

Исследование шарового скопления NGC 6362

К. Р. Фоуркаде

На основе 5 снимков в полосе U, 10 — в полосе B и 17 — в полосе V, полученных с помощью 154-см рефлектора на астрофизической станции в Боске Алегре была проведена двухцветная фотометрия шарового скопления NGC 6362. Принимая для абсолютной величины звезд типа RR Лиры значение $M_V = 0.75$, а для видимой величины $m = 15.30$, что соответствует горизонтальной ветви скопления, мы получили видимый модуль расстояния 14.80 . При поглощении в 0.24 истинный модуль расстояния равен 14.56 , что соответствует расстоянию 8.17 Кпс и высоте над галактической плоскостью 2.46 Кпс. Это характерно для шарового скопления средней металличности.

Study of the Globular Cluster NGC 6362

by C. R. Fourcade

The three colour photometry of the globular cluster NGC 6362 were made on the base of 5 U-, 10 B- and 17 V-plates obtained with the 154 cm-reflector at the Astronomical station Bosque Alegre, Cordoba, Argentina. The colour-magnitude diagram is shown on Figures 2 and 3. Figures 4 and 5 demonstrate the colour-colour diagram for NGC 6362.

Adopting the absolute magnitude of RR Lyrae stars $M_V = +0.75$ and the apparent magnitude $m_V = 15.30$ we obtain the apparent modulus $Mod_{app}^V = 14.80$. Since the adopted absorption $A_V = 0.24$, the true modulus $Mod_0^V = 14.56$, which corresponds to the distance 8.17 Kpc and the height above the galactic plane 2.46 Kpc.

The cluster NGC 6362 is of medium high metallicity. A problem of membership of measured stars and of reality of UV- Bright stars is considered.

Введение

NGC 6362, экваториальные координаты $\alpha \ 17^h 27^m 6$, $\delta \ -67^\circ 01'$ (1960), представляет собой относительно бедное звездами шаровое скопление с очень слабой концентрацией. Его галактические координаты $l = 325^\circ 54$ и $b = 17^\circ 56$, так что скопление расположено в направлении центра Галактики.

Это скопление до сих пор плохо исследовано, как это видно из каталогов Сомер-Хогг (Sawyer-Hogg, 1963) и Арпа (Arp, 1965).

Ван ден Берг (Van den Bergh, 1967) получил показатель цвета $B - V =$

$= 0.^m90$ и $U - V = 0.^m30$, которые, принимая во внимание межзвездное покраснение в направлении этого скопления (см. далее в тексте), повышают интерес исследователей этого скопления, действительно очень красного по показателям цвета.

Скопление удобно для исследования потому, что вследствие малой концентрации звезд (класс концентрации X), есть возможность получить величины и показатели цвета звезд в центральной области. Эти величины и цвета, конечно, не очень точны, вследствие создаваемого ядром фона, но даже при этом их определение очень существенно. Хорошо известно, что тесная концентрация звезд к центру является главным препятствием в исследовании центральных областей шаровых скоплений.

Низкая галактическая широта, которая наводит на мысль, что скопление относится к диску нашей Галактики, а также удачное обстоятельство слабой концентрации его звезд повышает интерес к изучению этого скопления.

Наблюдения

Весь фотографический материал для изучения скопления был получен в системе UVB с 154-см рефлектором (с зеркалом, задиафрагмированным до 110 см) на Астрономической станции Боске Алегре, Кордова, Аргентина.

Вот сведения о 32 использованных пластинках:

Цвет	Число пластинок	Время экспозиции
Colour	Number of plates	Exposure time
U	2	40 ^m
	3	60
V	6	8
	4	14
V	4	8
	13	14

Тщательно подбирался наиболее качественный материал. В него входит 32 пластинки, о которых говорилось ранее, и эти пластинки использовались для сглаживания фотографических величин, для определения других характеристик диаграмм и для идентификации и определения величин переменных звезд.

Чтобы исключить имеющуюся зависимость звездных величин от времени экспозиции (в случае передержек и недодержек), путем проб мы пришли к выводу, что выбранные экспозиции оптимальны для инструмента, условий наблюдений и метода обработки, которыми мы пользовались.

Наибольшее число пластинок было получено в системе V, что было необходимо для обнаружения новых переменных и подтверждения уже известных.

Фотоэлектрический стандарт

Фотоэлектрический стандарт, использованный здесь, был взят из работы Алькаино (Alcaino, 1970), в которой автор построил диаграмму цвет-величина NGC 6362 для 61 звезды, измеренной фотоэлектрически на обсерватории Серро Тололо с 36" и 60" телескопами.

В нашем фотографическом исследовании большинство из этих звезд были использованы при построении характеристических кривых для определения звездных величин; в случае, когда звезда находилась слишком близко к центру скопления или когда у звезды был тесный спутник возникали фотометрические трудности при измерениях и такие звезды исключались.

В табл. 1 приведена нумерация звезд по Алькаино, наша новая номенклатура и фотоэлектрические величины.

Таблица 1

Звезда	V	B	U	Звезда	V	B	U
1 A	11 ^m 45	12 ^m 13	12 ^m 34	37 aC	14 ^m 03	15 ^m 13	16 ^m 16
34 B	12.49	14.13	—	55 aD	14.13	15.21	16.14
19 C	12.54	14.03	—	58 aE	14.23	15.24	—
17 D	12.71	14.31	—	46 aF	14.28	15.37	—
36 E	12.73	14.26	15.88	5 aG	14.30	15.31	—
51 F	12.73	13.34	13.51	45 aH	14.30	15.25	—
14 G	12.77	14.42	—	47 aI	14.40	15.40	—
22 H	13.03	14.47	16.04	13 aJ	14.42	15.44	—
12 I	13.13	14.39	—	50 aK	14.47	15.37	16.04
35 J	13.14	14.52	15.86	27 aL	14.48	15.64	—
6 K	13.23	14.58	—	42 aM	14.48	15.76	—
33 L	13.27	14.54	15.56	41 aN	14.55	15.33	15.62
21 M	13.29	14.15	14.99	38 aN	14.60	15.15	15.52
4 N	13.32	14.57	16.04	28 aO	14.73	15.76	—
25 Ñ	13.32	14.78	—	11 aP	14.76	15.93	16.97
32 O	13.37	14.78	—	7 aQ	14.83	16.02	16.88
52 P	13.40	14.59	15.47	10 aR	14.89	15.69	16.17
31 Q	13.43	14.13	14.50	53 aS	14.89	15.91	16.59
44 R	13.49	14.67	—	59 aT	15.03	15.54	—
39 S	13.57	14.69	15.74	2 aU	15.07	16.14	—
18 T	13.60	14.83	15.98	60 aV	15.09	16.08	—
20 U	13.71	14.88	—	54 aW	15.14	15.40	15.80
23 V	13.71	14.94	15.81	3 aX	15.24	16.25	16.87
24 W	13.71	14.77	15.55	61 aY	15.26	15.82	—
40 X	13.73	14.98	—	57 aZ	15.35	16.27	—
48 Y	13.77	14.68	—	9 bB	15.39	16.43	—
49 Z	13.84	15.14	16.12	56 bC	15.40	15.52	—
15 aA	13.99	15.05	—	8 bD	15.60	16.41	—
43 aB	14.01	15.26	16.45	26 bE	15.73	16.02	—

Сглаженные фотографические величины

В табл. 2 приведены сглаженные величины UBV звезд стандарта. Средняя внешняя ошибка каждого наблюдения, определенная здесь

как $\bar{e} = \frac{\sum(e_i)}{n}$, составляет ± 0.07 для V, ± 0.08 для B и ± 0.15 для U.

Таблица 2

Star	U	B	V	Star	U	B	V
A	12 ^m 41	12 ^m 17	11 ^m 57	aB	16 ^m 24	15 ^m 12	13 ^m 88
B	—	14. 13	12. 44	aC	16. 09	15. 26	14. 05
C	15. 75	14. 05	12. 54	aD	15. 95	15. 25	14. 17;
D	16. 25	14. 13	12. 70	aE	15. 92	15. 33	14. 30
E	16. 04	14. 31	12. 79	aF	16. 56	15. 53	14. 36
F	13. 47	13. 29	12. 85	aG	15. 87	15. 36	14. 42
G	16. 40	14. 42	12. 77	aH	15. 83	15. 23	14. 27;
H	15. 74	14. 28	12. 96	aI	15. 89	15. 43	14. 43;
I	15. 50	14. 31	13. 02	aJ	15. 72	15. 27	14. 27
J	16. 16	14. 52	13. 15	aK	16. 13	15. 47	14. 50
K	16. 25	14. 80	13. 44;	aL	16. 76	15. 71	14. 56
L	15. 87	14. 61	13. 25	aM	16. 59	15. 49	14. 28
M	—	—	—	aN	15. 40	15. 19	14. 37
N	15. 70	14. 60	13. 42	aÑ	15. 57	15. 13	14. 57;
Ñ	15. 99	14. 68	13. 33	aO	16. 68	15. 95	14. 78
O	16. 04	14. 69	13. 30	aP	16. 73	15. 86	14. 68
P	15. 81	14. 71	13. 49	aQ	16. 77	15. 94	14. 77
Q	14. 15	14. 13	13. 57;	aR	16. 09	15. 79	15. 01
R	15. 62	14. 59	13. 46	aS	16. 81	15. 97	14. 84
S	15. 72	14. 77	13. 66	aT	15. 69	15. 59	15. 07
T	15. 93	14. 81	13. 59	aU	17. 01	16. 15	15. 02
U	15. 77	14. 75	13. 53	aV	—	16. 24	15. 08
V	15. 84	15. 01	13. 70	aW	15. 80	15. 50	15. 37
W	15. 49	14. 79	13. 74	aX	16. 90	16. 18	15. 12
X	16. 05	14. 90	13. 71	aY	16. 04	15. 85	15. 24
Y	15. 25	14. 72	13. 78	aZ	16. 59	16. 18	15. 35
Z	16. 31	15. 18	13. 85	bB	—	16. 49	15. 41
aA	15. 60	15. 02	14. 09;	bC	15. 77	15. 53	15. 50

Звездные величины звезд программы

Величины звезд нашей программы приведены в табл. 3, имеют номера с 1 по 242; звезды указаны на рис. 1*). Звезды стандарта, отмеченные буквами от А до bC, даны на том же фото. Переменные звезды отмечены буквой V. Вследствие невозможности определить цветое уравнение между фотоэлектрическими и фотографическими измерениями, в величины табл. 3 не было введено никаких поправок.

Экстраполяция допускалась на пластинках с большой экспозицией лишь на прямолинейном участке характеристической прямой.

Таблица 3

Star	U	B	V	Star	U	B	V
1	17 ^m 26	16 ^m 43	15 ^m 28	14	—	17 ^m 75	17 ^m 10
2	—	17. 76	16. 89	15	16 ^m 24	16. 11	15. 19
3	—	17. 94	17. 12	16	—	17. 22	16. 25
4	17. 48	16. 65	15. 58	17	—	17. 45	16. 47
5	16. 55	16. 27	15. 43	18	—	17. 71	16. 87
6	17. 60	17. 11	16. 75	19	17. 38	16. 88	16. 15
7	—	17. 48	16. 56	20	16. 95	16. 18	15. 00
8	—	17. 55	16. 57	21	16. 92	16. 48	15. 63
9	16. 16	16. 09	15. 39	22	—	17. 38	16. 55
10	—	17. 69	16. 80	23	16. 83	15. 61	14. 37
11	16. 30	16. 10	15. 32	24	17. 52	16. 98	15. 94
12	16. 35	16. 20	15. 40	25	—	17. 61	16. 74
13	16. 42	16. 21	15. 37	26	17. 58	16. 63	15. 53

*) см. вкладыш.

Таблица 3
(продолжение)

Star	U	B	V	Star	U	B	V
27	16. ^m 22	16. ^m 02	15. ^m 20	90	—	17. ^m 10	16. ^m 39
28	15. 19	15. 28	14. 70	91	17. ^m 11	16. 33	15. 41
29	—	17. 55	16. 72	92	16. 66	16. 20	15. 25
30	17. 14	16. 35	15. 19	93	16. 24	16. 04	15. 27
31	15. 95	15. 57	14. 66	94	—	17. 00	16. 10
32	16. 05	15. 95	15. 37	95	16. 95	16. 29	15. 31
33	15. 33	15. 04	14. 19	96	17. 51	16. 82	15. 85
34	16. 63	15. 94	14. 82	97	15. 69	15. 33	15. 30
35	—	17. 86	16. 96	98	16. 95	16. 52	15. 82
36	—	17. 63	16. 64	99	17. 24	16. 45	15. 30
37	16. 28	15. 07	13. 79	100	17. 66	16. 97	15. 94
38	15. 84	15. 66	15. 64	101	16. 40	16. 21	15. 44
39	16. 43	16. 18	15. 42	102	16. 71	16. 33	15. 56
40	17. 26	16. 05	14. 79	103	—	17. 00	16. 20
41	16. 50	16. 23	15. 40	104	16. 87	16. 13	15. 23
42	17. 44	17. 06	16. 20	105	17. 66	17. 20	16. 33
43	15. 90	15. 76	15. 03	106	16. 04	15. 88	15. 12
44	—	17. 15	16. 20	107	16. 04	15. 91	15. 13
45	17. 04	16. 37	15. 35	108	14. 97	14. 89	14. 36
46	—	17. 53	16. 61	109	16. 10	15. 91	15. 21
47	17. 25	16. 41	15. 41	110	16. 39	16. 15	15. 37
48	—	17. 51	16. 79	111	16. 17	15. 97	15. 32
49	17. 77	17. 11	16. 15	112	17. 49	16. 80	15. 78
50	17. 47	16. 72	15. 69	113	17. 31	16. 43	15. 30
51	16. 96	15. 62	14. 42	114	—	17. 20	16. 17
52	15. 18	14. 84	14. 38	115	16. 40	16. 14	15. 34
53	15. 95	15. 78	15. 10	116	17. 45	16. 63	15. 60
54	16. 13	15. 97	15. 34	117	—	16. 75	15. 68
55	—	17. 50	16. 53	118	16. 26	16. 01	15. 21
56	—	17. 40	16. 65	119	17. 41	16. 59	15. 53
57	17. 35	16. 57	15. 51	120	—	17. 59	16. 73
58	17. 37	16. 79	15. 77	121	—	17. 21	16. 28
59	15. 95	15. 79	15. 16	122	16. 11	15. 87	15. 33
60	16. 14	16. 01	15. 27	123	—	17. 60	16. 76
61	15. 81	15. 52	14. 67	124	16. 09	16. 02	15. 23
62	17. 08	16. 26	15. 09	125	17. 43	16. 65	15. 59
63	16. 49	15. 77	14. 75	126	16. 36	16. 21	15. 46
64	15. 81	15. 55	14. 69	127	—	17. 29	16. 25
65	15. 58	15. 12	14. 30	128	—	17. 31	16. 26
66	16. 08	15. 87	15. 08	129	—	16. 96	15. 89
67	15. 90	15. 73	15. 09	130	—	17. 34	16. 57
68	16. 54	15. 78	14. 67	131	16. 91	16. 18	15. 08
69	15. 61	15. 37	15. 20	132	17. 47	16. 58	15. 47
70	16. 10	15. 86	15. 07	133	17. 18	16. 74	15. 85
71	16. 06	15. 91	15. 15	134	16. 17	15. 84	14. 96
72	15. 74	15. 49	15. 40	135	16. 87	15. 57	14. 36
73	16. 16	16. 05	15. 34	136	17. 43	16. 94	16. 17
74	16. 19	16. 06	15. 37	137	—	17. 45	16. 48
75	16. 39	16. 10	15. 26	138	17. 43	16. 64	15. 66
76	16. 07	15. 90	15. 42	139	16. 22	16. 06	15. 35
77	16. 30	16. 09	15. 43	140	16. 40	16. 09	15. 34
78	16. 17	16. 01	15. 22	141	15. 90	15. 72	14. 90
79	17. 52	16. 79	15. 69	142	17. 41	16. 65	15. 57
80	—	17. 76	16. 89	143	не существует		
81	—	17. 49	17. 07	144	17. 12	16. 30	15. 18
82	17. 57	16. 78	15. 86	145	17. 35	17. 00	16. 28
83	17. 26	16. 26	15. 08	146	16. 52	16. 21	15. 36
84	16. 15	16. 04	15. 36	147	—	16. 88	15. 95
85	—	17. 24	16. 30	148	17. 11	16. 36	15. 31
86	17. 19	16. 36	15. 38	149	15. 80	15. 68	15. 09
87	16. 44	15. 74	14. 65	150	16. 08	15. 98	15. 27
88	17. 64	16. 88	15. 89	151	15. 83	15. 74	14. 99
89	16. 95	16. 05	15. 06	152	17. 01	16. 22	15. 20
				153	16. 91	16. 33	15. 29
				154	17. 22	16. 41	15. 25

Таблица 3
(продолжение)

Star	U	B	V	Star	U	B	V
155	16 ^m .12	15 ^m .93	15 ^m .12	199	16 ^m .50	15 ^m .81	14 ^m .76
156	15.91	15.80	15.10	200	15.70	15.56	15.50
157	17.22	16.43	15.37	201	16.99	16.41	15.34
158	16.04	15.91	15.22	202	15.83	15.64	14.82
159	16.24	16.11	15.26	203	17.24	16.52	15.48
160	15.86	15.67	15.58	204	17.45	16.60	15.54
161	16.34	16.15	15.41	205	17.11	15.79	14.49
162	16.84	16.04	14.93	206	15.80	15.67	15.52
163	17.39	16.71	15.68	207	15.96	15.67	14.75
164	16.52	15.54	14.35	208	16.94	16.14	15.03
165	16.04	16.00	15.38	209	17.49	16.78	15.82
166	16.56	16.25	15.47	210	16.09	16.04	15.95
167	16.86	15.87	14.71	211	15.95	15.88	15.21
168	—	17.46	16.20	212	15.71	15.47	15.36
169	16.30	15.01	13.53	213	15.89	15.50	14.49
170	16.38	16.23	15.54	214	16.95	16.02	14.83
171	16.33	16.14	15.44	215	17.54	16.65	15.52
172	15.90	15.71	15.58	216	—	17.15	16.04
173	17.26	16.29	15.16	217	16.49	16.26	15.41
174	17.85	17.04	15.98	218	15.96	14.80	13.25
175	17.77	16.85	15.81	219	17.52	16.99	15.89
176	17.76	17.28	16.35	220	15.78	15.68	15.43
177	17.04	16.10	15.05	221	—	16.84	16.64
178	17.29	16.34	15.24	222	15.68	15.57	15.32
179	—	17.07	16.04	223	17.37	16.76	15.67
180	16.05	15.96	15.31	224	16.92	16.22	15.09
181	17.57	16.83	15.77	225	15.87	15.66	15.43
182	16.57	16.26	15.43	226	17.11	16.66	16.01
183	17.40	16.76	15.90	227	17.31	16.67	15.49
184	—	17.56	16.65	228	17.37	16.98	16.17
185	17.60	16.74	15.75	229	15.82	15.36	14.36
186	—	17.23	16.27	230	15.61	15.74	15.02
187	17.37	16.31	15.09	231	16.73	15.97	14.82
188	17.58	16.96	15.94	232	—	17.64	16.67
189	17.71	16.29	15.50	233	15.24	15.28	14.67
190	17.35	16.84	16.14	234	13.01	12.73	12.42
191	16.17	15.98	15.13	235	13.28	13.22	12.81
192	16.20	15.98	15.20	236	13.88	13.40	12.36
193	17.06	16.34	15.27	237	14.16	12.99	11.90
194	17.08	16.57	15.62	238	14.58	13.44	12.52
195	15.61	15.33	15.04	239	—	14.31	13.71
196	16.55	15.82	14.74	240	—	14.49	13.48
197	15.92	15.79	15.07	241	—	14.79	13.41
198	16.26	15.54	14.51	242	—	14.51	13.08

Исследование зависимости цвет-величина.

На рис. 2 приведена диаграмма цвет-величина, построенная на основании данных табл. 3.

По соображениям, изложенным ниже, эта диаграмма характерна для шаровых скоплений средней металличности. Хорошо выражены ветви гигантов и субгигантов, а левее, некоторое число более разбросанных точек, образуют, по-видимому, асимптотическую ветвь. Рассматривая дисперсию этих точек, начинаешь сомневаться, какие из них образуют асимптотическую ветвь, но сомнения отпадают, если проанализировать их положение на диаграмме цвет-величина.

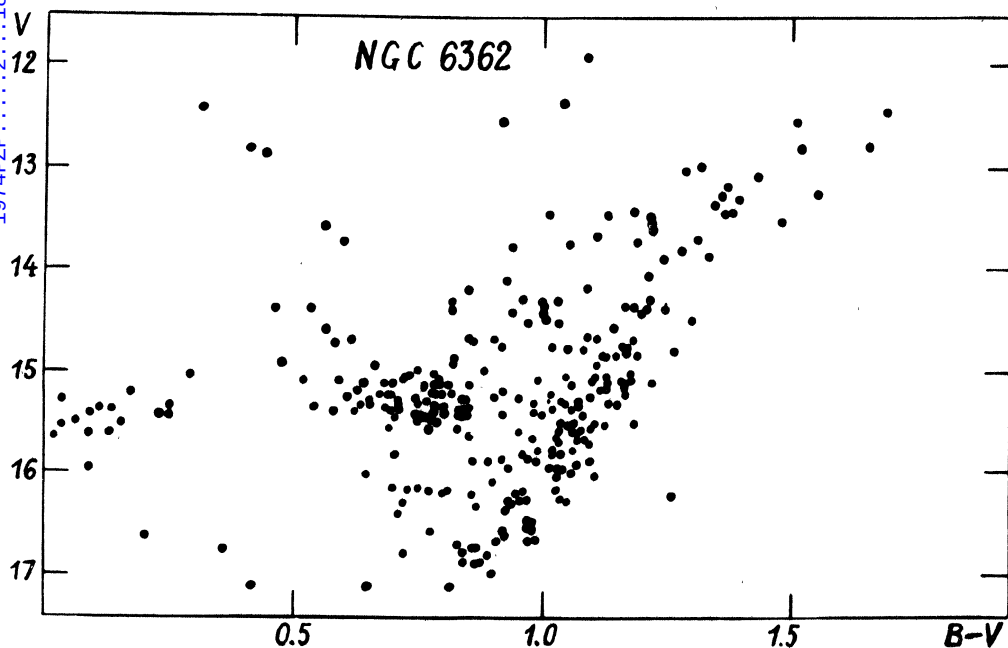


Рис. 2. Диаграмма цвет-величина для всех звезд, отмеченных на рисунке 1 (см. вкладыш). Переменные звезды на карту не нанесены.

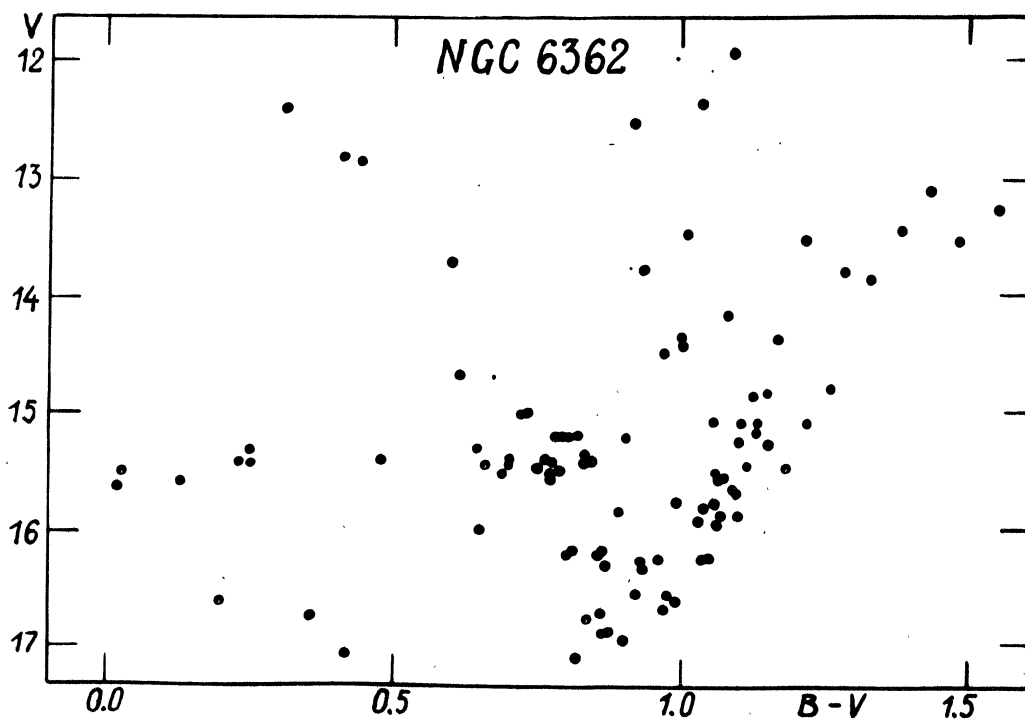


Рис. 3. Диаграмма цвет-величина для звезд внешней короны.

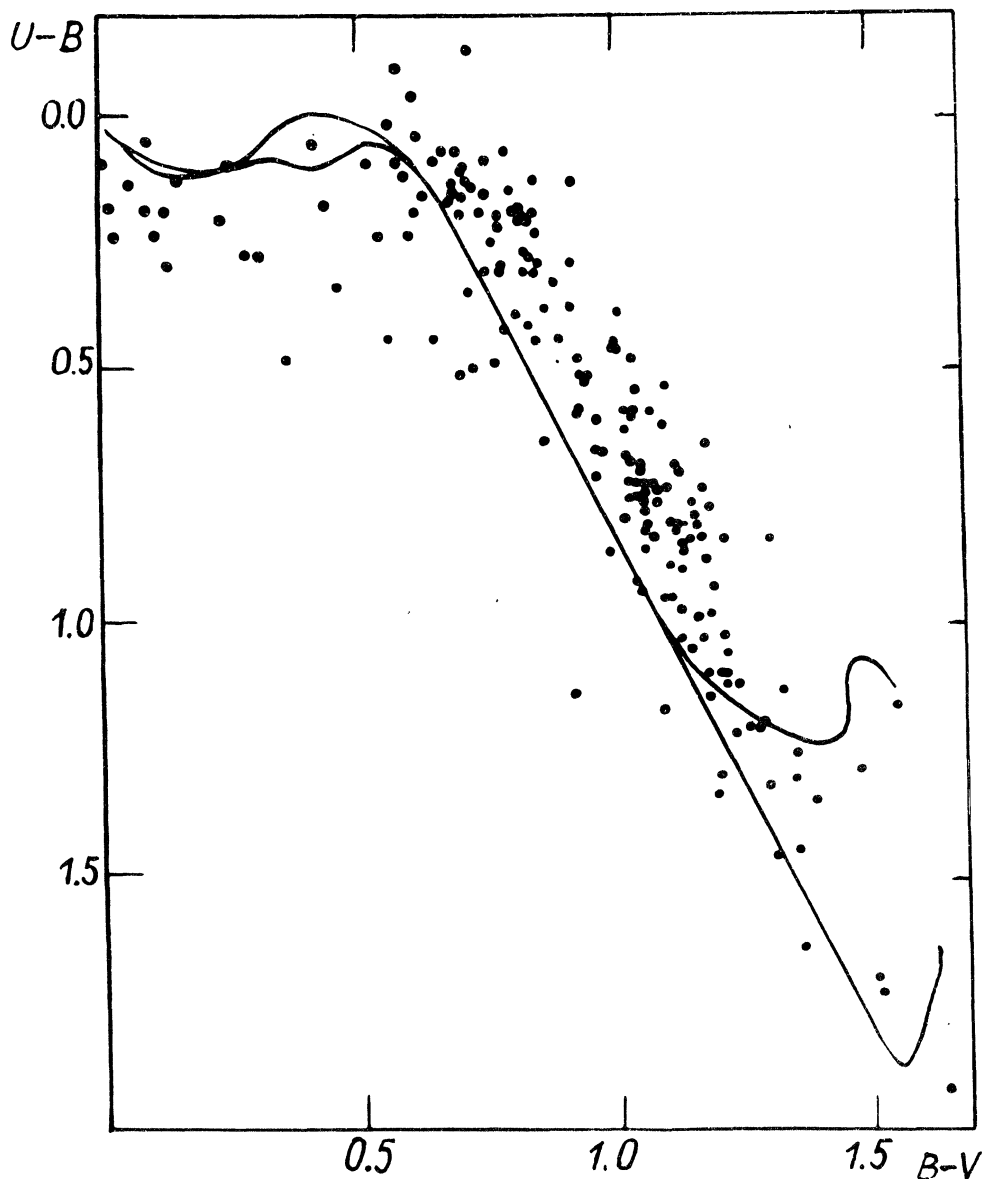


Рис. 4. Двухцветная диаграмма для всех звезд, отмеченных на рисунке 1 (см. вкладыш).

На рис. 4 хорошо видна, несмотря на дисперсию, последовательность, заметно отделяющаяся, по-видимому, от звезд поля. Особенно в нижней части и вправо ($1.3 < B-V < 1.65$) мы замечаем 6 точек, соответствующих звездам-гигантам класса светимости III, которые определяют истинное покраснение в этом месте, в то время как карликовая звезда является звездой поля ($U-B=1.63$ и $B-V=1.92$).

На рис. 5 нанесены звезды, выбранные из табл. 3, которые находятся вне внутреннего круга рис. 1. Видно, что большинство звезд

2. Красные звезды горизонтальной ветви определяют максимум зависимости истинного покраснения. Они тоже определенно сгруппированы вместе, так что нет сомнения в их принадлежности к скоплению, за исключением звезды № 230 ($U-B=0.13$, $E-V=0.72$).

3. Малая дисперсия отмечается у пяти точек (обозначенных пустыми треугольниками на рисунке), соответствующих асимптотической ветви, положение которой на двухцветной диаграмме соответствует приблизительно $U-B=0.55$, $B-V=1.0$. На диаграмме цвет-величина точки образующие асимптотическую ветвь обладают большой дисперсией, реальность которой вызывает сомнение. Но теперь, после рассмотрения двухцветной диаграммы, это сомнение исчезло и существование асимптотической ветви надежно установлено.

4. Звезды-гиганты находятся в области истинной зависимости хорошо известной из литературы (см. также рис. 4), которая начинает свою траекторию при $B-V=1.0$.

5. Звезда № 6 ($V=16.75$, $B-V=0.36$) не принадлежит к скоплению, что видно по ее положению как на диаграмме цвет-величина, так и на двухцветной диаграмме, где она отмечена крестиком (+). Звезды № 81 ($V=17.07$, $B-V=0.42$) и № 221 ($V=16.64$, $B-V=0.20$) не имеют величин U , так что они не могут быть нанесены на двухцветную диаграмму, но т.к. их положение близко к звезде № 6 на диаграмме цвет-величина, они, скорее всего, тоже не относятся к скоплению.

6. Между ветвью гигантов и горизонтальной ветвью (выше последней) имеется область (на рис. 5 она изображена прямоугольной решеткой), принадлежность которой к группе было бы интересно исследовать. К сожалению, во внешней короне скопления имеется только одна точка, попадающая в эту область, — звезда № 15. На рис. 5 видно, что эта точка отдалена от истинной зависимости настолько, что принадлежность ее к скоплению вызывает сомнение.

7. Область диаграммы цвет-величина, изображенная значками (x), будет проанализирована ниже.

Яркие ультрафиолетовые звезды.

Учитывая впечатление, которое произвела в астрономическом мире работа Цинн, Невелл и Гибсон (Zinn, Newell, Gibson, 1972), интересно просмотреть соответствующие звезды в NGC 6362. Их трудно найти в шаровых скоплениях, т.к. они, надо полагать, представляют стадию быстрой эволюции от вершины ветви гигантов к стадии белых карликов, пересекая диаграмму цвет-величина справа налево при неизменной начальной светимости.

Эти звезды действительно яркие и должны появляться в плоскости диаграммы цвет-величина слева от ветви гигантов и на 2–3 величины выше горизонтальной ветви. В NGC 6362 девять звезд удовлетворяют этим условиям: A, F, Q и №№ 234–239. Приняв во внимание

двухцветную диаграмму, можно видеть, что звезды 237 и 238 не относятся к скоплению, а звезда 239 не имеет U-B-цвета.

Звезды A, F, Q, 234, 235 и 236 удовлетворяют условиям, чтобы называться "яркими UV-звездами".

Замечательная особенность этих звезд заключается в том, что все они расположены на периферии скопления. Можно думать, что в других шаровых скоплениях "яркие UV-звезды" нельзя обнаружить в центральных областях из-за сильной концентрации звезд, в то время как в нашем случае этого нет, так как скопление относительно открытое. Сходные примеры имеются в упомянутой выше работе Цинн и др. (Zinn, Newell, Gibson, 1972) в скоплениях NGC 5053, 5897, 4590, 5466 (в котором имеется одна яркая UV-звезда вблизи центра), 6121 (тоже одна центральная звезда этого типа), 6218, 6656, 6254 и 6712.

Если принять во внимание физическую связь этих звезд со скоплением, потребуется новое определение того, что мы должны принимать за истинные диаметры шаровых скоплений.

Нечто сходное происходит с диаметрами, определяемыми по переменным звездам. Когда-нибудь эта проблема в общем изучении шаровых скоплений привлечет внимание и в дальнейшем будет решена.

Покраснение, расстояние, пространственное положение и диаметр.

На рис. 4 истинная зависимость U-B, B-V целиком была смещена вдоль линии покраснения, соответствующих уравнению $E(U-B) = 0.72 E(B-V)$, до достижения наилучшего совпадения с нанесенными точками. Измеренное покраснение $E(B-V)$ оказалось равным 0.08.

Горизонтальная ветвь хорошо выражена. С красной стороны области звезд типа RR Lyr большая концентрация звезд, с голубой стороны этой области видны некоторые голубые звезды.

Пробел звезд типа RR Lyr особенно хорошо выражен и может быть использован для вычисления покраснения в соответствии с принятым теперь приемом [Сендидж (Sandage), 1969].

Диаграмма цвет-величина NGC 6362 очень похожа на соответствующую диаграмму для NGC 6712 [Сендидж (Sandage), Смит (Smith), 1966], а также, в несколько меньшей степени, на диаграмму для NGC 6171 [Сендидж, (Sandage), Катем (Katem), 1966]. Эти три диаграммы значительно отличаются от типичных диаграмм шаровых скоплений галактического гало, таких как M3 [Сендидж (Sandage), 1935] и M92 [Арп, Баум, Сендидж (Arp, Baum, Sandage), 1953].

Особенности диаграммы дают возможность классифицировать NGC 6362 как шаровое скопление средней металличности на основании следующих соображений:

1. Сильная концентрация звезд в красной части горизонтальной ветви.

2. Разность между величиной звезд горизонтальной ветви и ветви гигантов, соответствующей значению $(B-V)_0 = 1.40$ (в нашем случае $B-V = 1.48$, как будет показано дальше), составляет 2.35, что подтверждает среднюю металличность.

3. Горизонтальная ветвь, как говорилось выше, очень густо населена, протяженна и пересекается с ветвью субгигантов при очень красном истинном цвете. Сендидж и Смит (Sandage, Smith, 1966) показали, что цвет точки пересечения двух ветвей систематически меняется с металличностью в том смысле, что чем он краснее, тем выше металличность скопления.

На рис. 3 дана диаграмма цвет–величина только для звезд внешней короны (см. рис. 1). Ее существенные особенности:

1. Положение горизонтальной ветви и ветви субгигантов не отличается сколь-нибудь значительно от рис. 2. Некоторые изменения можно ожидать из-за вуалирования пластинок и из-за пренебрежения звездами, близкими к области ядра.

2. Недонаселенность ветви гигантов четко заметна и соответствует теории, предсказывающей, что звезды-гиганты более сгруппированы в центре скопления [Вульф (Woolf), 1964; Оорт (Oort), 1959; Кастеллани, Ренчини, (Kastellani, Renzini, 1973)].

Двухцветная диаграмма.

На рис. 4 нанесены $U-B$ против $B-V$ всех звезд табл. 3. Истинное соотношение $(U-B)_0$, $(B-V)_0$ изображено сплошными линиями, взятыми из работы Фитцджеральда (Fitzgerald, 1970) "Собственные цвета звезд и двухцветные линии покраснения".

На диаграмме цвет–величина (рис. 2) положение провала в области звезд типа RR Lyr соответствует $B-V = 0.25$ для голубой границы и $B-V = 0.49$ для красной.

Сендидж (Sandage, 1969) получил для этих границ значения $(B-V)_0 = 0.175 \pm 0.005$ и $(B-V)_0 = 0.420 \pm 0.005$, соответственно. Таким образом, мы получили $E(B-V) = 0.07$; окончательно принято значение $E(B-V) = 0.08 \pm 0.005$ (ср. ош.). Предположив, что $A_V = 3 E(B-V)$, получим общее поглощение $0.^m24$.

Принимая для абсолютной величины звезд типа RR Lyr значение $M_V = +0.^m5$, а для их видимой величины $m_V = 15.30$, соответствующее горизонтальной ветви этого скопления, мы получим истинный модуль $\text{Mod}_0^V = 14.56$, что соответствует расстоянию 8.17 кпс и высоте над галактической плоскостью 2.46 кпс, что характерно для шаровых скоплений средней металличности.

Прямые измерения диаметра скопления были сделаны невооруженным глазом на снимке с увеличением с помощью стерео-компаратора (блинка). Измерения были усреднены и диаметр скопления получился равным 8.66. Этот видимый диаметр соответствует линейному диаметру 20 пс, размеру достаточно большому для шаровых скоплений со средней металличностью.

Литература.

- Алькаино, 1970 — Alcaino G., ApJ 159, 325.
 Арп, 1965 — Arp H., ApJ 141, 43.
 Арп и др., 1953 — Arp H.C., Baum W.A., Sandage A.R., AJ 58, 4.
 Ванден Берг, 1967 — Van den Bergh, S., AJ 72, 70.
 Вулф, 1964 — Woolf N.J., ApJ 139, 1081.
 Кастеллани, Ренчини, 1973 — Castellani V., Renzini A., Consiglio Nazionale Della Recherche, Italia, Contributti, № 21.
 Оорт, 1959 — Oort J.H., BAN 14, 299.
 Сендидж, 1953 — Sandage A.R., ApJ 58, 61.
 Сендидж, 1969 — Sandage A.R., ApJ 157, 515.
 Сендидж, Катем, 1964 — Sandage A.R., Katem B., ApJ 139, 1088.
 Сендидж, Смит, 1966 — Sandage A.R., Smith L., ApJ 144, 886.
 Сойер—Хог, 1963 — Sawyer—Hogg H. "A Bibliography of Individual Globular Clusters", First Suppl. Toronto.
 Фитцджеральд, 1970 — Fitzgerald M.P., AsAp 4, № 2.
 Цинн и др., 1972 — Zinn R.J., Newell E.B., Gibson J.B., AsAp 18, № 3.

Астрофизическая обсерватория
 национального университета
 Кордова, Аргентина

*Поступила в редакцию
 в январе 1974 г.*