

О периодах 35 переменных звезд в шаровом скоплении М 15

В. А. Макарова, В. П. Акимова

В данной работе рассматривается изменение периодов 35 переменных звезд типа RR Лиры в шаровом скоплении М 15. Обнаружено, что около 50 % звезд имеют скачкообразное изменение периода, чаще всего наблюдается изменение периода для звезд с $0.35 < P < 0.40$ (тип RRb) и для звезд с $0.55 < P < 0.60$ (тип RRa). Звезды с $0.40 < P < 0.45$ не претерпевают изменения периодов.

*On the Periods of 35 Variable Stars in the Globular Cluster M 15**V. A. Makarova and V. P. Akimova*

Variation of the periods of 35 RR Lyr type variable stars in the globular cluster M 15 is considered in this work. It was discovered that about 50% of the stars show sudden changes of the period. Most often the variation of the periods may be noticed for stars with $0.35 < P < 0.40$ (RR b type) and for stars with $0.55 < P < 0.60$ (RR a type). Stars with $0.40 < P < 0.45$ do not change the periods.

В работе исследуются изменения периодов 35 переменных звезд типа RR Lyr шарового скопления М 15 (NGC 7078), открытых Бейли [1]. Интерес к переменным звездам этого скопления был вызван работой Бронкелла [2], где почти для всех звезд дается линейное изменение периода со временем.

С целью получения кривых блеска и определения моментов максимумов этих звезд осенью 1962 г. на 17" рефлекторе Одесской астрономической обсерватории было получено 100 снимков скопления М 15, на пластинках Agfa Astro Platten с экспозицией 30 минут. Годных к дальнейшей обработке оказалось 85 негативов. В связи с тем, что центральная область скопления не разрешалась на звезды, в качестве объектов исследования были выбраны звезды, расположенные в периферийной области скопления.

Помимо этого, в работе использовались пластинки стеклянной библиотеки ГАИШ, любезно предоставленные нам кафедрой звездной астрономии.

Величины блеска переменных звезд выражены в степенной шкале,

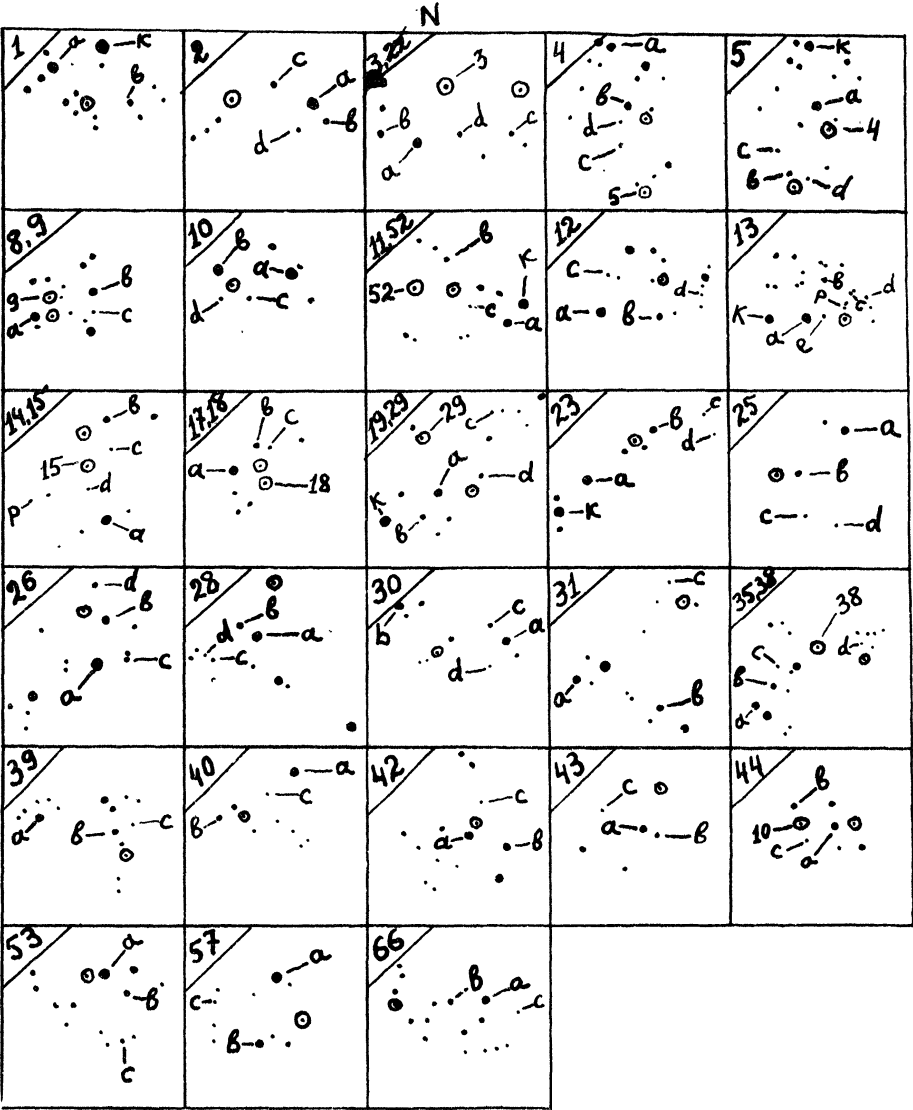


Рис. 1

при этом степенные шкалы получились несколько различными для пластинок ОАО (табл. 1) и ГАИШ (табл. 2).

Звезды сравнения для каждой переменной даны на рис. 1. Первоначальная обработка звезд № 1-5, 10-15, 17, 18, 22, 23, 25, 30, 31, 35, 38-40, 42, 43, 52 производилась с элементами *Бронкелла* [2], для остальных звезд использовались элементы, взятые из каталога *Сойер* [3].

Таблица 1.

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 8, 9	№ 10	№ 11, 52
k	0.0	—	—	—	0.0	—	—	0.0
a	4.5	0.0	—	0.0	5.6	0.0	0.0	8.0
b	10.4	6.5	0.0	4.7	9.8	5.0	8.3	14.0
c	—	10.5	6.2	8.7	14.3	10.0	13.3	18.5
d	—	14.3	12.0	13.2	17.6	—	16.3	—
	№ 12	№ 13	№ 14, 15	№ 17, 18	№ 19, 29	№ 22	№ 23	
k	—	0.0	—	—	0.0	—	—4.0	
a	0.0	5.1	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	
b	8.2	10.1	6.0	4.7	11.5	4.0	6.0	
c	15.3	13.1	9.0	8.9	16.7	10.2	10.8	
d	22.5	16.8	13.0	—	22.7	16.0	14.8	
p	—	20.6	16.0	—	—	—	—	
e	—	23.6	—	—	—	—	—	
	№ 25	№ 26	№ 28	№ 30	№ 31	№ 35, 38	№ 39	
a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
b	8.0	7.6	8.25	6.1	5.5	5.9	7.6	
c	12.0	14.2	15.45	11.9	10.0	10.9	10.9	
d	16.0	17.9	18.45	15.9	—	14.9	—	
	№ 40	№ 42	№ 43	№ 44	№ 53	№ 57	№ 66	
a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
b	7.7	7.1	8.0	7.0	5.0	5.0	7.0	
c	12.4	14.1	13.0	12.0	10.0	12.0	12.2	

Таблица 2.

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 11	№ 12	№ 13	№ 14
k	0.0	—	—	—	—	—	0.0	—
a	6.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0
b	11.4	5.0	0.0	5.6	5.0	5.3	10.0	6.0
c	16.0	10.0	4.6	10.6	10.0	10.6	15.0	10.0
d	—	15.0	9.6	—	—	16.3	20.0	14.0
e	—	—	—	—	—	—	—	17.0
	№ 15	№ 17, 18	№ 19	№ 22	№ 23	№ 25	№ 30	
k	—	—	0.0	—	—	—	—	
a	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
b	6.0	6.0	10.5	3.0	7.0	6.0	5.0	
c	10.0	11.0	14.5	7.6	11.0	11.0	10.0	
d	14.0	15.0	18.75	12.6	—	15.0	15.0	
e	17.0	—	—	—	—	—	—	

Таблица 2 (продолжение).

	№ 35	№ 38	№ 39	№ 42	№ 43	№ 52
k	—	—	—	0.0	—	—
a	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0
b	6.0	5.7	6.0	10.5	6.0	5.0
c	12.0	9.7	12.0	15.5	11.8	10.0
d	18.0	13.7	18.0	—	—	—

Из всех опубликованных наблюдений были определены моменты максимумов для каждой звезды. При этом составлены следующие группы:

1. *Bailey* [1] — две группы, за 1915 и 1916 г., более ранние наблюдения *Bailey* часто не рассматривались из-за неуверенности в определении момента максимума.
2. *Wemple* [4] и *Levy* [5] — две группы за 1917 и 1931 г.г.
3. *Levy* [5] за 1932 г.
4. *Bronkalla* [2] — две группы за 1925 и 1933 г.г.
5. *Mannino* [6], *Grubissich* [7], *Nobili* [8] — две группы за 1954 и 1955 г.г.
6. Наблюдения по пластинкам ГАИШ — 1961 г.
7. Наблюдения по пластинкам ОАО — 1962 г.

Нас интересовало непосредственное исследование хода уклонений наблюденных моментов максимумов от вычисленных со временем. Ниже приводятся сводки моментов максимумов. Звезды расположены в порядке возрастания периодов.

Переменная № 4

Уклонения О - С вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.894 + 0.3135754 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	О - С	О - С ₁	О - С ₂	Наблюдатели
20724.894	0	0.000	+0.004	—	Bailey [1]
21142.262	1331	-0.001	+0.004	—	"
21660.281	2983	-0.008	-0.002	—	Wemple [4]
24427.562	11808	-0.030	-0.016	—	Bronkalla [2]
26558.317	18603	-0.020	0.000	—	Wemple [4]
26939.311	19818	-0.020	+0.001	—	Levy [5]
27359.508	21158	-0.014	+0.008	—	Bronkalla [2]
35013.568	45567	-0.016	—	-0.001	Mannino [6]
35355.371	46657	-0.010	—	+0.001	"
37333.492	52965	+0.017	—	0.000	Макарова
37940.204	54900	+0.021	—	0.000	Акимова

Ход уклонений О - С показывает (рис. 2), что имеет место скачкообразное изменение периода. Элементы, полученные по способу наи -

меньших квадратов, для интервала $0 < E < 35000$ следующие:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.890 + 0.3135745 \cdot E, \quad (C_1)$$

для интервала $35000 < E < 55000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2435013.569 + 0.3135793 \cdot E. \quad (C_2)$$

Переменная № 42

Уклонения O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420725.086 + 0.3601750 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	O - C	O - C ₂	Наблюдатели
20725.086	0	0.000	—	Bailey [1]
21142.145	1158	-0.024	—	"
24427.315	10279	-0.010	—	Bronkalla [2]
27359.499	18420	-0.010	0.000	"
35013.288	39670	+0.060	-0.002	Grubissich [7]
35355.101	40619	+0.067	+0.001	"
37940.458	47797	+0.088	+0.001	Макарова

Ход уклонений O - C показывает (рис. 2), что величина периода увеличилась, по-видимому, скачком. От $E = 18000$ до $E = 48000$ справедлива такая формула:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2427359.499 + 0.36017838 \cdot E.$$

Переменная № 18

Уклонения O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420725.101 + 0.3677382 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
20725.101	0	0.000	0.000	—	Bailey [1]
21142.117	1134	+0.001	0.000	—	— " —
24427.133	10067	+0.012	+0.003	—	Bronkalla [2]
27359.111	18040	+0.013	-0.002	—	— " —
35013.207	38854	+0.006	—	0.000	Mannino [6]
35355.201	39784	+0.004	—	0.000	— " —
37333.250	45163	-0.011	—	0.000	Макарова
37940.379	46814	-0.020	—	0.000	— " —

Ход уклонений O - C показывает, что период между эпохами 20000 — 35000 изменился, возможно, плавно.

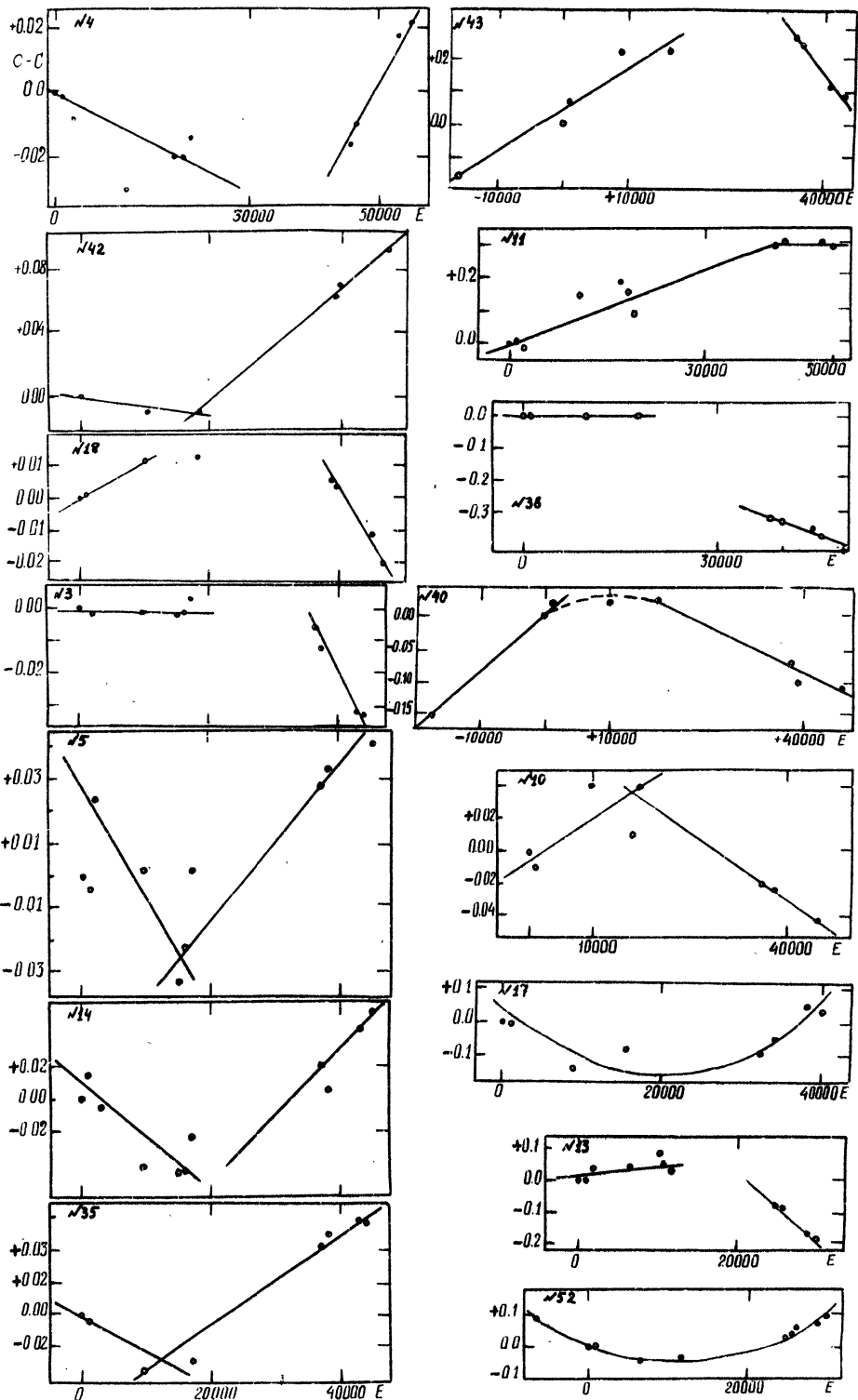


Рис. 2

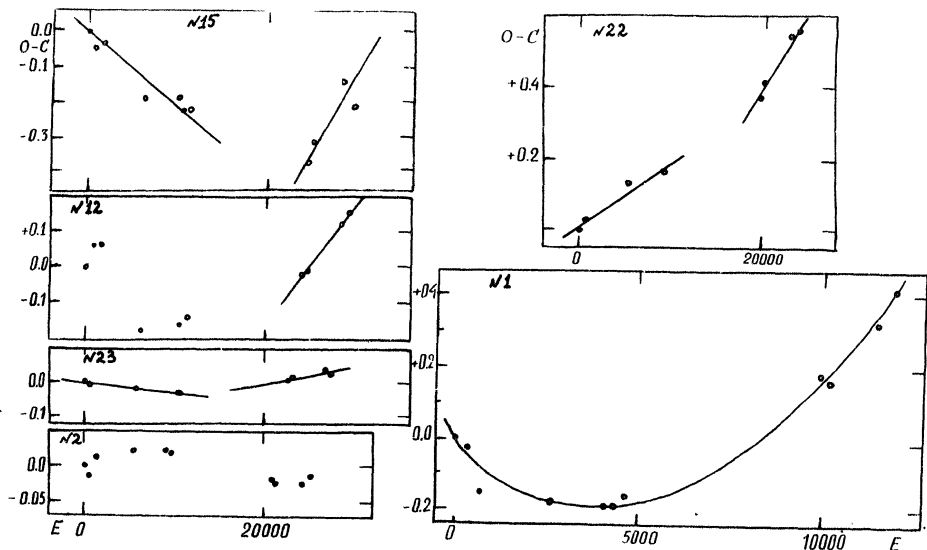


Рис. 3

Были найдены две формулы, представляющие наблюдаемые моменты максимумов в интервалах:

$0 < E < 35000:$

$Max_{\odot} = J. D. 2420725.101 + 0.3677390 \cdot E,$

$35000 < E < 47000:$

$Max_{\odot} = J. D. 2435013.207 + 0.3677351 \cdot E.$

variable
Переменная № 3

Для вычисления уклонений O - C использовалась формула:

$Max_{\odot} = J. D. 2420724.871 + 0.3887407 \cdot E$

$Max_{\odot}$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20724.871	0	0.000	—	Bailey [1]
21496.110	1984	-0.022	—	— " —
24427.612	9525	-0.014	—	Wemple [4]
26558.283	15006	-0.031	—	Bronkalla [2]

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
26 939.267	15986	-0.013	—	Wemple [4]
27359.146	17066	+0.026	—	Levy [5]
35013.365	36756	-0.059	+0.024	Bronkalla [2]
35355.379	37636	-0.137	-0.024	Mannino [6]
37497.544	43147	-0.322	-0.017	— " —
37940.314	44286	-0.328	+0.017	Макарова

График уклонений O - C показывает, что величина периода уменьшилась. Последние 4 момента максимумов могут быть представлены линейной формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2435\ 013.365 + 0.3887059 \cdot E . \quad (C_1)$$

Переменная № 5

Уклонения O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420724.987 + 0.3842141 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20724.987	0	0.000	--	Bailey [1]
21142.624	1087	-0.004	—	— " —
21496.129	2007	+0.024	—	Wemple [4]
24427.276	9636	+0.002	—	Bronkalla [2]
26558.477	15183	-0.033	0.000	Wemple [4]
26939.244	16174	-0.022	+0.001	Levy [5]
27359.214	17267	+0.002	0.000	Bronkalla [2]
35013.169	37188	+0.028	-0.002	Mannino [6]
35355.124	38078	+0.033	+0.001	— " —
37940.125	44806	+0.041	0.000	Акимова

График O - C (рис. 2) имеет большой разброс возможно из-за неточно определенных максимумов для ранних наблюдений, но видно, что около эпохи 15000 произошло изменение периода. Последние шесть моментов максимумов могут быть представлены формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2427359.214 + 0.3842155 \cdot E .$$

Переменная № 14

Уклонения O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.167 + 0.3820014 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
20725.167	0	0.000	-0.004	-	Bailey [1]
21142.327	1092	+0.015	+0.013	-	- " -
21822.626	3030	-0.005	-0.001	-	Levy [5]
24427.484	9692	-0.041	-0.019	-	Bronkalla [2]
26558.283	15270	-0.045	-0.008	-0.004	Levy [5]
26939.140	16267	-0.044	-0.004	-0.005	- " -
27359.362	17367	-0.023	+0.019	+0.012	Bronkalla [2]
35013.567	37404	+0.020	-	-0.001	Mannino [6]
35355.444	38299	+0.005	-	-0.018	- " -
37333.485	43477	+0.043	-	+0.005	Макарова
37940.113	45065	+0.053	-	+0.011	Акимова

Ход уклонений O - C показывает, что между эпохами 10000 - 20 000 произошло изменение периода. Все моменты максимумов могут быть представлены двумя линейными формулами.

В интервале $0 < E < 10000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.171 + 0.3819987 \cdot E,$$

в интервале $10000 < E < 45000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2426558.283 + 0.3810042 \cdot E.$$

Переменная № 35

O - C вычислены относительно формулы :

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.143 + 0.38399796 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
20725.143	0	0.000	0.000	-	Bailey [1]
21142.161	1086	-0.004	0.000	-	- " -
24427.616	9642	-0.035	0.000	+0.004	Bronkalla [2]
27359.446	17277	-0.029	-	-0.010	- " -
35013.363	37209	+0.042	-	+0.007	Mannino [6]
35355.128	38099	+0.049	-	+0.012	- " -
37333.497	43251	+0.058	-	0.000	Макарова
37940.210	44831	+0.057	-	-0.013	- " -

Ход уклонений O - C₁ показывает, что период претерпел изменение. Наблюдения представляются двумя линейными формулами :

от $E = 0$ до $E = 9000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.143 + 0.38399433 \cdot E,$$

от $E = 9000$ до $E = 45000$

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2424427.612 + 0.38400057 \cdot E.$$

Переменная № 39

О - С вычислены относительно формулы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.184 + 0.3895694 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	О - С	О - С _I	Наблюдатели
20725.181	0	0.000	+0.023	Bailey [1]
21142.421	1071	+0.011	+0.021	— " —
24427.334	9503	+0.075	-0.019	Bronkalla [2]
27359.281	17029	+0.123	-0.064	— " —
35013.499	36676	+0.471	+0.043	Mannino [6]
35355.142	37553	+0.461	+0.023	— " —
37333.395	42631	+0.480	-0.002	Макарова
37940.359	44189	+0.496	-0.025	— " —

Все наблюдаемые моменты максимумов согласуются с линейной формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.158 + 0.389587 \cdot E.$$

Переменная № 43

Ход уклонений О - С вычислен относительно формулы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.808 + 0.396009 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	О - С	О - С _I	О - С ₂	Наблюдатели
14041.196	-16077	-0.168	+0.003	—	Bailey [1]
20725.808	0	0.000	-0.044	—	— " —
21142.270	1054	0.069	+0.011	—	— " —
24427.320	9349	0.224	+0.061	—	Bronkalla [2]
27359.372	16753	0.225	-0.032	—	— " —
35013.480	36081	0.271	—	0.002	Grubissich [7]
35355.211	36944	0.247	—	-0.002	— " —
37147.081	41469	0.124	—	0.001	Акимова
37940.204	43472	0.093	—	-0.001	Макарова

Графическое изображение уклонений О - С показывает, что период изменился, вероятно, скачкообразно. Две линейные формулы хорошо представляют моменты максимумов в соответствующих интервалах.

$$-1677 < E < 35000$$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D.} 2414\,041.193 + 0.396022 \cdot E, \quad (C_1)$$

$$35000 < E < 44000$$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D.} 2435013.478 + 0.395985 \cdot E. \quad (C_2)$$

Переменная № 11

Уклонения О - С получены относительно формулы :

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D.} 2420725.008 + 0.3435769 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	О - С	Наблюдатели
20725.008	0	0.000	Bailey [1]
21142.102	1214	0.002	— " —
21496.323	2244	-0.015	Levy [5]
24427.545	10776	+0.152	Bronkalla [2]
26558.100	16977	0.187	Levy [5]
26939.103	18087	0.163	— " —
27359.564	19310	0.087	Bronkalla [2]
35013.638	41587	0.297	Mannino [6]
35355.510	42583	0.310	— " —
37333.480	48340	0.308	Макарова
37940.226	50106	0.297	Акимова

Получился очень большой разброс точек, поэтому трудно сказать, как изменился период, по ходу уклонений О - С можно сказать, что после эпохи 30 000 он оставался постоянным.

Переменная № 57

Уклонения О - С вычислялись относительно формулы :

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D.} 2420724.891 + 0.348953 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	О - С	Наблюдатели
20724.891	0	0.000	Bailey [1]
21142.250	1196	-0.106	— " —
37940.100	49332	-0.156	Макарова

Наблюдений для этой звезды очень мало, что-либо сказать об изменении периода трудно.

Переменная № 38

Уклонения О - С получены относительно формулы :

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D.} 2420725.100 + 0.3752768 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.100	0	0.000		Bailey [1]
21142.408	1112	0.000		— " —
24427.581	9866	0.000		Bronkalla [2]
27359.615	17679	-0.003		— " —
35013.439	38074	-0.325	- 0.001	Mannino [6]
35355.311	38985	-0.330	0.000	— " —
37334.496	44259	-0.355	+0.006	Макарова
37940.548	45874	-0.375	-0.005	— " —

График уклонений O - C показывает, что период изменился.

Вычислена такая формула:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2435013.440 + 0.37527087 \cdot E \quad (C_1)$$

Переменная № 40

Уклонения O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420724.834 + 0.3769455 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
14041.059	-17731	-0.154	+0.007	Bailey [1]
20724.834	0	0.000	-0.029	— " —
21142.132	1107	+0.019	-0.006	— " —
24427.210	9822	+0.017	+0.017	Bronkalla [2]
27359.094	17600	+0.019	+0.041	— " —
35013.256	37906	-0.074	+0.006	Mannino [6]
35355.491	38814	-0.106	-0.023	— " —
37940.200	45671	-0.112	-0.009	Макарова

Ход уклонений O - C на графике показывает, что период звезды изменялся вероятнее всего плавно, вычислена такая формула:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420724.863 + 0.3769426 \cdot E \quad (C_1)$$

Переменная № 10

O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420724.967 + 0.38639285 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
20724.967	0	0.000	+0.001	—	Bailey [1]
21142.251	1080	-0.010	-0.011	—	— " —
24427.424	9582	+0.041	+0.024	-0.002	Bronkalla [2]
26939.337	16083	+0.014	-0.018	-0.013	Levy [5]

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
27359.371	17170	+0.039	+0.004	+0.015	Bronkalla [2]
35013.365	36979	-0.021	—	+0.001	Mannino [6]
35355.320	37864	-0.024	—	+0.001	— " —
37940.268	44554	-0.044	—	-0.003	Акимова

Вероятно между эпохами 9580—17170 период звезды изменился. Все наблюдаемые моменты максимумов согласуются с двумя линейными формулами:

в интервале $0 < E < 15000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.966 + 0.38639492 \cdot E \quad (C_1)$$

в интервале $15000 < E < 38000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2424427.426 + 0.38639041 \cdot E \quad (C_2)$$

Переменная № 66

O - C вычислялись по формуле:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420725.179 + 0.379349 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.179	0	0.000	+0.002	Bailey [1]
21142.082	1099	-0.002	+0.002	— " —
35013.707	37666	-0.031	-0.009	Nobili [8]
35355.885	38568	-0.026	-0.003	— " —
37940.393	45381	-0.017	+0.004	Макарова

Сказать что-либо об изменении величины периода трудно, т.к. между эпохами 1099 и 3700 нет наблюдений.

Вычислена линейная формула:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420725.177 + 0.3793485 \cdot E$$

Переменная № 26

Уклонения O - C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420725.058 + 0.402270 \cdot E$$

Max _☉ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.058	0	0.000	-0.021	Bailey [1]
21142.261	1037	+0.049	+0.021	— " —
30513.565	35519	+0.279	+0.002	Grubissich [7]
35355.500	36369	+0.284	+0.002	— " —
37940.123	42794	+0.323	-0.006	Акимова

Вероятно, период этой звезды не изменился. Все наблюдения хорошо согласуются с формулой:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.079 + 0.4022772 \cdot E.$$

Переменная № 30

Уклонения О - С вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.254 + 0.40598053 \cdot E.$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	О - С	Наблюдатели
14041.205	-16464	+0.014	Baily [1]
20725.254	0	0.000	— " —
21142.607	1028	+0.005	— " —
24427.418	9119	+0.028	Bronkalla [2]
27359.484	16341	+0.102	— " —
35013.320	35194	-0.012	Mannino [6]
35355.169	36036	+0.002	— " —
37333.478	40909	-0.033	Макарова
37940.080	42403	+0.035	— " —

Момент максимума 2427359.484 определен не точно из-за большого разброса точек на графике.

По-видимому, период звезды не изменяется.

Переменная № 53

Уклонения О - С вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.202 + 0.414137 \cdot E.$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	О - С	О - С ₁	Наблюдатели
20725.202	0	0.000	-0.009	Bailey [1]
21142.242	1007	+0.004	+0.008	— " —
35013.331	34502	-0.426	-0.007	Grubissich [7]
35355.421	35328	-0.413	+0.016	— " —
37940.361	41570	-0.516	-0.010	Акимова

По способу наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.211 + 0.4141246 \cdot E. \quad (C_1)$$

Между эпохами 1000 и 34000 нет наблюдений. Ход уклонений О - С имеющихся моментов максимумов не показывает изменения периода со временем.

Переменная № 17

Уклонения О - С вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J.D. } 2420725.001 + 0.4288717 \cdot E.$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.001	0	0.000	-0.001	Bailey [1]
21142.289	973	-0.004	+ 0.010	- " -
24427.734	8634	-0.145	-0.042	Bronkalla [2]
27359.552	15470	-0.094	+0.048	- " -
35013.190	33316	-0.100	-0.039	Mannino [6]
35355.478	34114	-0.052	-0.002	- " -
37333.538	38726	+0.052	+0.035	Акимова
37940.370	40141	+0.031	-0.010	- " -

Период звезды изменяется параболически. По способу наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 242\,0725.002 + 0.42885606 \cdot E + 4.14 \cdot 10^{-10} \cdot E^2 \quad (C_1)$$

Переменная № 31

Уклонения O - C вычислены относительно элементов:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 242\,0725.044 + 0.408231 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.044	0	0.000	+ 0.027	Bailey [1]
21142.202	1022	-0.054	-0.022	- " -
24427.189	9069	-0.102	-0.026	Bronkalla [2]
27359.114	16251	-0.092	+0.023	- " -
35013.306	35001	-0.231	-0.015	Grubissich [7]
35355.427	35839	-0.208	+0.013	- " -
37940.298	42171	-0.255	-0.001	Акимова

За протекший промежуток времени период, по-видимому, не изменил своего значения.

Для вычисления эфемериды можно пользоваться линейной формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 242\,0725.017 + 0.4082256 \cdot E \quad (C_1)$$

Переменная № 19

Уклонения O - C вычислены относительно элементов:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 242\,0725.038 + 0.572274 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.038	0	0.000	+0.001	Bailey [1]
21142.251	729	+0.025	+0.004	- " -
35013.196	24966	+0.765	-0.006	Mannino [6]
35355.430	25564	+0.779	-0.012	- " -
37333.885	29021	+0.883	-0.015	Макарова
37940.001	30080	+0.961	+0.030	Акимова

Между эпохами 700 и 240 00 совершенно нет наблюдений. Ход уклонений О - С имеющихся моментов максимумов не показывает изменения периода со временем. По способу наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.037 + 0.572305 \cdot E. \quad (C_1)$$

Переменная № 29

Уклонения О - С вычислялись относительно формулы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.128 + 0.574050 \cdot E.$$

Max $\odot$ 24...	E	О - С	О - С ₁	Наблюдатели
20725.128	0	0.000	+0.001	Bailey [1]
21142.479	727	+0.017	-0.003	— " —
35013.375	24889	+0.717	+0.016	Grubissich [7]
35355.509	25485	+0.717	-0.001	— " —
37940.574	29988	+0.835	-0.010	Акимова

Между эпохами 700 и 24000 нет наблюдений.

Возможно, период звезды не меняется.

Методом наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.127 + 0.5740782 \cdot E. \quad (C_1)$$

Переменная № 13

Уклонения О - С вычислялись относительно формулы:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.068 + 0.5749543 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	О - С	О - С ₁	О - С ₂	Наблюдатели
20725.068	0	0.000	-0.009	—	Bailey [1]
21142.483	726	-0.002	-0.014	—	— " —
21660.555	1627	+0.036	+0.020	—	Levy [5]
24427.239	6439	+0.040	+0.004	—	Bronkalla [2]
26558.063	10145	+0.084	+0.031	—	Levy [5]
26939.222	10808	+0.048	-0.008	—	— " —
27359.500	11539	+0.034	-0.024	—	Bronkalla [2]
35013.178	24851	-0.079	—	-0.001	Mannino [6]
35355.265	25446	-0.090	—	+0.001	— " —
37333.603	28887	-0.170	—	-0.002	Макарова
37940.160	29942	-0.190	—	+0.001	Акимова

Период претерпел скачкообразное изменение. Наблюдения представляются двумя линейными формулами, полученными по способу наименьших квадратов:

от $E = 0$ до $E = 12000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 242\,0725.077 + 0.57495862 \cdot E \quad (C_1)$$

от $E = 24800$ до $E = 30000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2435013.179 + 0.5749322 \cdot E \quad (C_2)$$

Переменная № 52

Ход уклонений О - С вычислен относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.800 + 0.5756147 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	$O - C$	$O - C_1$	Наблюдатели
16767.536	-6875	+0.087	+0.003	Bailey [1]
20724.800	0	0.000	-0.006	— " —
21142.127	725	+0.006	+0.007	— " —
24427.109	6432	-0.045	-0.011	Bronkalla [2]
27359.302	11526	-0.033	+0.009	— " —
35013.316	24823	+0.032	-0.002	Grubtsich [7]
35355.239	25417	+0.040	-0.001	— " —
35759.344	26119	+0.064	+0.014	— " —
37333.087	28853	+0.076	-0.010	Акимова
37940.384	29908	+0.100	-0.001	— " —

Из кривой О - С видно, что период непрерывно изменяется, без скачков, пропорционально времени. Методом наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.806 + 0.57560606 \cdot E + 3.95 \cdot 10^{-10} \cdot E^2 \quad (C_1)$$

Переменная № 15

Ход уклонений О - С вычислен относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.991 + 0.5836344 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	$O - C$	$O - C_1$	$O - C_2$	Наблюдатели
20724.991	0	0.000	+0.023	—	Bailey [1]
21142.237	715	-0.053	-0.016	—	— " —
21660.519	1603	-0.038	+0.015	—	Levy [5]
24427.378	6344	-0.190	-0.050	—	Bronkalla [2]
26558.224	9995	-0.193	+0.014	—	Levy [5]
26939.311	10648	-0.219	0.000	—	— " —
27359.528	11368	-0.219	+0.014	—	Bronkalla [2]
35013.747	24483	-0.365	—	+0.025	Mannino [6]
35355.714	25069	-0.308	—	-0.045	— " —
37333.338	28457	-0.137	—	+0.072	Акимова
37940.242	29497	-0.213	—	-0.051	— " —

Графическое изображение уклонений (О - С) показывает (рис. 3), что период изменился, по-видимому, скачком. Были найдены две формулы, представляющие моменты максимумов в соответствующих интервалах:

от $E = 0$ до $E = 12000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 242\,0724.968 + 0.58361597 \cdot E, \quad (C_1)$$

от $E = 24000$ до $E = 30000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2435\,013.722 + 0.5836799 \cdot E. \quad (C_2)$$

Переменная № 12

Уклонения О - С вычислены относительно формулы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.930 + 0.592835 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	$O - C$	$O - C_1$	Наблюдатели
20724.930	0	0.000	—	Bailey [1]
21142.345	704	+0.059	—	— " —
21658.116	1574	+0.064	—	Levy [5]
24427.000	6245	-0.184	—	Bronkalla [2]
26558.129	9840	-0.297	—	Levy [5]
26939.457	10483	-0.162	—	— " —
27359.205	11191	-0.141	—	Bronkalla [2]
35013.421	24102	-0.018	+0.006	Mannino [6]
35355.496	24679	-0.009	-0.005	— " —
37489.243	28278	+0.125	+0.001	Макарова
37940.420	29039	+0.154	-0.002	Акимова

Моменты максимумов 2421658.116 и 2426558.129 определены неточно из-за большого разброса точек на графике. Ход уклонений О - С показывает, что имело место изменение периода между эпохами 12000 и 20000. Последние наблюдения хорошо представляются линейной формулой:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2435013.415 + 0.5928708 \cdot E. \quad (C_1)$$

Переменная № 44

Уклонения О - С вычислены относительно элементов:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 242\,0725.128 + 0.59555 \cdot E.$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	$O - C$	$O - C_1$	Наблюдатели
20725.128	0	0.000	+0.008	Bailey [1]
21142.594	701	-0.014	-0.010	— " —
35013.670	23992	+0.106	+0.011	Grubissich [7]
35355.501	24566	+0.092	-0.005	— " —
37940.208	28966	+0.112	-0.005	Акимова

Величина периода не изменяется со временем. Методом наименьших квадратов получена формула:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 242\,0725.120 + 0.5955543 \cdot E \quad (C_1)$$

Переменная № 23

Уклонения О - С вычислены относительно элементов:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 242\,0724.891 + 0.6326964 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
20724.891	0	0.000	+0.003	—	Bailey [1]
21142.463	660	-0.008	-0.003	—	— " —
24427.412	5852	-0.018	+0.001	—	Bronkalla [2]
27359.311	10486	-0.034	-0.001	—	— " —
35013.079	22583	+0.005	—	-0.003	Grubissich [7]
35355.376	23124	+0.014	—	+0.003	— " —
37497.708	26510	+0.035	—	+0.009	Макарова
37940.582	27210	+0.022	—	-0.008	Акимова

Графическое изображение хода О - С показывает, что между эпохами 12000 и 20000 произошло изменение периода. Наблюдения от E = 0 до E = 11000 представляются формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420724.8885 + 0.6326935 \cdot E \quad (C_1)$$

Наблюдения от E = 20000 до E = 28000 представляются формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2435013.082 + 0.6327010 \cdot E \quad (C_2)$$

Переменная № 8

Период звезды не изменяется. Наблюдения хорошо представляются формулой:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420725.103 + 0.64624451 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	Наблюдатели
20725.103	0	0.000	Bailey [1]
21142.590	646	+0.013	— " —
21660.221	1447	+0.002	Wemple [4]
26558.087	9026	-0.019	— " —
26939.381	9616	-0.009	Levy [5]
35013.574	22110	+0.005	Mannino [6]
35355.437	22639	+0.005	— " —
37940.428	26639	+0.018	Акимова

Переменная № 25

Период звезды не изменяется.

Наблюдения хорошо представляются формулой:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.674 + 0.66532909 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	Наблюдатели
20724.674	0	0.000	Bailey [1]
21142.517	628	+0.017	— " —
24427.248	5565	+0.018	Bronkalla [2]
27359.319	9972	-0.017	— " —
35013.274	21476	-0.007	Grubissich [7]
35355.253	21990	-0.008	— " —
37489.632	25198	-0.004	Акимова
37940.724	25876	-0.005	— " —

Переменная № 28

Уклонения O - C вычислены относительно элементов:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.739 + 0.670640 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C	Наблюдатели
20724.739	0	0.000	0.000	Bailey [1]
21142.554	623	+0.006	+0.001	— " —
35013.565	21306	+0.170	+0.002	Grubissich [7]
35355.590	21816	+0.169	-0.004	— " —
37940.274	25670	+0.206	+0.003	Акимова

Ход уклонений O - C имеющихся моментов максимумов указывает на постоянство периода. Методом наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.739 + 0.6706479 \cdot E$$

Переменная № 2

Уклонения O - C вычислены относительно элементов:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420725.319 + 0.6842715 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
20725.319	0	0.000	—	Bailey [1]
21142.696	610	-0.029	—	— " —
21660.057	1366	+0.023	—	Wemple [4]
24427.270	5410	+0.042	—	Bronkalla [2]
26939.228	9081	+0.040	—	Levy [5]

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	Наблюдатели
27359.367	9695	+0.006	—	Bronkalla [2]
35013.553	20881	-0.039	+0.005	Mannino [6]
35355.681	21381	-0.047	-0.004	— " —
37333.915	24272	-0.042	-0.006	Акимова
37940.192	25158	-0.029	+0.005	— " —

Момент максимума 2421142.696 определен не точно из-за отсутствия наблюдений в максимуме блеска. В работе [2] для этой звезды дается плавное изменение периода со временем. Наши наблюдения не подтверждают этого вывода. Требуются новые данные. Для последних наблюдений, от $E = 20000$ до $E = 26000$, найдена формула:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2435013.548 + 0.68427379 \cdot E$$

Переменная № 9

Уклонения O - C вычислены относительно элементов:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420724.993 + 0.71528277 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	Наблюдатели
20724.993	0	0.000	Bailey [1]
21142.722	584	+0.004	— " —
21660.570	1308	-0.013	Wemple [4]
26558.133	8155	+0.009	— " —
26939.380	8688	+0.010	Levy [5]
35013.480	19976	-0.002	Mannino [6]
35355.385	20454	-0.003	— " —
37940.433	24068	+0.014	Акимова

Период за время, охваченное наблюдениями, не изменился.

Переменная № 22

Уклонения O - C вычислены относительно элементов:

$$\text{Max } \odot = \text{J. D. } 2420724.719 + 0.7201286 \cdot E$$

Max $\odot$ 24...	E	O - C	O - C ₁	O - C ₂	Наблюдатели
20724.719	0	0.000	-0.016	—	Bailey [1]
21142.425	580	+0.031	+0.005	—	— " —
24427.753	5142	+0.133	+0.025	—	Bronkalla [2]
27359.429	9213	+0.165	-0.015	—	— " —
35013.159	19841	+0.369	—	-0.011	Mannino [6]
35355.264	20316	+0.412	—	+0.012	— " —
37496.334	23289	+0.540	—	+0.007	Макарова
37940.667	23906	+0.554	—	-0.007	Акимова

График уклонений О - С показывает, что период увеличился, возможно, скачком. Методом наименьших квадратов получены две линейные формулы:

от $E = 0$ до $E = 10000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.735 + 0.7201464 \cdot E \quad (C_1)$$

от $E = 19800$ до $E = 24000$

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2435013.170 + 0.72017315 \cdot E \quad (C_2)$$

Переменная № 1

Уклонения О - С вычислялись относительно элементов:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.394 + 1.437508 \cdot E$$

$\text{Max}_{\odot} 24...$	E	О - С	О - С ₁	Наблюдатели
20724.394	0	0.000	+0.035	Bailey [1]
21142.685	291	-0.024	+0.032	— " —
21660.063	651	-0.149	-0.069	Wemple [4]
24427.236	2576	-0.179	-0.013	Bronkalla [2]
26557.608	4058	-0.193	-0.010	Wemple [4]
26939.991	4324	-0.188	-0.004	Levy [5]
27359.773	4616	-0.158	+0.022	Bronkalla [2]
35013.404	9940	+0.180	+0.035	Nobili [8]
35355.511	10178	+0.161	-0.012	— " —
37333.685	11554	+0.324	-0.025	Акимова
37940.407	11976	+0.417	+0.007	— " —

Период звезды изменяется по параболическому закону. Методом наименьших квадратов получены элементы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2420724.359 + 1.4374334 \cdot E + 0.334 \cdot E^2 \quad (C_1)$$

Фотографические наблюдения звезд по пластинкам, полученным в Одессе, приведены в табл. 3, кривые блеска даны на рис. 4-8.

Фотографические наблюдения звезд по пластинкам ГАИШ приведены в табл. 4, кривые изменения блеска показаны на рис. 9-11.

Таким образом, оказывается, что чаще всего наблюдается скачкообразное изменение периода для звезд с $0.35 < P < 0.40$ (тип RRb) и для звезд с $0.55 < P < 0.60$ (тип RRd). Звезды с $0.40 < P < 0.45$ не претерпевают изменений периода.

Из рассмотренных звезд только одна звезда имеет тип с, для нее не обнаружено изменений периода. Линейное изменение периода наблюдается только для звезд № 1, 17, 52.

В общем, около 50 % звезд испытывают изменение величины периода. Относительно хода (О - С) от E для многих звезд обнаружено несогласие с выводами Бронкалла [2].

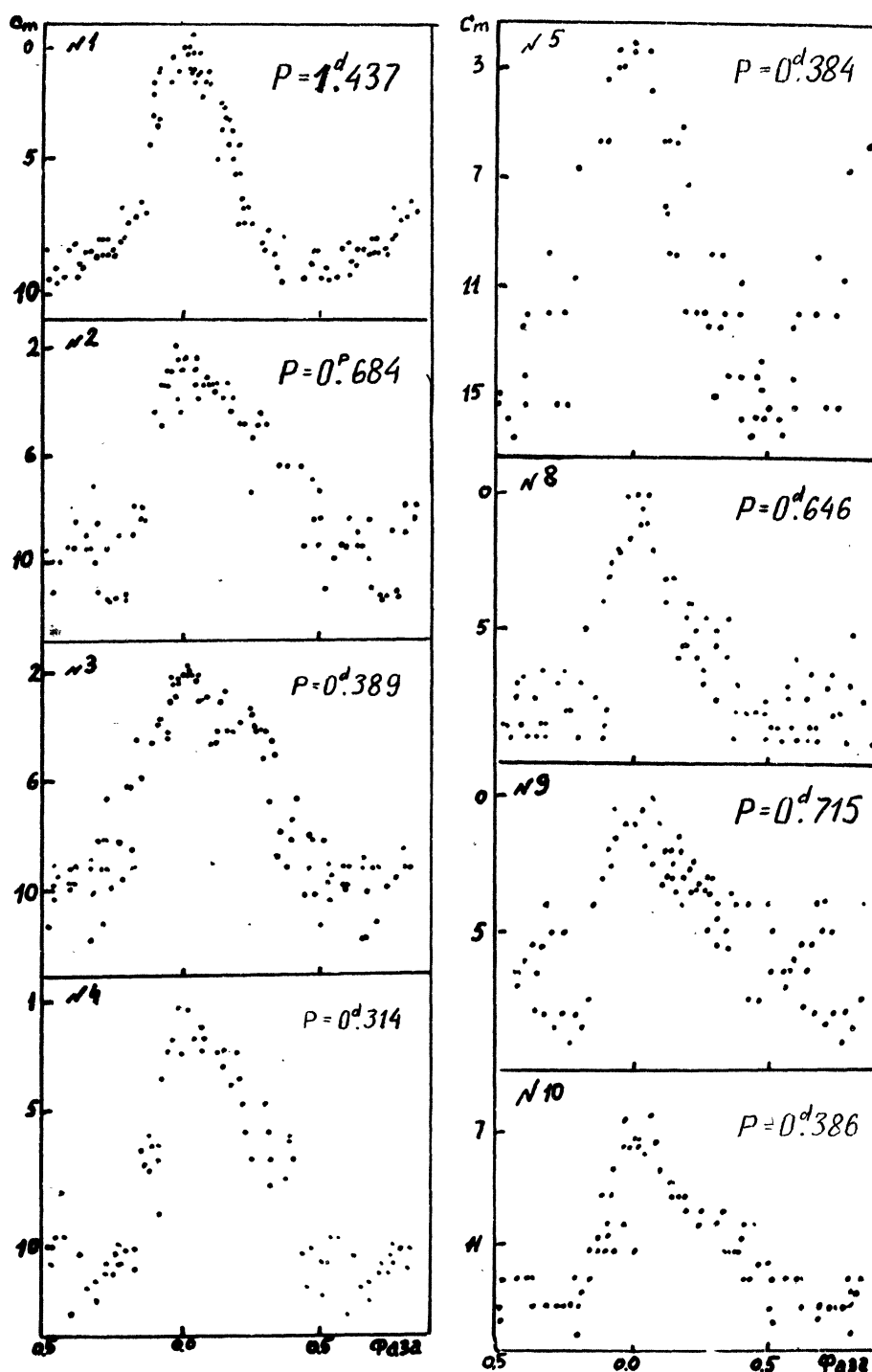


Рис. 4

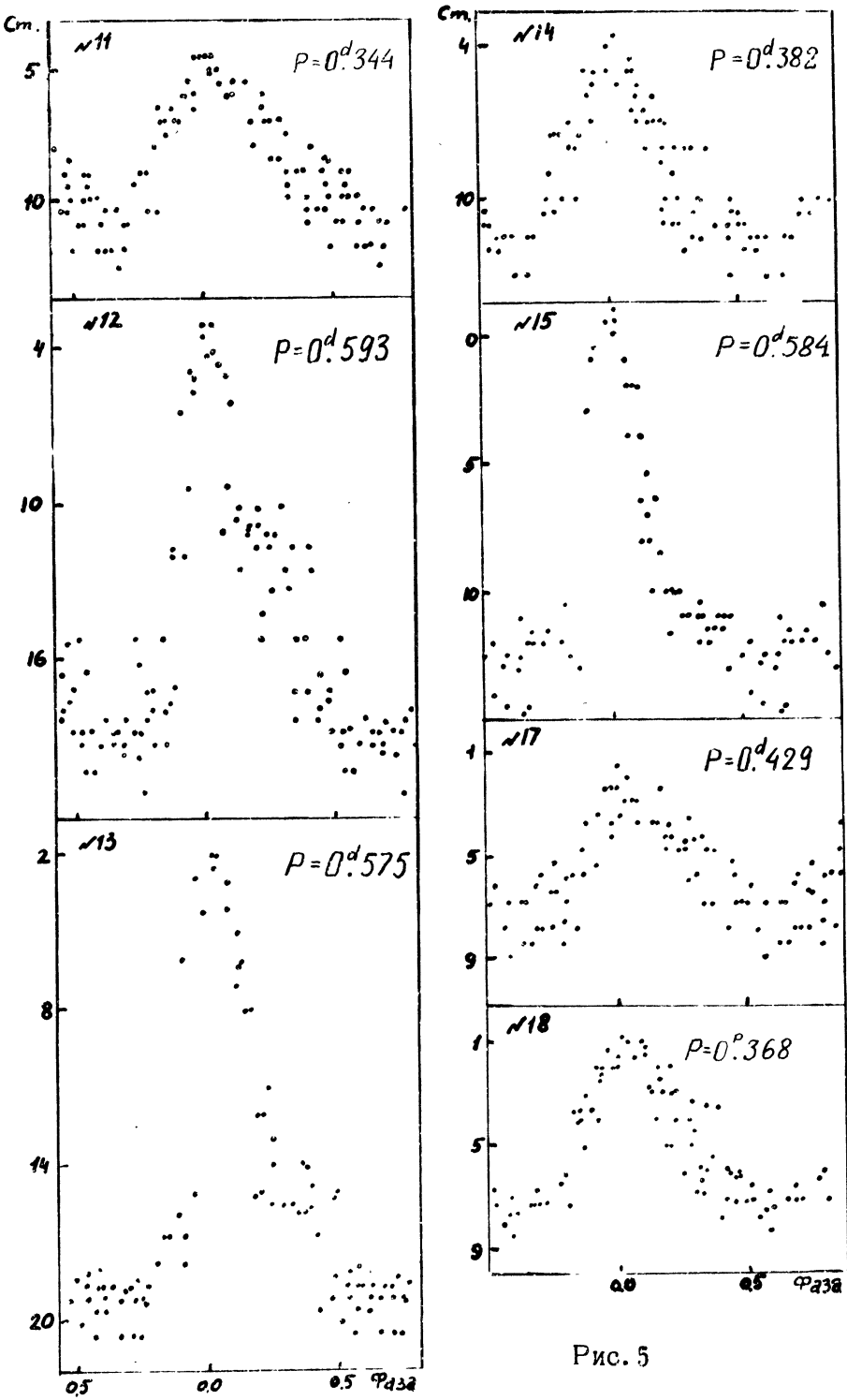


Рис. 5

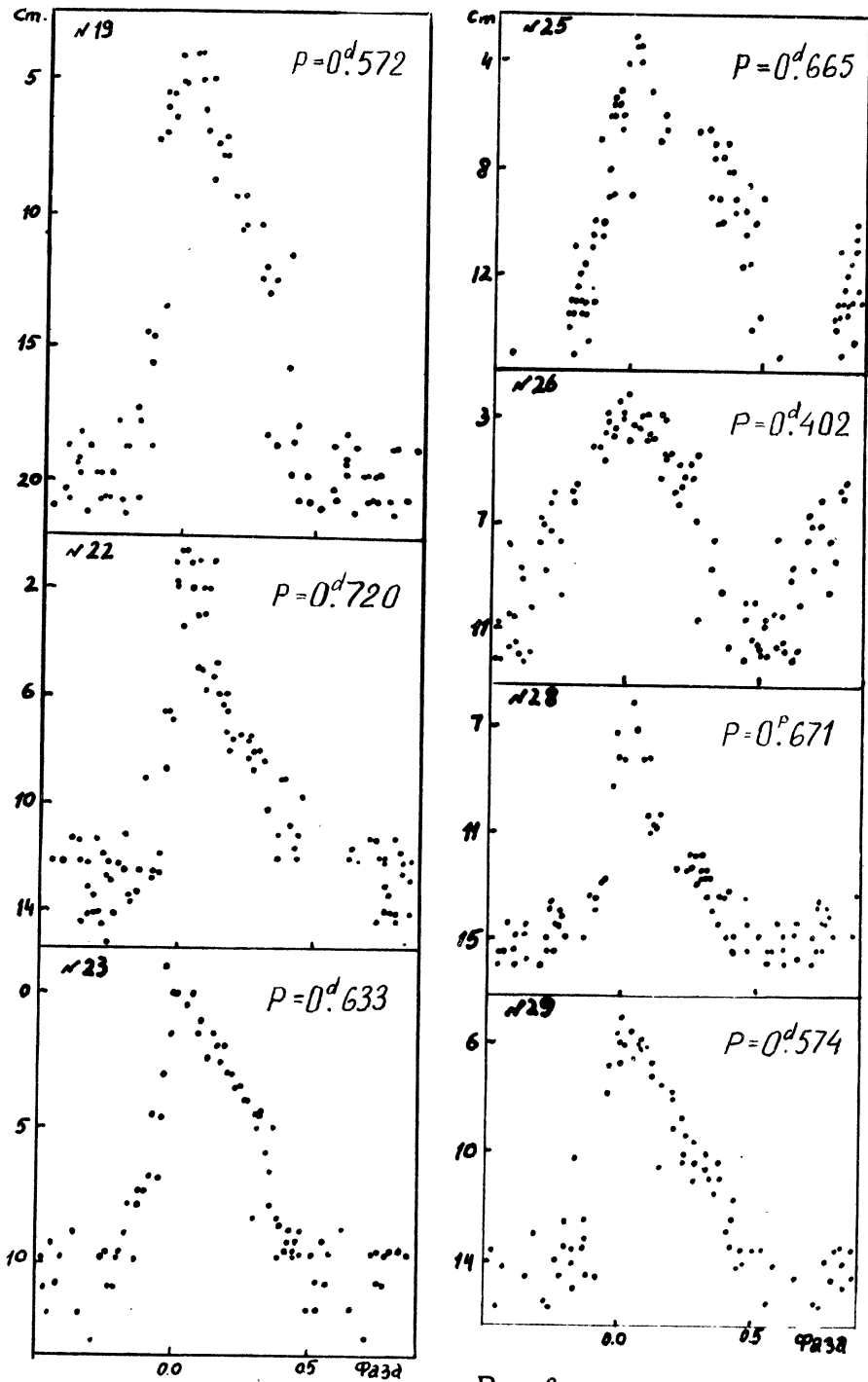


Рис. 6

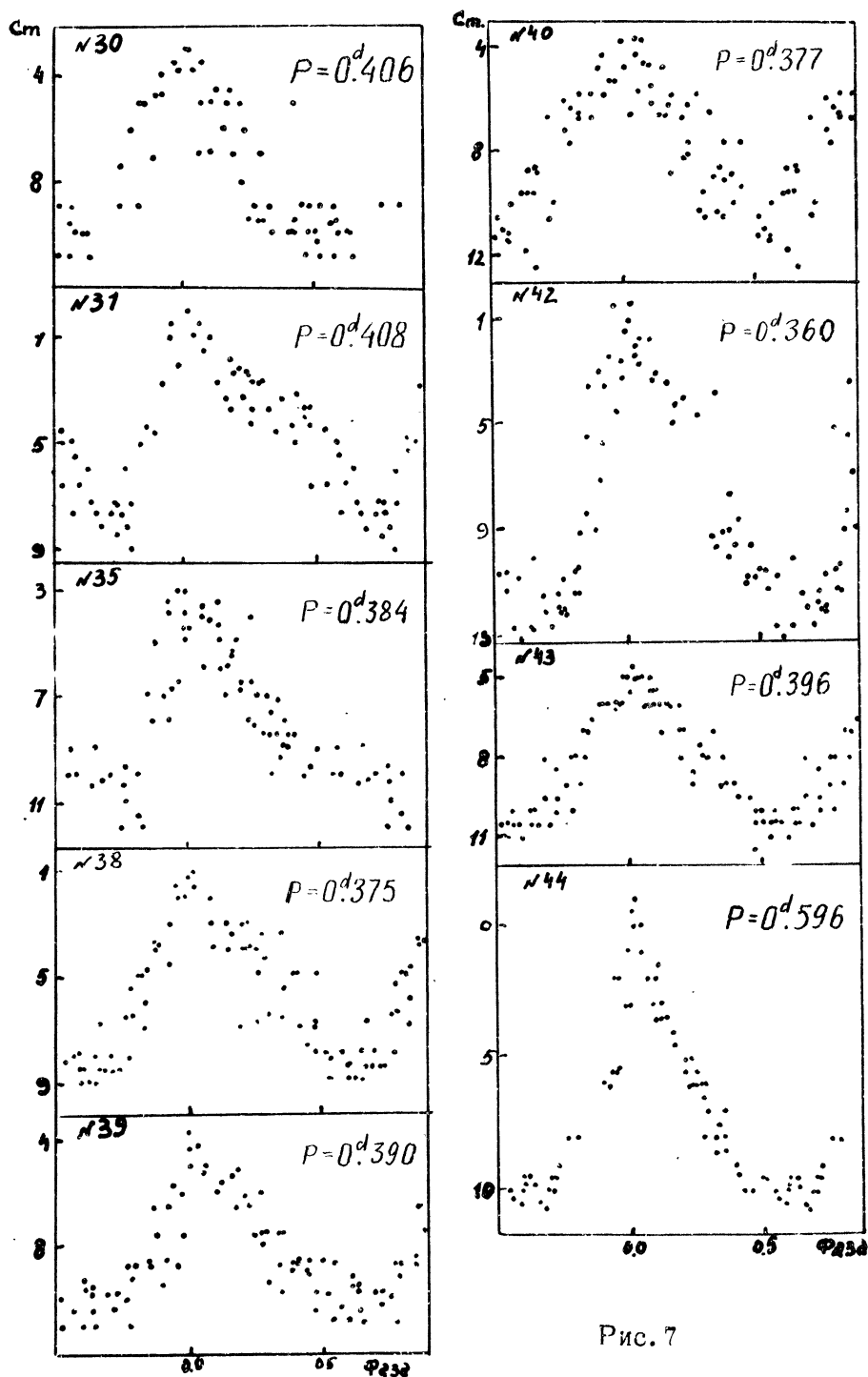


Рис. 7

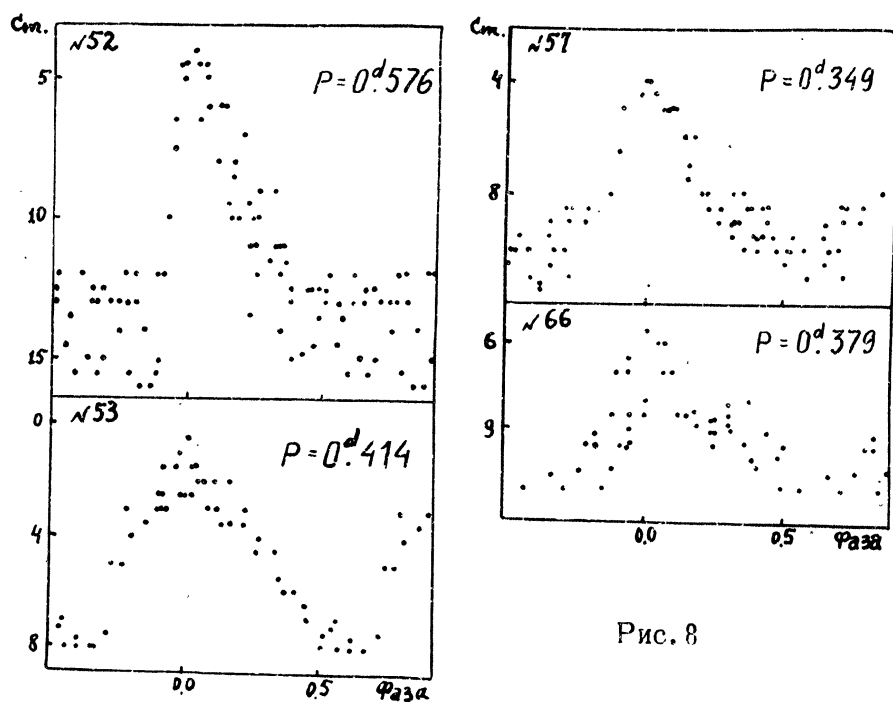


Рис. 8

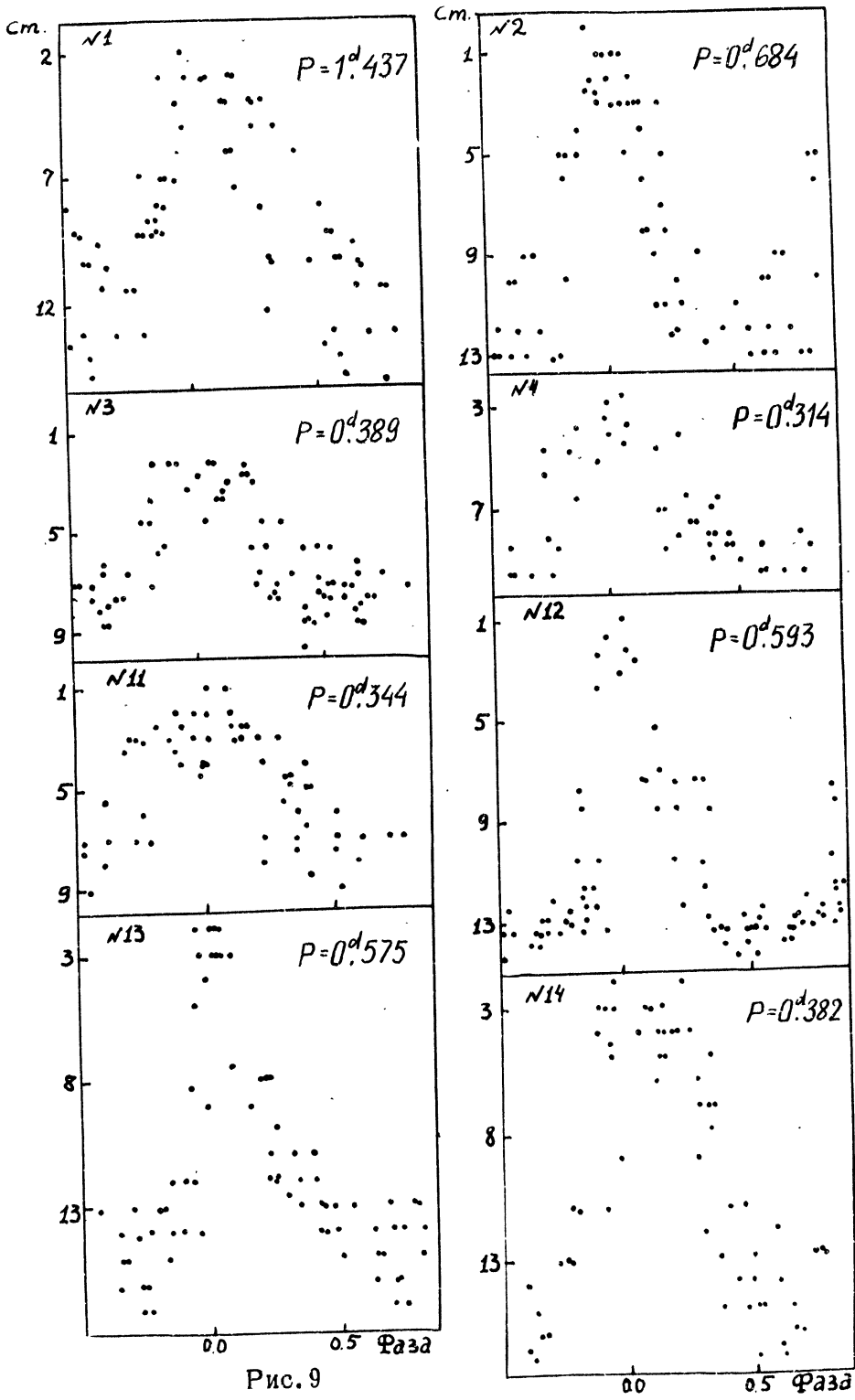


Рис. 9

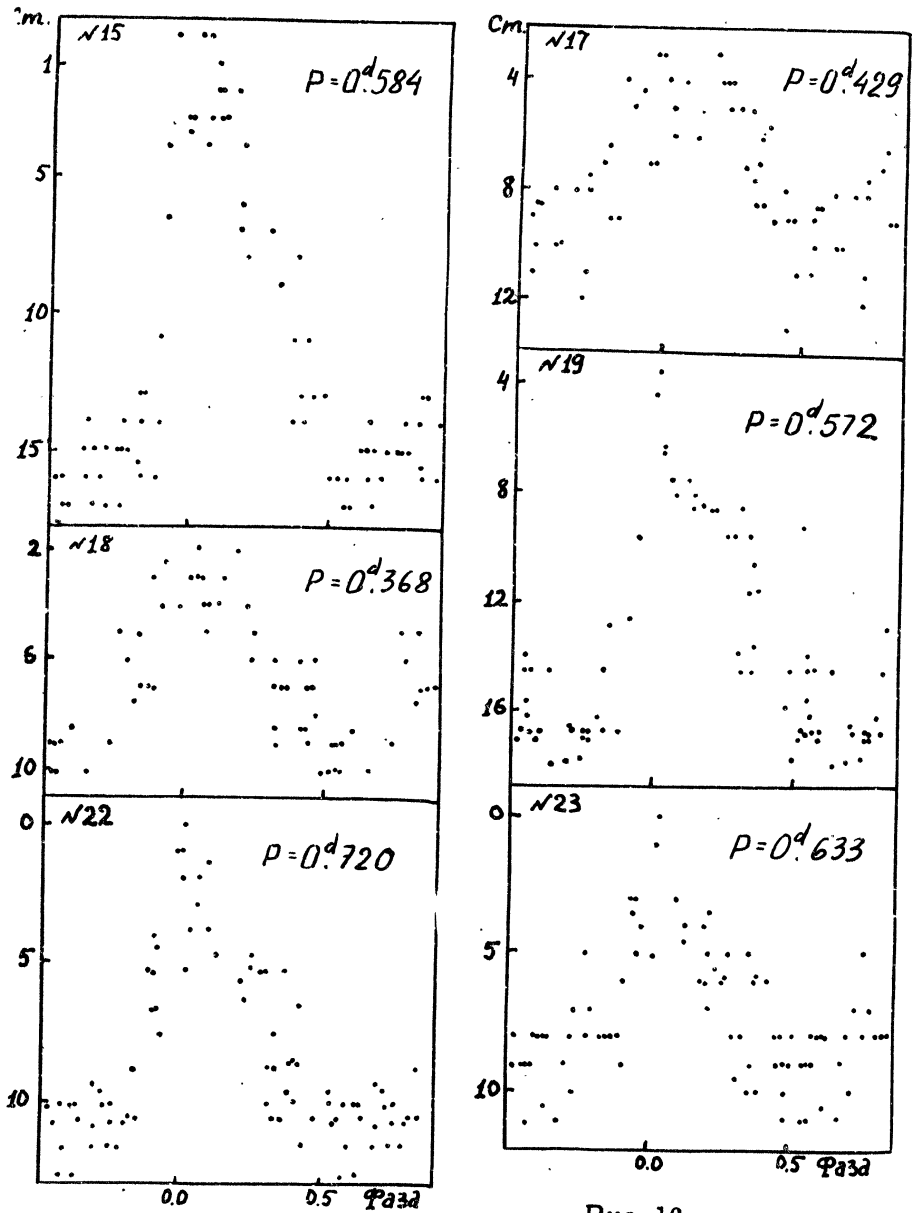


Рис. 10

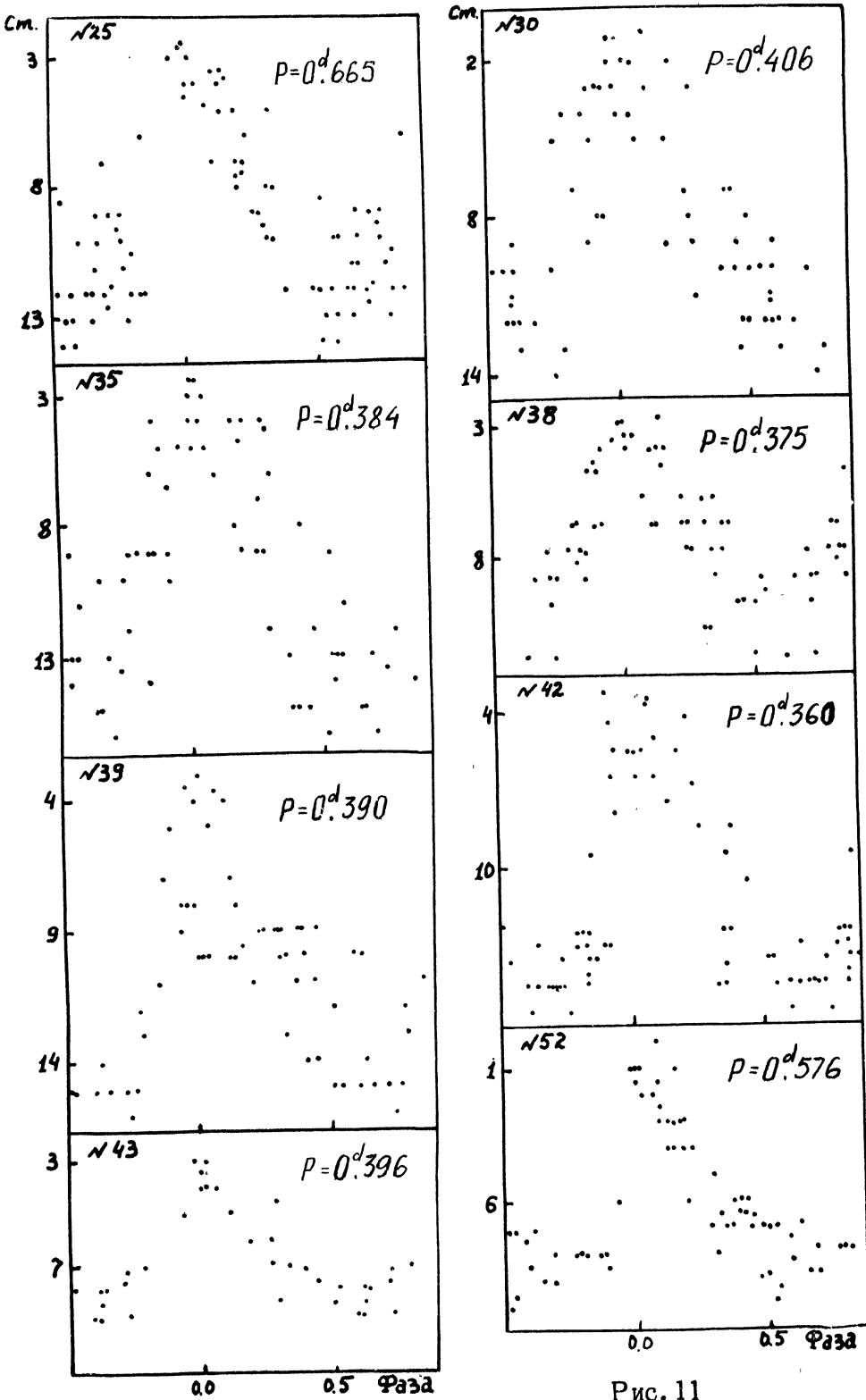


Рис. 11

Таблица 3.

J. D. 2437...	1	2	3	4	5	8	9	10	11
913.351		9.0	11.8	5.9	12.5				8.0
.409	5.5	8.5	6.2	9.6	13.7	4.0	2.7	11.8	6.5
.459	7.4	5.0	4.4	10.5	14.3	5.0		12.3	6.0
925.267	9.4	4.5	6.8	6.0		7.5	8.0	9.3	8.5
.293	8.4	5.0	9.2	10.0	15.95	9.0	8.5	9.8	9.0
.316		7.5	10.2	9.6			7.5	10.3	10.5
.338			11.3					11.3	12.0
926.246	4.0	8.5	9.2	10.5	5.6	1.5	3.6		9.5
.270	3.5	9.5			2.8	3.0	3.0	13.3	10.5
.294	4.0	10.0	2.2	11.4	2.25	6.0	2.5	11.3	10.5
.317	5.5	11.45	1.8	10.95	3.7	5.5	3.2	11.3	10.0
.339	6.5	11.45	3.1	10.05	5.6	6.0	3.6	7.5	11.0
.362	7.4	11.25	3.1	5.8	5.0	6.5	4.55	7.3	10.5
927.254	6.6	3.25				7.5	6.5	9.8	8.5
.278	7.0	3.8	8.2		16.5	8.5	6.1	11.3	9.0
.301						7.0	5.55	10.3	10.0
.325	2.7	4.0		2.8	9.8	8.0	5.55	13.3	9.5
.348	3.6	5.0	10.1	1.2	12.05	9.0	5.0	12.3	9.0
928.353	9.4	8.5	5.7	5.7	15.4	4.5		9.3	9.0
.378	9.0	11.5	4.5	5.7	16.5	8.0	2.0	10.3	10.0
931.248	8.9	3.5	9.2	11.4	5.6	5.0	3.0		7.0
.271		3.0	8.2	10.5		7.5	4.0	13.3	6.0
.296	8.4	2.5	9.2	12.3		8.5	3.5		4.55
.343	8.0	2.5	4.2	10.2		0.0	3.0	10.8	5.5
.365	8.5	3.5	2.1	10.7	7.2	0.0	4.0	6.5	6.0
.389	8.5	3.5	3.15	6.7	12.05	1.0	5.0	7.2	8.5
.412	8.4		4.2			1.5			9.0
.480	7.95		5.22			5.5			10.0
932.323	7.95	9.5	9.2	6.2	12.05				5.1
938.248	8.4	4.0	11.2	10.95	8.3	8.5	0.5	11.3	7.0
939.269	7.45		5.05				5.6	10.3	6.5
.356	8.4		2.1		12.05				12.0
943.235	2.25	9.5	9.1	11.85		9.0	2.0		10.5
.258	1.8	8.5	10.0	10.95	9.8	8.0	1.5	13.3	7.0
.285	0.9	11.1	9.2	6.3		8.0	1.0	14.3	6.0
.308	0.9		9.2	3.75	9.8	9.0	1.0	10.8	4.5
.330	0.45	9.5	9.6	2.8	12.05	8.5	0.5	9.3	5.0
.352	1.1	8.5	4.5	1.9	12.05	9.0	0.0	7.5	6.0
.375	1.8	9.0	4.6	2.8	14.3	8.5	1.0	7.7	7.0
.397	2.7		3.15	2.8			3.0		
.464	5.0		4.2				3.5		
955.212	8.1	3.0	8.8	7.1	12.5	3.0	6.5	13.8	12.0
.236	7.7	2.0	6.7	2.35	9.8	2.0	8.0	13.3	11.0
.261	8.6	2.5	8.2	2.35	14.3	1.5	8.5	13.3	9.0
.283	9.0	3.0	10.4	3.5	15.95	1.0	8.0	11.3	7.5
.306	9.5	3.5	9.2			0.0	9.0	8.3	7.0
956.237	1.1	6.5	2.3	2.8	2.25	7.5	2.5	11.3	12.0
.261	1.7	7.0	2.4	4.7	1.9	8.5	2.0	10.8	11.0
.285	2.25	8.5	4.6	4.7	2.25	7.0	2.5	11.8	9.0
.308	1.1	10.0	4.1	7.4	8.1	6.0	2.0	12.3	7.0
.344	2.25	9.5	4.0			6.5	3.5	12.3	6.0
957.209	8.6	8.5	10.2						10.5
.231	8.0	4.5	9.5	6.7	15.4	0.5	7.5	10.3	11.0
.303	8.5	3.0	8.2			3.0	7.0	8.3	9.5
.337	6.85	3.5	8.5			4.5	6.0	9.8	6.5
959.229	1.8	9.0	8.2	11.2	15.4	4.0	3.5	7.3	10.0
.252	2.25	8.0	9.9	9.8	10.7	6.0	3.0	8.8	11.0
.298	3.0		5.8	8.7	3.3	5.0	3.6		11.0
.319	3.15	3.5	3.9	1.2	2.8	7.0	4.0	10.3	12.0
.347	3.6	4.0	2.4	2.35		7.5	4.0	11.3	12.7
.397	4.5	4.0	4.6	4.7	5.6	7.0	4.0	13.8	10.5
.423	6.85	3.5	4.2		12.05	8.0	5.55		
960.214	8.0	5.5	3.9	10.05	15.1	9.0	7.8	13.3	8.0
.237	7.45	4.5	4.5	6.3	14.3	9.0	4.0	13.3	8.5
.287	7.2	6.5	8.2	2.8	15.95	8.0	5.0	12.8	8.0

Таблица 3 (продолжение).

J. D. $\odot$ 2437...	1	2	3	4	5	8	9	10	11
960.311	6.65	6.5	8.0	3.3	15.95	7.0	9.0	9.3	10.0
.335	7.0				15.4			11.3	9.5
.387	2.25	7.5	8.9			2.5	3.0	7.3	11.0
.411	1.7		6.7			2.0	2.5	9.8	
961.219	8.8	9.5	6.2	2.35	5.6	4.0	1.8		5.5
.263	9.4	11.4	3.8	4.0		4.5	3.2	11.3	7.0
.286	9.0	8.0	2.9	6.7		5.5	2.0	12.3	7.5
.308	9.5	8.5	2.1	7.7	5.6	6.0	1.5	11.8	9.0
.406	8.1	4.5	4.2		10.9	8.0	5.5		
962.210	4.5	3.5	7.9	3.8	14.8	6.5	7.5	12.3	4.55
.232	5.0		7.5					12.3	5.5
.311	6.85	5.0	9.2			9.0	6.5	6.45	7.0
963.228	4.5	9.5	2.5	10.2	9.8	7.5	4.0	12.3	4.55
.249	3.4	11.1	2.0	11.7	12.05	6.0	3.0		5.0
.274	3.95		3.0						6.0
964.226	9.4	3.5	9.8	10.2			6.5	7.2	6.5
.248	8.4	4.0			6.6	4.0	5.0		5.5
.334	8.4	5.0							
966.238	1.3		8.2						

J. D. $\odot$ 2437...	12	13	14	15	17	18	19	22	23
913.351	15.3		5.0	1.0			18.5	5.8	0.0
.409	16.7	15.1	5.0	0.0	2.35	6.75	21.0	6.65	1.0
.459	18.9	18.7	10.0	6.5	3.5	3.7	19.7	8.4	2.5
925.267	18.0	6.3	6.5	12.0	5.8	2.5	10.6	12.1	7.9
.293	17.3	8.1	7.0	11.5	5.7	1.65	12.5	14.1	7.45
.316	18.9	15.0	8.0	11.0	5.3	1.65	13.0	14.55	6.95
.338		14.0	8.0	11.0	2.35	2.8		15.2	4.6
926.246	6.15	16.8	11.5	-0.5		8.4	6.4	0.6	8.4
.270	12.6		10.0	1.0	3.7	7.2	5.0		9.35
.294	10.9	16.8	10.0	2.0	4.2	7.2	4.0	1.0	9.8
.317	14.3		7.5	8.0	4.7	6.45	6.9	2.0	11.8
.339	13.4	4.2	7.0	8.5	5.7	4.0	7.3	5.4	11.8
.362	10.2	2.55	5.0	11.7	6.8	3.6	7.8	6.4	10.8
927.254	18.0	18.0	10.5		5.2	6.9			-1.0
.278	15.3	18.7	11.0		7.8			11.2	0.0
.301	11.75	20.6				6.1			0.5
.325	6.55	19.2	11.0			6.9	20.7		1.5
.348	5.7	18.4	12.0	3.0	8.4	6.45	18.7	12.1	2.5
928.353	19.4	18.2	10.5		3.4	3.6	14.0	12.6	
.378	18.4	18.7	10.0	12.0	2.8	5.0	13.5	6.65	9.6
931.248	20.4	19.7	7.5	12.5	6.4	6.1	19.7	8.75	8.4
.271	20.4	19.7	8.0	13.0	6.8	6.75	20.7	2.0	4.5
.296	18.4	19.2	6.0	14.5	4.7	6.3	20.7	0.6	5.0
.343	18.4	18.4		11.5	3.75	6.6	14.5	2.0	9.7
.365	19.8		6.5	12.0	2.8	7.6	7.2	2.0	8.9
.389	17.3		7.0	12.5	3.75		5.5	6.05	9.8
.412			8.0	13.0			5.0	8.1	
.480				-0.5			8.7	8.1	
932.323	17.3	14.9			4.3	1.35	18.7	12.1	1.5
938.248	11.7	18.7	6.0	14.5	2.8	3.0	6.0	14.1	7.9
939.269	11.2		10.5		5.7	2.0		3.0	3.0
.356	10.2		3.5		6.8			6.05	4.0
943.235	18.9	15.9	7.0	5.4	5.7	6.1		11.3	3.5
.258	17.3	19.7	7.0	6.4	5.2	4.0	19.7	14.4	4.0
.285	18.0	19.2	8.0	10.0	5.7	4.0	20.7	12.1	4.5
.308	12.1	20.1	11.5	10.0	3.75	2.0	17.7	14.1	7.9
.330	12.0	19.2		11.0	3.3	1.0	18.7	12.7	8.4
.352	4.9	18.7	11.0	11.0	4.2	1.5	17.7	14.1	8.9
.375	3.1	19.2	12.0	11.5	1.9	3.0	15.65	12.5	9.35

Таблица 3 (продолжение).

J. E. 2437...	12	13	14	15	17	18	19	22	23
943.397	3.1						5.5	13.7	
.464	10.2		7.5		4.7	7.2	4.0	12.5	
955.212	5.1	12.1	11.0	11.0	8.4	5.5	20.3	7.4	2.0
.236	3.5	13.1	11.5	12.0	6.1	6.0	19.1	7.55	3.0
.261	4.1	15.6			7.85	7.2	18.7	8.1	3.5
.283	5.1	15.6	11.5		8.4	7.9	19.7	10.2	4.0
.306	10.6	14.0	9.0	10.5			19.7	12.1	5.0
956.237	19.8	3.1	8.5	11.0	2.8	4.0	18.7	13.1	9.8
.261	18.9	2.0	10.0	13.0	3.75	3.0	19.7	13.5	8.9
.285	21.2	3.1	11.5	12.5	3.75	4.0	20.7	11.9	7.9
.308	19.4	7.1	12.0	14.0	4.7	6.1	20.7	12.9	7.45
.344	17.7		10.5					11.2	4.5
957.209	13.3	18.8	10.5	4.0			5.0	3.45	6.6
.231	18.4	19.2	7.5	8.0	6.8	3.6	5.0	1.0	8.7
.255	12.65	19.3	10.0	10.0		2.0	7.8	3.0	
.303	18.9	16.8	4.0	10.0	6.8	1.0	9.3	5.0	8.9
.337	16.5		4.5	11.0	8.9	3.0	10.4	7.7	10.8
959.229	15.3	12.1	5.5	12.0	2.35	4.0	20.7	13.4	9.8
.252	18.4	15.6	5.0	12.9	2.8	3.5	18.4	13.3	9.35
.298	19.3		11.0	14.5	2.35	6.1	20.7	12.85	8.9
.319	17.1	15.9	11.0	11.5	3.75	7.2	19.7	11.8	11.8
.347	9.4	15.7	10.0	12.0	5.9	7.5	18.7	6.85	12.8
.397	4.1	15.3	10.0				14.6	2.0	10.8
.423	4.7						7.0	5.0	
960.214	17.3	17.8	11.5	10.0	4.3	1.35	12.0	7.35	0.0
.237	18.4	15.1	13.0	11.0	4.7	0.8	12.5	7.6	1.0
.287	19.4	2.0	7.5	10.5	6.8	2.5	17.9	8.75	2.0
.311	18.9	4.1	8.0		6.1	4.0	19.7	8.45	3.0
.335	19.4	5.1	5.0		6.8	4.55	22.0		4.0
.387	19.4		5.0		7.85	6.1	19.2	10.8	6.0
.411			8.0				21.2	9.7	
961.219	9.4	20.6	9.0	0.5	6.8	7.2	6.1	12.2	
.263	11.75	20.6	10.0	1.0	6.4	7.2	7.2		9.8
.286	10.6	18.7	11.0	2.0	7.5	5.0	9.3	12.2	10.8
.308	11.25	17.8	13.0	4.0	7.85	2.0	10.4	11.35	9.6
.406	11.75				2.8	5.0	11.5	9.15	6.95
962.210	16.3	14.1	7.0	12.5	2.35	7.9	21.2	6.6	3.0
.232		16.8	5.0		1.4	7.2	17.2	1.8	4.0
.311		20.6	7.0		4.2	7.2	4.0	5.0	9.8
963.228	17.7	8.1	10.5	12.0	4.25	2.0		11.2	7.9
.249	15.3	15.2	11.5	11.5	4.7	2.0		9.15	9.8
.274		11.1	13.0		7.8	3.35		11.7	
964.226	11.0	15.9	5.5	2.0	6.8	3.0	18.2	12.2	9.6
.248	11.75		6.0	7.0	7.85	2.3		12.2	9.8
.334		6.1							9.7
966.238								11.7	

J. E. 2437...	25	26	28	29	30	31	35	38	39
913.351		11.45	13.4		5.1				
.409	6.0	9.1	9.25	19.2	9.5	2.75	8.0	8.4	8.55
.459	3.4	5.7	6.2	12.5	10.0	3.7	8.4	4.9	7.6
925.267	13.0	3.5	14.4	10.55	10.0	1.8	5.9	4.3	7.6
.293	13.5	3.1		12.5	9.5	2.3	6.7	5.4	7.6
.316	11.0	5.2	14.95	14.1	10.0	2.75	6.9	4.9	
.338		4.3	15.45	13.6		4.6	7.6	6.7	
926.246	6.5	10.6	10.9	5.8	4.7	5.05	10.1	3.9	8.7
.270	9.0	11.4	10.3	6.7	3.8	6.0	11.9	1.5	6.65
.294	9.0	10.1	12.35	7.5	3.8	8.2	11.4	1.5	6.55
.317	7.0	7.0	11.85	7.8	7.0	8.5	7.9	3.0	6.1
.339	9.0	7.6	11.85	8.7	6.1	9.0	3.4	3.0	4.3
.362	9.5	6.1	14.95	9.6		4.4	3.9	3.9	6.0

Таблица 3 (продолжение).

J. D. 2437...	25	26	28	29	30	31	35	38	39
927.254	13.5	3.3		10.15	10.0		8.4	7.9	8.7
.278	13.0			12.5	10.9		8.9	7.9	9.2
.301		4.35		14.5		3.3	10.1	7.9	
.325	10.0	5.6		7.8	9.0	3.3	8.9	6.45	
.348	8.0	10.6	14.4	6.9	10.0	2.75	9.9	6.9	9.8
928.353	10.5	9.6	12.35	15.65	5.0	7.3	5.4	7.9	6.1
.378	10.0	5.4	11.85	14.6	4.6	7.3	3.9	7.9	6.0
931.248	14.0	3.6	15.45		9.5		9.9	3.0	9.5
.271	12.0	2.0	15.45	13.6	7.0	4.6	10.9	3.4	
.296	13.5	3.8	14.95	14.6		1.0	11.9	3.4	10.0
.343	9.0	6.2	15.97	6.9	10.0	0.5	3.0	5.9	7.6
.365	5.5	5.2	13.9	5.9	9.0		4.4	8.1	5.7
.389	4.0		14.1	5.5	10.0	1.8	4.1	8.9	5.0
.412	3.4			6.0			5.9	7.6	5.05
.480	6.0			8.0			9.9	4.7	
932.323	9.5	12.2		16.7	4.7	4.0		2.0	
938.248	6.5	9.5	8.25	5.5	10.0	2.0	6.7	3.9	9.65
939.269		4.0		14.0		6.6			
.356	6.4				8.1			8.9	8.6
943.235	13.5		15.45			2.2	7.9	3.4	8.6
.258	13.0		14.4		5.1	2.75	4.4	3.9	9.8
.285	12.5	4.05	14.95		7.25	3.7	5.9	6.4	8.7
.308	10.5	3.0	15.45	13.6		3.3	4.3	6.5	10.9
.330	6.0	2.85	14.40	15.0	3.05	3.2	5.3	6.9	10.9
.352	5.0	3.3	15.95	13.2	7.0	3.7	7.9	7.9	10.35
.375	3.0	3.8	15.75	14.6		4.5	8.4	8.9	8.7
.397	4.0	4.55				5.5	9.2	8.4	
.464	6.5	8.7		6.0	10.0	7.3		7.9	4.35
955.212	11.0	10.9	12.75	13.6	9.0		4.9	3.0	5.4
.236	11.5	10.5	12.75	14.1	9.0	7.75	4.9	3.0	6.5
.261	10.5	11.8	13.40				6.45	3.9	8.1
.283	10.0	8.7	13.25	14.6	9.0		6.9	4.9	7.6
.306	5.35					7.75	8.8	3.9	
956.237	10.0	2.85		10.6	6.1	0.9		4.9	9.25
.261	8.0	5.2		11.5	5.1	1.0	6.9	3.6	
.285	9.5	5.7	13.4	13.0	4.05	3.3	6.9	3.0	8.55
.308	8.5	4.75	12.9	14.1	3.55	3.3	6.4	1.2	6.65
.344	9.0	7.6	8.25				3.5	3.9	
957.209	15.0	10.0	12.9	6.0	7.0			4.9	7.6
.231	13.0	12.0	12.35	6.5	5.1	4.4	7.9	6.9	8.8
.255	10.0	11.85	13.9	6.1		6.6	9.9	8.9	8.7
.303	9.0	7.1	15.45	9.3	5.1	7.3	8.9	8.9	9.95
.337	4.0	5.7	15.45	10.4					9.25
959.229	13.0	11.7	11.85			3.3	9.9	6.4	
.252	12.5	7.6	12.75			5.0	10.3	4.7	10.9
.298	5.5	7.6	13.4				10.3	2.0	10.4
.319	6.5	6.1	14.95	13.0			9.9	1.0	9.8
.347	9.0		13.4	15.5	12.9		4.9	3.9	10.9
.397	5.0	2.8	15.95	14.1	10.9	6.0		3.9	9.5
.423	6.0	3.05		13.6					8.7
960.214	7.0	3.3	14.40	9.6	10.0	8.2	6.9	4.9	3.75
.237	7.5	3.8	14.95	10.4	10.9	5.0	6.4	7.9	5.2
.287	11.5	2.9	14.95	11.05	7.55	0.5	8.4	8.4	6.6
.311	11.5	4.7	13.9	13.55	9.0	0.0	8.4	8.4	7.6
.335	13.5	6.9	12.75	13.6		1.5	9.65	8.4	
.387	15.0	11.6	8.25	15.65		2.2		5.9	9.0
.411		10.0	7.2					3.9	8.6
961.219		12.1	12.35	5.0	5.1	4.4	9.65	2.0	10.4
.263	7.0	11.6	13.4	6.1				3.0	
.286	6.0	8.6	14.4	7.2	6.1	4.4	3.9	3.9	
.308	5.5	6.7	14.95	10.5	9.5	3.7	3.0	3.9	
.406	7.0			10.0	10.9				

Таблица 3 (продолжение).

J. D. 2437...	25	26	28	29	30	31	35	38	39
962,210	7.5	4.5	15.45		10.45	7.75	7.1	8.4	5.7
.232	10.0				9.6	7.7		5.4	5.2
.311	14.0	4.3			9.0	2.75		2.0	9.0
963,228	14.5	10.6	11.85		3.05	3.8	4.9	7.6	9.8
.249	13.0	11.65			3.55		3.9		
.274		10.4	13.40		4.55		3.4		8.7
964,226	7.5		13.65	10.0	9.0	6.6		3.8	9.4
.248		2.3	13.9	11.0			8.9	3.9	9.8
.334				11.7					
966,236		3.5			9.5				

J. D. 2437...	40	42	43	44	52	53	57	66
913,351	7.2	11.4	7.0		6.0			
.409	4.3	3.04	8.0	-1.0	8.5	1.5	10.0	9.6
.459	5.7	2.4	11.5	2.0	11.0	1.5	10.0	6.0
925,267	7.7	10.4	8.0	6.0	12.0	7.3	10.5	8.4
.293	9.3	7.1	9.0		13.0	7.7	11.0	8.7
.316	10.5	0.55	9.5	3.0	14.0	8.0		8.15
.338	10.0	1.1		1.0	15.1	7.5		
926,246	5.3	11.3	9.0	10.35	14.5	3.0	9.0	
.270	4.3		7.0	9.8	12.5	1.0	8.5	9.2
.294	6.25	11.5	6.0	9.8	14.5	2.5	9.0	10.5
.317	6.6	11.9	6.2	10.75	15.5	3.0	10.0	9.6
.339	8.2	10.6	5.5	9.5	15.0	3.5	10.0	8.7
.362	10.3		5.0	8.0	15.5			
927,254	9.6	9.8	7.0	5.5	9.5	5.5	8.0	10.4
.278	6.7			7.0	10.0	6.0	9.0	10.0
.301	6.0	9.7		7.5	11.0	7.0		
.325	5.8	10.6	10.0	8.5	12.0	7.5	10.0	
.348	4.85	13.1	10.5	9.5	13.0	8.0	10.0	10.6
928,353		10.1	5.5	1.5	6.8	0.5	10.0	9.0
.378	9.6	10.8	6.0	3.5	10.0	2.0	8.5	
931,248	7.7	8.7	9.0	2.0	7.0		9.5	9.6
.271	10.5	10.8	9.5	-0.5	10.0	2.0	8.5	8.05
.296	10.5		10.5	0.0		2.0	9.0	7.0
.343		12.1	10.5	3.0	11.0	3.0	5.0	8.9
.365	11.4	12.1	10.5	4.0	11.5	4.0	4.5	9.6
.389	8.7	11.4			12.0			
.412			9.0	5.0	12.5			
.480				7.0	13.0			
932,323	5.5	9.7	7.0		4.55		9.0	
938,248	6.3	3.55	6.0	10.0	9.5	3.0	10.0	10.1
939,269			10.5	10.0	6.5			
.356	10.5	2.84		10.5	11.0			
943,235	3.7	12.6		3.5	5.0		4.0	
.258	5.5	12.0	9.5	3.55	4.0	2.5	5.0	
.285	5.8	8.3	8.0	4.5	5.0		6.0	
.308	6.25	5.75	6.5	5.0	8.0			
.330	9.6	4.6	6.0	6.0	9.5	2.0	8.5	9.6
.352	10.3	2.4	6.0	8.0	10.0	3.0	9.0	11.15
.375	8.9	1.6	5.0	8.5	11.0			
.397			5.0		12.0			
.464	12.4		9.0	10.0	12.5		9.0	
955,212	6.7	1.6	6.0	5.5	15.5	3.5	8.0	8.55
.236	5.8	0.55	5.0	6.0	16.0	2.5	9.5	
.261	5.3	3.3	5.0	6.5	16.0		9.5	9.1
.283	4.8	3.5	5.5		12.0		10.0	
.306	3.85		6.0		7.5			
956,237		11.4	10.0		13.5	4.5		9.6
.261	9.6	9.0	10.5	5.5	13.0		9.0	8.5
.285	8.6	2.5	10.0	0.0	12.0	6.5	9.5	7.0
.308	10.05	1.5	8.0	1.0	15.0	8.0		5.6

Таблица 3 (продолжение).

J. D. ©2437...	40	42	43	44	52	53	57	66
956.344	6.6		8.0		14.0			7.0
957.209		10.6	6.0	10.0	9.0	8.0		8.05
.231	6.25	12.7	4.5	10.5	11.5	5.0	5.0	9.1
.255	8.2	12.7	5.5		11.0	3.0		9.6
.303	8.6	12.2	8.0	9.5	14.8	2.5	9.5	
.337					13.5			
959.229	8.9		6.0	2.0	13.0	7.0		11.15
.252	11.0	5.0	6.0	1.0	12.0	8.0	6.5	
.298	8.7			2.0	12.0		4.5	7.0
.319	10.5	9.3	8.0	3.0	10.0	5.0	5.0	6.5
.347	7.7		9.0		4.55		6.0	
.397	5.9	10.8	10.5	6.0	4.55	1.5	8.0	8.5
.423	3.8			6.0		1.5		
960.214	4.8	5.5	11.0	10.0	12.5	3.0	10.5	8.9
.237	4.8	3.55	11.0	9.5	12.0	2.5	11.0	9.8
.287	5.8	2.85	10.0	9.5	12.0	3.0	8.0	11.15
.311	8.9	3.1	10.0		13.0	3.5		11.15
.335	10.05	4.3	7.0	8.0	12.5		4.0	
.387	11.2	9.4	6.0	6.0	13.0		7.5	10.5
.411	11.8	7.7		5.5			8.0	
961.219		10.1	6.0	6.0	13.5	6.0	9.5	9.5
.263	6.7	10.8	7.0	8.0	14.65			6.0
.286		9.1	8.5	9.0	14.0		8.5	
.308					15.0		8.5	
.406			10.0	9.5			5.0	
962.210	9.1	9.1	10.5	5.5	6.5		8.5	
.232	7.7	11.1	10.0	3.0	4.55	4.0	8.5	
.311			8.0	3.5	6.0			
963.228	4.6	4.05	8.5	10.5	13.0	3.5		9.1
.249	6.6	4.7	6.0	10.0	13.0	4.5	8.0	8.55
.274		3.8	7.5	9.0			9.5	
964.226		3.3	9.5	8.0	12.5		7.0	8.5
.248		2.0				8.5	9.0	
.334				9.5				
966.238								

Таблица 4.

J. D. ©2437...	1	2	3	4	11	12	13	14
089.472	4.0	12.0	1.8	5.1	7.0	13.9		7.0
102.435	7.5	9.0	7.1	6.6	7.5	12.5	5.0	4.0
118.455	10.4	3.0	3.7	8.1	3.0	13.4	13.0	3.0
137.522			5.6			13.4		
143.519	11.4	9.0	7.45	7.6	2.0	7.9	14.0	13.0
144.485	6.0	6.0	4.6	8.6	3.0	12.9	3.0	12.0
149.461	3.0	12.5	7.1	8.1	6.5	12.9	16.0	7.0
159.346	15.1	5.0	2.75	8.6	2.5	12.9	8.3	4.0
161.357	6.0	13.0	2.75	8.6	3.0	2.65	13.0	11.0
162.383	8.7	10.0	4.6	8.6	1.0	13.4	12.0	5.0
163.317	13.7	12.0	7.1	8.6	7.0	12.5	14.0	16.5
164.424	4.0	12.0	2.3	3.4	3.0	7.4	17.0	13.0
165.369	4.0	12.0	8.35	2.8	7.0	13.4	11.0	3.0
.503		10.0	5.8	6.6	1.0	3.7	14.0	7.0
166.458	13.2	5.0	7.1	8.1	3.0	14.4	12.5	
176.430	11.4	13.0	3.35	4.1	3.5	8.5	15.0	3.0
177.411	5.0	11.0	7.4	7.1	3.0	3.2	13.0	14.0
178.497	3.0	6.0	7.6	6.6	2.5	13.4	11.0	5.0
188.275	9.2	3.0	8.6	2.5	7.0	2.9	10.0	4.5
189.306	14.9	13.0	3.7	7.6	6.0	2.65	3.0	16.0
194.405	6.0	5.0	2.75	9.6	3.0	13.4	12.0	9.0
.450	3.0	4.0	7.1	4.7	5.0	13.4	4.0	3.0
196.432	13.2	3.0	8.1	4.7	2.5	7.4	13.0	6.0

Таблица 4 (продолжение).

J. D. $\odot$ 2437...	1	2	3	4	11	12	13	14
196.474	14.2	2.0	7.6	7.1	7.0	7.4	14.0	11.0
197.478	12.3	13.0	3.45	9.1	3.0	12.5		
198.457	2.0	1.0	8.6	9.1	4.0	13.4	2.0	12.0
199.425	9.6	8.0	3.45	9.6	2.5	9.5	16.0	3.0
199.469	10.5	8.0	3.0	8.1	2.0	10.6	17.0	2.0
205.407	6.9	6.0	7.6	9.6	8.0	7.5	2.0	11.0
.450	8.7	3.0	8.1		7.5	7.4		4.0
218.291	11.4	1.0	7.95	9.6	3.0	1.8	14.0	17.0
219.303	10.3	12.0	6.6	4.1	3.0	13.4	8.0	4.0
220.305	3.0	0.0	4.6	4.7	8.0	13.4	14.0	13.0
223.298	5.0	11.0	7.1	5.6	5.5	13.4	9.0	17.0
.340	6.0	9.0	6.2	3.7	8.5	13.9	8.0	13.0
231.281	9.2	2.5	2.3	7.1	9.0	11.7	3.0	15.0
233.365	4.0	2.0	8.6	3.7	5.5	13.4	15.0	2.0
247.235	7.1	12.0	3.7	8.1	4.5	13.0	13.0	9.0
249.223	8.2	11.0	5.6	8.6		5.3	12.0	15.0
.267	10.3		7.6		2.0	8.5	11.0	14.0
250.236	3.0	13.0	2.3		3.0	12.0	2.0	4.0
276.218	3.0	10.0	8.6		4.5	13.0	8.0	5.0
284.143	10.3	7.0	6.6		4.0	2.2	9.0	3.0
493.398	4.0	1.0	4.6			1.0	12.0	16.0
494.410	9.2	11.0	2.3		5.0	12.2	13.0	
.446	8.2	12.0	4.6		7.0	12.5	14.0	14.0
.482	7.1	10.0	3.05		7.0	11.7	15.0	15.0
495.358	8.2	4.0	6.6		2.5	11.7	12.0	11.0
.401	9.2	2.0	6.8		3.0	13.9	12.0	11.0
.440	9.2	2.0	7.6		5.0	14.4	13.0	
.477	10.3	1.0	7.6		6.0	13.4	13.0	6.0
497.318	9.2		9.6			13.9		5.0
.362	8.2	5.0	5.6		4.0	12.9	12.0	4.0
.401	7.1	5.0	6.6		3.0	12.9	14.0	3.0
.439	6.0	2.5	6.6		4.0	14.6	3.0	4.0
.475	5.0	3.0	7.1		4.5	12.5	3.0	13.0
526.500	3.0		5.6			8.5	15.0	8.0
554.398	10.3	8.0	4.6		2.0	10.6	2.0	15.0
576.276	9.2	3.0	7.1		3.5	15.3	7.5	15.0
578.360	4.0	9.0	2.3		6.0	7.4	14.0	3.0
877.508			5.6			13.4		
885.519			0.0			8.8		
887.526			2.3			13.4		
888.504			7.6			13.4		
903.493			5.6					
905.510			8.6					

J. D. $\odot$ 2437...	15	17	18	19	22	23	25	30	35
089.472	3.0	7.0	4.0	12.5	0.0	8.0	8.5	4.0	13.0
102.435	9.0	3.0	7.0	14.5	5.3	5.8	2.4	8.0	6.0
118.455	14.0	11.0	7.0	14.5	4.8	9.0	4.8	10.0	2.4
137.522					10.1	4.0	9.5		
143.519	17.0		3.0	10.5	2.0	10.0	9.0	3.0	4.3
144.485	11.0	4.0	10.0	6.3	10.1	8.0	8.0	12.0	9.0
149.461	16.0	9.0		17.7	10.1	7.0	7.0	14.0	12.0
159.346	14.0		5.0	3.6	3.9	10.0	13.0	0.8	16.0
161.357			9.0	9.2	8.8	1.0	12.0	4.0	10.0
162.383	0.0	7.0	9.0	14.5	5.3	10.0	3.5	11.2	8.0
163.317	16.0		7.0	9.6	10.7	5.5	12.0	9.0	9.0
164.424	16.0	11.0	3.0	16.7	3.9	7.0	3.85	12.0	13.5
165.369	2.0	4.3	7.0	16.7	8.6	3.0	10.0	8.0	4.8
.503	8.0	4.0	7.5	16.7	10.1	8.0	12.0	8.0	13.0
166.458	0.0	9.0	8.5	15.6	4.5	3.5	7.0		4.0

Таблица 4 (продолжение).

J. D. $\odot$ 2437...	15	17	18	19	22	23	25	30	35
176.430	2.0	12.0	9.0	17.7	10.1	5.0	6.0	5.0	3.0
177.411	15.0			16.7	4.8	9.0	12.0	10.0	13.0
178.497	14.0	9.0	3.0	15.6	10.1	3.0	10.0	3.0	15.0
188.275	13.0	7.0	9.0	15.6	5.75	11.0	3.0		9.0
189.306	6.0	7.5	10.0	14.5	10.6	8.0	13.0	5.0	9.0
194.405	4.0	10.0	5.0	19.5	9.6	9.0	7.5	10.0	5.5
.450	3.5	8.0	10.0	11.5	11.6	8.0	9.5	12.0	10.0
196.432	14.0	8.5	2.5	16.2	10.1	8.0	9.0	9.0	6.0
.474	13.0	9.0	2.0	16.7	11.6	11.0	8.0	10.0	9.0
197.478	7.0		5.0	14.5	1.0	0.0	6.0	2.0	9.0
198.457	13.0	4.0	8.5	13.5	10.6	9.0	5.0	7.0	13.0
199.425	16.0	8.5	3.0	6.5	10.9	10.5	13.0	7.0	5.0
.469	17.0	8.0	2.0	7.5	11.6	5.0	12.0	3.0	4.0
205.407	15.0	5.0	6.0	17.7	1.0	3.0	11.0		12.0
.450	13.0	5.5	7.0	16.7	3.0	6.0	12.0	12.0	11.0
218.291	16.0	7.5	5.0	4.4	5.3	4.0	4.0	11.0	5.0
219.303	16.0	8.0	4.0	17.05	5.3	9.0	9.0	13.0	15.0
220.305	7.0	4.0	5.0	17.05	11.6	5.0	9.5	7.0	9.0
223.298	14.0	3.0	4.0	17.05	10.6	5.0	10.0	13.0	3.0
.340	13.0		9.0	14.5	4.1	9.0	11.8	10.0	4.0
231.281	2.0	8.0	4.0	17.9	7.6	5.0	11.0	9.0	14.0
233.365	17.0	11.0	4.0	9.5	10.6	4.0	10.5	7.0	4.0
247.235	11.0	9.0	4.0	17.05	1.5	6.0	12.0	11.0	15.0
249.223	15.5	13.0	12.5	7.5	10.6	8.0	8.5	12.0	13.0
.267	11.0	10.0	8.5	8.5	5.3	8.0	9.0	12.0	13.0
250.236	17.0	6.5	6.0	16.7	5.75	3.5	5.0	3.0	4.0
276.218	1.0	9.5	7.0	8.5	7.6	8.0	7.5		9.0
284.143	15.0	4.0	9.0	8.0	10.6	6.0	7.0	8.0	
493.398	8.0	7.0	6.0	16.7	6.7	7.0	12.0	3.0	15.0
494.410	0.0		4.0	14.5	8.8	8.0	3.5		
.446	3.0	5.0	8.5	14.0	9.6	6.0	7.0	10.0	8.0
.482	4.0	5.0	6.0	16.7	6.6	8.0	9.0	9.0	7.0
495.358	16.0	6.0	6.0	8.0	12.6	10.0	10.0	5.0	14.0
.401	15.0		4.0	8.5	9.3	6.0	11.0	4.0	10.0
.440	16.0	8.5	3.0	9.5	10.7	8.0	12.5	1.0	9.0
.477	15.0	10.0	3.0	11.6	10.7	5.8	9.0	2.0	6.0
497.318	4.0				5.3	9.0	14.0		
.362	3.0	6.0	5.0	17.9	8.6	8.0	14.0		
.401	3.0	6.0	7.0	16.7	10.6	9.0	13.0	4.0	4.0
.439	3.0	4.0	8.0	16.7	9.6	8.0	12.0	3.0	5.0
.475	4.0	7.0	9.0	12.9	12.6	9.0	10.0	2.0	5.0
526.500	6.5	3.0	10.0	16.2	6.7	8.0	12.0	13.0	15.0
554.398	15.0		7.0	8.5	10.1	6.0	8.0	9.0	12.0
576.276		5.0	7.0	16.7	2.0	9.5	5.0	5.0	9.0
578.360	16.0	5.0	10.0	8.5	12.6	8.0	10.0	2.0	16.0
877.508					5.3	5.0	3.0		
885.519					11.6	4.5	2.5		
887.526					6.45	11.0	4.0		
888.504						9.0	12.0		
903.493					8.6	11.0	4.5		
905.510						8.0	4.0		

J. D. $\odot$ 2437...	38	39	42	43	52
089.472	6.7	12.0	13.5	7.9	8.0
102.435	8.7	3.6	12.5	6.0	8.0
118.455	5.7	9.6	13.0	7.6	4.0
137.522					
143.519	2.65	15.0	8.5	4.0	9.0
144.485	7.7	8.0	6.5	7.6	6.0
149.461	3.4	15.0	13.0	3.0	1.0
159.346	10.7		13.8	3.0	3.0
161.357	8.7	9.0	8.0	4.0	8.0
162.383	5.7	9.0	12.5	7.9	9.0

Таблица 4 (продолжение).

J. D. $\odot$ 2437...	38	39	42	43	52
163.317	6.7	10.0	11.5	3.4	3.0
164.424	7.7		9.5	7.0	1.0
165.369	11.7	15.0	3.7	6.0	9.0
.503	11.7	8.0	10.5	7.9	8.0
166.458	7.7	9.0	5.0	5.0	9.5
176.430	6.7	4.0	13.0	5.0	8.0
177.411	9.7	12.0	12.2	8.9	7.5
178.497	7.7	10.0	13.5	7.0	6.5
188.275	6.7	10.0	14.5	4.0	7.0
189.306	4.5	5.0	13.5	8.4	4.0
194.405	8.7	10.0	14.5	8.4	1.5
.450	7.7	9.0	12.5	8.9	3.0
196.432	6.7	3.0	14.5	7.9	7.0
.474	7.7	11.0	10.5	7.2	
197.478	3.8	10.0	4.2	7.9	6.0
198.457	8.7	15.0	5.5	8.9	3.0
199.425	3.8	10.0	13.0	10.8	8.0
.469	6.7	7.0	15.5	8.3	8.5
205.407	3.3	11.0	6.9	4.5	6.0
.450	3.8		9.5	7.2	7.0
218.291	7.7	14.0	5.5		8.5
219.303	5.7	10.0	14.5		
220.305	8.7	10.0	15.5		2.5
223.298	8.7	9.0	3.3		5.0
.340	8.1	14.0	6.5		7.0
231.281	2.8	13.0			1.0
233.365	9.2	10.0	13.5		8.0
247.235	9.7	16.0	12.5		8.0
249.223	6.7	10.0	13.0		6.5
.267	6.7	8.0	5.5		6.5
250.236	11.7	9.0	14.5		0.0
276.218	8.7	8.0	9.5		4.0
284.143	4.75				1.0
493.398	9.7	14.0	14.1		10.0
494.410	3.8	9.0	14.5		4.0
.446	6.7	9.0	14.5		7.0
.482	8.7		13.5		6.5
495.358		15.0	8.5		6.0
.401	7.7		8.5		1.5
.440	4.3	7.0			2.0
.477	2.85	3.5	14.5		3.0
497.318	4.75				
.362	3.8		12.5		6.0
.401	3.8	5.0	6.5		7.0
.439	5.7	3.0	5.5		7.0
.475	6.7	4.0	7.5		7.0
526.500	8.7	10.0	13.5		2.0
554.398	3.3	11.0	5.5		9.0
576.276	5.7	9.0	4.4		7.0
578.360	8.7	15.0	14.5		4.0
877.508					
885.519					
887.526					
888.504					
903.493					
905.510					

В заключение авторы пользуются случаем, чтобы выразить искреннюю благодарность профессору В. П. Десевичу за большую помощь и руководство данной работой.

Литература:

1. *S. J. Bailey, E. F. Lelande, J. E. Woods*, HA 78, 3, 1919.
2. *W. Bronkalla*, AN 285, 4, 1960.
3. *H. B. Sawyer*, Dunlap Obs. Publ. 2, № 2, 1955.
4. *L. Wemple*, HB 889, 9, 1932.
5. *M. Levy*, HB 893, 24, 1933.
6. *G. Mannino*, Nota I, II. Mem. Soc. Astron. Ital. 27, 1956.
7. *C. Grubissich*, Nota III. Mem. Soc. Astron. Ital. 27, 1956.
8. *F. Nobili*, Nota IV. Mem. Soc. Astron. Ital. 28, 1957.

Свердловский государственный университет,
ноябрь 1964 г.