

Изменение периодов переменных звезд типа RR Лиры в шаровом скоплении M22

Э.К. Маринчев

Исследовано изменение периодов 12-ти переменных звезд типа RR Лиры по 238 фотоснимкам шарового скопления M22 фототеки ГАИШ, относящимся к 1960, 1961, 1970, 1971–1981 годам. Приводятся сводки максимумов на интервале JD (2441100–44900).

Исследовано также 8 красных долгопериодических звезд.

Period Variations of RR Lyrae Type Variable Stars in the Globular Cluster M22

by E.K. Marinchev

Period changes of 12 RR Lyrae variables were studied on the base of 238 plates of Moscow collection taken during 1960, 1961, 1970, 1971–1981. The maxima of variables are summarized for the JD interval (2441100–44900).

8 red long – period variables were also studied.

Шаровое скопление M22 (NGC 6656) ($\alpha = 18^{\text{h}}33^{\text{m}}3$; $\delta = -23^{\circ}58'$, 1950) относится к скоплениям, умеренно бедным металлами ($[m/H] \approx -1.75$, Sp F4.8) и является скоплением группы II по Оостерхофу. Расстояние до скопления $r = 2.7$ кпс, $\text{Mod}_{\text{arr}}^V = 13^{\text{m}}33$, $E(B-V) = 0.38$. Эти данные взяты из каталога Кукаркина (1974). Согласно каталогу переменных звезд в шаровых скоплениях Сойер-Хогг (1973), в скоплении M22 известно 35 переменных звезд. Результаты наблюдений большинства из них приведены в работах Велау и Сойер-Хогг (1977, 1978).

Шаровое скопление M22 было включено в программу наблюдений отдела переменных звезд ГАИШ, и систематические наблюдения этого скопления ведутся с 1971 года. Целью настоящей работы является исследование изменяемости периодов переменных звезд типа RR Лиры.

Наблюдательный материал

Фотографический материал получен на 40-см астрографе ($f = 160$ см) и 50-см менисковом астрографе ($f = 200$ см) Южной Станции ГАИШ в Крыму. Глазомерные оценки блеска производились интерполяционным методом Пикеринга в двух положениях пластинки. Величины звезд сравнения были определены путем привязки к фотоэлектрической последовательности Алькаино (1977) с помощью ирисового микрофотометра ГАИШ.

Обработка наблюдений производилась методом Герцшпрунга. Для сводной кривой блеска каждого сезона определялась фаза максимума, которая затем перисчитывалась с помощью расчетных элементов на момент максимума для средней эпохи данного сезона. Непродолжительность сезонов наблюдений вызывает специфические трудности при построении диаграмм $O-C$. Полученные диаграммы $O-C$ представлялись системами ломаных, проведение отрезков которых осуществлялось с помощью метода наименьших квадратов. Таким образом были определены текущие элементы и скачки периода. Для контроля в ряде случаев использовались расчеты по алгоритму Лафлера-Кинмана (см. Холлов, 1970) по программе, составленной С.Ю. Шугаровым.

В М 22 содержится 20 переменных типа RR Лиры. Однако нам удалось исследовать только 12 переменных, так как остальные очень близки к центру и по нашим пластинкам оцениваются слишком неуверенно (номера переменных приводятся по каталогу Сойер-Хогг, 1973).

На графиках $O-C$ (рис. 1) размер точек примерно соответствует количеству наблюдений. Вертикальные отрезки показывают вероятные пределы значений ($O-C$) оцененные в процессе наложения средней кривой. Крестиками обозначены значения $O-C$, снятые с графиков в работах Велау и Сойер-Хогг (1977, 1978). В большинстве случаев согласия с найденными нами за те же сезоны значениями $O-C$ хорошее; расхождения, как правило, могут быть объяснены систематической ошибкой при снятии момента максимума с кривой блеска.

В таблице 1 представлены элементы изменения блеска звезд программы для различных интервалов юлианских дат, величины в максимуме и в минимуме по нашим наблюдениям. Таблица 2 содержит средние моменты максимумов и $O-C$ от указанных элементов. Наблюдения сведены в таблицу 3.

Кривые блеска переменных звезд представлены на рис. 2. На некоторых кривых блеска крестиками обозначены наблюдения Велау и Сойер-Хогг. Звездочкой отмечены кривые блеска, целиком основанные на их наблюдениях.

Замечания по отдельным переменным звездам.

Звезды типа RR Лиры.

Var 1. RRab. Период уточнен с помощью ЭВМ БЭСМ-4М по программе С.Ю. Шугарова. Звезда плохо оценивается в минимуме. Все наши наблюдения сводятся в единую кривую блеска.

V2. RRab. У звезды близкий спутник. Период сохраняется постоянным. Наши наблюдения сезона 1978 г. не удалось свести в среднюю кривую, что, возможно, связано с повышенной ошибкой наблюдений этой звезды.

V3. RRab. Период хорошо сохраняется последние 11 лет.

V4. RRab. Период сохраняется последние 11 лет.

V7. RRab. Период хорошо сохраняется последние 11 лет.

V13. RRab. Период уточнен на ЭВМ. Подозревается эффект Блажко и плавное изменение периода.

V18. RRc. Уверенно наблюдалось уменьшение периода. Кривая $O-C$ может быть достаточно надежно представлена как системой ломаных, так и параболой. Звезда хорошо оценивается.

V19. RRc. Наблюдалось уменьшение периода (вероятно, в виде двух скачков). Звезда оценена лишь недостаточно уверенно.

V22. RRab. Период хорошо сохраняется в течение последних 11 лет.

V25. RRc. Большое расхождение между графиками O—C, опубликованным Велау и Сойер-Хогг и составленным по нашим наблюдениям. Можно предположить, что принятое значение периода является сопряженным с истинным. Поиск периода на ЭВМ по нашим наблюдениям привел к следующим результатам: $P=0.402379$ $\theta=0.357$; $P=0.674545$ $\theta=0.346$. Наблюдения Велау и Сойер-Хогг не опубликованы и не могли быть использованы для проверки значения периода.

V27. RRc. Возможно, 5 лет назад произошло уменьшение периода.

V29. RRc. Последние 11 лет период сохраняется.

Для переменных 1, 2, 4, 13, 19 определение величин звезд сравнения с помощью ирис-фотометра оказалось невозможным (плотный фон центральных областей скоплений), и привязка к фотоэлектрическому стандарту проводилась глазомерно, что могло привести к заметному сдвигу нуль-пункта шкалы звездных величин.

Переменные других типов.

V5. SRb. Кривая блеска по нашим наблюдениям смещена по фазе на ~ -0.1 по сравнению с данными Велау и Сойер-Хогг за те же годы. Кроме того, по нашим наблюдениям амплитуда переменности оказалась меньшей, чем сообщалось ранее.

V8. SRb. По наблюдениям Велау и Сойер-Хогг в 1971 г. практически не показывала переменности, однако наши данные показывают в 1971 г. переменность с амплитудой свыше 1^m . Для интервала 1972–1975 гг. наблюдения Велау и Сойер-Хогг согласуются с нашими данными.

V9. SRb. По нашим наблюдениям, звезда ярче, чем находили в те же годы Велау и Сойер-Хогг. Отмечен также сдвиг по фазе.

V14. M. Наши наблюдения хорошо сводятся в единую кривую блеска с наблюдениями Велау и Сойер-Хогг.

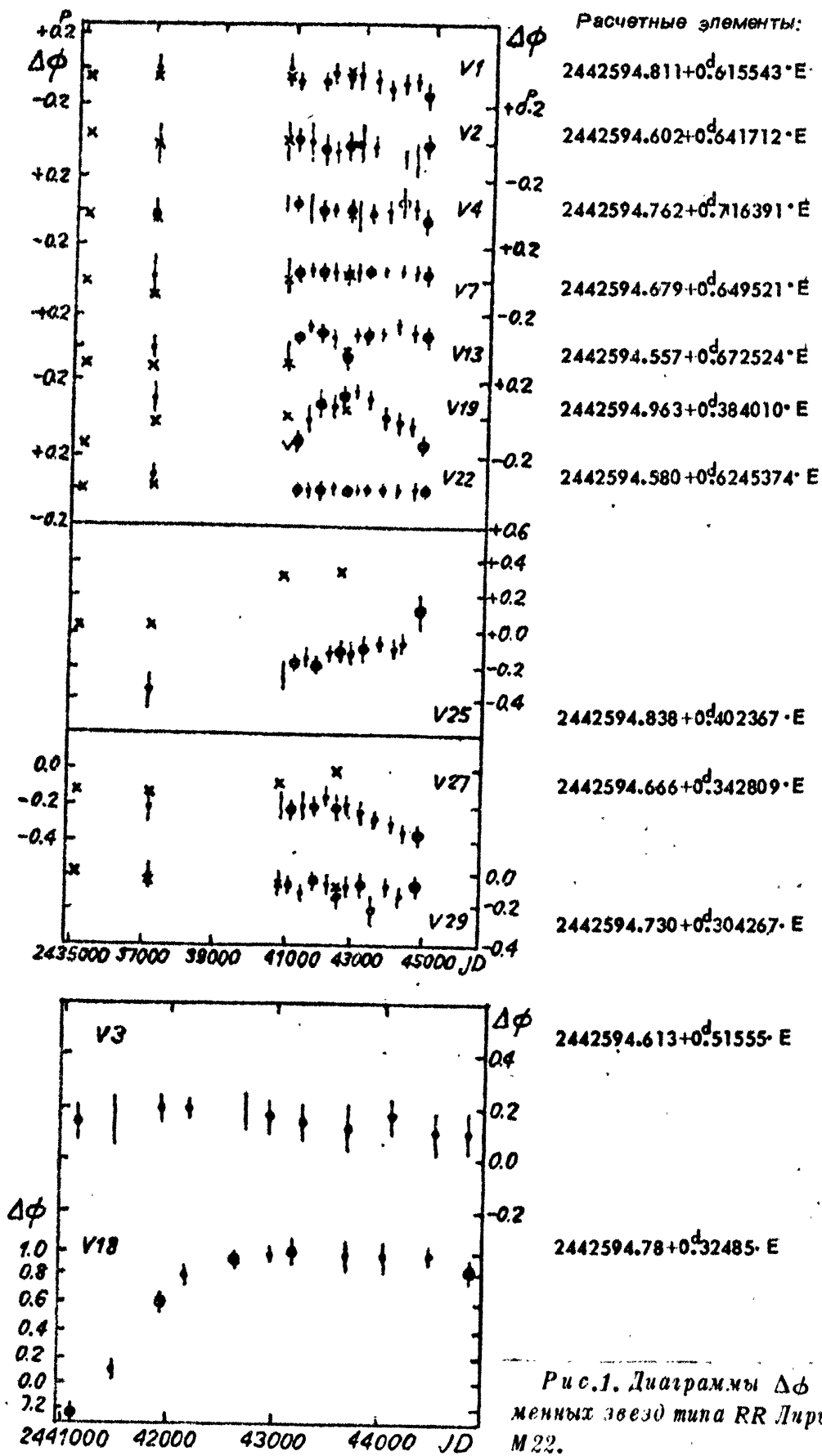
V17. SRb. Элементы Велау и Сойер-Хогг представляют наши наблюдения только для сезона 1979 г.

V28. SRc. Элементы Велау и Сойер-Хогг нашими наблюдениями не подтверждаются. Новые элементы найти не удалось.

V30, V31. SRc — красные [(B—V), по нашей оценке, соответственно $+1.^m8$ и $+1.^m7$], полуправильные звезды. Кривые блеска показывают резкие минимумы и сравнительно плоские максимумы. Эпоха в таблице 1 относится к минимуму блеска.

В заключение автор пользуется случаем, чтобы выразить благодарность И.Н. Самусю, С.Ю. Шугарову, В.П. Горанскому за ценные советы и помощь в работе, сотрудникам вычислительной лаборатории ГАИШ за проведенные вычисления.

Автор весьма благодарен Э.А. Дибая, Н. Николову и М. Каликову, помощь которых сделала возможной его стажировку в ГАИШ.



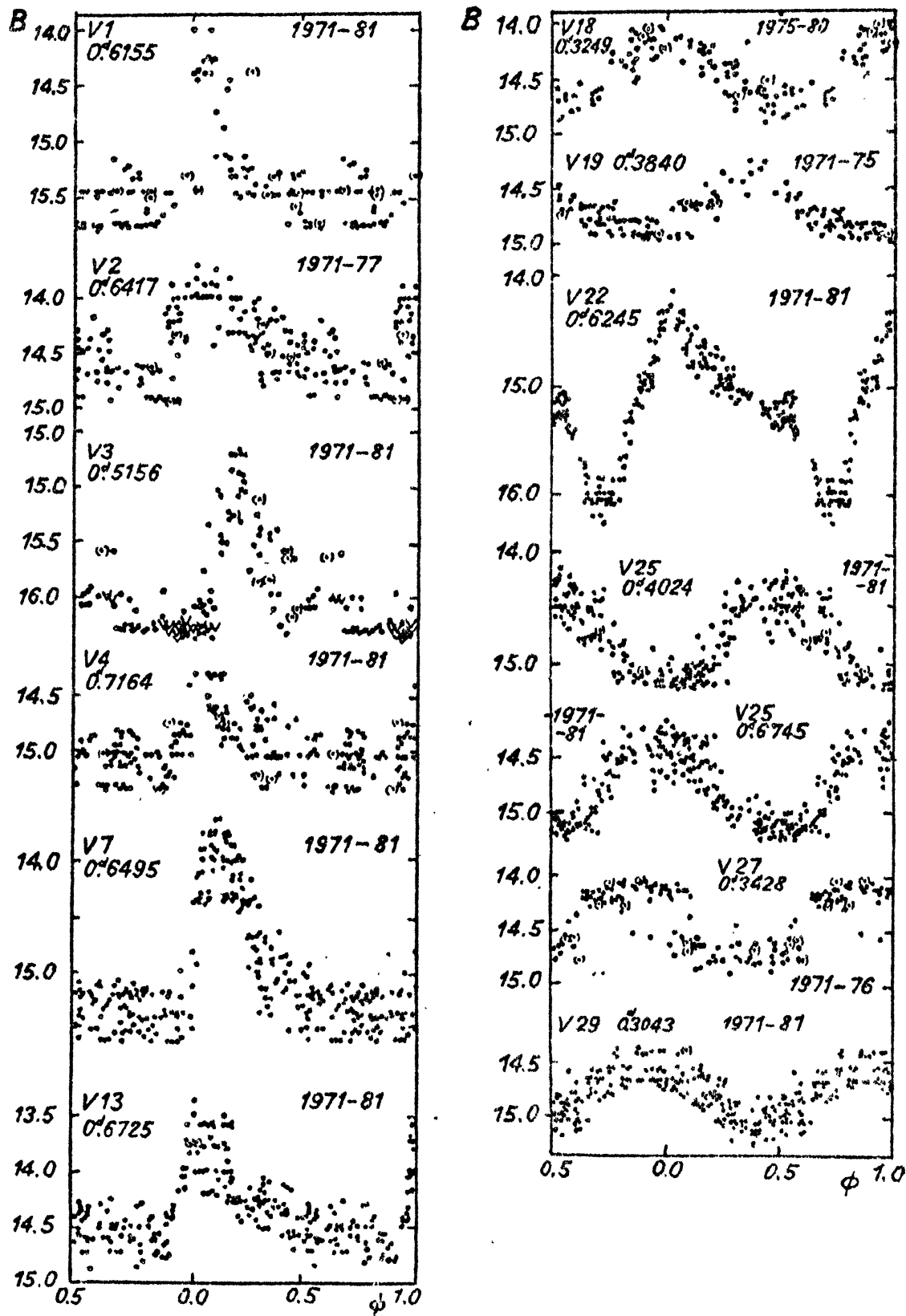


Рис.2. Звезды типа RR Лиры в М22. Кривые блеска.

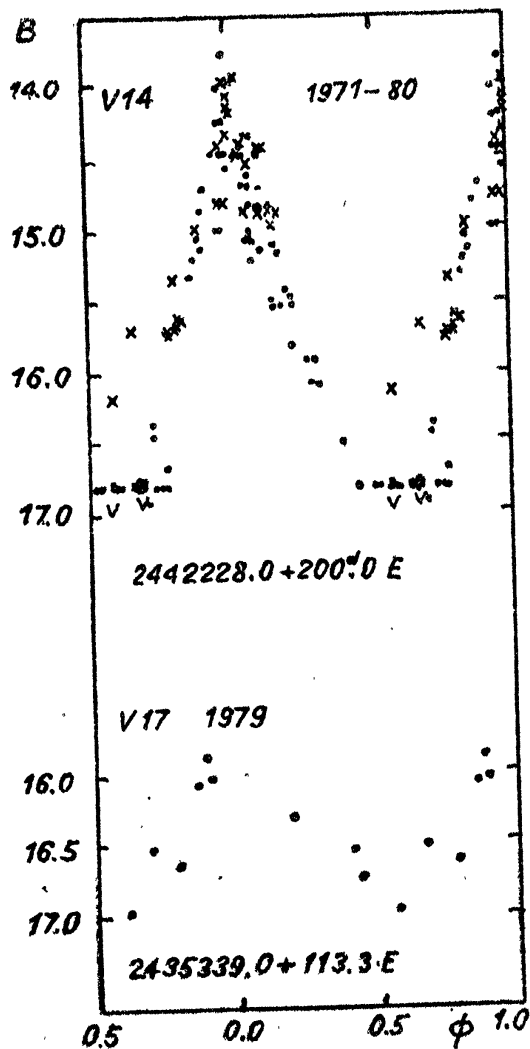
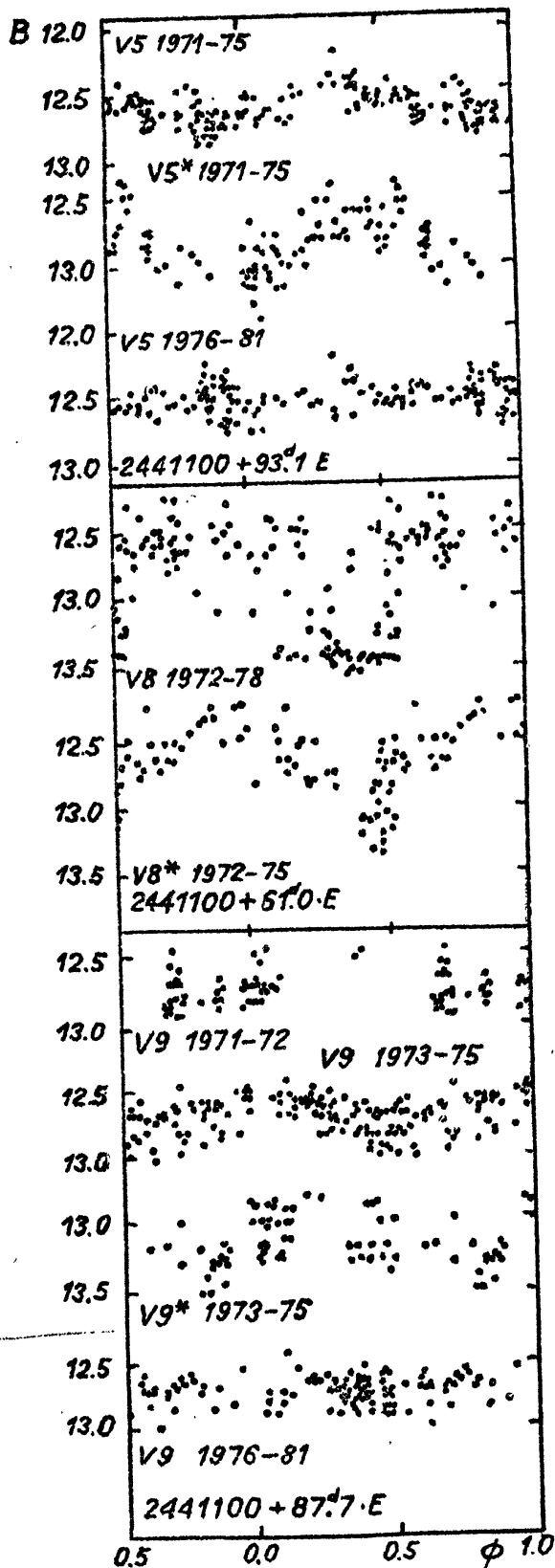


Рис.2. Продолжение. Кривые блеска красных переменных звезд в районе М22. Крестами отмечены наблюдения Велау и Соьер-Холл, 1977.

Таблица 1

Var	Тип	Элементы изменения блеска Max hel 24...	Интервал дей- ствия элементов JD 24...	M	m	Ампл.
1	RRab	42929.643 + 0.615532 · E	41100–44900	14.3	15.6	1.3
2	RRab	42929.589 + 0.641712 · E	41100–44900	13.8	14.75	0.95
3	RRab	42929.210 + 0.51555 · E	41100–44900	15.1	16.8	1.7
4	RRab	42929.335 + 0.716391 · E	41100–44900	14.3	15.2	0.9
7	RRab	42929.227 + 0.649521 · E	41100–44900	13.75	15.4	1.65
13	RRab	42929.541 + 0.672537 · E	41100–44900	13.6	14.55	0.95
18	RRc	41886.452 + 0.324941 · E	41100–42400	14.1	14.8	0.7
		43701.542 + 0.32485 · E	42400–44500	14.2	14.8	0.6
		44819.322 + 0.324551 · E	44500–44900	14.05	14.7	0.65
19	RRc	41886.452 + 0.384029 · E	41100–42750	14.35	14.9	0.55
		44049.560 + 0.383984 · E	42750–44900	14.4	14.9	0.5
22	RRab	42929.340 + 0.6745374 · E	41100–44900	14.15	16.05	1.9
25	RRc	42929.577 + 0.402379 · E	41100–44900	14.4	15.15	0.75
	RRab	42929.612 + 0.674545 · E	41100–44900	14.4	15.15	0.75
27	RRc	42221.620 + 0.342809 · E	41100–43000	14.2	14.7	0.5
		44049.446 + 0.342797 · E	43000–44900	14.2	14.7	0.5
29	RRc	42929.392 + 0.304267 · E	41100–44900	14.55	15.0	0.45
5	SRb	41132.6 + 93.1 · E	41100–42700	12.3	12.8	
8	SRb	41734.4 + 61.0 · E	41500–43700	12.55	13.6	
9	SRb	42420.8 + 87.7 · E	41900–42700	12.6	12.9	
14	M	42228.0 + 200 · E	41100–44500	13.9	17.0	
17	SRb	44051.5 + 113.3 · E	44000–44100	15.7	17.1	
30	SRc	41186.0 + 82.5 · E	41100–41900	12.6	13.6	
31	SRc	37138.4 + 95 · E	37100–44900	12.8	14.0	

Таблица 2

Max o	O–C	E	Max o	O–C	E
Var 1			Var 3		
C=2442929.643+0.615532 · E			C=2442929.210+0.51555 · E		
24...			24...		
41170.451	-0.002	-2858	42221.380	+0.022	-1373
886.320	+ .004	-1695	608.550	+ .012	- 622
42221.182	+ .016	-1151	929.222	+ .012	0
608.339	+ .004	- 522	43304.532	+ .002	728
929.641	- .002	0	701.490	- .014	1498
43304.493	- .009	+ 609	44049.471	+ .012	2173
701.518	- .002	1254	435.618	- .029	2922
44049.294	- .002	1819	812.485	- .029	3653
435.238	+ .004	2443			
812.546	- .009	3059			
Var 2			Var 4		
C=2442929.589+0.641712 · E			C=2442929.335+0.716391 · E		
41170.687	+ .031	-2741	41170.606	+ .011	-2455
511.429	+ .024	-2210	511.608	+ .011	-1979
886.806	- .001	-1626	886.265	- .004	-1456
42221.760	- .021	-1103	42221.552	+ .011	- 988
608.738	+ .005	- 500	608.403	+ .011	- 448
929.601	+ .012	0	929.331	- .004	0
43304.348	- .001	584	43304.706	- .018	524
44049.355	- .021	1745	701.600	- .004	1078
435.654	- .033	2347	44049.802	+ .032	1564
812.377	+ .005	2934	435.185	- .004	2102
Var 3			Var 7		
C=2442929.210+0.51555 · E			C=2442929.227+0.649521 · E		
41170.149	- .004	-3412	41170.318	- .006	-2708
511.444	- .004	-2750	511.324	+ .001	-2183
886.230	+ .022	-2023	886.740	- .006	-1605

Таблица 2 (продолжение)

Max 0
Var 7 O-C E
C=2442929.227+0.649521·E

24...
42221.243 -0.006 -1090
608.365 + .001 - 494
929.211 - .006 0
43304.657 + .007 578
701.508 + .001 1189
44049.658 + .007 1725
435.473 + .007 2319
812.189 + .001 2599

Var 13
C=2442929.541+0.672537·E

41170.190 + .006 -2616
511.166 + .006 -2108
886.462 + .026 -1551
42221.332 - .028 -1053
608.673 - .068 - 477
929.557 + .016 0
43304.143 - .001 557
701.669 - .011 1148
44049.368 + .053 1665
435.350 - .001 2239
812.644 - .001 2800

Var 18 JD=(2441100-42400)
C=2441886.452+0.324941·E

41170.266 - .016 -2204
511.486 + .016 -1154
886.484 + .032 0
42221.434 - .032 1031

JD=(2442400-44500)
C=2443701.542+0.32485·E

42608.408 - .014 -3365
929.373 - .001 -2377
43304.583 + .008 -1222
701.536 - .006 0
44049.468 + .012 1071
435.380 + .002 2259

Var 19 JD=(2441100-42750)
C=2441886.452+0.384029·E

41170.232 - .006 -1865
511.258 + .002 - 977
886.454 + .002 0
42221.323 - .002 872
608.431 + .005 1880

Var 19 JD=(2442750-45000)
C=2444049.560+0.383984·E

42929.484 + .005 -2917
43304.616 - .015 -1940
701.310 + .023 - 907
44049.553 - .007 0
435.469 + .005 1005
812.525 - .011 1987

Var 22
C=2442929.340+0.6745374·E

41170.635 -0.008 -2816
511.632 - .008 -2270
886.367 + .004 -1670

Max 0 O-C E

24...
42221.112 - .002 -1134
608.332 + .004 - 514
929.341 + .001 0
43304.682 - .005 601
701.275 + .007 1236
44049.137 + .001 1793
435.104 + .004 2411
812.318 - .002 3015

Var 25
C=2442929.577+0.402379·E

41170.388 + .012 -4372
511.589 - .004 -3524
886.208 - .000 -2593
42221.402 + .012 -1760
608.483 + .004 - 798
929.573 - .004 0
43304.192 - .000 931
701.340 - .000 1918
44049.386 - .012 2783
435.271 - .008 3742
812.312 + .004 4679

Var 25
C=2442929.612+0.674545·E

41170.417 + .018 -2608
511.716 - .002 -2102
886.763 - .002 -1546
42221.351 + .011 -1050
608.534 + .005 - 476
929.610 - .002 0
43304.670 + .011 556
701.296 + .005 1144
44049.341 - .016 1660
435.167 - .029 2232
812.265 - .002 2791

Var 27 JD=(2441100-43000)
C=2442221.620+0.342809·E

41170.565 - .002 -3066
511.318 - .002 -2072
886.355 + .002 - 978
42221.632 + .012 0
608.300 - .009 1128
929.176 - .002 2064

JD=(2443000-45000)
C=2444049.446+0.342797·E

43304.205 - .000 -2174
701.164 - .000 -1016
44049.449 + .003 0
435.435 - .000 1126
812.166 - .003 2225

Var 29
C=2442929.392+0.304267·E

41170.426 + .002 -5781
511.401 - .017 -4660
886.382 + .017 -3428
42221.677 + .011 -2326
608.684 - .011 -1054
929.397 + .005 0
43304.269 + .020 1232
701.285 - .032 2537
44049.407 + .008 3681
435.198 - .011 4949
812.204 + .008 6188

Таблица 3

JD hel	V1	V2	V3	V4	V5	V7	V8
24...							
37109.474	-	13.96	16.32:	-	12.67	13.92	13.48
37118.430	15.47:	14.62	16.80	15.34	12.47	15.14	13.26
37135.381	15.60	14.62	16.18	14.98	12.47	15.25	12.82
37136.380	-	14.00	16.32	15.26:	12.40	15.04	12.54
37137.378	-	14.76	15.84	14.74	12.40	14.04	12.82
37138.368	15.40	14.06	15.15	15.26	12.40	15.08	12.82
37139.382	15.20	13.96	15.26	14.86	12.54	13.89	12.82
37140.376	15.24:	14.62	16.32	14.84	12.30	15.18	13.48:
37143.338	15.60	13.96	-	14.75:	12.08	14.00	12.09
37144.386	15.36:	14.49	16.80	15.10	12.34	15.14	12.50
37145.379	-	-	-	-	-	-	-
37485.418	-	14.18	-	14.58	12.57	15.31:	13.20
40368.513	15.60:	14.00	15.60	14.67:	12.54	15.11	12.67
40746.514	15.16:	14.00	-	14.60	12.47	15.08	12.60
40749.514	-	14.76	-	14.84	12.50	14.08	12.60
40799.414	-	-	-	-	12.54	-	12.47
41132.427	-	14.55	-	-	12.18	15.54	12.42
41132.483	15.36:	-	-	15.26	12.46	15.51	12.36
41133.436	15.47	14.00	16.74	14.54	12.55	14.42	12.60
41159.297	-	14.24:	-	15.04	12.64	14.27	13.48
41159.320	-	14.49:	15.20	14.80	12.69	14.11	13.48
41159.342	-	14.62:	15.36	15.04	12.67	14.30	13.58
41159.364	-	-	15.45	14.74:	12.80	14.20	13.50
41160.321	-	14.89:	16.60	15.04	12.65	15.24	13.48
41160.343	-	14.89:	16.00	15.34	12.74	15.44	13.58
41161.301	-	14.62	(16.80	14.30	12.74	14.32	12.74
41161.324	-	14.49	(16.80	14.34	12.62	14.25	12.48:
41162.321	-	14.00	-	-	12.73	15.27	13.20
41162.348	-	14.00	(16.80	-	12.67	15.21	12.56:
41162.370	-	14.00	16.90	-	12.56	15.48	-
41170.338	15.47	14.62	-	15.04	12.71	14.04	12.74:
41175.283	-	-	15.60	-	12.78	15.60	13.12:
41175.305	-	14.31	15.36	14.89	12.76	15.24	13.12:
41176.285	15.30	14.72	16.66	-	12.71	14.37	13.12:
41176.332	-	-	-	-	12.82	14.64	12.74:
41177.290	-	-	(16.80	-	12.68	15.27	13.12
41177.315	-	-	-	-	12.71	15.41	12.74
41182.289	-	14.62:	-	-	12.91	15.51	12.74
41182.313	-	-	-	-	12.90	15.58	12.74
41183.305	15.47	-	16.80	14.86	12.68	15.04	12.74
41184.272	-	14.42	-	14.74	12.77	15.38	12.74
41184.316	-	-	-	14.84	12.84	15.14	12.74
41185.266	-	14.62	-	15.19	12.84	13.88	12.74
41185.288	-	14.89	16.60	15.04	12.69	14.04	12.67
41185.310	-	14.89	-	15.04	12.76	13.96	12.67
41186.563	15.30	-	-	15.34	12.70	14.34	12.60
41187.272	15.47	14.72	15.88	15.34	12.74	14.37	12.74
41187.316	15.75	-	-	15.04	12.69	14.29	12.57
41188.270	14.00	14.42	15.65:	15.14	12.64	15.34	12.60
41188.293	14.34	14.49	-	15.34	12.65	15.24	12.67
41188.316	14.30	14.49	-	15.08	12.69	15.51	12.54
41455.516	-	14.19	(16.80	-	12.69	14.04	12.96
41511.331	-	14.19	-	15.13	12.44	13.97	12.67
41511.355	-	14.00	-	-	12.51	14.11	12.54
41511.380	-	14.30	-	-	12.69	14.04	13.12
41511.404	-	14.00	-	14.98	12.69	14.37	13.12
41513.360	-	-	-	-	12.41	14.37:	12.67
41513.382	-	-	-	-	12.44	14.45	12.67:
41513.404	-	-	-	-	12.48	14.64	13.12:
41515.354	-	-	-	-	12.49	14.34	-
41515.377	-	-	-	-	12.68	14.40	-
41537.370	-	-	-	-	12.64	-	-
41541.302	15.50	14.49	-	15.04	12.67	14.22	13.48:
41541.328	-	14.42	-	15.04	12.48	14.64	13.26
41545.315	-	-	-	-	12.76	14.58	13.48

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V1	V2	V3	V4	V5	V7	V8
24...							
41842.478	15.60	14.06	15.54	14.92	12.78:	15.58	12.54
41843.469	-	14.55	15.72	15.20:	12.66	14.90	12.54
41844.478	14.42	13.90	15.96	15.10	12.55	14.90	12.47
41844.495	14.76	13.75	16.01	15.04	12.69	14.20	12.67:
41845.478	15.75	14.36	(16.80	14.74	12.56	15.41	12.50:
41845.496	15.75	14.62	(16.80	14.95	12.51	15.21	12.74:
41862.422	15.12	14.00	(16.80	14.83	12.46	15.38	13.12:
41867.411	15.47:	14.70	16.11:	14.86	12.52	14.64	13.00:
41872.423	15.60:	-	-	-	12.46	14.37	12.50:
41886.341	14.34	14.30	16.32:	14.74	12.48	15.51	12.60
41888.347	-	-	-	-	12.59	15.24	12.55
41916.277	15.22	14.00	-	14.74	12.44	15.21	12.74:
41919.274	15.47	14.70	15.36	14.30	12.71	13.95	13.48
41919.296	15.47	14.70	-	14.83	12.60	14.04	13.48
41922.269	15.47	14.40	16.80	14.74	12.58	15.38	13.26
41922.292	-	-	-	-	12.66	15.21	13.30
41923.264	-	14.62:	16.76:	15.04:	12.58	14.90	13.48
41923.287	-	14.89	16.84	14.88	12.60	14.85	13.48
41923.309	15.25	14.24	16.80:	15.04	12.68	15.14	13.50
41924.270	-	14.62	16.80	-	12.82	15.58	13.19
41924.292	-	14.31	-	-	12.68	15.24	-
41926.267	-	14.31	-	15.34	12.64	15.58	13.30
41926.291	-	-	-	-	12.76	15.38	13.48:
41927.255	-	14.00	(16.80	15.04	12.64	14.97	13.30:
41927.277	15.75:	14.42	(16.80	14.83	12.69	15.24	13.45
41927.299	-	14.36	(16.80	15.04	12.72	14.97	13.26
41928.274	15.22	14.31	-	15.34	12.62	14.37	12.67
41928.296	15.22	14.89	-	14.95	12.66	13.96	12.78
*41957.228	-	14.62	-	14.77	12.52	15.10	12.30
*41958.235	-	14.36	-	15.04	12.53	14.04	12.47
*41974.198	-	14.30	-	15.00	12.45	15.58	12.04
*41974.214	-	14.62:	-	15.20	12.52	15.38	12.13
*41975.191	15.60	14.75	16.76	14.80	12.49	14.36	12.16
*41975.206	15.60	14.89	-	14.83	12.43	14.37	12.04
42212.485	15.56	14.89	(16.80	15.20	12.64	15.24	13.13
42216.453	15.33	14.62	-	14.84	12.68	15.24	13.48
42221.434	15.33	14.62	-	15.14	12.56	14.64	12.85
42221.449	15.75	14.42	-	15.20	12.74	15.24	13.48
42221.465	15.75	14.89	-	15.04	12.70	15.24	13.60
*42222.495	14.90	14.50:	15.80	15.34	12.52	14.88	13.48
42224.447	15.47	14.10	-	14.30	12.62	14.37	13.48
42226.446	15.47	14.31	16.80	15.25	12.60	13.88	13.50
*42303.269	15.74	14.00	-	14.80	12.43	14.37	12.60
*42335.191	15.22	14.43:	-	15.34	12.43	15.34	12.44
*42541.536	15.47	14.00	15.20	15.14	12.52	14.04	12.40
42542.533	14.49	14.89	16.18	14.57	12.55	15.24	12.60
42543.530	15.75	14.18	-	15.34	12.58	14.30	12.50
42544.517	15.47	14.00	(16.80	15.34	12.53	15.24	12.50
42544.532	-	14.00	-	14.95	12.56	15.24	12.54
42546.523	15.75	14.00	(16.80	14.98	12.41	15.24	12.00
42547.522	15.47	14.55	-	14.57	12.62	14.90	12.60
42551.513	15.47	14.62	-	15.04	12.56	15.24	12.54
42566.507	-	14.31	-	-	12.62	15.58	12.70
42567.507	-	14.60	-	14.86	12.65	14.04	12.82
42572.514	15.47:	14.18	-	15.04	12.48	15.24	13.40
42573.521	-	-	-	-	12.55	14.69	13.00
42595.386	14.49	14.00	-	15.34	12.68	13.88	12.82
42596.418	-	14.60	16.11	15.04	12.66	15.34	12.60
42601.418	15.75	14.62	15.94	14.84	12.70	15.31	12.60
42602.425	15.75	14.00	-	15.34	12.56	15.50	12.54
42605.404	-	14.89	16.46	15.34:	12.74	15.00	12.60
42607.392	-	14.00	16.80	15.04:	12.57	15.00	12.74
42608.406	15.30	14.31	(16.80	14.30	12.54	14.04	12.40
42621.326	-	-	-	-	12.47	-	12.30:
42631.281	15.40	13.80	-	14.42	12.47	14.97	12.47
42633.285	15.47	14.42	15.20	15.20	12.55	14.85	12.70
42636.282	15.47	14.18	16.80	14.84	12.50	14.04	13.48

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V1	V2	V3	V4	V5	V7	V8
24...							
42637.315	15.12	14.42	16.80	15.04	12.63	15.34	12.74
42651.256	15.36	14.10	16.60:	15.34	12.65	14.04	13.73
42684.226	-	14.62	(16.80	15.34	12.64	15.38	12.74
42870.572	-	-	-	-	12.64	15.24	13.18
42922.520	-	-	15.84	-	12.40	15.51	12.40
42922.525	15.47:	14.00	15.20	15.04	12.47	15.58	12.47
42929.515	15.75	14.06	(16.80	14.84	12.64	15.00	12.64
42934.479	-	14.36	-	14.64	12.67	14.00	12.71
42950.440	15.63	14.70	16.32:	14.70	12.50	15.51	13.48
42958.425	15.75	14.12	(16.80	15.34	12.50	14.22	12.57
42960.395	14.42	13.85	(16.80	14.56	12.55	13.88	12.55
42964.415	15.47	14.36	-	14.30	11.58	14.37	12.34
*43037.223	15.60	14.63	-	-	12.42	15.00	12.44
*43039.225	14.98	14.70	-	14.90	12.42	14.85	12.40
*43046.211	15.56	14.58	16.45	14.57	12.38	14.34	12.30
*43047.220	14.42	14.43	-	15.20	12.38	15.41	12.37
*43049.201	-	-	-	-	12.50:	15.31	12.26
*43256.552	15.19	14.37	16.30	15.04	12.50	14.37	12.60
43261.549	-	-	(16.80	-	12.50	15.34	13.60
43279.517	14.47	14.65	(16.80	15.04	12.47	15.16	12.82
43289.505	15.75	14.89	-	-	12.54	15.17	13.12
43304.468	14.42	-	-	15.34	12.47	15.58	12.54
*43311.491	15.74	14.37	16.70	14.74	12.57	15.17	12.54
43312.425	-	13.96	16.66:	15.13	12.60:	13.94	13.48:
43312.457	-	14.12	16.60:	15.04	12.60:	13.85	13.48
43312.489	15.36:	14.72	16.60	15.19	12.54	13.89	13.34
43313.436	15.47	14.30	16.11:	14.67	12.50	15.18	13.00:
43313.466	-	14.18	-	14.95	12.60	15.11	13.48
43313.493	15.16	14.30	-	14.50	12.60	15.25	-
43315.398	-	14.12	15.20	15.04	12.54	15.25	13.48
43315.430	-	14.00	15.94	14.77	12.71	15.11	13.48:
43315.463	-	14.76	16.46	14.34	12.40	15.25	13.34:
43315.495	-	14.20	16.11:	14.50	12.54	15.30	13.50
43316.364	-	-	-	14.98	12.45:	-	13.19
43316.487	-	14.30:	15.98	14.80	12.65:	14.38:	13.48
43342.306	15.47	14.00	-	15.34	12.52	13.96	12.26
43342.322	15.66	14.31	16.11	15.34	12.57	13.95	12.47
43425.197	15.12	14.42	15.60	14.84	12.54	15.17	12.50
43659.505	15.75	14.36	16.80:	15.20	12.49	15.10	12.50
43668.360	15.47	14.42	16.46	15.34	12.60	14.20	12.74
43669.475	-	14.06	16.60:	-	12.55	15.48	13.48
43672.463	15.47:	-	-	15.25:	12.50	15.00	13.48
43686.396	-	14.18	-	15.04	12.52	15.44	13.60
43692.428	15.47	14.62	16.60	14.74	12.55	13.88	12.60
43695.391	-	14.18	16.04	-	12.67	15.31	12.67
43699.373	-	14.18	16.60	15.25	12.71	15.44	-
43701.398	15.75	14.18	16.66	15.04	12.71	15.38	12.67
*43702.403	-	-	16.90	-	12.74:	15.00	12.67
43703.418	14.90	14.42	16.74	15.04	12.57	14.97	12.60
43718.423	-	-	-	-	-	13.88:	-
43745.268	-	14.62	16.66:	-	12.68	15.14	13.48
43754.261	-	14.18	16.60:	14.92	12.60	14.22	13.48
44022.479	15.22	14.00	(16.80	14.80	12.47	14.34	12.74
44024.473	-	14.00	(16.80	15.34	12.47	14.74	12.82
44028.484	15.47	14.49	-	14.74	12.57	15.24	13.48
*44028.504	-	-	-	-	12.54:	14.90	12.74
44042.476	-	-	(16.80	-	12.54	14.20	12.67
44049.429	-	14.00	16.60:	-	12.68	15.38	12.88
44051.457	-	-	16.80:	-	12.57	15.41	12.67
44053.452	-	-	16.74	-	12.57	15.58	12.74
44085.345	-	13.90	16.46	-	12.68	14.30	13.48
44106.285	-	14.89:	15.78	15.04	12.59	14.40	12.74
44110.270	14.30	14.00	-	15.04	12.64	14.85	12.67
44111.272	15.47	-	16.80	-	12.69	15.55	12.74
44406.445	15.40	14.49	16.60:	14.84	12.60	14.88	13.48
44409.436	14.56	14.12	16.11	14.60	12.55	15.00	13.40

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V1	V2	V3	V4	V5	V7	V8
24...							
44410.428	15.36	-	15.54	15.20	12.52	15.24	13.48
44435.372	14.42:	-	16.66	14.80	12.63	15.41	13.20
44438.362	-	-	-	-	12.52	15.17	12.74
44455.337	15.75	14.89	-	14.60	12.78	15.51	12.67
44458.348	15.75	-	15.78:	15.04	12.64	14.34	12.40
44460.346	15.75	14.75	16.56	14.70:	12.78	14.74	12.67
44484.286	15.47	-	15.94:	15.00	12.26	14.34	12.47
44729.541	15.47	13.90	15.82	15.34	12.54	15.11	12.74
44786.474	-	14.50	-	14.74:	12.54	15.04	12.04
44790.466	-	14.89	-	15.20	12.67	15.45	12.40
44792.461	-	13.90:	16.24	15.10	12.47:	15.25	12.67
44809.361	15.74	14.66	16.32	14.90:	12.60	15.32	13.12
44811.348	14.00	14.28	(16.80	14.74	12.54	15.25	12.60
44811.365	15.12	-	-	14.67	12.54	14.90	13.48
44811.384	15.32	14.06	-	14.74	12.47	15.25	12.74
44812.349	15.26	13.90	-	15.04	12.40	14.74	12.54
44812.373	-	13.70	-	-	12.47	14.65:	12.47
44812.392	15.30	14.00	(16.80	-	12.47	14.90	12.60
44812.408	-	13.90	-	14.90	12.34	15.04	12.60
44813.344	-	14.60	-	-	12.54	15.52	-
44813.360	-	-	-	-	12.60	15.38:	12.60
44813.376	-	-	-	-	12.60	15.58	12.60
44813.392	-	-	-	-	12.60	15.38	12.54
44815.344	-	14.60	-	14.83	12.47	14.98	12.54
44815.361	15.74	14.60	-	15.04	12.40	14.25	12.60
44818.346	15.47	14.30	-	14.75	12.40	15.45	12.67
44818.362	-	14.20	-	15.04	12.47	15.25	13.48
44818.377	15.74	14.62	-	14.15	12.47	14.50	13.34
44818.394	15.74	14.18	-	14.10	12.47	15.58	12.54
44819.330	14.42	14.89	16.60	14.54	12.74	13.88	13.26
44819.346	15.12	14.12	16.45	14.58	12.47	13.98	13.48
44819.362	14.30	14.24	16.74	15.04	12.60	13.88	13.48
44819.379	15.12	14.00	16.81	14.64	12.67	13.92	13.48
44820.325	15.47:	14.50	15.91:	15.15	12.67	15.31	13.12
44820.341	15.74	14.40	-	15.10	12.47	15.18	12.86
44820.357	15.74	14.60	-	15.04	12.47	15.58	12.67
44820.372	-	13.80:	-	14.90	12.34	15.25	12.54
*44839.277	15.36	14.50:	15.86	14.30	12.54	15.08	12.34
*44846.307	15.70	14.36	-	15.04	12.47	15.11	12.00
*44849.261	15.74	14.70	-	15.10	12.60	14.00	12.12

JD hel	V9	V13	V14	V17	V18	V19	V22
24...							
37109.474	13.40	14.11:	-	16.54	14.29	14.80:	15.04
37118.430	13.48	14.44	(16.80	16.54	14.62	14.72	15.96
37135.381	12.82	15.52	(16.80	16.75	14.21	14.70	15.32:
37136.380	13.12	13.80	(16.80	16.68	14.21	14.54	15.08
37137.378	12.97	14.42	16.72:	-	-	14.40	14.62
37138.368	12.80	13.60	17.00:	16.79	14.10	14.86	15.20:
37139.382	13.12	14.44	16.72:	16.82	14.32	14.67	14.50:
37140.376	12.77	13.60	16.72:	16.54:	14.30	14.70:	16.01:
37143.338	12.67	14.49	-	-	14.44:	14.80:	-
37144.386	12.67	13.72	16.54:	16.82	14.36	14.30	14.74:
37145.379	-	-	-	-	-	-	-
37485.418	12.74	13.88	-	-	14.44	14.90	14.80
40368.513	12.82	14.00	16.25	-	14.21	14.56	15.72:
40746.514	13.48	14.00	-	-	14.32	15.00	15.08:
40749.514	13.48	14.62	-	-	14.51	14.80:	-
40799.414	12.82	-	-	-	-	-	-
41132.427	12.54	14.42	-	17.11:	14.64	14.90	15.74
41132.483	12.86:	13.80	-	-	14.10	14.66:	15.04
41133.436	12.50	14.38	16.80	16.31	14.77	14.70	15.04
41159.297	12.82	-	-	16.73	14.36	14.90:	15.32

Т а б л и ц а 3 (продолжение)

JD hel	V9	V13	V14	V17	V18	V19	V22
24...							
41159.320	12.82	14.55	16.80	16.74	14.34	14.90:	15.18
41159.342	12.86	14.07	16.80	16.68	14.80	14.72	14.89
41159.364	12.82	13.80	16.80	16.54	14.84	14.72	14.56
41160.321	12.86	14.11	16.80	16.17	14.32	14.72:	15.28
41160.343	12.74	14.34	16.80	16.61	14.44	14.77	15.15
41161.301	12.86	14.70	16.80	16.39	14.58	14.66	14.38
41161.324	12.74	14.48	16.80	16.17	14.84	14.48	14.50
41162.321	12.64	14.26	—	16.50	14.62	—	16.04
41162.348	12.86:	13.92	16.80	16.74	14.55	14.80	15.72
41162.370	12.64	14.52	16.90	16.39	14.58	14.90	15.99
41170.338	12.78	14.30	—	16.61:	14.36	14.76	15.18
41175.283	12.64	14.49:	—	16.90	14.82	14.60	15.28
41175.305	12.78	14.49	16.39	16.32:	—	14.68	15.23
41176.285	12.71	13.80	—	16.61	14.66	—	14.44
41176.332	12.82	—	—	—	14.80	—	14.70
41177.290	12.67	—	16.80:	16.90:	14.82	—	15.78
41177.315	12.74	—	—	16.54	14.78	—	16.04
41182.289	12.67	13.60	—	17.00	14.03	14.92	15.94
41182.313	12.70	—	—	17.11:	14.18	—	16.04
41183.305	12.67	14.34	16.80	16.83	14.18	14.30	14.95
41184.272	12.82	13.80	—	16.74	14.19	14.80	15.43
41184.316	12.67	13.60	—	17.11	14.38	14.66	15.04
41185.266	12.67	14.44	—	16.96	14.20	14.58	15.26
41185.288	12.64	14.26	16.66	17.11	14.32	14.60	15.18
41185.310	12.78	14.44	—	16.68	14.44	14.66	15.38
41186.563	12.67	14.58	—	—	—	14.86	15.18
41187.272	12.48	14.52	—	—	14.55	14.76	15.56
41187.316	12.70	14.34	—	17.11	14.87	—	16.04
41188.270	12.54	14.00	16.80	16.61	—	—	14.89
41188.293	12.78	13.92	—	17.11:	14.52	—	15.04
41188.316	12.70	13.88	—	17.11:	14.55	14.56	15.04
41455.516	12.67	14.19	15.10	16.74	14.81	14.40	14.74
41511.331	12.54	14.08	—	16.50	14.55:	14.55	15.30
41511.355	12.47	14.30	—	16.67	14.62	14.66	15.40
41511.380	12.67	14.19	—	16.32	14.78	14.80	15.48
41511.404	12.67	14.12	(16.80	16.14	14.66:	14.80	15.72
41513.360	12.60	—	—	16.60:	14.60:	—	15.99
41513.382	—	—	—	16.76	14.70	—	16.04:
41513.404	12.67	—	—	16.68:	14.32:	—	15.70:
41515.354	12.78	14.00:	—	16.14	14.29:	—	14.71
41515.377	12.74	14.58:	—	16.25	14.02	—	14.36
41537.370	12.78	—	—	—	—	—	—
41541.302	12.67	14.58	—	16.69	14.80	14.66	15.32
41541.328	12.47	14.34	—	16.40	14.40	14.80	15.32
41545.315	12.60	—	—	16.62	14.27	—	15.04
41842.478	—	14.47	15.05	16.40	14.81:	14.90	16.09
41843.469	12.67	14.00	15.00	16.75	14.78	—	14.98
41844.478	12.64	14.52	15.05	16.67	14.86	14.66:	14.92
41844.495	12.78	14.52	15.05	—	14.72	14.66	14.74
41845.478	12.60	13.92	—	16.05	14.60:	14.70	15.32
41845.496	12.82	14.04	15.20	16.77	14.37	14.66	15.44
41862.422	12.82	14.51	15.55	16.54	14.37	14.70	16.20
41867.411	12.60	14.86	15.55	16.90	14.38	14.66	15.99
41872.423	12.60	14.58:	—	—	14.44:	14.90	—
41886.341	12.60	—	(16.80	16.80:	14.48	14.86	14.36
41888.347	12.67	—	—	—	14.75	—	14.80
41916.277	12.74	14.20	—	—	14.42	14.90	15.04
41919.274	12.82	14.58	(16.80	16.99	14.14	14.80	15.95
41919.296	12.82	14.42	(16.80	16.90:	14.24	14.90	16.04
41922.269	12.78	14.26	(16.80	17.11	14.14	14.67	15.32
41922.292	12.60	14.34	—	16.94	14.21	14.80	15.21
41923.264	12.82	14.38	(16.80	17.11:	14.34	14.66:	14.74
41923.287	12.67	14.52	16.85	16.68	14.38	—	14.47
41923.309	12.82	14.38	16.80:	16.72	14.26	14.40	14.85
41924.270	12.90	14.12	16.80	16.81:	14.53	14.95	15.99

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V9	V13	V14	V17	V18	V19	V22
24... .							
41924.292	12.96	14.08	-	16.81	14.38	14.93	16.04
41926.267	12.70	14.26	-	16.94	14.46	14.92	15.18
41926.291	12.82	14.26	-	16.94	14.66	14.93	15.01
41927.255	12.67	14.58	(16.80	17.11	14.66	14.80	15.16
41927.277	12.74	14.62	(16.80	16.79	14.74	14.66	15.32
41927.299	12.67	14.58	(16.80	17.11	14.68	14.90	15.38
41928.274	12.90	14.16	-	-	14.66	14.56	14.83
41928.296	12.90	14.20	-	-	14.74	14.58	14.80
*41957.228	12.60	14.50	-	16.44	14.82	14.95	15.38
*41958.235	12.60	-	-	16.20	14.58	14.66	14.65
*41974.198	12.54	14.70	-	16.50	14.62	14.95	15.89
*41974.214	12.54	14.58	-	16.65	14.28	14.80	-
*41975.191	12.54	13.60:	16.45	16.80	14.44	14.56	14.99
*41975.206	12.60	13.60:	-	16.40	14.40	14.56	14.95
42212.485	12.74	14.80	14.70	-	14.81	14.30	14.83
42216.453	12.86	14.70:	14.43	17.11:	14.77	14.80	15.14
42221.434	12.90	14.12	14.43	-	13.99	14.92	15.10
42221.449	13.48	14.23	14.00	-	14.38	14.80	15.15
42221.465	13.48	14.42	14.25	-	14.32	14.75	14.98:
*42222.495	12.67	14.64:	13.88	-	14.44	14.63	14.77
42224.447	12.60	14.58	14.25	-	-	14.46	15.04
42226.446	12.82	14.49	14.43	15.65:	-	14.80	15.19
*42303.269	-	14.96:	-	17.11	14.62	14.95	-
*42335.191	12.54	14.38:	-	-	14.10	14.80	15.89
42541.536	12.96	14.00	16.80	16.75	14.22	14.66	14.39
42542.533	12.90	14.52	(16.80	16.67	14.44	14.80	16.06
42543.530	12.82	14.26	-	16.42	14.51	14.36	15.04
42544.517	13.55	14.38	(16.80	17.00	14.42	14.95	15.32
42544.532	13.40	14.58	-	16.40:	14.60:	14.95	15.32
42546.523	12.82	-	(16.80	17.00	14.70	14.70	14.43
42547.522	12.70	14.00	-	17.11:	14.72	14.80	16.04
42551.513	12.86	14.16	-	-	14.36	14.70	14.50
42566.507	12.96	14.38	-	-	14.04	14.50	14.47
42567.507	12.82	14.30	-	17.00	14.14	14.80	15.78
42572.514	12.64	14.38	-	-	14.61	14.95	15.91
42573.521	12.64	14.58	-	-	14.70	-	14.92
42595.386	12.54	14.26	-	-	14.25	-	15.00
42596.418	12.60	14.49	15.78	16.91	14.14	14.56	14.80
42601.418	12.64	14.20	15.31	17.04	14.60:	14.80	14.78
42602.425	12.57	14.26	15.20	17.11:	14.86	14.70	15.18
42605.404	12.60	14.00	15.05	17.11	14.66	-	15.04
42607.392	12.54	14.20	15.15	16.80	14.38	14.90	15.29
42608.406	12.47	14.38	14.85	-	14.28	14.46	14.83
42621.326	12.82	-	-	-	-	-	-
42631.281	12.67	15.23	14.50	15.90	14.68	14.80	16.09
42633.285	12.90	14.58	14.42	16.65	14.85	14.70	14.44
42636.282	13.00	14.00	14.63	16.55	14.32	14.95	16.09
42637.315	12.74	14.58	14.56	16.60	14.04:	14.70	15.16
42651.256	12.64	14.26	15.15	17.05	14.42	14.80	16.04
42684.226	12.70	14.26	(16.80	16.90:	14.56	14.66	15.29
42870.572	12.62	14.38:	15.78	-	14.20:	-	15.18
42922.520	12.70	14.58:	(16.80	15.90	14.44	14.90:	14.70
42922.525	12.67	14.58	(16.80	16.00	14.10:	14.40	14.83
42929.515	12.67	13.76	(16.80	16.03	14.58:	14.46	14.92
42934.479	12.82	14.58:	-	15.65:	14.59	14.56	15.00:
42950.440	12.67	14.20	(16.80	16.12	14.30	14.80	15.89
42958.425	12.60	14.76	(16.80	16.67	14.55	14.66	15.44
42960.395	12.60	14.20	(16.80	17.00	14.60	14.80	15.99
42964.415	12.67	14.70	-	-	14.32	14.40	14.77
43037.223	12.38	14.58:	14.34	-	14.21	14.73	15.92
43039.225	12.54	13.80	14.65	-	14.32	14.30	14.49
43046.211	12.60	14.44	14.80	16.88	14.82	14.30	14.90
43047.220	12.60	13.60	14.70	15.65	14.81	14.50	15.89
43049.201	12.57	-	-	16.75	14.32	-	14.92

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V9	V13	V14	V17	V18	V19	V22
24...							
*43256.552	12.60	14.44	14.70	15.86	14.58	14.36	14.99
43261.549	13.00	14.52	14.90:	—	14.84	—	14.95
43279.517	12.85	14.16	15.88:	17.00	14.50	14.80	16.14
43289.505	12.54	14.26	16.07	16.83	14.77	14.80	15.89
43304.468	12.70	14.52	—	—	14.66	14.68	—
*43311.491	12.67	13.80	16.80:	17.11	14.81	14.30	15.00
43312.425	12.82:	14.44	—	—	14.36	14.66	15.10
43312.457	13.48:	14.38:	—	17.11:	14.36	14.80	15.21
43312.489	13.12:	14.71	(16.80	17.11:	14.51	14.90	15.16
43313.436	12.67	14.71	—	—	14.44	14.44	14.30
43313.466	12.60	14.31	(16.80	17.11:	14.14	14.40	14.44
43313.493	12.82	14.07	(16.80	16.97	14.51:	14.70	14.59
43315.398	12.74	14.70	(16.80	16.68:	14.44	14.60	14.52
43315.430	13.50:	14.70	(16.80	16.68:	14.59	14.44	15.04
43315.463	12.74	14.40	—	—	14.59	14.53	14.98
43315.495	12.82	14.00	—	—	14.55	14.80	14.98
43316.364	12.50	—	—	—	—	—	—
43316.487	13.12:	14.38:	(16.80	17.11	14.74	14.66	14.98
43342.306	12.70	14.49	—	—	14.23	—	14.77
43342.322	12.70	14.58	(16.80	16.37	14.20	14.68	15.00
43425.197	12.90	13.60	14.03	—	14.36	14.30	14.50
43659.505	12.60	14.58	15.15	16.40	14.78	14.66	14.68
43668.360	12.70	14.52	15.43	16.15	14.17	14.92	15.10
43669.475	12.82	14.30	15.48	16.79	14.60	14.66	14.56
43672.463	12.70	14.70	15.57	—	14.74	14.30	15.12
43685.396	12.67	14.38	16.05	17.11	14.59	14.66	14.74
43692.428	12.57	14.30	16.80:	17.11	14.30	14.30	15.55
43695.391	12.82	14.42	16.80:	17.15	14.36	14.80	15.40
43699.373	12.67:	14.44	(16.80	17.11	14.74	14.50	14.50
43701.398	12.70	14.60	16.90	16.96	14.66	14.80	14.83
*43702.403	12.64	—	16.80:	17.11	14.81	—	15.40
43703.418	12.60	14.58	(16.80	17.05	14.24	14.76	15.19
43718.423	—	—	—	—	14.06:	—	—
43745.268	12.60	13.60	(16.80	16.74	14.63	14.95	15.26
43754.261	12.67	14.52	—	16.94	14.61	14.30	15.23
44022.479	12.54	13.60	15.00	16.98	14.14	14.80	14.99
44024.473	12.67	13.50	15.00	—	14.16	14.80:	15.29
*44028.484	12.60	13.60	14.50	16.52	14.85	14.46	14.62
44028.504	12.64	—	—	—	14.86	—	14.36
44042.476	12.64	—	14.43	16.65	14.59	—	15.04
44049.429	12.74	14.26	14.63	16.02	14.14	—	15.15
44051.457	12.67	—	14.43	15.80	14.25	—	16.25
44053.452	12.82	14.22	14.43	16.00	14.37	14.50	14.98
44085.345	12.67	14.38	15.88	16.35	14.63	14.46	14.44
44106.285	12.60	14.49	(16.80	16.52	14.12	14.68	15.32
44110.270	12.67	14.70	—	—	14.34	14.40	—
44111.272	12.64	14.26	(16.80	16.79	14.34	14.67	15.32
44406.445	12.67	13.60	—	17.16:	14.22	14.80	14.80
44409.436	12.60	14.38	—	16.84	14.17	14.50	15.01
44410.428	12.64	13.50	—	17.11	14.30	14.66	15.32
44435.372	12.74	14.20	14.43	16.03	14.04	14.66	15.20
44438.362	12.85	—	14.34	16.30	14.25	—	15.06
44455.337	12.74	14.70	14.24	16.62	14.70	14.70	15.32
44458.348	12.74	14.30	14.63:	16.40	14.58	—	14.92
44460.346	12.67	14.26	14.24	16.50	14.36	14.60	15.29
44484.286	12.67	14.56	15.20	15.72	14.66	14.40	15.89
44729.541	12.74	14.58	(16.80	16.10	14.62	14.72	15.10
44786.474	12.74	13.60	(16.80	16.96	14.36	14.50	16.06
44790.466	13.48:	13.80	16.24	16.68	14.14	15.00	14.18
44792.461	12.67	13.80	17.20	16.82	14.02	14.66	14.68
44809.361	12.67	14.00	16.24	16.68	14.50	14.46	15.04
44811.348	12.74	13.60	16.54	16.68	14.76	—	15.24:
44811.365	12.60	13.60	—	17.11:	14.70	14.40	15.10

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V9	V13	V14	V17	V18	V19	V22
24...							
44811.384	12.60	14.08	-	16.96:	14.58	14.66	15.44
44812.349	12.54	14.86	-	16.68:	14.58	15.00	14.37
44812.373	12.54	-	16.24	-	14.44:	14.90	14.62
44812.392	12.60	15.20:	(16.80	16.40	14.58	14.80	14.92
44812.408	12.54	15.20:	-	17.11:	14.58	-	14.68
44813.344	12.60	14.18:	-	16.54	14.58	-	-
44813.360	12.60	-	-	16.54	14.62	-	16.06
44813.376	12.60	-	-	-	14.40:	-	-
44813.392	12.60	14.26	-	16.68	14.80:	-	15.89
44815.344	12.67	14.00	-	-	14.52	14.66	15.50
44815.361	12.74	14.18	-	-	14.30	14.86	-
44818.346	12.54	14.56	-	16.96	14.10	14.60	16.06
44818.362	12.60	14.40	16.02:	-	14.14	14.60	16.32:
44818.377	12.60	14.70	-	16.40	14.10	14.70	15.89
44818.394	12.60	14.30	16.24	-	14.44	14.60	-
44819.330	12.47	13.40	16.20	16.54	14.00	14.75	14.99
44819.346	12.47	13.80	16.02	16.96	14.14	14.50	14.86
44819.362	12.67	14.00	16.02	16.68	14.25	14.46	14.86
44819.379	12.74	13.74	15.92	16.54	14.36	14.70	15.10
44820.325	12.67	14.58	15.88	17.11	14.22	14.60	15.90
44820.341	12.74	14.62	16.24	17.11	14.40	14.70	15.30
44820.357	12.50	14.30	15.18	15.65:	14.55	14.80	14.92
44820.372	12.67	14.58	-	17.11:	14.17	14.60	14.62
*44839.277	12.54	14.62	14.50	16.54	14.81	14.46	14.62
*44846.307	12.40	14.08	14.15	16.10	14.30	14.30	15.38
*44849.261	12.67	14.40	14.15	16.54	14.50	14.72	14.80

JD hel	V25	V27	V28	V29	V30	V31
24...						
37109.474	15.20:	14.20:	13.92	14.66:	12.70	13.26
37118.430	14.43	14.58	14.07	14.72	12.67	13.26
37135.381	14.50	14.12	14.00	14.84	12.67	13.82
37136.380	15.12	14.14	14.14	14.66	12.65	13.76
37137.378	14.76	14.22	14.18	14.60	12.63	13.88
37138.368	15.14	14.16	14.22	14.42	12.63	14.06
37139.382	14.53	14.24	14.22	15.01	12.58	14.06
37140.376	15.14	14.66	14.14	14.66	12.60	13.94
37143.338	14.43:	14.18	13.92:	14.66:	12.65	14.00:
37144.386	14.82	14.70:	14.07	14.60	12.65	13.94
37145.379	-	-	-	-	-	-
37485.418	14.34	14.08	14.00	14.72	12.86	13.08
40368.513	14.43	14.24	14.07	15.09	12.97	13.64
40746.514	15.14	14.06	13.92	14.90	13.09	13.26
40749.514	14.50	14.24	13.85	15.09	12.74	13.08
40799.414	14.43:	-	13.77:	15.23	12.74:	12.90:
41132.427	15.13	14.61	14.00	14.76	12.62	13.12
41132.483	14.50	14.18	14.37	14.78	12.62	13.08
41133.436	14.36	14.68	14.33	14.95	12.50	12.94
41159.297	15.20	14.11	14.25	14.84	12.48	12.84
41159.320	15.00	14.20	14.38	15.05	12.56	13.17
41159.342	15.20	14.16	14.31	14.87	12.48	12.84
41159.364	15.18	14.76	14.40	14.96	12.60	13.08
41160.321	14.50	14.17	14.00	14.66	12.72	12.70
41160.343	14.63	14.12	14.07	14.81	12.50	12.84
41161.301	15.06:	14.24	14.15	14.45	12.48	12.79
41161.324	15.10	-	14.03	14.42	12.63	12.74
41162.321	14.38	14.45	14.28	15.00	12.63	12.84
41162.348	14.29	14.31	14.46	15.05	12.49	12.79
41162.370	14.56	14.08	14.36	15.07	12.50	12.70
41170.338	14.44	14.64	14.33	14.92	12.51	12.63
41175.283	14.57	14.60:	14.44	14.54	12.86	12.79
41175.305	14.34	14.76	13.92	14.42	12.74	12.89

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V25	V27	V28	V29	V30	V31
24...						
41176.285	15.05	14.74	14.08	14.54	12.63	12.84
41176.332	14.92	14.13	14.19	15.06	12.74	12.79
41177.290	14.53	14.64	14.29	14.98	12.91	12.84
41177.315	14.56	14.62	14.30	15.16	13.20	12.75
41182.289	15.22	14.21	13.85	14.40	12.86	12.75
41182.313	15.15	14.18	14.11	14.60	12.91	12.76
41183.305	14.50	14.52	14.07	15.02	13.15	12.76
41184.272	15.15	14.20	14.10	14.90	12.91	12.76
41184.316	15.12	14.14	14.26	14.98	12.36	12.84
41185.266	14.43	14.20	14.30	14.75	13.32	12.70
41185.288	14.50	14.40	14.37	14.66	13.32	12.84
41185.310	14.34	14.17	14.28	14.42	13.32	12.89
41186.563	14.43	14.24:	13.80	14.54	13.44	12.75
41187.272	14.34	14.62:	14.04	14.72	13.26	12.70
41187.316	14.34	14.68:	14.20	15.10	12.91	12.70
41188.270	15.19	14.78	13.90	15.09	12.80	12.89
41188.293	15.18	14.66	13.96	14.85	13.20	12.98
41188.316	15.26	14.56:	14.24	14.78	13.32	13.31
41455.516	15.03	14.62	14.25	14.46	12.80	12.89
41511.331	14.92	14.10	14.38	14.84	12.91	13.55
41511.355	15.20	14.34:	14.15	15.10	12.74	12.84
41511.380	15.19	14.12	14.35	14.90	13.03	13.64
41511.404	15.04	14.10	14.00	15.20	12.74	13.17
41513.360	15.01	14.11	14.07	14.42	13.03	13.45
41513.382	15.20	14.07	14.14	14.78	13.26	13.17
41513.404	15.08	14.06:	14.05	—	12.97	13.50
41515.354	14.98	14.80:	14.10	14.84	12.97	13.40
41515.377	15.11	14.17	13.80	14.69	13.09	13.36
41537.370	14.43	14.06	14.14	—	12.74	13.17
41541.302	14.50	14.73	14.30	14.46	13.15	12.70
41541.328	14.34	14.61	14.40	14.66	12.80	12.75
41545.315	14.63	14.13	14.20	14.66	12.74	13.64
41842.478	14.85	14.05:	14.24	14.86	12.74	12.70
41843.469	14.63	14.20	14.27	14.46	12.91	12.70
41844.478	14.85	14.17	14.18	14.81	12.74	12.79
41844.495	14.84	14.11	14.22	14.06	12.86	12.75
41845.478	14.73	14.54	14.30	14.87	12.74	12.79
41845.496	14.76	14.34	14.30	14.86	13.09	12.70
41862.422	14.47	14.20	14.40	14.75	12.80	12.75
41867.411	14.80	14.69	14.10	15.06	12.74	13.12
41872.423	15.01	—	14.00	14.42:	12.62	13.17
41886.341	15.17	14.17	14.40	14.39	12.62	12.47
41888.347	15.10	14.17	14.20	15.02	12.74	13.17
41916.277	14.96	14.16	14.10	14.81	13.32	12.79
41919.274	14.72	14.24:	14.00	14.60	13.03	12.94
41919.296	14.78	14.14	14.00	14.66	12.74	12.70
41922.269	15.10	14.58	14.40	14.54	13.20	12.79
41922.292	15.14	14.16	14.15	14.42	13.26	12.75
41923.264	14.53	14.85	14.18	14.84	13.32	12.79
41923.287	14.60	14.75	14.05	14.72	13.26	12.84
41923.309	14.71	14.62	14.14	14.84	13.26	12.70
41924.270	15.01	14.70	14.00	15.02	13.38	12.84
41924.292	15.01	14.58	14.20	14.90	13.26	12.75
41926.267	15.24	14.73	13.88	14.66	13.32	12.79
41926.291	15.01	14.88	13.96	14.87	13.44	12.84
41927.255	14.30	14.68	14.22	15.02	13.32	12.79
41927.277	14.51	14.79	14.08	15.04	13.32	12.79
41927.299	14.48	14.70:	14.16	14.90	12.86	12.75
41928.274	15.20	14.15	14.08	14.84	13.32	12.75
41928.296	15.10	14.65	14.20	14.66	13.32	13.08
*41957.228	15.12	14.62	14.13	14.78	12.62	12.80
*41958.235	—	14.58	14.00	15.02	12.74	12.72
*41974.198	14.80	14.15	14.23	14.90	12.86	12.87
*41974.214	14.63	14.66	14.16	15.02	12.74	13.10
*41975.191	14.76	14.24	14.20	14.72	—	12.87

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V25	V27	V28	V29	V30	V31
24...						
*41975.206	14.92	14.39	14.34	14.50	12.74	12.94
42212.485	14.51	14.65	14.46	14.60	12.86	12.98
42216.453	15.02	14.13	14.40	14.78	12.74	12.84
42221.434	14.36	14.72	14.40	14.60	13.32	12.94
42221.449	14.41	14.64	14.40	14.78	12.97	12.79
42221.465	14.51	14.76:	14.35	15.02	13.20	12.70
*42222.495	14.66	14.76	14.32	15.09	12.91	12.75
42224.447	15.06	14.18	14.42	14.78	13.32	12.70
42226.446	15.18	14.07:	14.40	14.78	13.20	12.79
*42303.269	15.20	14.43	14.43	14.78	12.74	12.70
*42335.191	14.88	14.54	14.14	14.66	12.79	12.80
42541.536	15.12	14.27	14.00	14.78	12.74	12.79
42542.533	14.58	14.56	14.07	14.93	12.86	12.84
42543.530	15.17	14.17	14.08	14.60	13.09	12.89
42544.517	14.33	14.20:	14.10	14.54	12.86	12.70
42544.532	14.43	14.06:	14.20	14.72	12.97	12.70
42546.523	14.35	14.42	14.14	14.96	12.74	13.03
42547.522	15.22	14.76	14.00	14.57	12.97	13.03
42551.513	15.14	14.37	13.80	14.69	12.97	13.08
42566.507	15.18	14.53	13.90	15.02	13.32	13.59
42567.507	14.80	14.12	13.90	14.84	13.03	13.12
42572.514	15.12	14.78	13.90	14.72	13.32	13.12
42573.521	14.50	14.34	14.20	15.02	13.32	13.17
42595.386	15.08	14.67:	14.10	14.78	12.50	12.94
42596.418	14.30	14.62:	14.14	14.90	12.86	12.94
42601.418	14.88	14.17	14.25	14.72	12.62	13.03
42602.425	14.30	14.13	14.20	14.86	12.74	13.31
42605.404	14.95	14.73	14.10	14.66	12.54	12.79
42607.392	14.63	14.58	14.18	14.84	12.50	12.70
42608.406	14.76	14.56	14.18	14.66	12.56	12.84
42621.326	-	-	-	-	12.62	12.89
42631.281	15.14	14.08	14.14	14.90	12.74	13.03
42633.285	15.11	14.13	14.18	14.69	12.69	12.89
42636.282	14.71	14.70:	14.20	14.96	12.74	12.98
42637.315	15.06	14.80	14.40	14.54	12.74	12.94
42651.256	14.88	14.82	14.44	14.54	12.74	12.89
42684.226	14.80	14.64	14.37	14.90	12.63	12.89
42870.572	15.12	14.10	14.22	15.02	12.74	13.08
42922.520	15.24	14.82	14.25	15.02	12.74	12.98
42922.525	15.18	14.76	14.30	15.03	12.50	13.12
42929.515	14.50	14.18	14.52	14.90	12.74	12.79
42934.479	14.43	14.67	14.00:	15.09	12.86	13.00
42950.440	14.42	14.24	14.56	14.81	12.74	12.79
42958.425	15.08	14.66	14.64	14.96	12.86	12.94
42960.395	15.14	14.13	14.70	14.72	12.86	12.75
42964.415	15.04	14.56:	14.60	14.66	12.80	12.89
*43037.223	-	14.26	14.56	14.84	13.09	12.72
*43039.225	15.10	14.24	14.47	14.66	12.91	12.85
*43046.211	14.63	14.76	14.70	14.54	12.97	12.70
*43047.220	-	14.55	14.56	14.90	12.97	12.75
*43049.201	14.98	14.24	14.56	15.02	12.86	12.79
*43256.552	14.95	14.41	14.40	14.66	12.62	12.70
43261.549	14.48	14.83	14.44	14.90	12.50	12.94
43279.517	14.98	14.24:	14.30	14.96	12.74	12.75
43289.505	15.16	14.27	14.47	14.90	12.74	12.79
43304.468	15.11:	14.13	14.38	15.02	12.69	12.79
*43311.491	14.66	14.76	14.37	14.60	13.78	12.70
43312.425	15.12	14.04:	14.00	14.66	12.67	13.08
43312.457	15.14	14.04	14.07	14.18	12.74	13.00
43312.489	15.20	14.62	14.07	14.18	12.65	13.00
43313.436	14.63	14.14	14.07	14.54:	12.67	13.00
43313.466	14.15	14.55	14.07	15.01	12.67	13.17
43313.493	14.24	14.10	14.00	15.01	12.65	13.00
43315.398	14.56	14.65	13.96	14.66	12.70	13.08

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V25	V27	V28	V29	V30	V31
24...						
43315.430	14.43	14.66	14.00	14.78	12.67	13.17
43315.463	14.82	14.55	—	14.54	12.63	13.00
43315.495	14.70	14.14	14.07	14.18	12.67	12.90
43316.364	—	—	14.22	—	—	13.17
43316.487	15.14	14.58	14.07	14.54	12.50	13.17
43342.306	15.12:	14.66	14.18	14.42	12.97	13.03
43342.322	14.85	14.72	14.32	14.66	12.74	12.94
43425.197	14.66	14.13	14.36	14.78	12.91	12.79
43659.505	14.45	14.78	14.30	14.78	12.50	12.70
43668.360	14.56	14.85	14.45	14.57	12.80	12.89
43669.475	14.63	14.62	14.48	14.81	12.74	12.89
43672.463	14.73	14.62	14.48	14.66	12.97	12.84
43686.396	14.46	14.16	14.50	14.66	13.26	12.84
43692.428	14.53	14.70	14.40	14.66	13.26	12.89
43695.391	14.73	14.16:	14.36	15.02	13.32	12.79
43699.373	14.53	14.62	14.38	14.90	12.97	12.89
43701.398	14.60	14.86	14.42	14.94	12.74	12.89
* 43702.403	15.17	14.65	14.46	14.96	12.74	12.85
43703.418	14.50	14.83	14.45	14.54	12.97	12.79
43718.423	—	14.14:	—	14.90	12.62	12.89
43745.268	14.53	14.55	14.36	15.04	12.97	12.70
43754.261	15.24	14.18	14.15	14.66	12.86	12.75
44022.479	14.50	14.66	14.70	15.10	13.32	—
44024.473	14.53	14.15	14.25	14.60	13.32	12.89
* 44028.484	14.50	14.28:	14.14	14.80	13.09	12.89
44028.504	—	14.62	14.38	14.84	12.97	12.63
44042.476	14.52	14.57	14.29	14.66	12.97	13.17
44049.429	14.40	14.20	14.43	14.66	12.50	12.89
44051.457	14.40	14.26	14.46	14.81	12.50	12.75
44053.452	14.42	14.62:	14.24	14.84	12.50	12.84
44085.345	15.08	14.68	14.45	14.54	13.20	13.59
44106.285	15.08	14.13	14.12	14.75	12.97	12.98
44110.270	14.95	14.30:	14.07	14.54	12.97	13.17
44111.272	14.40	14.70:	14.05	14.87	13.09	12.89
44406.445	15.04	14.77	14.30	15.02	12.80	12.89
44409.436	14.48	14.30:	14.25	14.90	13.26	12.70
44410.428	14.88	14.20	14.14	15.12	13.44	12.70
44435.372	14.70:	14.18:	14.12	15.02	12.50	12.75
44438.362	14.75	14.76	14.30	15.06	12.50	12.89
44455.337	14.29	14.12:	14.25	14.66	12.50	13.15
44458.348	14.79	14.20	13.80	14.66	12.54	13.40
44460.346	—	14.68	13.95	15.09	12.62	13.08
44484.286	14.82	14.74	14.00	14.90	13.09	12.89
44729.541	15.08	14.10	14.14	14.78	13.10	12.70
44786.474	15.20	14.10	14.00	14.99	12.86	12.70
44790.466	15.20:	14.50	14.36	15.09	12.74	12.80
44792.461	15.20	14.76	14.30	14.42	12.70	12.70
44809.361	15.15	14.62	14.50	14.90	13.20	12.80
44811.348	15.30	14.82	14.30	14.66	13.32	12.80
44811.365	15.17	14.70	14.36	14.66	13.10	12.80
44811.384	15.00	14.62	14.36	15.01	13.32	13.17
44812.349	14.37	14.62	14.30	15.09	12.97	12.80
44812.373	14.76:	14.65	14.14	15.09	13.20	12.99
44812.392	14.44	14.80	14.36	15.01	13.10	12.70
44812.408	14.76:	14.76	14.30	14.78	13.32	13.17
44813.344	15.08	14.68	14.36	14.78	12.97	13.17
44813.360	15.14	14.50	14.45	14.66	13.32	13.08
44813.376	15.20	14.68	14.30	14.60	13.10	12.80
44813.392	15.10	14.58	14.36	14.66	13.20	12.80
44815.344	15.12	14.10	14.36	14.66	13.20	13.08
44815.361	15.08:	14.68	14.30	15.16	13.32	13.08
44818.346	14.76	14.04	14.36	14.54	13.32	12.80
44818.362	14.24	14.06	14.22	14.66	13.56	13.17
44818.377	14.50	14.04	14.36	14.78	13.20	13.00
44818.394	14.34	14.20	13.92	14.90	13.32	13.17

Таблица 3 (продолжение)

JD hel	V25	V27	V28	V29	V30	V31
24...						
44819.230	15.10	14.58	13.92	15.10	12.86	12.89
44819.346	15.15	14.04	14.50	15.16	12.74	12.63
44819.362	14.95	14.08	14.45	14.90	12.74	12.80
44819.379	15.14	14.14	14.07	15.01	13.20	12.89
44820.325	14.75:	14.24	14.22	15.10	13.10	12.70
44820.341	14.50	14.10	14.07	14.66	13.10	13.17
44820.357	14.50	14.06	14.22	14.84	12.74	13.17
44820.372	14.50	14.08	14.14	14.66	13.55	12.80
*44839.277	14.63	14.24	13.70	14.66	12.70	12.89
*44846.307	15.20	14.62	14.07	14.54	12.74	12.70
*44849.261	14.56	14.32	14.14	14.54	12.86	12.69

Литература:

- Алькаино, 1977 — G. Alcaino, *AsAp Suppl.* **29**, 383—395.
 Велау, Сойер-Хогг, 1977 — A. Wehlau, H. Sawyer Hogg, *AJ* **32**, 137—149.
 Велау, Сойер-Хогг, 1977 — A. Wehlau, H. Sawyer Hogg, *AJ* **83**, 946—954.
 Кухаркин Б.В., 1974, "Шаровые звездные скопления", М., "Наука".
 Сойер-Хогг, 1973 — H. Sawyer Hogg, *Publ. David Dunlap Obs. (Toronto)* **3**, № 6.
 Холопов П.Н., 1970, в кн. "Методы исследования переменных звезд", ред. В.Б. Никонов, М., "Наука", 307—329.

Софийский университет
 им. Клемента Охридского
 Болгария
 Гос. астрономический ин-т
 им. П.К.Штернберга

*Поступила в редакцию
 4 декабря 1981 г.*