

Переменные звезды 21, №2, 169–174, 1979.

Variable Stars 21, No 2, 169–174, 1979.

Переменные звезды в шаровом скоплении M13. II.

Р.М.Русев, Т.С.Русева

Приводятся результаты исследования девяти переменных звезд шарового скопления M13. Получены более уверенные значения элементов кривых блеска в фотографической системе В. Показано, что V4 является переменной типа RRe с периодом $P = 0^d.298827$, а V12 переменной с $P = 5^d.21753$.

Variable Stars in the Globular Cluster M13. II.

by R.M. Russev, T.S. Russeva

The investigation results on nine variable stars in globular cluster M13 are given. More accurate data for the elements of the light curves in photographic B system are obtained. It is shown that V4 is a RRe type variable star with $P = 0^d.298827$ and V12 is a variable star with $P = 5^d.21753$.

Настоящая работа является продолжением исследования переменных звезд в шаровом скоплении M13 = NGC 6205, начатого Русевым (1973).

На обсерватории г. Белоградчика, Болгария, за период JD 2442294–2443368, в кассегреновском фокусе 60-см цейссовского рефлектора ($F = 7.5$ м), при помощи специально сконструированной фотографической камеры были получены 37 пластинок скопления M13 в фотометрической системе, близкой к В (эмульсия ORWO-ZU 2 с ультрафиолетовым фильтром UV11). Измерения пластинок производились на микрофотометре МФ-2. Для сравнения использовались звезды фотоэлектрического стандарта Арпа и Джонса (1955). Средняя квадратичная ошибка одного определения величины $\pm 0^m.07$ для $B \leq 15^m.5$ и $\pm 0^m.09$ для $B > 15^m.5$.

Из 16 звезд в M13, приведенных в каталоге Сойер–Хогг (1973), переменность пяти из которых считается недоказанной, были исследованы переменные V1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12 и 15.

Результаты измерений даны в табл. 1.

В табл. 2 приведены величины В переменных V4 и V12 за период JD 2437790–2441042 по 14 пластинкам фототеки ГАИШ, полученным в фокусе Кассегрена 70-см рефлектора (АЗТ-2) в Москве. Фотометрирование пластинок производилось на автоматизированном ирисовом фотометре Отдела переменных звезд ГАИШ (Русев, 1973).

Табл. 3 содержит элементы изменения блеска и тип изученных переменных. Для уточнения периодов и построения кривых блеска были использованы наблюдения Осборна (1969), Демерса (1971), Русева (1973) и данные в табл. 1 и 2. Кривые блеска переменных приведены на рис. 1, 2, 3 и 4, где кружками отмечены определения

Русева (1973) и данные табл. 2, крестиками — наблюдения Осборна (1969) и Демерса (1971) и точками — наши наблюдения (табл. 1). На рис. 4 размеры символов пропорциональны числу наблюдений одного юлианского дня, из которых вычислено среднее значение величины и фазы.

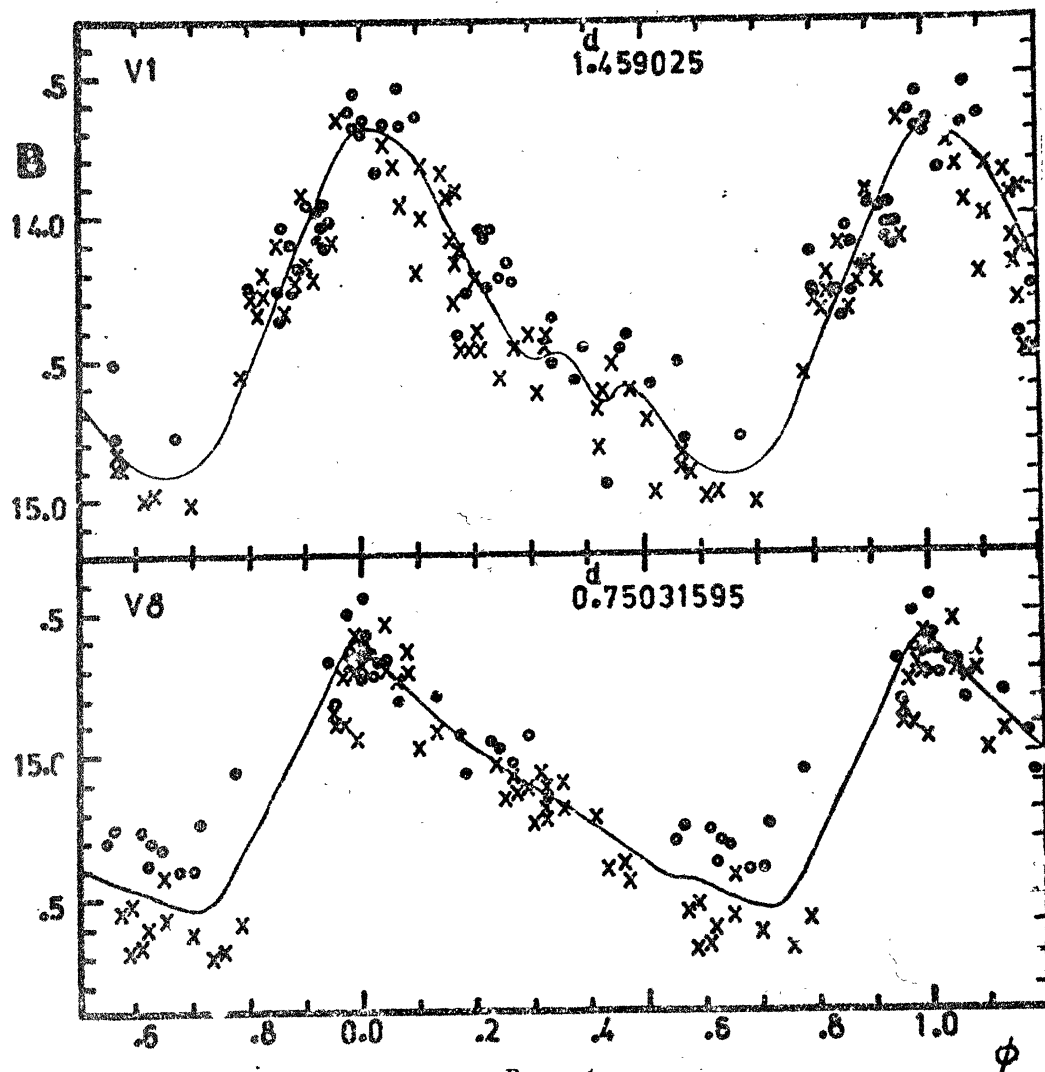


Рис. 1.

В каталоге Сойер-Хогг (1973) отмечается, что звезда V4 (№332, Лудендорф, 1905), вероятно, постоянная. Нашим наблюдениям, однако, хорошо удовлетворяет период 0.298827 . По-видимому, V4 является переменной типа RRc, что согласуется с ее положением вблизи голубой границы провала Шварцшильда на диаграмме цвет-величина. Средняя величина переменной в системе V, полученная по четырем пластинкам фототеки ГАИШ, около $\bar{V} = 15.30$, а цвет $\bar{B} - \bar{V} = -0.05$.

В отношении кривой блеска V6 следует отметить, что по исследованиям Арпа (1955), Русева (1973) и по нашим данным на восходящей ветви существует довольно уверенно выявляющийся горб, тогда как наблюдения Осборна (1969) дают плавно поднимающуюся ветвь

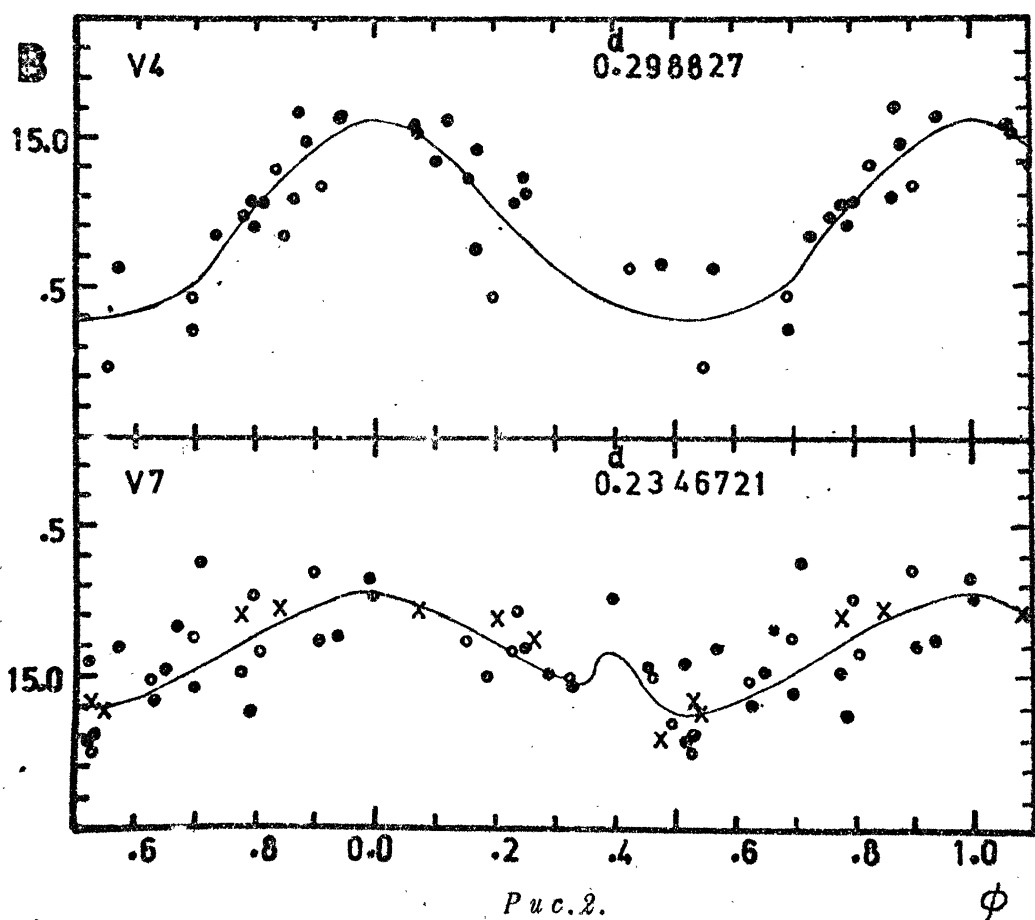


Рис. 2.

(штриховая линия на рис. 3). Можно предположить, что горб непостоянен и временами исчезает.

Звезда V12 (№ 931, Лудендорф, 1905) по пяти пластинкам в системе V имеет $\bar{V} \approx 14.^m70$ и цвет $\bar{B}-\bar{V} = +0.75$. Таким образом, на диаграмме цвет-величина она попадает на самый красный конец горизонтальной ветви или даже на ветвь гигантов. До сих пор она считалась постоянной (Сойер-Хогг, 1973). Наши наблюдения показывают, что V12 скорее всего переменная с периодом $5.^d21753$ и небольшой амплитудой ($A_B \approx 0.^m56$). К сожалению, нет данных о ее принадлежности к скоплению.

Средняя кривая блеска полуправильной красной переменной V11 на рис. 4 построена по величинам Русева (1973), Демерса (1971) и по нашим наблюдениям за период JD 2437790–2442988. На нисходящей ветви уверенно намечается горб при $\phi \approx 0.450$. Наблюдения за период JD 2443304–2443368 показывают, что максимум блеска опоздал, по-видимому, скачком на $43.^d59$ по сравнению с максимумом блеска для более ранней эпохи. Фазы последних наблюдений вычислены при помощи новой начальной эпохи (см. табл. 2) и на рис. 4 эти наблюдения отмечены горизонтальными штрихами. Запоздывание максимума блеска на $43.^d59$ или 0.475 по фазе, которое произошло за время JD 2443000–2443300, можно связать, например, с быстрым увеличением горба на

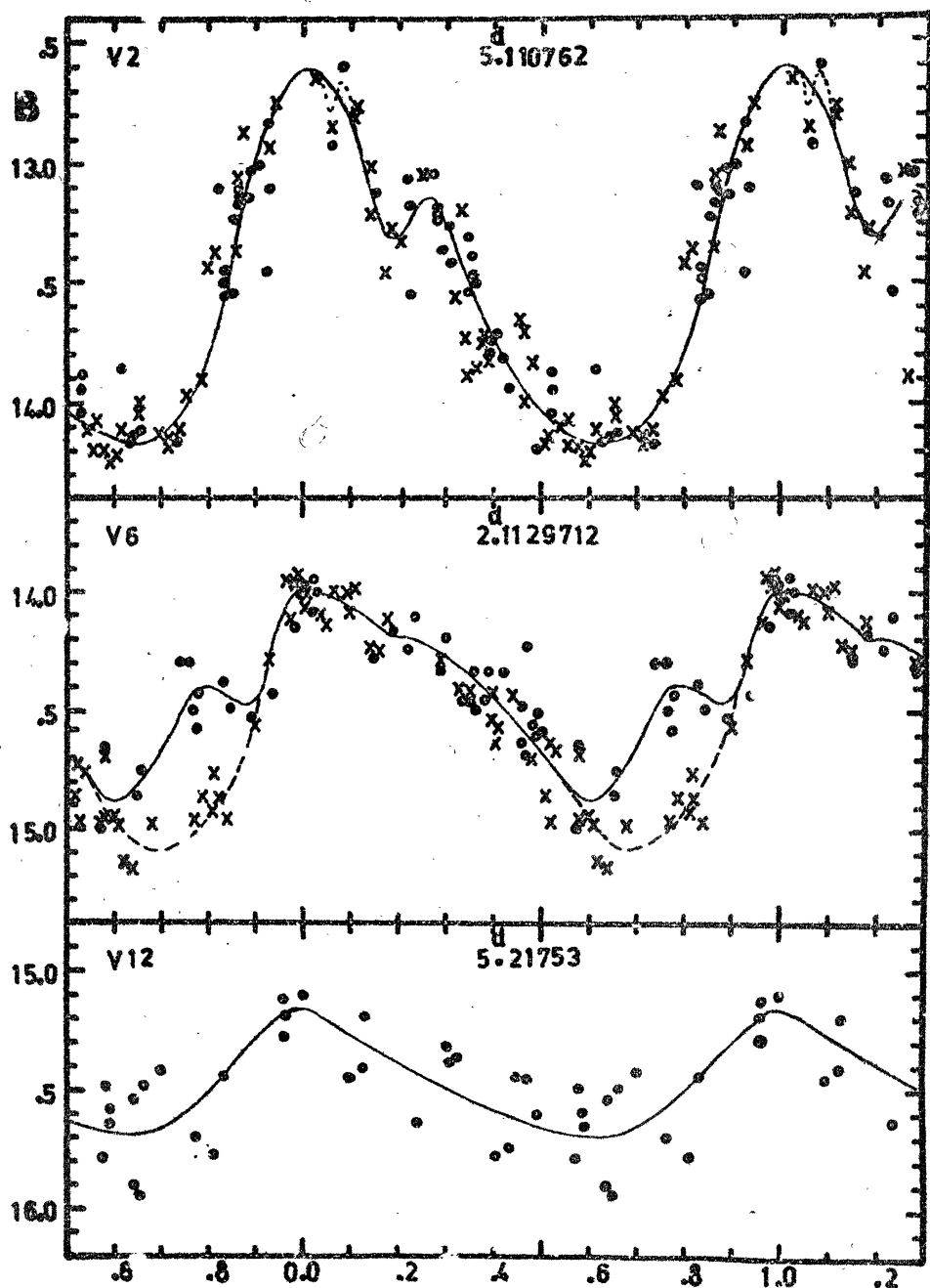


Рис. 3.

нисходящей ветви кривой блеска и потуханием основного колебания звезды.

В заключение авторы выражают благодарность Н.П. Кукаркиной за внимание к настоящей работе, а также Ж.Тодорову, принявшему участие в наблюдениях.

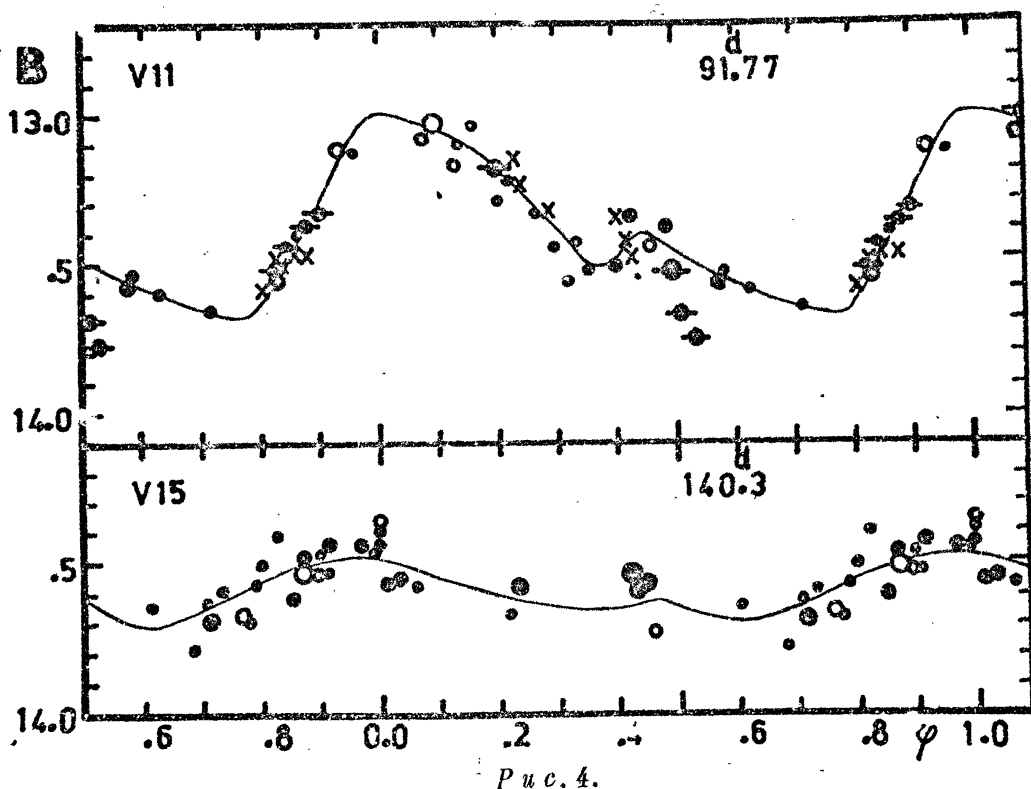


Таблица 1

$J D_{hel} 24...$	V 1	V 2	V 4	V 6	V 7	V 8	V 11	V 12	V 15
42294.360	14.36	—	—	14.50	—	—	13.46	—	13.58
296.310	14.42	—	15.64	14.23	14.98	—	13.58	15.64	13.51
299.312	14.25	—	15.33	14.53	—	—	13.54	15.78	13.41
303.308	—	13.55	15.08	14.33	—	15.28	13.55	15.49	13.66
.351	—	13.53	15.18	14.28	14.96	—	13.51	15.65	13.58
306.313	13.84	13.80	15.13	14.28	14.08	—	13.38	—	13.46
.370	13.53	13.93	—	14.17	—	—	13.35	—	13.61
311.280	14.96	13.79	15.26	14.71	—	15.07	13.33	—	13.45
.320	—	13.90	—	14.45	14.90	14.98	13.47	15.7	13.42
319.285	—	—	—	14.43	15.00	—	13.62	15.91	13.39
.318	14.10	—	—	14.20	15.03	—	13.54	15.95	13.50
320.274	—	13.11	15.01	14.30	—	14.93	13.55	15.44	—
324.270	14.52	13.09	15.13	14.84	—	—	13.60	15.5	13.40
332.244	14.24	14.18	14.93	14.34	—	14.79	13.66	15.41	13.59
985.392	14.47	13.35	—	—	14.98	—	13.52	—	13.72
.409	14.42	13.24	—	—	—	—	13.62	—	13.75
.460	14.60	13.40	14.90	—	14.87	15.24	13.53	—	13.66
988.503	—	—	—	14.00	—	—	13.40	—	13.60
43304.516	14.26	14.16	15.44	14.88	15.21	14.67	13.53	15.45	13.47
305.481	14.26	13.45	15.30	14.09	15.09	14.96	13.45	15.49	13.45
308.508	13.98	14.03	—	14.42	15.2	—	13.48	—	13.58
.514	14.03	13.93	—	14.63	—	—	13.28	—	13.59
310.394	14.08	13.12	15.21	14.45	14.90	15.05	13.32	—	13.54
.401	14.07	13.02	—	14.47	—	—	13.36	—	13.60
338.350	—	13.46	15.21	14.88	15.04	14.68	13.2	15.19	13.63
.355	14.57	13.49	15.24	14.64	14.97	14.68	13.32	15.12	13.67
.372	14.47	13.80	15.20	14.50	15.12	14.81	13.04	15.28	13.47
365.329	14.10	14.15	14.98	14.48	14.83	14.65	13.64	14.99	13.54
.334	14.27	14.14	—	14.22	—	14.62	13.72	—	13.54
.341	14.19	14.11	—	14.64	14.62	14.58	13.42	—	13.56
.356	14.13	14.11	15.39	14.49	14.96	14.73	13.58	15.37	13.44
366.340	—	13.43	—	—	—	—	13.58	—	13.61
.346	14.51	13.48	—	14.42	14.67	—	13.80	—	13.69
.348	14.79	13.55	15.43	14.35	14.74	—	13.68	15.36	13.53
368.318	13.97	13.05	14.97	14.62	14.92	14.50	13.83	—	13.63
.332	14.09	13.54	14.93	14.38	14.97	14.43	13.73	15.42	13.66
.346	14.02	13.16	15.04	14.58	14.95	14.64	13.76	—	13.45

Таблица 2

JD _{hel} 24...	V4	V12	JD _{hel} 24...	V4	V12
37790.451	15.53	15.54	38237.390	15.33	—
794.482	15.54	15.77	.410	15.16	15.32
38222.427	—	15.6:	.430	—	15.38
.444	15.10	15.56	243.384	—	15.44
.460	—	16.04	902.468	—	15.7:
225.391	—	15.10:	41061.515	15.77	15.7°
236.369	15.44	15.45	092.425	—	15.6:

Таблица 3

Var	JD hel24...	P	Max	Min	M-m	Тип
1	38222.460	1.459025	13.66	14.92	0.35	RR
2	39646.565	5.110762	12.60	14.16	0.37	CW
4	37790.391	0.298827	14.94	15.61	0.48	RRc
6	38179.364	2.1129712	14.00	15.10	0.32	CW
7	43366.347	0.2346721	14.72	15.12	0.50	RRc
8	43368.311	0.7503160	14.60	15.54	0.29	RRab
11	38228.850	91.77	13.00	13.68	0.23	SR
	43319.788					
12	38225.391	5.21753	15.16	15.70	0.38	CW?
15	41061.50	140.3	13.49	13.70	0.4:	SR

Литература:

- Арп, 1955 — Арп Н., AJ **60**, 1.
 Арп и Джонсон, 1955 — Арп Н. and Johnson H., ApJ **122**, 171.
 Демерс, 1971 — Demers S., AJ **76**, 445.
 Лудендорф 1905 — Ludendorff H., Potsdam Publ., **15**, № 50.
 С сборн, 1969 — Osborn W., AJ **74**, 108.
 Русев Р.М., 1973, ПЗ **19**, 181.
 Сойер-Хогг, 1973 — Sawyer-Hogg H., Publ. DDO **3**, № 6.

София, Гос. университет
 им. Климента Охридского

Поступила в редакцию
 3 мая 1978 г.