

Переменные звезды в шаровом скоплении M13

Р. М. Русев

Приводятся результаты исследования восьми переменных звезд шарового скопления M13. Получены более уверенные значения элементов кривых блеска в фотографической В системе. Показано, что V15 является долгопериодической переменной с периодом $140^d.3$.

Variable Stars in Globular Cluster M13

by R. M. Russev

The results of the investigations of eight 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 V15 is a long-period variable star with $P=140^d.3$.

Шаровое скопление M13 ($IR=0.84$ (Кукаркин, 1971), $IM=0.35$ (Кукаркин и др., 1972)) выделяется среди богатых звездами шаровых скоплений своей бедностью переменными звездами. Его диаграмма " $V-(B-V)$ " очень похожа на диаграмму скопления ω Сеп, которое, наоборот, достаточно богато переменными звездами. Несмотря на то, что в этом отношении M13 является весьма интересным, его переменные звезды, в принципе, мало изучены.

В каталоге переменных звезд в шаровых скоплениях Сойер (1955) приведены 15 звезд M13, пять из которых, по-видимому, постоянные. До сих пор опубликованы кривые блеска переменных V1, 2, 6, 7 и 8 в системе m_{pg} , m_{pv} (Арп, 1955) и для V1, 2, 6, 8 и 11 в фотографической В, V-системе (Демерс, 1971).

Для определения величин переменных V1, 2, 5, 6, 7, 8, 11 и 15 в системе, близкой к В, были использованы 23 пластинки фототеки ГАИШ, полученные в фокусе Кассегрена 70-см рефлектора (АЗТ-2) в Москве за период J.D. 2437790–2441092. Фотометрирование пластинок производилось на автоматизированном ирисовом фотометре Отдела переменных звезд ГАИШ. Для сравнения использовались звезды фотоэлектрического

стандарта опубликованного Кадла (1966). Средняя квадратичная ошибка одного определения величины $V = 0.^m08$. Результаты фотометрии переменных даны в табл. 1.

Таблица 1

J.D. hel 24...	V1	V2	V5	V6	V7	V8	V11	V15
37790.451	13.96	13.09	14.88	14.43	15.11	14.81	13.23	13.79
794.482	14.78	13.85	14.44	14.49	14.92	15.15	13.34	13.64
38179.360	—	—	—	13.96	—	—	13.51	13.77
.388	—	—	—	—	—	—	13.42	13.70
222.427	13.62	13.30	—	14.46	—	15.40:	13.12	13.68
.444	13.56	13.27	14.54	14.33	15.00:	15.40:	13.04	13.65
.460	13.70	13.53	—	14.57:	15.25	—	13.21	13.72
225.390	13.65	12.82	—	14.43	—	15.30:	13.13	13.70
228.446	13.64	13.86	—	14.10	—	—	—	—
236.369	—	—	14.10	14.14	14.73	15.03	13.06	13.48
.392	—	12.59	—	13.98	14.65	14.93	13.09	13.52
237.39	14.05	13.03	15.05	14.63	14.88	15.38	12.97	13.55
.41	14.21	13.16	14.68	14.68	14.79	15.32	13.04	13.48
.43	14.16	13.21	—	14.55	15.00:	—	12.96	13.48
.45	14.23	13.23	—	14.60:	—	—	13.15	13.55
240.380	—	13.10	—	—	—	—	13.17	13.52
.400	—	13.11	—	—	—	—	13.18	13.55
241.41	13.68	12.91	—	14.34	—	14.63	13.10	13.48
243.384	14.36	—	14.43	14.20	14.87	15.26	13.04	13.54
902.468	14.72	13.70	—	14.24	14.92:	14.72	13.44	13.65
41061.500	—	13.22	—	13.94	—	—	13.50	13.37
.515	14.04	13.16	14.36	14.00	15.15	15.30	13.45	13.33
.092.425	13.67	13.00	—	14.75	—	—	13.30	13.68

В табл. 2 приведены элементы изменения блеска изученных переменных. Для уточнения периодов были использованы моменты сезонных максимумов, опубликованных Соьер (1955) и Арпом (1955), а также наблюдения Демерса (1971). Переменная V15 в каталоге Соьер (1955) причисляется к классу неправильных переменных. Нашим наблюдениям, однако, хорошо удовлетворяет период $P=140.^d3$, то есть переменная V15 является, по-видимому, долгопериодической красной переменной. В пользу этого утверждения можно принять и тот факт, что V15 находится в самой верхней части ветви гигантов на диаграмме " $V-(B-V)$ " в непосредственной близости от переменной V11. Для V15 мы получили $\bar{V}=12.^m05$ (среднее по значениям звездной величины, полученным по пяти пластинкам фототеки ГАИШ в системе V) и $\bar{B}-\bar{V}=+1.^m50$, а для V11 $\bar{V}=11.^m73$ и $\bar{B}-\bar{V}=+1.^m62$.

Таблица 2

Var	J.D. hel 24...	P	Max	Min	ϵ
1	38222.449	1. ^d 458969	13. ^m 60	14. ^m 78	0.32
2	38236.405	5.111064	12.75	13.98	0.44
5	—	0.35:	14.14:	15.06:	—
6	38179.456	2.112882	13.96	14.82	0.41
7	38236.601	0.234671	14.72	15.18	0.40
8	38902.455	0.75031505	14.62	15.45	0.32
11	38232.06	91.77	12.99	13.70:	0.29
15	41061.5	140.3	13.35	13.76	—

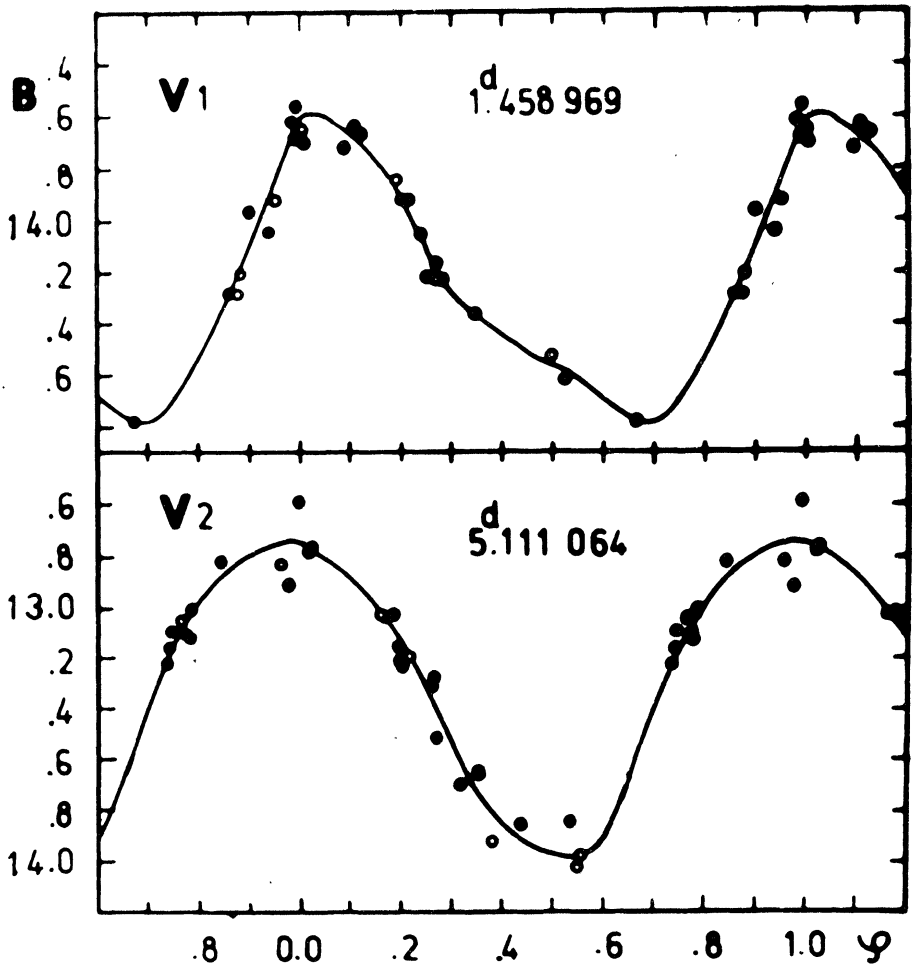


Рис. 1

Кривые блеска переменных даны на рис. 1, 2 и 3, где кружками отмечены наблюдения Демерса (1971). Неуверенные наблюдения отмечены вертикальными или горизонтальными штрихами. На рис. 3 размеры точек пропорциональны числу наблюдений одного юлианского дня, из которых вычислено среднее значение величины. Заметная дисперсия точек

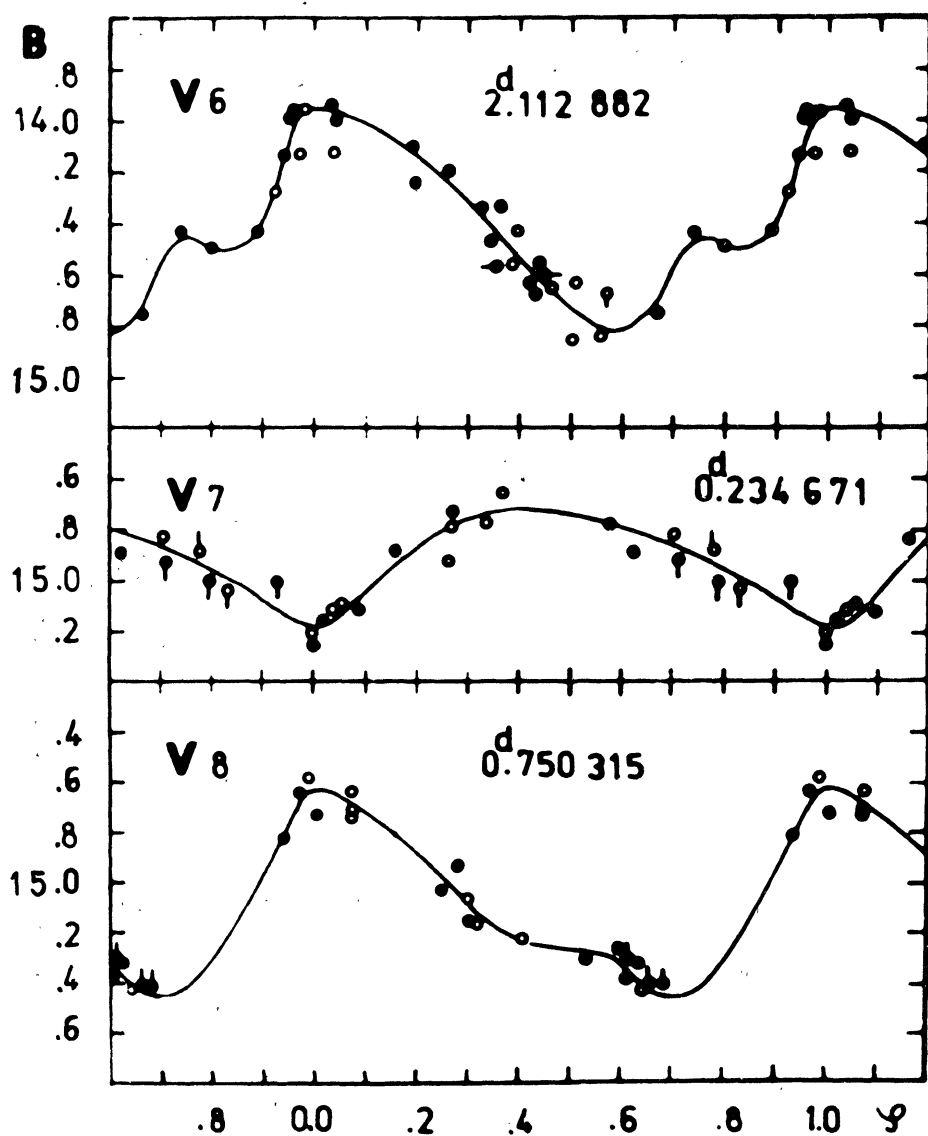


Рис. 2

около максимума для V2 возможно является результатом существования вблизи главного максимума вторичного максимума (пика), отмеченного Арпом (1955) для кривой блеска в системе m_{pg} .

На исследованных пластинках одновременно фотометрировалась звезда № 334 по Лудендорфу (1903), находящаяся в непосредственной близости от V7. На основе наших наблюдений эту звезду можно заподозрить в переменности. Кроме того, фотометрировались и звезды — красные гиганты № 414 и № 917 (Лудендорф, 1903) или № 444 и № 544 (Кадла, 1966), которые в работе автора (1973) были заподозрены в переменности. Наши наблюдения в системе В показали, что эти звезды, вероятно, имеют малую амплитуду изменения блеска ($A_B \sim 0.2 - 0.3$). Однако полной уверенности в этом нет, ввиду ограниченности наблюдательного материала, имеющегося в наличии.

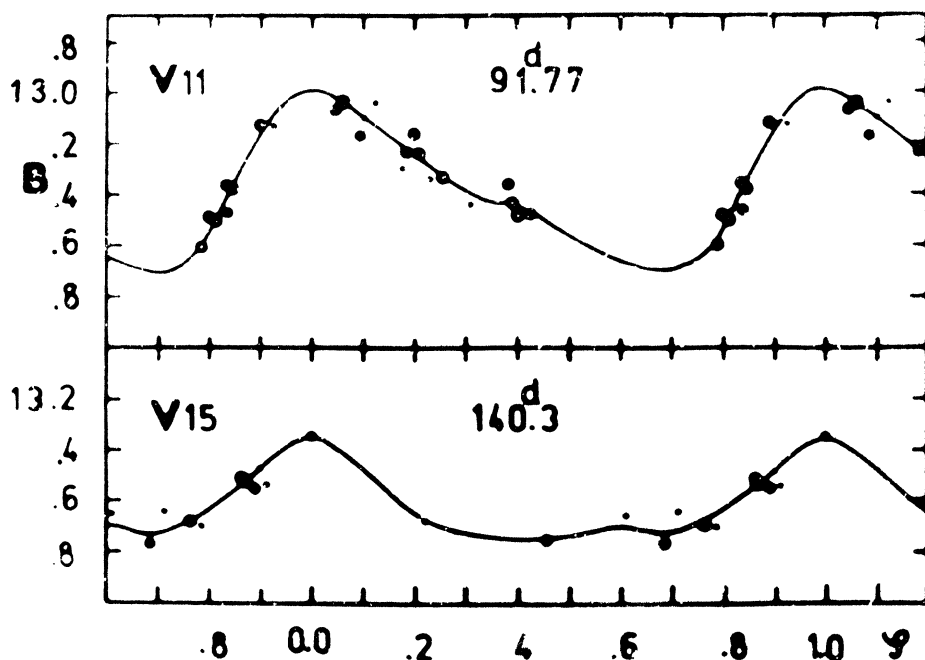


Рис. 3

В заключение хочу выразить сердечную благодарность П.Н. Холопову, любезно предоставившему пластинки для фотометрии, и проф. Б.В. Кукаркину за постоянное внимание к работе и ценные замечания.

Литература:

- Арп, 1955 — Arp H.C., A J 60, 1 and 317.
 Демерс, 1971 — Demers S., A J 76, 445.
 Кадла, З.И., 1966, Изв. ГАО, 24, 5, № 181, 93.
 Кукаркин Б.В., 1971, АЖ 48, 113.
 Кукаркин и др., 1972, АЖ 49, 121.
 Лудендорф, 1903 — Ludendorff H., Publ des Astrophys Obs zu Potsdam, № 50.
 Русев, 1973, АЖ (в печати).
 Сойер, 1955 — Sawyer H.B., DDO Publ 2, № 2.

Москва, Гос. астрономический ин-т
 им. П.К. Штернберга,
 София, Гос. университет
 им. Климента Охридского

Поступила в редакцию
 в мае 1973 г.