

Изследване на цветното уравнение  
на 2-м *RCC* телескоп

Н.М.Спасова, А.Ангов

За изследване на фотометричната /B,V/ система на двуметровия телескоп са получени снимки на сферичните звездни купове М 3, М 15 и М 92 около които са установени богати и дълбоки стандартни последователности.

Измерени и обработени са четири пластинки, данните за които са приведени в таблица 1.

Таблица 1

№	обект	емулсия	филтър	дата	експ	$\delta''$	система
133	М3	ORWO 2U 21	WК 38(2)	9/10.04.1981	90 <sup>m</sup>	1	B
134	М3	ORWO 2U 21	WК 38(2)	9/10.04.1981	60	1	B
271	М15	Kodak 103aD	GA 50(2)	27/28.09.1981	20	1	V
272	М15	Kodak 103aD	GA 50(2)	29/30.09.1981	25	1	V

Цветното уравнение за B системата е изследвано посредством фотоелектрически стандарта /Sandage A, 1970/, разположени в област 20' x 20' с център в геометричния център на пластинката. Данните за използваните стандарти са възпроизведени в таблица 2.

Таблица 2

звезда	$B_{st}$	$B-V_{st}$	звезда	$B_{st}$	$B-V_{st}$
a/ X 7	12.48	0.69	X 18	13.38	0.75
X 15	12.47	0.60	X 10	13.46	0.74
X 25	12.66	0.80	X 5	13.67	0.75
X 22	13.28	0.64	X 19	14.06	0.55
1402	13.30	0.64	111-28	14.18	1.37
X 24	13.35	0.57	1397	14.21	1.56

Таблица 2 /продължение/

звезда	$B_{st}$	$/E-V/st$	звезда	$B_{st}$	$/E-V/st$
297	14.31	1.42	I-II-13	15.85	0.09
X 11	14.35	0.47	I-IV-18	15.86	0.12
X 23	14.55	1.29	I-III-19	15.88	0.42
X 1	14.60	0.63	I-III-14	15.85	0.09
X 21	14.63	0.67	I-I-51	15.89	0.07
II-57	14.64	-0.30	I-VI-48	15.92	0.02
237	14.74	0.65	I-II-4	15.94	0.08
X 16	14.74	0.56	I-III-51	15.96	0.50
X 2	14.79	0.95	X-26	16.01	0.92
X 17	14.90	0.62	I-I-42	16.02	0.44
III-II-18	15.03	0.94	I-III-15	16.06	0.45
216	15.10	1.01	I-I-40	16.07	0.39
X 8	15.10	1.15	II-III-9	16.09	0.48
X 20	15.63	0.92	I-VI-29	16.10	0.42
I-II-6	15.69	0.08	I-II-11	16.10	0.42
193	15.69	0.89	I-I-27	16.12	-0.02
I-II-33	15.71	0.14	I-I-56	16.21	-0.07
I-III-22	15.74	0.12	X 14	16.24	1.02
I-II-45	15.76	0.12	I-I-47	16.27	-0.10
I-VI-26	15.77	0.01	180	16.34	1.11
182	15.78	0.08	I-VI-14	16.40	0.72
I-III-6	15.78	0.08	F	16.58	0.56
I-III-12	15.79	0.08	I-I-58	16.78	-0.12
I-I-30	15.83	0.01	X 12	17.28	0.32
235	15.84	0.08	I-II-9	17.45	0.71
I-VI-13	15.85	0.16			
6/ A	17.61	0.75	2	18.98	0.60
I-V-6	17.62	0.21	230	19.02	0.52
I-II-21	17.63	0.40	3	19.10	0.71
I-III-36	17.66	0.19	5	19.29	0.35
I-VI-4	17.71	0.71	6	19.40	0.43
I-IV-34	17.87	0.13	199	19.51	0.40
II-II-29	18.04	0.45	7	20.11	0.40
1	18.45	0.70	24	20.14	0.39
II-I-74	18.65	0.20	35	20.35	0.48
181	18.72	0.60	34	20.45	0.45
II-II-51	18.79	0.33	9	20.95	0.54
II-III-9	18.77	0.31	13	20.80	0.31
			10	20.98	0.52
			28	21.30	0.62
			25	21.59	0.47
			23	21.68	0.64

От таблица 2 се вижда, че стандартните звезди са разположени в диапазона  $-0.12 \leq B-V \leq 1.56$  и  $12.15 \leq B \leq 21.59$ .

Измеренията са извършени на пръсов микрофотометър "Аскорис" в ЦАО "Рожен". Нул-пунктът и възможните изменения на наклона на калибровъчната крива се контролираха при помощта на пет контролни звезди с различна звездна величина, обхващащи целия интервал величини на стандартната последователност. Поради това, че динамичния диапазон на микрофотометъра е по-малък от този на използвания стандарт  $\Delta B = 9''45$ , то за ярките и слаби звезди бяха построени отделни калибровъчни криви/табл.2а и табл.2б/. Двата стандартни реда бяха измерени всеки по девет пъти. Но време на тези измерения не е наблюдавано изменение на наклона на калибровъчната крива, а нул-пунктът остава практически постоянен. Данните от измеренията са коригирани за незначителните вариации на нул-пункта на пръсовия отчет.

Калибровъчните криви за ярките звезди  $/12''15 - 17''45/$  са построени по 63 стандарта, а за слабите звезди - по 28. Калибровъчните криви за пл. № 133 са показани на фигура 1. Същият вид и разброс имат и калибровъчните криви за пл.134.

Цветното уравнение за B-величините, получено по 55 ярки и 25 слаби звезди има вида:

$$B_{st} - B = 0.015 - 0.046 / B-V /_{st} \quad \text{пл. №133, ярки}$$

$$B_{st} - B = 0.019 - 0.041 / B-V /_{st} \quad \text{пл. №134, ярки /1/}$$

$$B_{st} - B = 0.018 - 0.033 / B-V /_{st} \quad \text{пл. №133, слаби}$$

$$B_{st} - B = 0.021 - 0.030 / B-V /_{st} \quad \text{пл. №134, слаби}$$

Цветното уравнение за системата 2-м RCC + *ORWO ZU21 + WK 38/2mm* е незначително и на този инструмент могат да се получават достатъчно точни B-величини, слабо повлияни от ефекта на цвета. Зависимостта на  $\Delta B = B_{st} - B$  от  $/B-V/$  е приведена на фиг.2.

За изследване на системата 2-м RCC + *Kodak 103a D + GA 50(2mm)* бе използван фотоелектричният стандарт *Sandage*, 1970/установен

около сферичния звезден куп М 15. Данните за него са приведени в таблица 3.

Таблица 3

звезда	V	/B-V/	звезда	V	/B-V/
5	12.87	0.78	P 4	15.98	0.17
X 20	13.30	0.60	P 10	16.26	0.84
6	13.40	1.19		16.27	0.85
X 30	13.42	0.64	P 8	16.38	0.74
X 7	13.50	0.76	P 2	16.47	0.96
X 4	13.65	0.57	AB	16.50	0.76
X 15	13.69	1.26	Y	16.54	0.78
X 5	13.72	1.02	A I	16.56	0.76
X 19	13.73	0.80	III-VV2-3	16.67	-0.01
X 12	13.92	0.88	AC	16.69	0.75
X 1	14.01	0.63	X	16.72	1.12
P 5	14.02	0.73	P 12	16.76	0.80
X 6	14.11	1.01	P 9	16.84	-0.01
P 13	14.32	1.02	VV	16.92	0.71
36	14.39	0.91	I	16.95	1.03
P 8 <sup>+</sup>	14.74	1.00	I-VV5-4	17.21	-0.04
X 2	14.62	0.97	H	17.32	0.62
P 14	14.82	0.82	V	17.35	0.64
B	14.84	1.15	AA	17.41	1.40
P 6	14.93	0.80	A0	17.46	-0.08
X 10	15.02	0.72		17.64	0.60
A	15.05	0.76	▲ 12	17.71	0.80
X 13	15.18	1.21		17.63	1.21
37	15.33	0.82	A	17.78	1.18
P 11	15.41	0.83		17.79	1.19
P 15	15.42	1.34	A	17.93	0.57
P 7	15.62	0.82	M	18.06	0.92
P 1	15.71	0.79	A 14	18.39	1.05
D	15.73	0.74			

Двете използвани пластинки са измерени на микрофотометър "Сарториус" в Пулковската обсерватория /СССР/. Съответните калибровъчни криви са показани на фиг .3

Средната външна квадратична грешка на измерените от нас стандарти спрямо използваните фотоелектрични величини е  $\pm 0.05$  за пл.№ 271 и  $\pm 0.06$  за пл.№ 272.

Цветното уравнение, изчислено по 55 стандартни звезди има вида:

$$V_{st} - V = -0.051 \pm 0.062 /B-V/st \text{ пл.№ 271}$$

$$V_{st} - V = -0.062 \pm 0.077 /B-V/st \text{ пл.№ 272}$$

/ 2 /

На фигура 4 са приведени зависимостите на  $\Delta V$  от  $|B \pm V|$ .

Цветните уравнения за всяка от изследваните пластинки са табулирани в таблица 4

Таблица 4

№ пл.	$\gamma_{\text{вс}}$	$a$	$\sigma_a$	$b$	$\sigma_b$	$\sigma_m$
133 я	B	0.015	$\pm 0.021$	-0.043	$\pm 0.031$	$\pm 0.017$
134 я	B	0.019	0.019	-0.041	0.029	0.019
271	V	-0.051	0.019	0.062	0.027	0.024
272	V	-0.062	0.023	0.074	0.033	0.022
133 с	B	0.018	0.018	-0.032	0.021	0.021
134 с	B	0.021	0.015	-0.034	0.025	0.021

В последния стълб са приведени средните грешки на едно определение на звездните величини върху съответните пластинки.

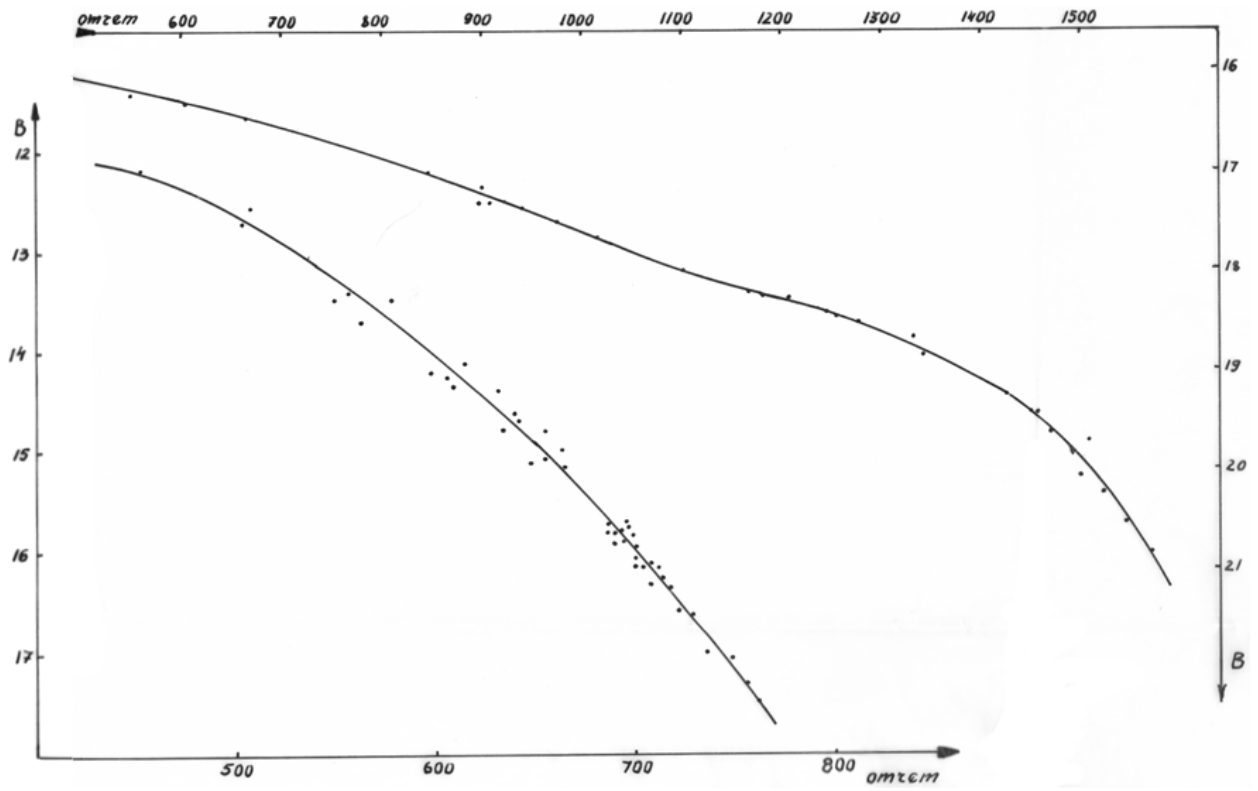
Извод: 2-м RCC телескоп в комбинация с пластинки ORWO ZU 21 + филтър WK 38 /2mm/ и пластинки Kodak 103aD + филтър GA 50 /2mm/ дава възможност за получаване на надеждни звездни величини в стандартната BV система.

За определяне на пределната звездна величина на 2-м RCC телескоп са направени снимки на стандартни области с различни експозиции и при различно състояние на атмосферата. Резултатите са приведени в таблица 5.

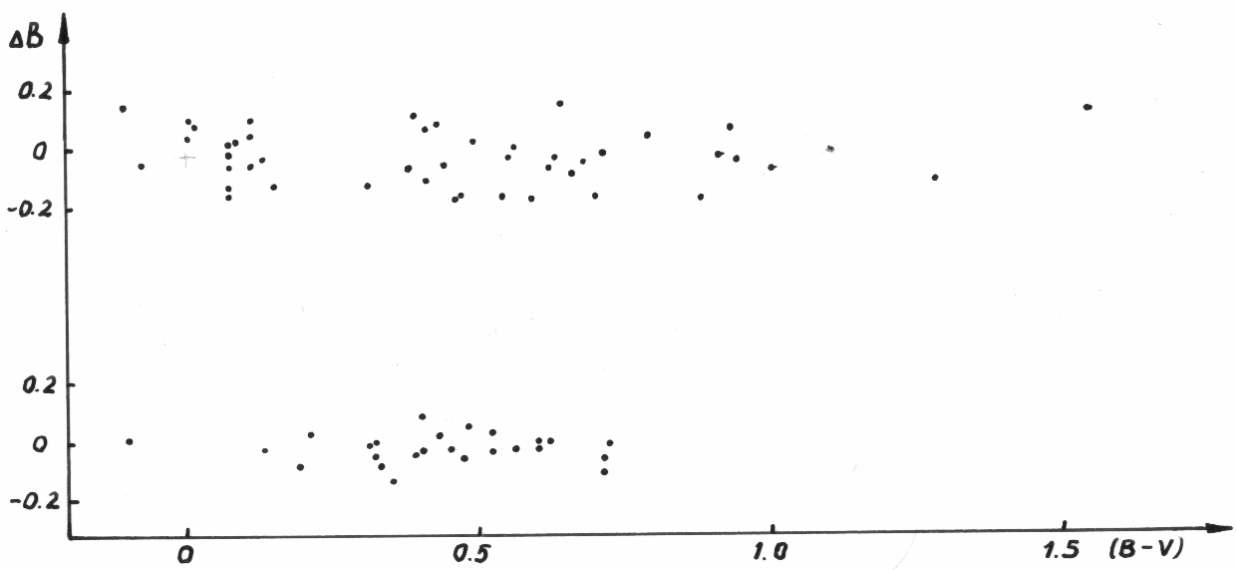
Таблица 5

ORWO ZU 21 + WK 38(2)					Kodak 103aD + GA 50(2)				
експ [min]	$V_{\text{ф.е}}$	$\bar{r}$ ["]	обект	№ пл.	експ [min]	$V_{\text{ф.е}}$	$\bar{r}$ ["]	обект	№ пл.
60	20.45	1	M 3	134	20	18.40	1 - 2	M15	271
90	21.30	1	M 3	133	25	18.42	1 - 2	M15	272
120	22.03	1	IV	15	30	18.63	1	M92	152
30	20.40	2	M 3	131	45	18.92	1	M92	153
45	19.29	2-3	M 3	130	60	18.92	2 - 3	M92	156
60	19.40	3	M 3	129					
60	18.04	5-7	M 3	128					

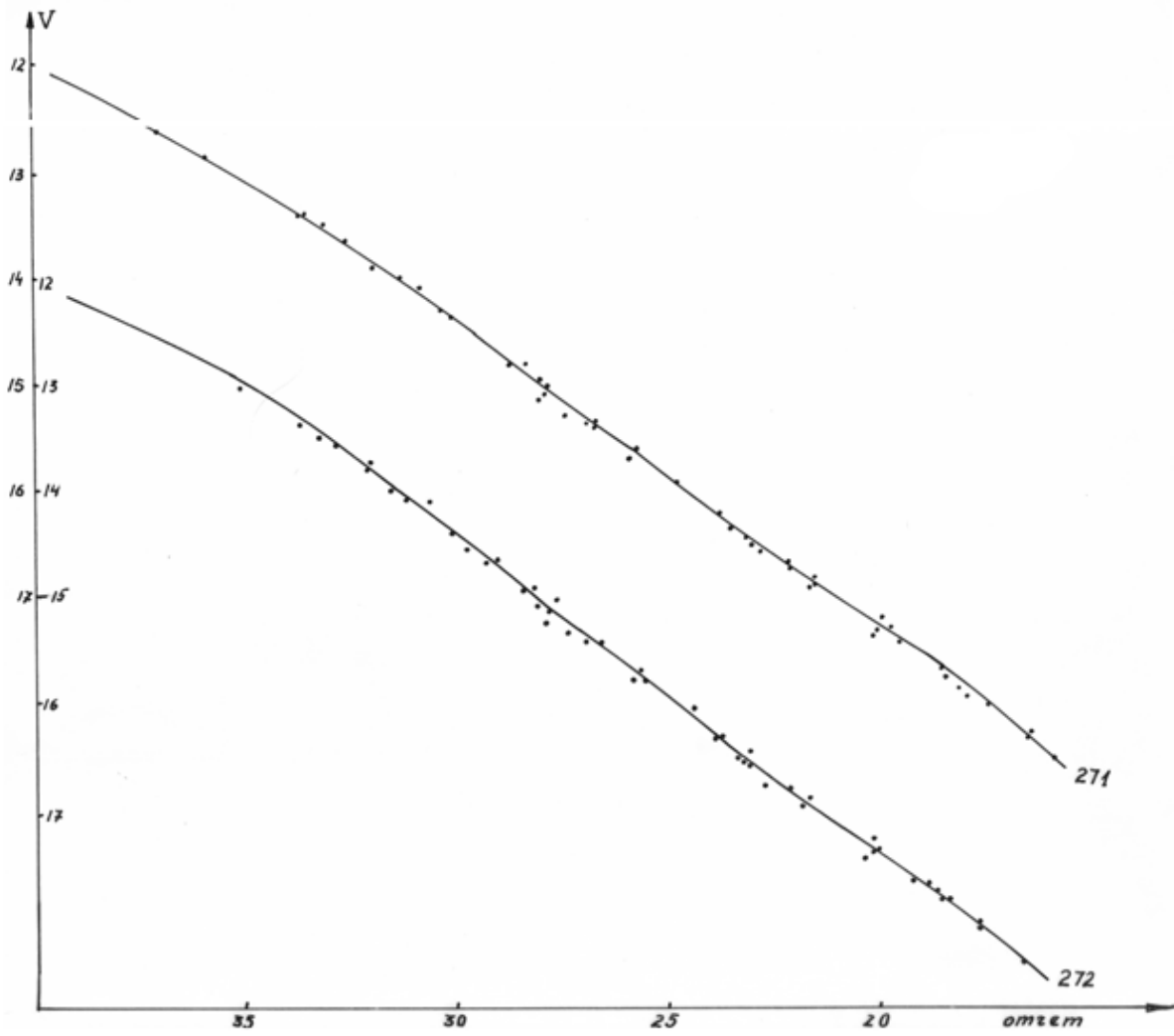
1. Sandage A., 1970, Ap. J. 162, 841



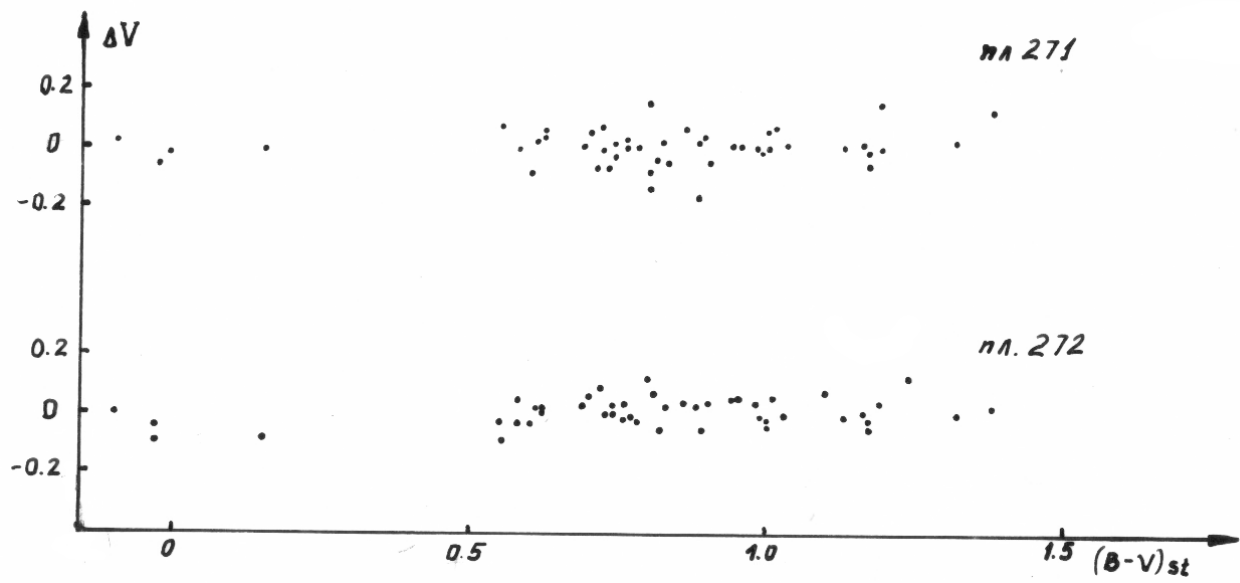
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4