

ECLIPSING VARIABLE *FI* ORI

M. VINIARSKI, Krakow (Poland)

(Summary)

The integral light curve of *FI* Ori is drawn on the basis of observations carried out in Abastumani Astrophysical Observatory in 1964—1965 by means of 33-cm stellar electrophotometer.

It is established that there is a difference between an ascending branch and the descending one in inclination near minimum. In the primary minimum the light variation amplitude equals 0.60 mg. The secondary minimum is not deep and it is situated symmetrically relative to the primary one.

The duration of eclipse is 0.450 day. Besides the eclipse in the light curve one notices the increase of light lasting 0.7 day, after which it decreases rapidly, the whole cycle being 0.92 day.

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Hoffmeister C. AN, 1934, 253, 195.
2. Zonn W. Acta Astron. 1936, 3, 15.
3. Теплицкая Р. Б. Перем. зв. 1951, 8, (75), 213.
4. Kordylewska J., Kordylewska K. Astron. Abh. Leipzig, 1965, 5, 96.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНО-ПЕРЕМЕННОЙ ЗВЕЗДЫ *CU* ДЕВЫ

О. П. АБУЛАДЗЕ

Спектр звезды *CU* Девы (НД 124224) описан Дейчем [1], как пекулярный A0p. В спектре имеются переменные линии HeI, также заметны необыкновенно сильные линии поглощения SiII и необыкновенно слабая линия K. Звезда является спектральной переменной с самым коротким периодом (0.52067 суток) среди известных спектрально-переменных.

На основе спектроскопических наблюдений 1949 года Дейч определил элементы переменности *CU* Девы:

$$\text{HeI Max.} = 2434144^{\circ}.05 + 0.^{\circ}52067 \text{ E.}$$

Переменность блеска этой звезды обнаружена Харди [2, 3] на основе фотоэлектрических наблюдений в системе *U, B, V*. Измерения показали, что амплитуды изменения блеска составляют 0.07, 0.08 и 0.15 зв. величины, соответственно. (*U—B*) меняется приблизительно в пределах 0.07, а цвет (*B—V*) почти не меняется. Звезда слаба, когда в ее спектре линии HeI сильные, и ярка, когда сильны линии SiII. Спектральные линии широкие и неглубокие, что вероятно является следствием быстрого вращения звезды.

Свои наблюдения Харди проводил весной 1951 г. на протяжении нескольких ночей (7 ночей) и получил 54 наблюдения в каждом фильтре. При вычислении фаз Харди пользовался вышеприведенными элементами, где момент максимума интенсивности линии HeI соответствует минимуму блеска.

Звезда *CU* Девы внесена в список магнитных и пекулярных A-звезд, рекомендованных к изучению Рабочей группой по исследованию магнитных и пекулярных A-звезд Комиссии по физике звезд и туманностей Астрономического совета АН СССР.

Мы проводили фотоэлектрические наблюдения *CU* Девы на 330-мм рефлекторе Абастуманской астрофизической обсерватории в системе, близкой *U, B, V*. Применяемые фильтры: ультрафиолетовый — *UG2*, синий — *BG12+GG13* и желтый — *GG11*. К наблюдениям мы приступили в феврале 1964 года и продолжали до мая 1966 г. В 1964 и 1965 гг. было проведено по 10 ночей наблюдений в каждом, а в 1966 г.



Таблица 1

ID <sub>☉</sub>	φ	Δm <sub>v</sub>	Δm <sub>B</sub>	Δm <sub>u</sub>	ID <sub>☉</sub>	φ	Δm <sub>v</sub>	Δm <sub>B</sub>	Δm <sub>u</sub>
2438					501.414	0.121	0.727	0.562	0.112
437.573	0.510	0.785	0.594	0.018	421	135	729	497	-161
578	520	765	598	0.33	426	144	754	496	-
586	535	770	590	0.03	439	169	739	477	-156
592	547	755	562	-0.08	446	183	744	486	-138
597	556	795	580	0.14	452	194	748	457	-154
438.537	362	777	555	-0.74	458	206	724	503	-145
542	372	780	565	-0.34	465	219	734	471	-100
551	387	783	570	-0.25	471	231	780	520	-112
556	398	795	567	0.19	502.417	0.48	684	511	-168
569	423	798	579	-0.42	424	061	694	499	-107
574	433	796	580	-0.12	432	076	698	483	-159
579	442	790	585	-0.07	439	090	717	486	-139
439.537	282	770	552	-1.14	448	107	706	499	-128
542	292	778	556	-1.01	502.456	122	705	467	-139
548	303	772	554	-0.76	463	136	774	492	-126
557	321	761	546	-0.54	470	149	688	484	-166
564	334	782	565	-0.52	475	159	746	491	-148
568	342	794	562	-0.54	790.479	291	796	577	-0.76
444.497	808	774	516	-0.64	486	304	738	536	-0.76
503	820	760	515	-0.53	495	321	708	546	-161
510	833	754	523	-0.75	792.486	145	743	545	-119
515	843	760	519	-0.90	493	159	747	489	-130
520	852	756	518	-0.68	498	168	823	508	-152
445.495	725	768	547	-0.54	504	180	735	482	-140
499	733	784	577	-0.31	510	191	820	506	-186
505	744	760	535	-0.76	822.397	591	818	604	0.52
510	754	812	568	-0.94	408	612	808	598	0.22
515	763	754	524	-1.36	418	632	783	577	-0.12
520	773	752	506	-0.76	429	653	789	568	-0.27
469.410	655	765	568	0.04	438	670	828	560	-0.60
419	673	766	560	-0.03	486	762	830	518	-0.90
430	694	773	565	-0.20	495	780	764	504	-117
438	709	753	550	-0.28	505	799	730	550	-0.63
446	724	763	520	-0.57	515	818	763	555	-0.77
478	786	754	530	-0.16	525	837	812	624	-126
495	819	703	490	-1.08	536	858	827	539	-0.94
502	832	735	498	-1.12	545	876	764	498	-0.95
508	844	686	514	-0.84	557	899	723	562	-114
489.348	948	709	514	-1.44	828.402	124	814	495	-130
354	959	695	477	-1.36	412	144	830	515	-152
361	973	698	508	-1.68	421	161	729	522	-0.76
367	984	708	504	-0.94	432	182	792	576	-144
382	013	704	462	-1.22	442	201	806	542	-0.82
389	026	708	483	-1.68	846.376	645	757	589	-0.42
395	036	674	456	-1.65	390	672	813	586	-0.27
500.294	970	708	513	-1.22	406	702	813	562	-0.22
299	980	748	538	-0.97	416	722	793	560	-0.33
305	991	716	512	-1.12	428	744	814	561	-0.25
312	005	700	484	-1.64	448	783	750	520	-0.56
318	016	718	489	-1.65	456	798	722	517	-0.63
324	028	705	490	-1.63	504	890	734	504	-0.92
330	039	641	460	-2.00	512	906	686	462	-1.31
336	051	696	533	-0.96	519	919	707	496	-1.30
384	143	661	473	-1.31	527	935	713	494	-1.02
390	155	690	489	-1.28	536	952	696	504	-1.24
398	170	725	476	-1.30	859.488	967	715	518	-1.12
501.355	008	678	492	-0.96	496	827	746	524	-0.68
364	025	666	484	-1.24	505	843	750	532	-1.08
368	033	702	500	-1.19	514	860	730	512	-1.08
374	044	808	508	-1.40	523	877	744	506	-1.16
380	056	684	421	-1.22	880.384	894	727	508	-1.32
387	069	742	473	-1.54	394	959	726	516	-1.58
391	077	746	475	-1.38		979	716	510	-1.25
396	087	771	510	-1.20					

Продолжение таблицы 1

ID <sub>☉</sub>	φ	Δm <sub>v</sub>	Δm <sub>B</sub>	Δm <sub>u</sub>	ID <sub>☉</sub>	φ	Δm <sub>v</sub>	Δm <sub>B</sub>	Δm <sub>u</sub>
880.404	0.998	0.730	526	-0.116	209.398	0.854	0.756	0.526	-0.123
413	015	734	466	-105	443	940	723	522	-0.32
421	030	708	502	-158	451	953	718	522	-152
884.399	670	722	562	012	455	963	718	560	-0.61
407	686	745	516	-0.59	239.346	371	778	564	-0.12
416	703	787	550	-0.25	353	384	750	554	-0.58
425	720	725	540	-0.29	360	398	758	576	-0.38
434	738	716	537	002	368	413	773	580	004
446	761	720	573	000	374	424	756	561	003
455	778	711	556	-0.76	382	440	760	590	-0.15
900.393	388	727	556	-0.88	389	453	788	590	-0.13
401	403	739	560	-0.13	396	467	786	595	0.30
409	419	772	568	-0.51	404	482	745	582	0.46
417	434	743	565	-1.42	411	496	770	588	0.40
902.360	166	721	503	-0.99	240.360	318	736	546	-0.68
367	179	717	506	-1.02	368	334	734	556	-0.54
376	196	701	514	-1.24	375	347	748	564	-0.34
385	214	693	538	-0.54	241.310	143	708	510	-1.31
394	231	733	506	-1.02	317	156	708	533	-1.26
2439					325	172	706	536	-0.94
207.363	945	732	533	-0.99	334	189	718	515	-1.12
372	962	732	540	-1.33	341	202	728	540	-1.02
380	978	692	500	-1.08	348	216	724	532	-0.83
390	997	706	512	-1.08	355	229	734	524	-1.20
400	016	742	508	-1.18	363	244	718	522	-0.84
409	034	668	488	-1.18	374	266	718	538	-0.48
418	051	706	516	-1.14	381	279	726	532	-0.53
429	072	699	504	-1.28	253.272	116	695	452	-1.02
475	160	696	511	-0.96	283	138	668	535	-0.80
486	181	702	520	-0.90	293	157	698	474	-1.04
495	199	744	514	-1.36	300	170	703	483	-1.06
505	218	720	515	-1.46	255.276	965	731	461	-1.01
513	233	758	561	-1.49	285	983	738	524	-1.11
522	250	734	514	-1.49	293	998	712	488	-1.17
361	862	681	550	-1.19	258.307	787	708	514	-0.46
368	875	680	506	-1.18	314	800	737	528	-0.05
377	893	724	534	-0.88	324	819	726	523	-0.66
384	906	689	506	-1.26	331	833	707	486	-0.64
393	923	689	478	-1.33	265.298	213	733	508	-1.00
401	939	697	497	-1.33	305	227	733	520	-1.34
411	958	680	516	-1.18	312	240	685	496	-0.44
451	035	703	478	-1.21	324	263	730	498	-1.52
459	050	673	529	-1.49	331	277	746	572	-0.88
466	064	693	503	-1.26	273.296	574	744	573	-0.10
477	085	694	486	-0.89	303	587	776	574	-0.13
485	100	711	545	-1.05	310	601	772	585	0.21
494	117	678	568	-1.24	317	614	750	587	-0.04
505	138	717	523	-1.37	323	626	738	574	0.02
512	152	725	494	-1.18	332	643	764	576	0.10
520	167	732	519	-0.93	346	670	764	575	-0.30
351	763	758	482	-0.26	353	684	739	554	0.04
209.358	777	687	538	-0.88	360	697	735	549	-0.26
366	792	720	527		366	708	732	526	-0.23
					373	722	728	532	-0.42
					380	735	762	526	-0.38

— 11 ночей. На протяжении 31 ночи получено по 235 наблюдений в синем и желтом фильтрах, а в ультрафиолетовом — 233. Звездой сравнения служила НД 122408. Методика наблюдений и обработка была та-



Таблица 2

$\varphi$	$\Delta m_V$	$\Delta m_B$	$\Delta m_U$	$\Delta m_B - \Delta m_V$	$\Delta m_U - \Delta m_B$	$\bar{n}$
1964 г.						
0.010	0 <sup>m</sup> .700	0 <sup>m</sup> .482	-0 <sup>m</sup> .137	-0 <sup>m</sup> .218	-0 <sup>m</sup> .619	4
028	703	489	-144	-214	-633	4
042	702	484	-168	-218	-652	4
059	704	482	-120	-222	-602	4
082	733	488	-139	-245	-627	4
124	728	504	-133	-224	-637	5
150	707	487	-143	-220	-630	5
179	739	474	-144	-265	-618	4
219	746	498	-119	-248	-617	3
300	770	552	-089	-218	-641	4
353	783	562	-054	-221	-616	4
417	792	576	-011	-216	-587	5
534	774	583	012	-191	-571	5
683	764	561	-012	-203	-573	4
732	769	545	-054	-224	-599	4
769	768	532	-080	-236	-612	4
822	745	508	-083	-237	-591	5
846	734	517	-081	-217	-598	3
962	702	503	-142	-199	-645	4
985	724	518	-101	-206	-619	3
1965 г.						
022	721	484	-132	-237	-616	2
138	806	518	-134	-288	-652	3
164	755	506	-125	-249	-631	4
186	753	517	-134	-236	-651	5
215	744	529	-087	-215	-616	3
305	747	553	-104	-194	-657	3
411	745	562	-032	-183	-594	4
627	791	587	-002	-204	-589	5
674	777	556	-033	-221	-589	4
712	780	562	-028	-218	-590	4
751	770	547	-028	-223	-575	4
780	741	527	-086	-214	-613	3
810	740	536	-068	-204	-604	4
850	780	552	-109	-228	-661	4
884	742	504	-109	-238	-613	4
915	707	504	-119	-203	-623	4
971	717	527	-127	-190	-654	5
1966 г.						
034	696	501	-116	-195	-617	4
068	698	502	-127	-193	-629	4
122	694	525	-100	-169	-625	5
154	707	504	-125	-203	-629	5
176	712	515	-105	-197	-620	5
210	730	522	-102	-208	-624	5
234	726	525	-106	-201	-631	5
267	731	528	-106	-203	-634	5
333	739	555	-052	-184	-607	3
384	762	564	-036	-198	-600	3
432	769	580	-005	-189	-585	4
482	767	588	-039	-189	-549	3
587	764	577	-001	-187	-578	3
628	751	579	003	-172	-576	3
690	742	551	-019	-191	-570	4
740	749	515	-058	-234	-573	3
789	713	526	-041	-187	-567	4
835	730	512	-084	-218	-600	3

Таблица 2 (продолжение)

$\varphi$	$\Delta m_V$	$\Delta m_B$	$\Delta m_U$	$\Delta m_B - \Delta m_V$	$\Delta m_U - \Delta m_B$	$\bar{n}$
877	695	530	-128	-165	-658	3
931	706	507	-096	-199	-603	5
961	716	520	-097	-196	-617	5
989	712	506	-117	-206	-623	4

кая же, какая принята в Абастуманской обсерватории при фотоэлектрических наблюдениях переменных звезд [4].

Индивидуальные наблюдения приведены в таблице 1, где в третьем, четвертом и пятом столбцах даны внеатмосферные разности звездных величин переменной и звезды сравнения с желтым, синим и ультрафиолетовым фильтрами, соответственно.

Средние кривые блеска вычислены по годам (таблица 2, где в седьмом столбце даны числа наблюдений, образующих средние точки).

На основе наших наблюдений в желтых лучах мы определили момент максимума блеска, оказавшийся 2438846<sup>d</sup>.551. С элементами

$$Max = 2438846^d.551 + 0^d.52067 E \quad (A)$$

были вычислены фазы и построены соответствующие средние кривые блеска в желтых лучах, для каждого года отдельно; по ним же определены три нормальных момента максимумов.

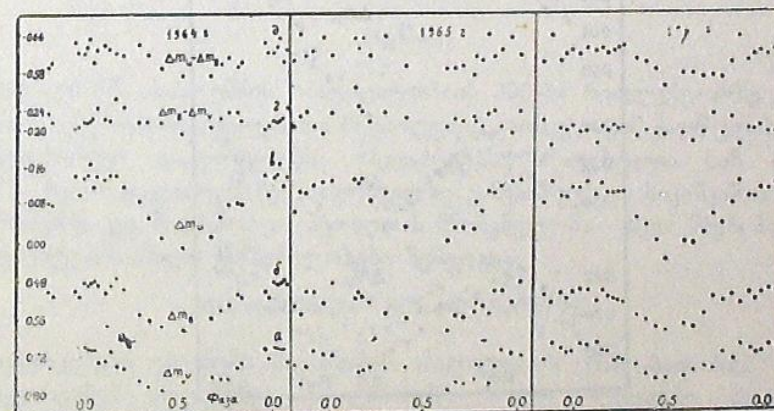


Рис. 1, 2, 3

В таблице 3 приведены нормальные моменты максимумов, эпохи и уклонения от элементов (A).

Таблица 3

Норм. макс. $ID$	$E$	$O-A$	$O-B$
2438475.321	-713	+0.008	+0.004
2438848.113	3	0.000	-0.010
2439235.512	+747	+0.021	+0.004



По ним элементы (A) были улучшены по способу наименьших квадратов и получены их новые значения (B):

$$\text{Max} = 2438846.561 + 0^d.520679 E. \quad (B)$$

Уклонения от элементов (B) даны в столбце O—B.

Фазы в таблице 1 и 2 вычислены по исправленным элементам (B).

Средние кривые блеска и цвета представлены на рисунках 1, 2, 3 и 4.

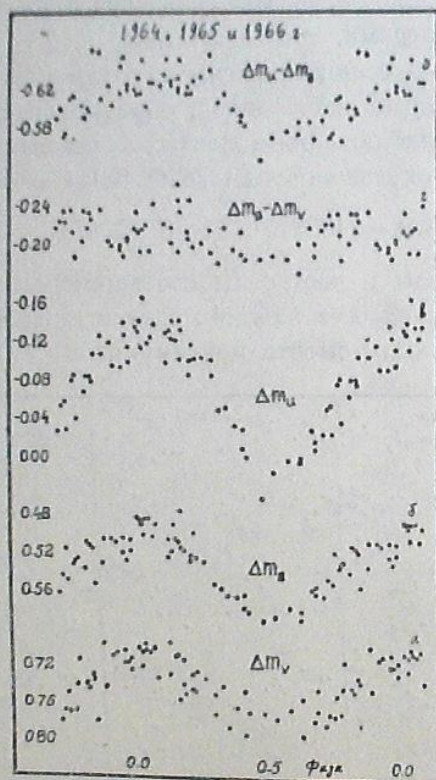


Рис. 4

На рис. 4 а является кривой блеска в желтых лучах, б—в синих, в—в ультрафиолетовых лучах; г и д—кривые изменения показателя цвета.

На рис. 1, 2 и 3 представлены кривые изменения блеска для 1964, 1965 и 1966 годов в отдельности, а на рис. 4— для всех годов наблюдений.

Таблица 4

Год	А м п л и т у д ы				Авторы
	$\Delta m_v$	$\Delta m_B$	$\Delta m_u$	$\Delta m_u - \Delta m_B$	
1955	0. <sup>m</sup> 07	0. <sup>m</sup> 08	0. <sup>m</sup> 15	0. <sup>m</sup> 07	Харди
1964	09	10	16	06	Абуладзе
1965	08	09	13	06	Абуладзе
1966	08	09	14	07	Абуладзе

Как показывают наши наблюдения, амплитуда изменения блеска  $\Delta m_u - \Delta m_B$  Девы не остается постоянной. Это хорошо видно из таблицы 4, где даны амплитуды изменения блеска и цвета ( $\Delta m_u - \Delta m_B$ ); цвет ( $\Delta m_B - \Delta m_v$ ), почти не меняется.

Декабрь, 1966.

#### სპექტრულ-ცვალებადი ვარსკვლავის ქალწულის CU-ს ფოტოელექტრული დაკვირვებები

ო. აბულაძე

(რეზიუმე)

1964—66 წწ. აბასთუმნის ობსერვატორიის 330-მმ რეფლექტორზე ვარსკვლავი CU Vir (magnetic) ვარსკვლავის ქალწულის ფოტოელექტრულ დაკვირვებებს. დაკვირვებები მიღებულია სამ ფერში (U, B, V). ჩვენი დაკვირვებების საფუძველზე განვსაზღვრეთ სიკაშკაშის მაქსიმუმის მომენტი და შევასწორეთ პერიოდის მნიშვნელობა. ჩვენ მიერ მიღებული ელემენტების ახალი მნიშვნელობები შემდეგია:

$$\text{max} = 2438846.561 + 0^d.520679 E.$$

დაკვირვებები უჩვენებს სიკაშკაშის ამპლიტუდის ცვალებადობას.

დაკვირვებები მოცემულია 1 ცხრილში, ხოლო შედეგები მე-2, მე-3 და მე-4 ცხრილებში და 1, მე-2, მე-3 და მე-4 ნახაზებზე.

#### PHOTOELECTRIC OBSERVATIONS OF THE SPECTRAL VARIABLE CU VIR

O. P. ABULADZE

(Summary)

Photoelectric U, B, V observations of CU Vir (magnetic) were carried out by means of the 330-mm reflector of the Abastumani observatory in 1964—66.

The moment of light maximum was obtained and the value of the period corrected.



New values of the elements obtained by us are as follows:

$$\text{Max} = 2438846^d.561 + 0^d.520679 \text{ E.}$$

The observations show the light amplitude variations.

The observations are given in table 1 and the data in tables 2, 3, 4 and in figures 1, 2, 3, 4.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Deutsch A. J. A new spectrum variable of short period, HD 124224. *Aph. J.* 1952, 116, 536.
2. Hardie R. Light variation of the spectrum variable HD 124224. *AJ.* 1956, 61, 178.
3. Hardie R. Light variation of the spectrum variable HD 124224. *Aph. J.* 1958, 127, 620.
4. Кумсишвили Я. И. Электрофотометрическое исследование звезды  $\gamma$  Эридана. Бюлл. Абастум. астрофиз. обс. 1962, 28, 11.

#### ПОДСЧЕТЫ СЛАБЫХ ЗВЕЗД В СКОПЛЕНИИ NGC188

Г. Н. САЛУКВАДЗЕ и А. С. ШАРОВ

Несколько лет назад одним из авторов настоящей статьи была рассмотрена структура весьма интересного, с эволюционной точки зрения, скопления NGC 188 ( $\alpha = 0^h 35^m.1$ ,  $\delta = +84^\circ 47'$ , 1900 г) [1]. Результаты исследования показали, что скопление имеет ядро и весьма протяженную корону. Подсчеты звезд проводились по пластинке, полученной с помощью широкоугольного астрографа Государственного астрономического института им. Штернберга. Пластика размером  $24 \times 24$  см, охватывает на небе область площадью  $6^\circ \times 6^\circ$ . Все звезды по их видимым диаметрам были разделены на три группы: *a*, *b*, и *c*. К группе *a* относились звезды от самых ярких до 15.0, к группе *b* — от 15.0 до 16.4, к группе *c* — слабее 16.4 звездной величины. Предельная звездная величина пластинки составляла 17.7.

Представляло интерес повторить звездные подсчеты по независимому материалу, в особенности для звезд группы *c*, а также распространить их в сторону еще более слабых звезд, чтобы убедиться в их принадлежности к скоплению. Такая возможность представлялась первому из авторов данной статьи, находившемуся в научной командировке в Таутенбургской астрономической обсерватории Германской Демократической Республики, где он получил в свое распоряжение ряд пластинок, снятых там с помощью двухметрового универсального телескопа. До настоящего времени пластинки этого инструмента для звездных подсчетов не использовались. Поэтому, кроме изучения самого скопления NGC188, весьма существенно вообще рассмотреть вопрос о пригодности астронегативов этого инструмента для звездных подсчетов.

Подсчеты звезд группы *c*. Для подсчетов был использован негатив № 1421, полученный в 1964 г. с экспозицией 15 мин. Пластика, несенсибилизированная Агфа-Астро, снята без фильтра. Ее масштаб:  $1^\circ 67.7$  мм. Размеры поля пластинки  $3.4 \times 3.4$ , что существенно меньше размеров пластинки, использовавшейся в [1]. Принимая во внимание большие размеры скопления, нельзя было надеяться на изучение всей короны. Скопление на пластинке оказалось расположенным нецентрально и смещенным к северо-востоку. Это позволило проследить ход звездной плотности до расстояния  $127'$ . Изображения звезд по всему полю хорошие и предельная звездная величина составляет  $\sim 19$ .