

О трех звездах типа W Ursae Majoris

А. В. Соловьев

Визуальные наблюдения трех звезд типа W UMa производились автором на Сталинабадской астрономической обсерватории в 162-мм рефрактор Штейнгеля и в 160-мм кометоискатель Рейнфельдера и Гертеля, с увеличением в 40 раз. Величины звезд сравнения определены на том же рефракторе с помощью фотометра Граффа привязкой к звездам Северного Полярного ряда.

1. V 506 Ophiuchi. Предварительные элементы этой затменной были даны мной в 1937 г. [1]. Несколько позже Г. Р. Мичайка [2] по фотографическим снимкам Зоннебергской обсерватории получил ряд минимумов, позволивших ему уточнить мои элементы. Однако не все опубликованные им эпохи фотографических минимумов являются равноценными. В результате обработки всех моих 268 визуальных наблюдений в 1936—1937 гг. получены следующие элементы:

$$\text{Min} = \text{J. D. } 2425502.324 + 1.060418 \cdot E.$$

С этими элементами и были обработаны все наблюдения. Средняя визуальная кривая блеска приводится на рис. 39 и в следующей таблице.

Фаза	IPv	n	Фаза	IPv	n	Фаза	IPv	n	Фаза	IPv	n
p	m		p	m		p	m		p	m	
0.013	11.28	15	0.312	10.94	20	0.501	11.30	15	0.778	10.96	15
0.040	11.15	15	0.372	10.97	15	0.533	11.22	15	0.881	10.98	15
0.121	11.00	30	0.429	11.01	16	0.573	11.09	15	0.958	11.05	15
0.245	10.96	15	0.463	11.14	20	0.668	10.99	15	0.990	11.27	15

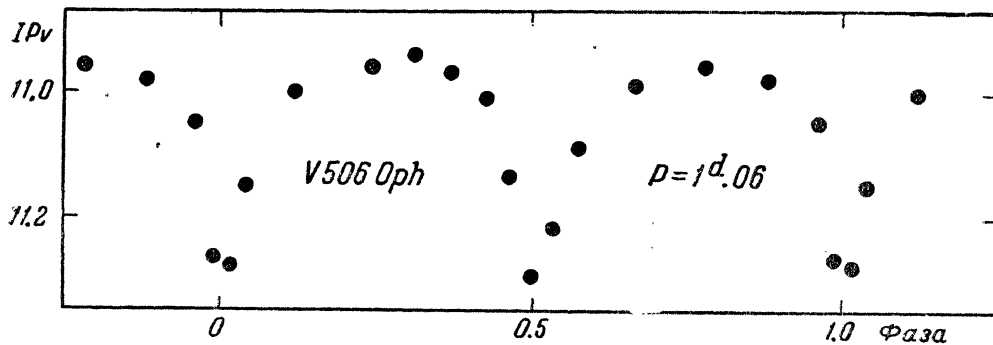


Рис. 39

Нормальный минимум — J. D. 2428543.603;  $H - B = 0^d.000$ ;  $E = 2868$ ;  $\text{Max} = 10^m.94$ ;  $\text{Min I} = 11^m.30$ ;  $\text{Min II} = 11^m.30$ .

Ниже приводятся эпохи индивидуальных минимумов и их отклонения от данных выше элементов.

Min	E	H-B
		d
2428396.201	2729	-0.003
28397.266	2730	+0.001
28398.327	2731	+0.001
28732.358	3046	+0.001
2428733.417	3047	-0.001

В заключение приводим величины звезд сравнения, полученные с фотометром Граффа (рис. 40):

*	Mg	St	IPv	m	m
a	10.51	0.0	10.50	$\pm 0.11$	
b	11.30	16.5	11.31	$- 0.19$	

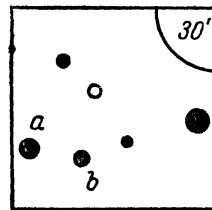


Рис. 40

Mg — звездные величины, полученные с фотометром,  
 St — блеск в степенях,  
 IPv — звездные величины, полученные после выравнивания фотометрических величин со степенной шкалой.  
 Наблюдения переменной даны в табл. 1 (см. стр. 66).

**2. AU Serpentis.** Предварительные элементы этой затменной я дал в 1936 г. [3]. В результате обработки всех моих 225 визуальных наблюдений, полученных в 1937—1939 гг., выведены следующие элементы:

$$\text{Min} = \text{J. D. } 2428318.801 + 0.3864954 \cdot E.$$

Ниже приведены эпохи главных индивидуальных минимумов и их отклонения от приведенных выше элементов:

Min	E	H-B
		d
2428318.418	- 1	+0.003
28334.269	+ 40	+0.008
28336.207	+ 45	+0.014
28337.364:	+ 48	+0.011:
29039.223	+1864	-0.005
29044.244:	+1877	-0.009:
29045.395:	+1880	-0.017
29136.239	+2115	0.000
29138.181:	+2120	+0.010
2429141.265	+2128	+0.002

Для вторичного минимума я получил следующие элементы:

$$\text{Min II} = \text{J. D. } 2428318.608 + 0.3864954 \cdot E.$$

Таблица 1

J. D.	IPv	J. D.	IPv	J. D.	IPv	J. D.	IPv	J. D.	IPv
2428...	m	2428...	m	2428...	m	2428...	m	2428...	m
375.325	10.91	397.274	11.31	417.183	11.00	424.259	11.18	761.33:	10.96
375.336	10.96	.279	11.31	.204	11.00	425.244	11.06	762.343	10.96
.352	10.91	.288	11.26	.215	11.00	.264	11.05	771.145	11.13
.368	10.95	.298	11.21	.236	10.95	426.171	10.91	772.144	11.31
389.248	10.91	.306	11.15	.254	10.95	427.241	11.00	.152	11.31
.257	11.01	.315	11.08	.267	10.95	727.382	11.07	.169	11.13
.264	11.04	.324	10.98	418.132	11.06	.407	11.04	.185	11.11
.274	11.11	398.196	11.02	.143	10.95	728.221	11.09	773.172	11.31
.284	11.15	.213	10.95	.164	10.95	.281	11.00	.196	11.31
.295	11.31	.240	10.95	.199	11.02	.319	11.04	.215	11.31
390.192	10.91	.271	10.95	.205	11.00	.360	11.00	.234	11.29
.246	10.91	.287	11.05	.241	10.95	.398	10.96	.256	11.10
.259	10.91	.299	11.05	.261	10.95	729.243	11.00	774.153	10.94
.295	10.91	.304	11.11	419.139	10.95	.309	11.00	.182	10.96
391.197	10.98	.312	11.26	.196	10.95	730.260	11.31	.208	11.08
.228	10.95	.319	11.31	420.137	11.09	.271	11.31	.220	11.13
.253	10.95	.330	11.31	.147	11.05	.295	11.04	.229	11.20
.277	10.95	.335	11.31	.175	11.02	.327	10.94	.249	11.31
.301	11.01	.343	11.20	.203	10.95	.362	11.00	.260	11.31
.315	10.95	.346	11.20	.233	11.02	.382	11.00	.268	11.31
392.223	10.98	399.192	10.95	.262	10.95	.415	10.96	.278	11.20
.253	10.95	.254	11.00	421.161	11.26	731.256	11.00	775.139	11.00
.294	10.95	.290	11.00	.169	11.17	.297	11.31	.178	10.99
.319	10.95	400.171	10.91	.179	11.17	.306	11.31	.236	11.05
.362	10.95	.240	10.91	.191	11.14	.318	11.31	.259	11.14
393.198	10.95	.285	10.91	.212	11.09	.331	11.18	.276	11.31
.245	10.95	.328	10.95	.246	11.06	.350	11.20	.296	11.31
.282	10.95	401.184	10.91	.261	10.95	.380	11.05	776.167	10.99
.314	10.91	403.159	11.02	422.132	10.95	.415	10.96	.203	10.99
394.198	10.95	.265	11.00	.190	11.31	732.249	10.96	.248	10.96
.274	11.02	.311	10.95	.196	11.31	.286	10.94	.279	11.09
.304	10.95	406.211	11.08	.209	11.26	.302	10.94	777.161	10.96
.333	10.95	.238	11.05	.217	11.22	.318	11.09	780.182	11.00
395.196	11.14	.301	11.26	.230	11.17	.325	11.20	.212	11.08
.200	11.05	.313	11.22	.250	10.95	.331	11.20	.238	11.05
.251	11.02	.320	11.17	423.127	11.02	.338	11.25	.265	11.00
.282	11.02	407.263	10.95	.172	11.02	.345	11.31	781.193	11.20
396.211	11.31	.296	11.17	.186	11.05	.351	11.31	.208	11.09
.218	11.26	.301	11.12	.193	11.12	.357	11.31	787.155	11.08
.229	11.21	.306	11.14	.201	11.18	.365	11.26	.215	10.96
.238	11.20	.313	11.14	.207	11.18	.371	11.31	788.209	10.96
.249	11.08	408.316	10.95	.213	11.22	.378	11.25	800.129	11.04
.263	11.08	409.201	10.95	.219	11.31	.386	11.20	801.172	11.13
.275	11.05	.231	10.95	.229	11.31	.408	11.08	805.163	11.08
.288	10.97	.265	10.95	.242	11.31	733.329	11.00	806.128	11.08
.312	10.95	410.194	10.95	.248	11.31	.349	10.96	.152	11.08
397.196	10.95	.243	10.95	.254	11.31	.367	11.08	807.172	11.31
.240	11.12	411.161	11.02	.267	11.27	.388	11.20	.195	11.18
.245	11.21	.221	10.95	424.140	10.95	.407	11.31	808.150	11.18
.250	11.26	415.129	10.95	.195	11.02	.416	11.31	811.105	10.86
.254	11.31	416.157	10.98	.210	11.00	750.271	11.08	812.121	11.04
.260	11.31	.199	10.95	.239	11.12	753.247	11.08	.142	10.96
397.265	11.31	417.169	10.91	424.250	11.09	760.297	10.96	816.150	11.31
								817.183	11.31

В следующей таблице даны уклонения наблюдаемых мною вторичных минимумов от этих элементов:

Min II	E	H - B	Min II	E	H - B
		d			d
2428319.381	+ 2	+0.001	2428343.350*	+ 64	+0.006
28330.210	+30	+0.007	28348.368	+ 77	0.000
28333.300	+38	+0.005	29040.188:	+1867	-0.007
28335.230	+45	+0.002	29043.264:	+1875	-0.022
2428336.397	+46	+0.010	29137.209	+2118	+0.004
			2429142.235	+2131	+0.005

Средняя визуальная кривая блеска приводится на рис. 41 и в следующей таблице:

Фаза	IPV	n	Фаза	IPV	n	Фаза	IPV	n	Фаза	IPV	n
p	m		p	m		p	m		p	m	
0.022	11.16	15	0.362	10.60	24	0.578	10.92	16	0.927	10.60	5
0.078	10.91	14	0.431	10.93	16	0.654	10.61	26	0.959	10.95	5
0.149	10.51	11	0.472	11.17	15	0.746	10.52	19	0.984	11.16	9
0.253	10.50	18	0.526	11.22	18	0.853	10.54	14			

Нормальный минимум — J. D. 2428646.935;  $H - B = 0^d.000$ ;  $E = 849$ ;  $Max = 10^m.50$ ;  $Min I = 11^m.22$ ;  $Min II = 11^m.15$ . Возможно, что амплитуда переменной меняется.

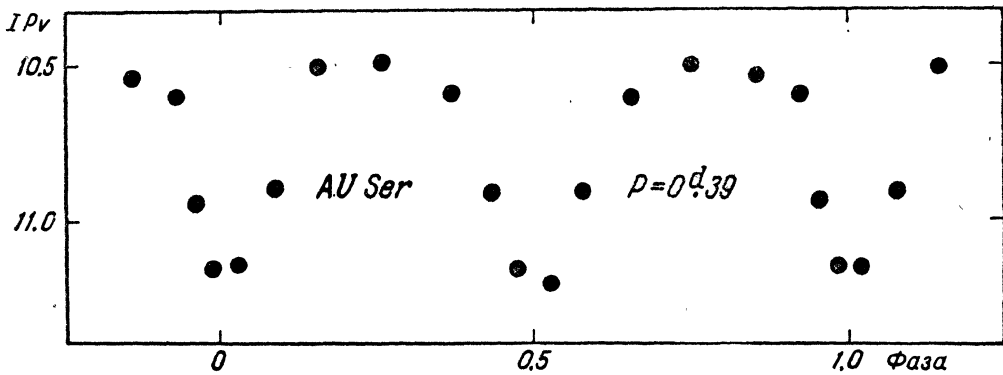


Рис. 41

При визуальных наблюдениях я пользовался следующими звездами сравнения (рис. 42):

	Mg	St	IPV
	m		m
a	9.88	0.0	9.93 ± 0.04
b	10.05	0.7	9.99 ± 0.06
c	11.19	15.9	11.30 ± 0.18
d	11.88	21.4	11.78 ± 0.07

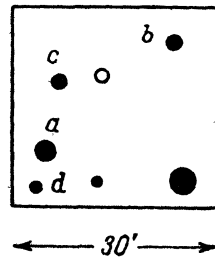


Рис. 42

В табл. 2 приводятся мои оценки блеска переменной.

Таблица 2

J. D.	IPV	J. D.	IPV	J. D.	IPV	J. D.	IPV	J. D.	IPV
2428...	m	2428...	m	2428...	m	2428...	m	2429...	m
317.385	10.65	333.326	10.98	336.216	11.24	348.430	10.38	114.303	10.98
.426	10.88	.336	10.98	.228	10.90	2429...		134.207	10.74
318.364	10.56	.347	10.72	.317	10.21	018.232	10.56	135.167	10.94
.404	11.24	.358	10.72	.336	10.21	.293	10.57	.194	11.00
.412	11.24	.368	10.64	.358	10.64	038.217	10.90	.236	10.87
.419	11.24	334.204	10.21	.365	11.07	.229	10.90	136.179	10.87
.425	11.24	.237	10.64	.376	11.17	.242	11.06	.204	10.72
.431	11.24	.248	10.81	.383	11.24	.265	11.03	.239	11.24
.437	11.07	.256	11.17	.394	11.41	.317	10.23	137.165	10.87
.442	10.98	.265	11.24	.401	11.41	.324	10.24	.194	11.24
319.350	10.98	.273	11.24	.410	11.07	.340	10.56	.224	11.24
.362	11.24	.286	10.98	.415	10.98	039.218	11.24	138.168	11.24
.391	11.24	.295	10.81	.424	10.64	.227	11.24	.183	11.24
.400	11.24	.309	10.64	.431	10.38	.242	10.93	.195	11.24
.411	11.07	.319	10.38	337.270	10.18	.254	10.93	.207	11.07
.419	10.98	.358	10.21	.310	10.21	.264	10.85	.219	10.96
.425	10.90	.368	10.21	.330	10.56	.280	10.58	138.251	10.56
.435	10.72	.374	10.38	.364	11.24	.292	10.56	139.206	10.96
329.246	10.90	.382	10.21	338.198	10.38	.322	10.28	140.194	10.74
.271	10.56	.393	10.56	.345	10.90	.337	10.72	.225	10.82
.282	10.38	.396	10.81	.388	10.38	040.188	11.24	141.145	11.00
.292	10.38	.404	10.56	339.295	11.07	.198	11.06	.180	10.82
.304	10.38	.407	10.72	.323	10.38	.214	10.85	.208	10.75
330.186	10.98	.410	10.64	342.273	10.21	.229	10.71	.265	11.24
.204	11.24	335.181	10.38	.296	10.21	.248	10.56	142.172	10.89
.216	11.24	.191	10.56	.344	10.56	.265	10.48	.194	11.00
.232	10.90	.203	10.81	.359	10.98	.326	10.97	.235	11.24
.240	10.56	.211	11.07	343.350	11.24	043.246	11.08	163.184	10.82
.249	10.38	.222	11.24	348.256	10.21	.264	11.24	336.305	10.90
.259	10.21	.229	11.24	.269	10.21	.276	11.15	.318	10.90
.268	10.21	.238	11.24	.279	10.21	044.244	11.24	.331	10.74
.280	10.21	.247	11.07	.299	10.21	.258	11.00	.336	10.75
.301	10.21	.254	10.98	.314	10.56	.286	10.66	.344	10.75
.309	10.21	.263	10.64	.319	10.72	.301	10.40	.367	10.56
.329	10.21	.280	10.38	.327	10.81	.324	10.56	.375	10.69
333.184	10.38	.301	10.38	.337	10.96	045.212	11.16	337.298	10.84
.202	10.21	.319	10.21	.340	10.98	.236	10.97	.331	10.70
.213	10.21	.340	10.21	.347	11.07	.292	10.53	.343	10.46
.233	10.21	.362	10.21	.352	11.24	.316	10.66	.366	10.75
.250	10.21	.378	10.21	.358	11.24	.395	11.24	338.261	10.90
.267	10.81	.398	10.56	.368	11.24	.423	11.07	.280	10.82
.274	10.98	.404	10.82	.376	11.24	053.373	11.15	.327	10.62
.278	11.07	336.179	10.90	.385	11.24	098.229	11.04	.366	10.82
.286	11.24	.188	10.98	.395	11.17	100.246	10.86	.400	11.04
.313	11.24	.197	11.24	.408	10.98			339.318	11.10
								.335	11.10

**3. AZ Virginis.** Это затмённая до настоящего времени остается почти неисследованной. Предварительные элементы были даны мной<sup>[4]</sup> еще в 1936 г. В. П. Цесевич<sup>[5]</sup> по наблюдениям в 1944 г. дал эпоху главного минимума. Используя этот минимум, я смог несколько улучшить данные мною раньше элементы:

$$\text{Min} = \text{J. D. } 2428303.360 + 0.2972828 \cdot E.$$

Кривая блеска приводится на рис. 43 и в соответствующей таблице:

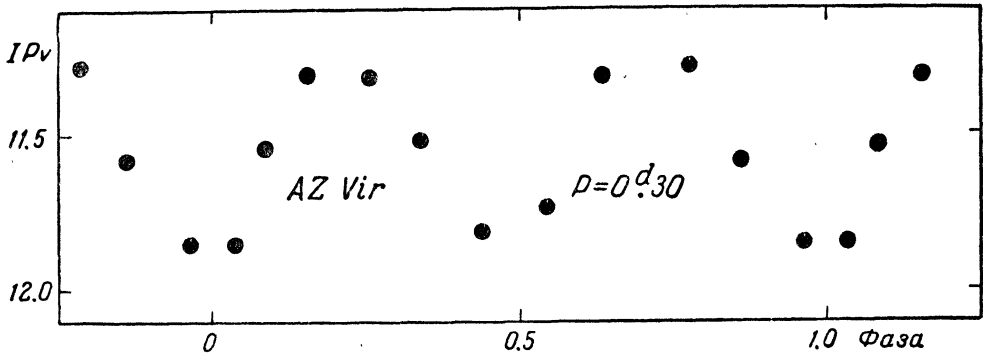


Рис. 43

Фаза	IPV	n	Фаза	IPV	n	Фаза	IPV	n	Фаза	IPV	n
p	m		p	m		p	m		p	m	
0.036	11.85	6	0.254	11.31	6	0.543	11.73	2	0.862	11.58	5
0.085	11.54	7	0.342	11.52	4	0.636	11.32	5	0.964	11.85	21
0.157	11.31	6	0.439	11.81	4	0.777	11.28	4			

Эпоха нормального минимума — J. D. 2428321.494;  $H - B = 0^d.000$ ;  
 $E = 61$ ; Max =  $11^m.26$ ; Min I =  $11^m.92$ ; Min II =  $11^m.87$ .

Использованные мною звезды сравнения (рис. 44):

*	Mg	St	IPV
	m		m
a	11.07	0.0	$11.10 \pm 0.07$
b	11.95	7.7	11.79 0.16
c	12.49	14.9	$12.60 \pm 0.02$

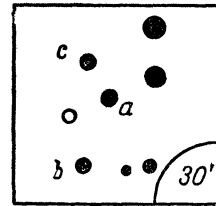


Рис. 44

В табл. 3 даются мои оценки блеска переменной.

Таблица 3

J. D.	IPV	J. D.	IPV	J. D.	IPV	J. D.	IPV	J. D.	IPV
2428...	m	2428...	m	2428...	m	2428...	m	2428...	m
303.282	11.04	304.345	11.44	309.292	11.83	311.384	11.83	315.234	12.02
.300	11.28	.361	11.38	.304	11.83	312.174	11.43	.241	12.02
.344	11.83	.376	11.63	310.182	11.97	.241	11.63	.250	12.05
.363	11.83	.385	11.83	.196	11.83	.271	11.49	329.188	11.63
.377	11.83	305.180	11.24	.225	11.15	.275	11.59	.199	11.83
.385	11.67	.190	11.44	.263	11.24	.292	11.83	.207	11.89
304.214	11.56	.217	11.27	311.175	11.49	.303	11.49	.216	11.94
.232	11.83	.278	11.83	.199	11.83	.320	11.38	.222	11.99
.239	11.86	.312	11.63	.221	11.97	.374	11.44	.322	11.94
.246	11.91	.329	11.44	.244	11.83	313.165	11.97	.243	11.83
.268	11.76	306.211	11.24	.293	11.24	.175	11.89	.252	11.63
.281	11.44	.273	11.38	.332	11.44	.195	11.56	.268	11.44
.308	11.24	309.195	11.24	.347	11.63	.226	11.14	330.201	11.30
.319	11.24	.239	11.44	.374	11.63	315.226	11.83		

Литература

1. А. В. Соловьев, Тад цирк 22, 1937.
2. G. R. Miczaika, AN 268, 356, 1939.
3. А. В. Соловьев, Тад цирк 21, 1936.
4. А. В. Соловьев, Тад цирк 20, 1936.
5. В. П. Цесевич, АЦ 35, 1944.

Астрономическая обсерватория  
 Сталинабад, сентябрь 1950 г.