14.33	5			
375 1396 16.33	14				404 α** 17.58	27	16.82	33	+0.76
376 1397 14.29	30	12.67	33	+1.72	405 1352 16.19	15	16.26	5	-0.07
377 1398 16.01	6								

* 1385 = 1380α

** Обозначение по Гауму.

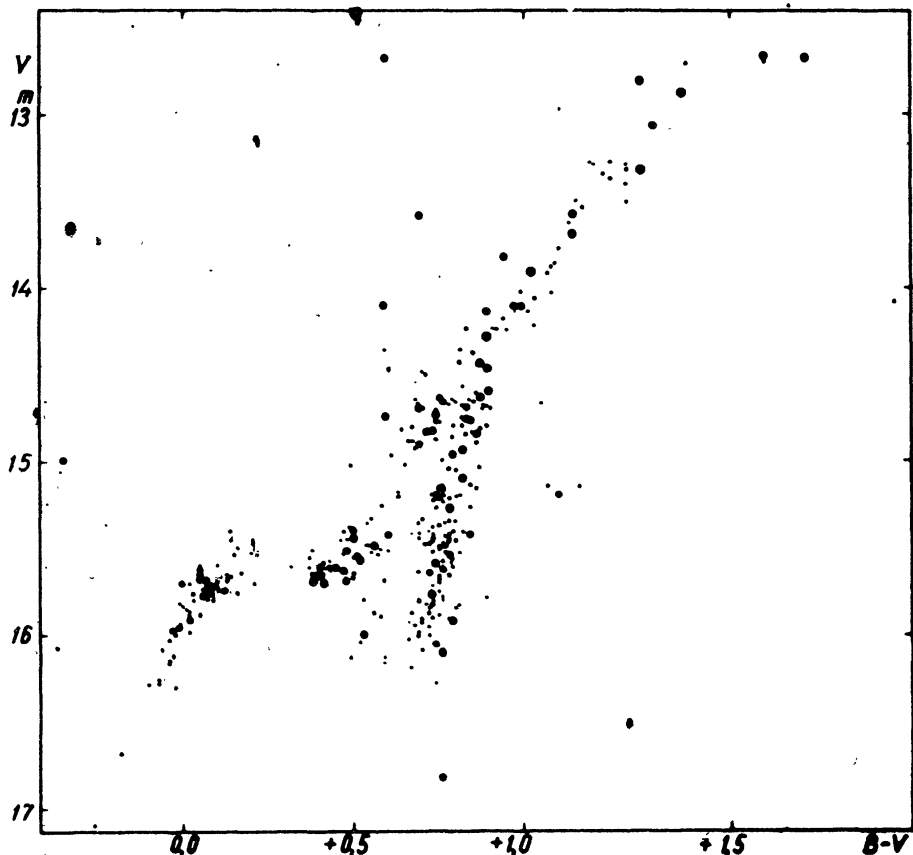


Рис.1

4. Диаграмма цвет — светимость

По полученным окончательным значениям звездных величин звезд МЗ была построена диаграмма цвет—светимость (рис.1). Звезды, которые не укладываются на диаграмму (номера по каталогу Фон Цейпеля 180, 190, 206, 237, 256, 283, 974, 1128, 1402) относятся, по-видимому, к фону, а не к самому скоплению.

На границе области звезд типа RR Lyr на диаграмме (CI от $+0^m10$ до $+0^m28$) находятся 3 звезды, на которые желательно обратить внимание, так как они могут оказаться переменными. Это звезды №№ 247, 311, 1387.

На рис.1 большими кружками выделены звезды, для которых определения звездных величин наиболее надежны (вес больше 16). Дисперсия, которую они показывают, очевидно является реальной, так как ошибками наблюдений она может быть вызвана только в очень небольшой степени.

Литература

1. Б.Р.Кукаркин, И.П.Кукаркина, ПЗ 12, №4, 291, 1958.
2. M.H. von Zeipel, Ann de L'Obs. de Paris XXV F. 1, 1908.
3. W.A.Baum, AJ 57, 222, 1952.
4. A.R.Sandage, AJ 58, 61, 1953.
5. H.Johnson, A.Sandage, ApJ 124, 379, 1956.
6. S.I.Bailey, HA 78, 1, 1913.
7. H.Shapley, H.Devis, ApJ 51, 140, 1920.
8. H.Schwarzschild, HC 437, 1940.
9. J.Schopp, M.Schwarzschild, AJ 57, 61, 1952.
10. E.P.Belserene, AJ 57, 237, 1952.

Гос. астрономический институт им. П.К.Штернберга,
Астрономический Совет АН СССР,
Москва, ноябрь 1960 г.