

УЗКОПОЛОСНЫЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ 1975—1976 гг. ЗАТМЕННО-ДВОЙНОЙ ТИПА ВОЛЬФА—РАЙЕ CQ CEP И ВОЗМОЖНАЯ ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Т. А. Карташева

Приведены подробные результаты узкополосных фотоэлектрических наблюдений затменно-двойной CQ Cep ($\lambda_{\max}=5000 \text{ \AA}$, $\Delta\lambda=103 \text{ \AA}$), произведенных в 1975—1976 гг. на телескопе «Цейс-600» САО АН СССР. Сделано предположение, что повышенная активность звезды в 1975 г. была связана с усиленным оттоком вещества из WR-компонента и частыми сбросами внешних слоев WR-оболочки.

The detailed results of the narrowband photoelectrical observations of the eclipsing binary CQ Cephei ($\lambda_{\max}=5000 \text{ \AA}$, $\Delta\lambda=103 \text{ \AA}$), carried out in 1975—76 with the «Zeiss-600» telescope of SAO AS USSR are presented. An assumption is made that the high activity of the star in 1975 was caused by the strong matter outflow from WR-component and frequent expulsions of the outer layers of WR-envelope.

В период с января 1975 г. по октябрь 1976 г. на телескопе «Цейс-600» САО АН СССР были проведены узкополосные фотоэлектрические наблюдения затменно-двойной CQ Cep. Использовался фотоумножитель ФЭУ-64 в сочетании с интерференционным фильтром ($\lambda_{\max}=5000 \text{ \AA}$, $\Delta\lambda=103 \text{ \AA}$). Кривая пропускания фильтра вместе с обсуждением малого вклада эмиссий, попадающих в полосу пропускания, приведены в работе [1]. В той же статье [1], посвященной результатам наблюдений CQ Cep в январе—октябре 1975 г., описана методическая часть работы. В июле—октябре 1976 г. наблюдения были продолжены с той же самой аппаратурой (вплоть до использования того же самого экземпляра ФЭУ), с той же самой методикой наблюдений и обработки материала.

В сводной таблице приведены наблюденные точки, полученные нами в течение 1975—1976 гг. В первом столбце даны моменты наблюдений в юлианских днях, приведенные к центру Солнца, во втором — фазы, выраженные в долях периода, в третьем — разности звездных величин $\Delta m = m_{CQ} - m_{зв.ср.}$. На рис. 1 изображены кривые блеска системы. Для получения более ясной картины через наблюдения одной ночи проводились связующие их линии. Внимательное рассмотрение рисунков 1, а—д позволило сделать следующие заключения.

1. Проведенные два сета наблюдений (1975 и 1976 гг.) застали систему в двух различных состояниях. Если наблюдения 1975 г. показали, что система находилась в фазе повышенной активности, о чем свидетельствовали значительные изменения блеска ($> 0^m.1$) от цикла к циклу, то наблюдения 1976 г., дав довольно стабильную кривую блеска, указали на то, что система вновь вернулась в некоторое равновесное состояние.

2. Никаких локальных поглощений излучения звезд газовыми потоками, о которых шла речь в статье [1], в наблюдениях 1975 г. в действительности не было. Ни в одну из ночей не было отнаблюдено целиком поглощение ни в первом максимуме, ни поглощение на восходящей ветви вторичного минимума, ни поглощение на нисходящей ветви главного минимума. Все эти поглощения, особенно отчетливо видимые на рис. 1, д, т. е. на фоне стабильной кривой блеска 1976 г., являются лишь результатом наложения наблюдений разных ночей. В отдельные же ночи 1975 г. происходили сильные смещения положений мак-

J. D. ☉	Фаза	Δm	J. D. ☉	Фаза	Δm
2442. . .			2442. . .		
d	p	m	d	p	m
426.2370	0.3904	+0.032	554.4544	0.5124	+0.242
428.2570	0.6212	+0.066	.4717	0.5230	+0.240
429.1472	0.1636	-0.061	.4912	0.5348	+0.197
.1578	0.1701	-0.085	.5141	0.5488	+0.182
.1678	0.1761	-0.098	555.4504	0.1193	+0.012
.1798	0.1835	-0.099	.4629	0.1269	+0.005
.1902	0.1898	-0.109	.4733	0.1333	-0.008
.1998	0.1956	-0.117	.4837	0.1396	-0.031
.2104	0.2021	-0.114	.5171	0.1599	-0.057
.2210	0.2086	-0.108	556.4442	0.7248	-0.147
.2316	0.2150	-0.111	.4567	0.7324	-0.145
.2482	0.2251	-0.097	.4685	0.7396	-0.161
.2612	0.2331	-0.085	556.4817	0.7477	-0.165
.2737	0.2407	-0.062	.4949	0.7557	-0.185
.2921	0.2519	-0.064	.5130	0.7667	-0.186
.3009	0.2572	-0.061	559.3249	0.4800	+0.310
.3137	0.2650	-0.032	.3395	0.4890	+0.304
431.1519	0.3851	+0.024	.3534	0.4974	+0.280
.1682	0.3950	+0.043	.3645	0.5042	+0.288
.1836	0.4044	+0.085	.3999	0.5257	+0.241
.2341	0.4352	+0.189	560.3229	0.0881	+0.161
.2536	0.4470	+0.203	.3354	0.0958	+0.127
.2659	0.4545	+0.221	.3479	0.1034	+0.097
.2775	0.4616	+0.249	.3597	0.1106	+0.082
.2887	0.4684	+0.274	.3782	0.1220	+0.011
.3013	0.4761	+0.274	.3910	0.1297	+0.018
431.3133	0.4834	+0.286	.4028	0.1377	-0.005
432.2493	0.0537	+0.186	.4160	0.1449	-0.028
.2636	0.0624	+0.155	.4868	0.1880	-0.113
.2761	0.0700	+0.153	.4993	0.1956	-0.135
.2893	0.0781	+0.146	.5118	0.2032	-0.137
.3028	0.0863	+0.107	578.3551	0.0750	+0.126
.3165	0.0946	+0.120	579.3156	0.6602	+0.002
433.1356	0.5935	+0.122	.3350	0.6722	-0.044
.1643	0.6112	+0.073	.3524	0.6828	-0.049
.1823	0.6221	-0.068	.3864	0.7035	-0.090
.1931	0.6287	+0.045	.4010	0.7124	-0.121
.2057	0.6364	+0.039	.4204	0.7242	-0.124
.2184	0.6441	+0.040	579.4322	0.7314	-0.140
.2309	0.6518	+0.029	.4489	0.7416	-0.163
.2443	0.6599	+0.016	.4642	0.7509	-0.177
.2614	0.6703	+0.017	.4809	0.7611	-0.181
.2746	0.6784	+0.015	.4961	0.7702	-0.193
.2886	0.6869	+0.001	.5114	0.7797	-0.193
.3041	0.6964	+0.002	580.2726	0.2433	-0.038
475.1906	0.2176	-0.082	.2872	0.2522	-0.060
.2038	0.2257	-0.072	.3025	0.2615	-0.085
.2174	0.2340	-0.053	.3185	0.2712	-0.095
.2284	0.2407	-0.052	.3323	0.2797	-0.082
.2401	0.2477	-0.046	.3490	0.2899	-0.103
476.1849	0.8234	-0.086	.3692	0.3021	-0.113
.1947	0.8294	-0.074	.3858	0.3123	-0.115
476.2042	0.8352	-0.066	.4004	0.3211	-0.108
.2169	0.8428	-0.039	.4157	0.3305	-0.108
.2267	0.8489	-0.019	.4323	0.3406	-0.102
.2367	0.8550	-0.014	.4490	0.3508	-0.083
.2481	0.8619	+0.006	.4671	0.3618	-0.062
479.1911	0.6551	+0.065	.4837	0.3719	-0.038
.2016	0.6611	+0.063	.4990	0.3812	-0.026
.2117	0.6676	+0.053	.5122	0.3893	-0.012
.2229	0.6744	+0.051	581.2727	0.8526	-0.027
.2336	0.6810	+0.040	.2970	0.8676	-0.037
.2427	0.6865	+0.064	.3074	0.8739	-0.032
.5764	0.8898	+0.013	.3213	0.8823	-0.011
.5896	0.8979	+0.028	581.3345	0.8904	+0.003
.6032	0.9061	+0.050	.3477	0.8984	+0.017

J. D. ☉	Фаза	Δm	J. D. ☉	Фаза	Δm
2442. . .			2442. . .		
d	p	m	d	p	m
.3644	0.9086	+0.054	606.3890	0.1559	-0.030
.3744	0.9145	+0.063	.4050	0.1656	-0.051
.3876	0.9227	+0.143	.4175	0.1732	-0.068
.4238	0.9448	+0.212	.4293	0.1804	-0.072
.4626	0.9684	+0.247	.4411	0.1876	-0.084
.4783	0.9780	+0.286	.4564	0.1969	-0.111
.4929	0.9869	+0.301	.4689	0.2045	-0.121
.5040	0.9937	+0.306	.4807	0.2117	-0.136
.5130	0.9991	+0.318	.4925	0.2189	-0.135
583.2667	0.0676	+0.180	.5078	0.2282	-0.158
.2829	0.0774	+0.147	.5251	0.2388	-0.168
.2952	0.0849	+0.132	607.3111	0.7177	-0.106
.3090	0.0933	+0.106	.3236	0.7253	-0.126
.3889	0.1420	-0.027	.3389	0.7346	-0.134
.4028	0.1505	-0.037	.3507	0.7418	-0.143
.4674	0.1898	-0.112	.4354	0.7934	-0.192
.5139	0.2182	-0.155	.4466	0.8002	-0.194
584.2708	0.6794	-0.003	.4584	0.8074	-0.203
.2854	0.6883	-0.025	.4757	0.8180	-0.193
.2993	0.6968	-0.035	.4868	0.8247	-0.188
.3132	0.7053	-0.063	.5049	0.8358	-0.185
.3285	0.7146	-0.084	.5264	0.8489	-0.166
.3431	0.7235	-0.104	608.2807	0.3084	-0.091
.3570	0.7320	-0.126	.2946	0.3169	-0.104
584.3702	0.7400	-0.135	.3223	0.3338	-0.078
.3951	0.7552	-0.165	.3987	0.3803	-0.034
.4396	0.7823	-0.179	.4119	0.3884	-0.024
.4528	0.7903	-0.163	.4251	0.3964	-0.004
.4681	0.7995	-0.184	.4383	0.4044	+0.005
.4833	0.8088	-0.178	.5001	0.4421	+0.131
585.2703	0.2884	-0.081	.5119	0.4493	+0.148
.2858	0.2978	-0.072	.5230	0.4561	+0.167
.2994	0.3061	-0.074	621.2589	0.2160	-0.104
.3140	0.3150	-0.076	.3214	0.2541	-0.154
.3279	0.3235	-0.061	.3318	0.2604	-0.163
.3411	0.3315	-0.069	.3672	0.2820	-0.159
.3536	0.3392	-0.069	.3797	0.2896	-0.168
.3668	0.3472	-0.048	621.4262	0.3179	-0.159
.3800	0.3552	-0.037	.4380	0.3251	-0.144
.3918	0.3624	-0.033	.4498	0.3323	-0.131
.4050	0.3705	-0.025	.4929	0.3586	-0.098
.4196	0.3794	-0.003	.5047	0.3658	-0.084
.4327	0.3874	+0.009	.5172	0.3734	-0.070
.4466	0.3958	+0.032	.5283	0.3801	-0.057
.4598	0.4039	+0.045	623.2992	0.4591	+0.170
.4730	0.4119	+0.065	.3124	0.4671	+0.192
.4897	0.4222	+0.089	.3541	0.4926	+0.195
.5036	0.4306	+0.120	625.3409	0.7031	-0.095
.5147	0.4373	+0.147	.3506	0.7090	-0.112
595.4488	0.4901	+0.187	.4076	0.7438	-0.172
.4599	0.4968	+0.193	.4194	0.7510	-0.177
.4717	0.5040	+0.192	.4562	0.7734	-0.194
.4849	0.5121	+0.207	.4680	0.7806	-0.188
.4967	0.5193	+0.177	626.2902	0.2815	-0.164
.5085	0.5265	+0.184	627.3909	0.9521	+0.180
.5204	0.5337	+0.160	628.4298	0.5852	+0.082
596.2739	0.9928	+0.369	.4402	0.5915	+0.075
.2857	1.0000	+0.363	.4840	0.6182	-0.003
.2982	0.0076	+0.346	.4958	0.6254	-0.018
.3093	0.0146	+0.324	.5430	0.6541	-0.087
.3212	0.0219	+0.302	705.3374	0.4444	+0.150
.3343	0.0296	+0.279	.3485	0.4512	+0.148
.3462	0.0369	+0.243	.3603	0.4584	+0.157
.3586	0.0444	+0.213	.3728	0.4660	+0.187
.3739	0.0537	+0.187	.3825	0.4719	+0.190

J. D. ☉	Фаза	Δt	J. D. ☉	Фаза	Δt
2442. . .			2442. . .		
d	p	m	d	p	m
705.3978	0.4812	+0.220	714.4718	0.0099	+0.275
706.2235	0.9843	+0.209	.4857	0.0184	+0.251
.2319	0.9894	+0.215	.4996	0.0269	+0.233
.2471	0.9987	+0.217	715.4091	0.5810	+0.074
.2569	1.0047	+0.239	.4196	0.5874	+0.071
.2694	0.0123	+0.199	.4626	0.6136	+0.033
.2791	0.0182	+0.197	.4744	0.6208	+0.019
.2909	0.0254	+0.143	.4869	0.6285	+0.019
.3277	0.0478	+0.091	.4973	0.6348	-0.005
.3381	0.0542	+0.075	.5432	0.6628	-0.015
.3770	0.0779	+0.024	.5980	0.6961	-0.012
.3867	0.0838	+0.015	716.1647	0.0414	+0.099
.4270	0.1083	-0.024	.1751	0.0477	+0.082
.4374	0.1147	-0.038	.2209	0.0756	+0.017
.4784	0.1396	-0.057	969.4633	0.3745	-0.036
.4895	0.1464	-0.063	.4807	0.3851	-0.011
.5006	0.1532	-0.046	975.2738	0.9149	+0.114
.5117	0.1599	-0.073	.2870	0.9229	+0.144
.5216	0.1660	-0.067	.3009	0.9314	+0.149
707.1680	0.5598	+0.101	.3586	0.9665	+0.275
.1756	0.5644	+0.085	.3731	0.9754	+0.294
.2292	0.5971	+0.004	.4586	0.0275	+0.242
.2403	0.6038	+0.005	.4780	0.0393	+0.221
.2867	0.6321	-0.042	990.3804	0.1192	-0.028
.2971	0.6385	-0.049	.4123	0.1386	-0.069
.3423	0.6660	-0.090	.4929	0.1877	-0.126
.3534	0.6728	-0.108	991.3777	0.7268	-0.138
.3923	0.6965	-0.117	.3937	0.7366	-0.157
.4020	0.7024	-0.145	.4103	0.7467	-0.178
.4424	0.7270	-0.162	.4277	0.7573	-0.165
.4528	0.7333	-0.161	.5055	0.8047	-0.195
.5062	0.7659	-0.154			
.5173	0.7726	-0.150	2443. . .		
.5284	0.7794	-0.144	001.3250	0.7876	-0.177
.5395	0.7862	-0.144	.3403	0.7969	-0.187
.5506	0.7929	-0.136	.4320	0.8528	-0.149
.5652	0.8018	-0.130	.4473	0.8621	-0.158
.5777	0.8094	-0.098	.4632	0.8718	-0.109
708.1783	0.1754	-0.134	.5347	0.9154	+0.030
.1887	0.1817	-0.147	.5521	0.9260	+0.068
.2581	0.2240	-0.189	004.3353	0.6218	+0.017
.2686	0.2304	-0.208	.3520	0.6320	-0.007
.3074	0.2540	-0.231	.3659	0.6404	-0.016
.3172	0.2600	-0.220	.3805	0.6493	-0.029
.3568	0.2841	-0.226	.4402	0.6857	-0.084
.3665	0.2900	-0.219	.4555	0.6950	-0.092
.4040	0.3129	-0.202	.4694	0.7035	-0.089
.4144	0.3192	-0.197	.4826	0.7115	-0.110
.4519	0.3421	-0.137	032.2050	0.6026	+0.050
.4623	0.3484	-0.135	.2175	0.6102	+0.018
.5019	0.3725	-0.059	.2355	0.6211	+0.008
.5130	0.3793	-0.037	.2508	0.6305	-0.007
.5741	0.4165	+0.129	.2654	0.6394	-0.016
714.1607	0.8204	-0.223	.2793	0.6478	-0.038
.1725	0.8276	-0.220	.2939	0.6567	-0.048
.1892	0.8377	-0.205	.3078	0.6652	-0.055
.3288	0.9228	+0.004	.3223	0.6740	-0.081
.3461	0.9333	+0.049	.3369	0.6829	-0.094
.3559	0.9393	+0.100	.5355	0.8039	-0.184
.3718	0.9490	+0.145	.5508	0.8133	-0.188
.3864	0.9579	+0.189	.5668	0.8230	-0.172
.4177	0.9770	+0.218	033.1979	0.2077	-0.145
.4295	0.9842	+0.260	.2149	0.2181	-0.166
.4434	0.9926	+0.281	.2306	0.2276	-0.180
.4593	0.0023	+0.263	.2467	0.2374	-0.184

Продолжение

J. D. ☉	Фаза	Δt	J. D. ☉	Фаза	Δt
2443. . .			2443. . .		
d	p	m	d	p	m
033.2618	0.2466	-0.188	058.4762	0.6095	+0.052
.2743	0.2543	-0.184	064.1578	0.0712	+0.103
.2931	0.2657	-0.190	.1648	0.0755	+0.099
.3097	0.2758	-0.198	.1752	0.0818	+0.075
.3632	0.3084	-0.178	.1787	0.0840	+0.078
.3785	0.3177	-0.160	.1835	0.0869	+0.062
.5529	0.4057	+0.043	.1940	0.0933	+0.042
.5542	0.4248	+0.084	.1988	0.0962	+0.030
.5667	0.4324	+0.124	.2092	0.1025	+0.015
.5785	0.4396	+0.129	.2155	0.1064	+0.002
034.1945	0.8149	-0.179	.2217	0.1102	-0.001
.2083	0.8233	-0.169	.2349	0.1182	-0.016
.2216	0.8314	-0.168	.2440	0.1237	-0.028
.2340	0.8390	-0.154	.2606	0.1339	-0.052
.2459	0.8462	-0.160	.2676	0.1381	-0.064
.2577	0.8534	-0.152	.2863	0.1495	-0.080
.2993	0.8788	-0.095	.2947	0.1546	-0.079
.3132	0.8872	-0.065	.3106	0.1643	-0.100
.3250	0.8944	-0.043	.3204	0.1703	-0.116
.3382	0.9025	-0.021	.3391	0.1817	-0.143
.3806	0.9283	+0.094	.3460	0.1859	-0.147
.3945	0.9368	+0.122	.3572	0.1927	-0.136
.4077	0.9448	+0.175	.3662	0.1982	-0.152
.4542	0.9732	+0.241	.3780	0.2054	-0.160
.4597	0.9765	+0.257	.3835	0.2087	-0.156
.4702	0.9829	+0.308	.4044	0.2215	-0.166
.4757	0.9862	+0.301	.4120	0.2261	-0.155
.4868	0.9930	+0.330	.4245	0.2337	-0.164
.4924	0.9964	+0.343	.4356	0.2405	-0.174
056.3520	0.3152	-0.144	.4565	0.2532	-0.165
.3659	0.3237	-0.144	.4704	0.2617	-0.172
.3860	0.3359	-0.133	.4870	0.2718	-0.158
.4103	0.3507	-0.106	.4974	0.2781	-0.164
.4256	0.3600	-0.077	065.1572	0.6801	-0.066
.4381	0.3676	-0.068	.1627	0.6835	-0.093
.4534	0.3770	-0.027	.1738	0.6903	-0.098
.4714	0.3879	0.000	.1801	0.6941	-0.118
.4874	0.3977	+0.033	.1960	0.7038	-0.106
.5013	0.4062	+0.063	.2092	0.7118	-0.121
.5166	0.4155	+0.092	.2849	0.7580	-0.173
.5319	0.4248	+0.139	.2967	0.7652	-0.185
.5478	0.4345	+0.196	.3335	0.7876	-0.188
.5638	0.4442	+0.213	.3384	0.7906	-0.196
.5791	0.4536	+0.283	.3481	0.7965	-0.199
.5930	0.4620	+0.277	.3530	0.7995	-0.185
.5992	0.4658	+0.280	.3634	0.8058	-0.180
058.3109	0.5088	+0.197	.3683	0.8088	-0.174
.3151	0.5113	+0.213	.3801	0.8160	-0.172
.3248	0.5172	+0.187	.3870	0.8202	-0.166
.3304	0.5206	+0.195	.4058	0.8316	-0.161
.3401	0.5266	+0.189	.4141	0.8367	-0.150
.3457	0.5300	+0.185	.4287	0.8456	-0.138
.3561	0.5363	+0.164	.4356	0.8498	-0.131
.3609	0.5392	+0.156	.4419	0.8536	-0.125
.3707	0.5452	+0.162	.4530	0.8604	-0.113
.3762	0.5485	+0.158	.4738	0.8731	-0.082
.3915	0.5579	+0.134	.4808	0.8773	-0.052
.3977	0.5616	+0.115	.4877	0.8815	-0.058
.4088	0.5684	+0.101	.5148	0.8980	-0.015
.4151	0.5722	+0.099	.5294	0.9069	+0.069
.4262	0.5790	+0.088	.5377	0.9120	+0.090
.4318	0.5824	+0.093	.5440	0.9158	+0.094
.4470	0.5917	+0.090	.5599	0.9255	+0.167
.4519	0.5947	+0.071	.5662	0.9294	+0.190
.4665	0.6036	+0.045	.5738	0.9340	+0.231
			.5884	0.9429	+0.239
			.5947	0.9467	+0.259

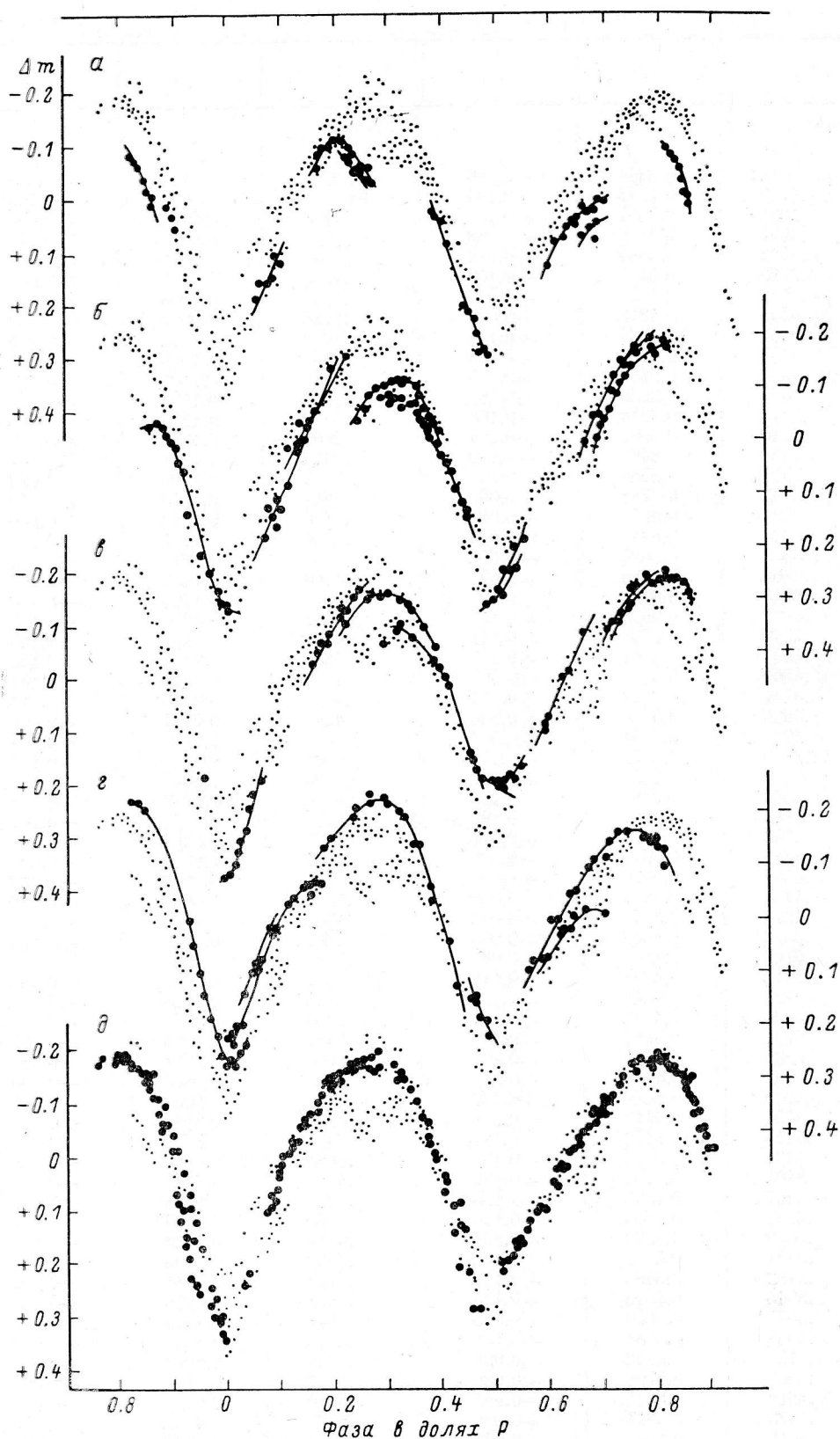


Рис. 1. Узкополосная фотоэлектрическая кривая блеска затменно-двойной SQ Сер, полученная в 1975—1976 гг. на телескопе «Цейс-600» САО АН СССР.

Фазы вычислены с использованием элементов работы [8]. На фоне всех наблюдений выделены наблюдения: а — января, марта 1975 г.; б — мая, июня 1975 г.; в — июля, августа 1975 г.; г — октября 1975 г.; д — июля—октября 1976 г.

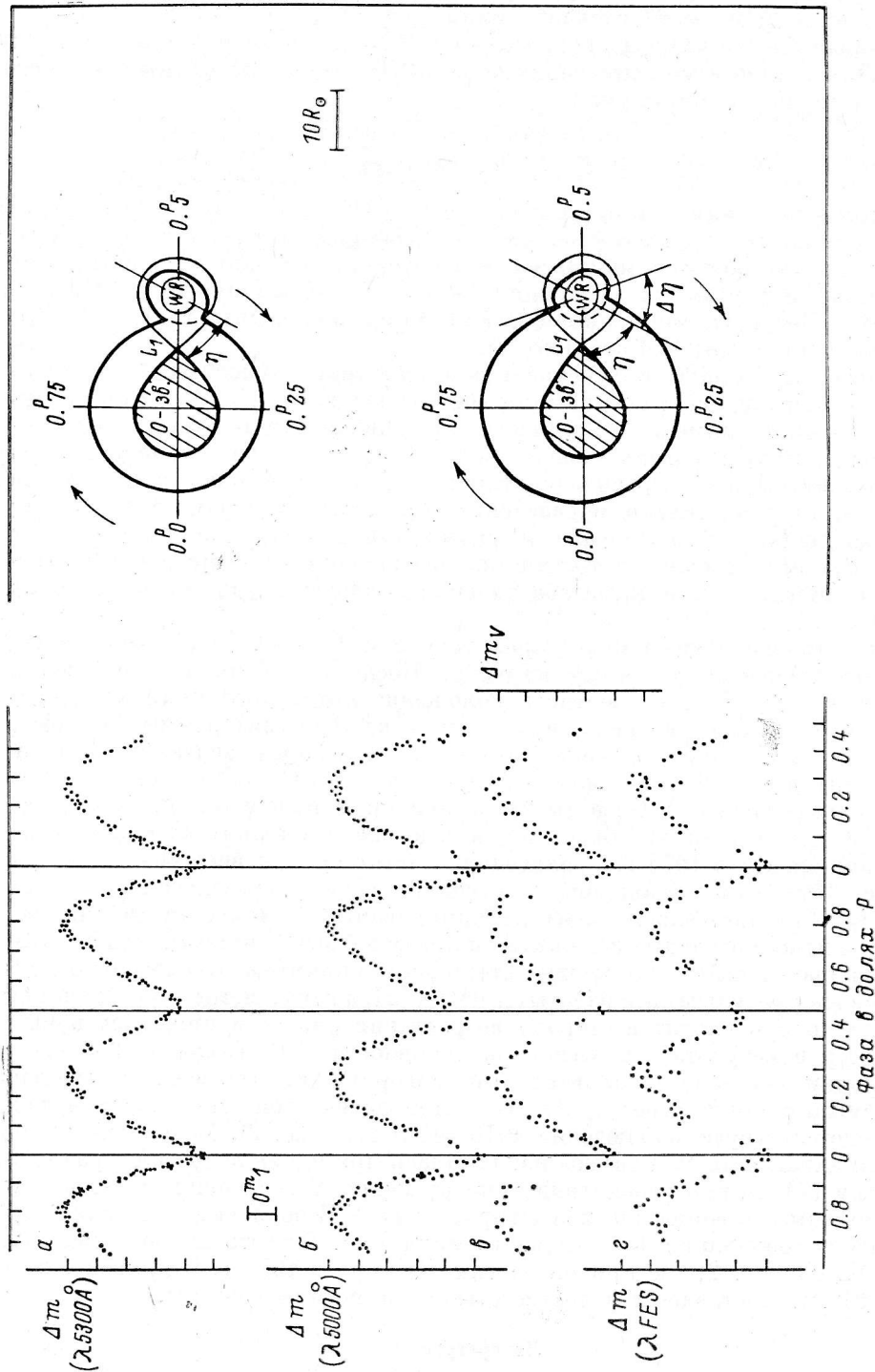


Рис. 2. Сопоставление формы кривых блеска SQ Сер.

а — 3 желтых луча, полученная в 1948—1949 гг. [9], с формой кривых блеска SQ Сер 1976—1981 гг.; б — наша узкополосная кривая в λ 5000 Å, полученная в 1976 г.; γ — кривая в системе V, полученная в 1980 г. [2]; δ — кривая блеска, полученная в 1979—1981 гг. в λ FES [3]. В правой части рис. 2 двум рассмотренным видам кривой блеска поставлены в соответствие две возможные модели общей оболочки системы.

симумов как вдоль шкалы яркости, так и по фазе. Положение первого максимума изменялось в пределах $0^{\text{p}}2-0^{\text{p}}3$ по фазе и на $0^{\text{m}}15$ по блеску. Положение второго максимума изменялось от $0^{\text{p}}68$ до $0^{\text{p}}82$ при колебании блеска на $0^{\text{m}}25$. Блеск в минимумах также испытывал колебания на $0^{\text{m}}1-0^{\text{m}}15$ при смещениях по фазе положения вторичного минимума от $0^{\text{p}}48$ до $0^{\text{p}}51$ и при довольно устойчивом положении по фазе главного минимума.

3. Кривая блеска CQ Сер, полученная в 1976 г., оказалась аномальной по форме. (Для среднего момента наблюдений 1976 г. были получены следующие две эпохи моментов минимумов:

$$\text{Min I} = 2443003^{\text{d}}871 \pm 0^{\text{s}}004,$$

$$\text{Min II} = 2443010^{\text{d}}667 \pm 0^{\text{s}}002).$$

К обычным аномалиям формы кривой блеска CQ Сер — сдвигам максимумов от их нормальных положений по фазе — добавился отрицательный сдвиг центра вторичного минимума относительно половины периода. Этот эффект намечался уже в наблюдениях 1975 г., в наблюдениях же 1976 г. он закрепился. Последующие кривые блеска CQ Сер, полученные в 1979—1981 гг. [2, 3], сохранили этот эффект (рис. 2).

Для того, чтобы дать объяснение аномалиям кривых блеска CQ Сер 1975—1976 гг., мы обратились к результатам трех наших работ [5—7] и работы Лимбера [4]. Рассмотренные в совокупности они позволяют нарисовать следующую феноменологическую модель общей оболочки системы. Общая оболочка системы состоит из двух частично слившихся оболочек. O-оболочка, вероятно, сферическая и значительно превосходит по своим размерам WR-оболочку. Последняя мала, деформирована и развернута относительно основной оси системы. Время от времени в системе происходят сбросы внешних слоев оболочек, что в зависимости от масштаба явления приводит к разным последствиям [7].

Результаты узкополосной электрофотометрии 1975—1976 гг. хорошо подтверждают нарисованную выше картину. Поскольку большим искажениям в наблюдениях 1975 г. подверглось положение вторичного минимума (когда WR-звезда находилась впереди) и поскольку из O—C диаграммы системы не следует, что темп векового уменьшения периода системы, связанный с активностью O-звезды, испытал резкое изменение после 1975 г., то, вероятно, повышенная активность WR-звезды была причиной изменений кривой блеска системы от цикла к циклу. Вероятно, вследствие усиленного оттока вещества от WR-компонента в 1975 г. происходили частые сбросы внешних слоев WR-оболочки. При этом обнажались внутренние слои, движущиеся с меньшей скоростью, а следовательно, более деформированные и развернутые, что вносило новые дополнительные искажения в кривую блеска системы. Чтобы согласовать отрицательный сдвиг центра вторичного минимума относительно половины периода с результатами работы Лимбера [4], показавшего, что разворот оси WR-оболочки происходит в сторону возрастания фаз, нам пришлось предположить, что в результате повышенной активности WR-звезды в 1975 г. ось WR-оболочки получила дополнительный разворот ($\Delta\eta$) относительно основной оси системы и перешла через $\eta=90^\circ$. В этом положении она стабилизировалась, о чем свидетельствуют наблюдения 1976—1981 гг. (рис. 2). Поскольку же повышенная активность WR-звезды наблюдалась при вновь возросших размерах O-оболочки [7], то при существенном погружении WR-оболочки в O-оболочку дополнительные деформации и разворот оси WR-оболочки не сказались сильно на положении по фазе главного минимума. Все это хорошо проиллюстрировано на рис. 2, где кривой блеска CQ Сер до 1975 г. и кривой блеска 1976—1981 гг. поставлены в соответствие две модели системы.

Литература

1. Карташева Т. А. Узкополосные фотоэлектрические наблюдения затменно-двойной CQ Сер. — Письма в Астрон. журн., 1976, 2, № 10, с. 505—508.
2. Антохина Э. А., Лицунова Н. А., Черепащук А. М. UBVR-фотометрия системы CQ Сер, изменение периода и потеря массы звездой Вольфа—Райе. — Астрон. журн., 1982, 59, с. 704—710.

3. Ultraviolet, optical and infrared observations of the Wolf—Rayet contact — eclipsing binary CQ Cephei / D. J. Stickland, G. E. Bromage, E. Budding et al. — *Astron. Astrophys.*, 1984, 134, p. 45—76.
4. Limber D. N. Asymmetries in the envelopes of Wolf—Rayet components of close binaries. — *Astrophys. J.*, 1971, 163, p. 337—344.
5. Карташева Т. А., Свечников М. А. Решение «звездных» кривых блеска затменно-двойной типа Вольфа—Райе CQ Cep. — *Переменные звезды*, 1974, 19, с. 441—459.
6. Карташева Т. А., Снежко Л. И. Спектроскопические исследования затменно-двойной типа Вольфа—Райе CQ Cep. — *Бюл. Абастум. астрофиз. обс.*, 1985, № 58, с. 25—32.
7. Карташева Т. А. Интерпретация O—C диаграммы затменно-двойной типа Вольфа—Райе CQ Cep. — *Астрон. журн.*
8. Халиуллин Х. Ф., Черепашук А. М. Узкополосная электрофотометрия затменно-двойной звезды типа Вольф—Райе CQ Cep. — *Астрон. цирк.*, 1970, № 551, с. 5—7.
9. Hiltner W. A. Photometric investigations of the Wolf—Rayet binary CQ Cephei. — *Astrophys. J.*, 1950, 112, p. 477—503.

Поступила в редакцию 04.10.85