From this light-curve we derive the following values of the star brightness at the maximum and minima:

$$Max = 8^m.37; \quad Min_I = 9^m.24; \quad Min_{II} = 9^m.01.$$

The photographs were taken with the assistance of K. G. Zakharin. E. Dolidse took part in calculations.

Literature: ლიტერატურა:

1. A. N. 247, p. 281, 1933.
2. C. R. 196, p. 1162, 1933.
3. A. N. 251, p. 329, 1934.
4. A. N. 263, p. 115, 1937.
5. A. N. 251, p. 329, 1934.

51 images obtained in December, 1937 were added to the material accumulated by V. M. Bodokia. The whole was worked out definitively by the undergraduates of the State University, Tbilisi, N. Magalashvili and T. Maruashvili under the direction of V. B. Nikonov in August, 1938.

The Editor.

YY ERIDANI

ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები

ვ. ბოდოკია

(რეზუმე)

YY Eridanis-ს 181 ფოტოგრაფიული გამონასახის დამუშავების საფუძველზე აგებულია სიკაშკაშის საშუალო მრუდი (ნახ. 1) და მიღებულია პერიოდის შესწორება:

$$\Delta P = -0^d.000002.$$

ახალ ელემენტებს შემდეგი მნიშვნელობა აქვთ:

$$Min = 2427364.440 + 0^d.321494 \cdot E.$$

აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი № 3. 1938
БЮЛЛЕТЕНЬ АБАСТУМАНСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ № 3. 1938
BULLETIN OF THE ABASTUMANI ASTROPHYSICAL OBSERVATORY No. 3. 1938

RX CANIS MAJORIS

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ СВЕТОВАЯ КРИВАЯ, ЭЛЕМЕНТЫ И ФОТОМЕТРИЧЕСКАЯ ОРБИТА

К. Г. ЗАХАРИН

Переменность звезды BD—17°1859 была открыта Hoffmeister'ом на Sonneberg'ских пластинках[1].

Звезда получила предварительное обозначение 55,1929 Canis Majoris, а впоследствии—RX Canis Majoris.

Ее наблюдали визуально Флоря и Pagaczewski.

Табл. I дает в хронологическом порядке полученные ими системы элементов. Она содержит соответствующие Юлианские даты (J. D.⊙), период (P), визуальные величины (Mg), глубины первичного и вторичного минимумов (A_1 и A_2, соответственно), продолжительность затмения (D) и продолжительность фазы постоянной яркости в главном минимуме (d).

ТАБЛИЦА I TABLE

No	E (J. D.)	P	Mg.	A_1	A_2	D	d	
		d						
1	2426781.153	2.07445	10.5	1.9	—	7.2	2.4	Флоря [2]
2	2426067.323	2.06909	—	—		6.5	3.4	Флоря [3]
3	2426067.325	2.06907	—	—				Pagaczewski [4]
4	2426067.323	2.069083	10.7	2.3	0.1	7	1	Флоря [5]

На Абастуманской Обсерватории RX Canis Majoris наблюдали фотографически на 13″ рефлекторе с декабря 1935 г. по март 1936 г. Всего было получено 184 изображения. Наблюдения и обработка велись согласно принятой на Обсерватории методики[6]. Применялись пластинки Ilford Monarch нового выпуска—эмульсия 6428A. Эти пластинки считались ортохроматическими и потому при фотографической фотометрии для них употреблялся компенсационный фильтр, приводящий спектральную чувствительность ортохроматической пластинки к спектральной чувствительности нормальной несенсибилизированной фотоэмульсии.

ბიბლიოთეკა БИБЛИОТЕКА Академия наук ГССР

В декабре 1935 г. В. Бодокна и мной была проверена целесообразность применения этого фильтра. Для этой цели на данных пластинках фотографировалась без фильтра KSA26. Изображения 28 звезд с широким диапазоном яркостей и колориндексов были промерены на фотоэлектрическом микрофотометре. Характеристические кривые, построенные по отсчетам микрофотометра и по фотографическим величинам Parkhurst'a, имели нормальный вид; уклонения точек от средней кривой не превышали нормальной для данного метода дисперсии. Заметной корреляции между отклонениями и колориндексами обнаружено не было. Опираясь на этот результат, мы отказались от фильтра при применении данных пластинок для фотографической фотометрии. Это дало возможность значительно сократить экспозиции. Для RX Canis Majoris мы применяли экспозиции в 8—12 минут.

Табл. II дает координаты и фотографические величины звезд сравнения. Последние двукратно определялись путем фотографирования области RX Canis Majoris и KSA26 на одной пластинке с равными экспозициями. Негативы были обработаны обычным порядком. Яркости, снятые с характеристических кривых, редуцировались за атмосферное поглощение. Величины, приведенные в табл. II, являются средними из двух определений. В последней колонке даны вероятные отклонения.

ТАБЛИЦА II TABLE

*	$\alpha_{1900.0}$	$\delta_{1900.0}$	Ph. Mg.	P. E.
			m	m
d	$7^h\ 7^m 14^s$	$-18^\circ 23'.9$	10.46	±0.07
b	7 7 33	17 47.8	11.10	0.08
a	7 7 8	17 51.0	11.91	0.06
c	7 6 37	17 47.5	12.34	0.06
g	7 7 41	18 5.2	12.83	0.05
e	7 7 4	18 1.7	12.96	0.04
f	7 7 12	17 50.6	13.78	0.05

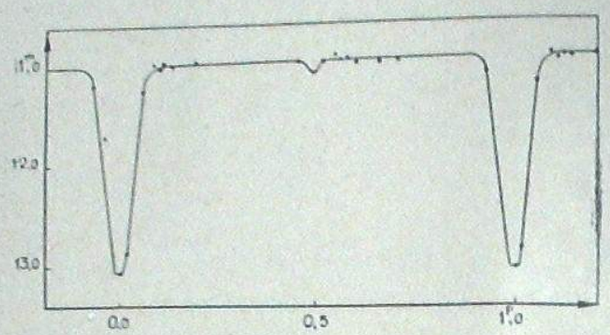
Я был вынужден взять большое количество звезд сравнения ввиду значительной амплитуды изменения яркости переменной (больше 2^m). Однако, опыт показал, что излишне каждый раз промерять изображения всех звезд; уверенная характеристическая кривая может быть получена по четырем звездам, охватывающим в данный момент переменную по яркости.

Общая сводка наблюдений дана в табл. III.

ТАБЛИЦА III TABLE

J. D.⊙	Ph. Mg.	J. D.⊙	Ph. Mg.	J. D.⊙	Ph. Mg.
	m		m		m
2428157.445	10.83	2428170.482	11.12	2428210.331	11.02
2428159.521	10.82	519	11.05	2428215.304	10.87
525	10.79	2428189.262	11.18	310	11.07
2428161.432	10.94	269	11.08	317	11.14
446	10.96	276	11.05	326	11.09
450	11.01	294	11.07	342	11.04
464	11.04	321	10.98	2428223.320	12.94
469	10.90	328	11.02	326	12.92
473	11.00	334	11.04	333	12.92
477	10.90	340	10.99	357	12.83
487	11.05	348	10.94	363	12.46
494	10.88	385	11.07	369	12.63
505	10.73	391	11.02	375	12.17
2428162.405	10.86	400	11.08	380	12.11
409	11.02	413	11.09	2428224.334	10.99
413	11.05	428	11.06	341	11.05
418	10.94	435	11.05	345	11.18
422	10.93	444	11.04	2428227.269	11.03
426	10.94	453	11.01	274	11.01
430	10.83	458	11.03	280	11.16
2428163.455	11.16	466	10.97	286	11.19
464	11.03	473	11.03	292	11.06
475	11.00	479	10.97	304	11.22
485	11.02	2428190.315	11.29	310	11.36
2428164.397	11.06	321	10.99	316	11.46
405	10.90	327	11.03	323	11.56
412	11.11	334	11.04	329	11.43
420	10.90	341	11.00	348	11.39
428	10.80	347	10.91	354	11.67
436	10.70	356	11.02	360	11.80
445	10.98	362	10.97	367	11.86
453	10.92	369	10.94	373	12.02
461	10.92	378	11.10	2428240.300	11.12
468	11.00	385	11.20	306	11.14
476	10.94	391	10.97	312	11.19
484	10.94	400	10.98	319	11.04
2428167.430	13.15	406	10.96	326	11.16
437	13.26	412	10.96	2428241.249	11.05
445	12.95	418	11.09	278	10.96
455	13.30	425	11.16	298	11.00
464	13.39	431	10.84	303	10.96
472	13.09	439	10.94	309	11.16
483	13.22	445	11.02	316	11.09
491	12.90	451	11.01	322	10.85
498	12.72	457	10.98	2428242.273	11.21
507	12.67	463	10.92	300	11.10
2428168.432	11.00	471	11.16	304	10.72
439	11.00	2428191.421	11.00	2428246.287	11.09
448	11.00	434	10.97	293	11.15
464	11.96	447	11.07	299	11.11
2428169.407	10.70	2428193.421	10.98	303	11.12
414	11.69	427	11.08	2428251.269	11.13
424	11.36	446	11.03	276	10.97
432	11.54	454	11.06	282	11.04
440	11.48	459	11.04	287	11.04
447	12.78	465	11.05	293	10.97
2428170.427	10.86	2428210.249	11.14	2428252.277	13.29
435	11.06	288	11.18	282	12.73
443	11.08	306	10.92	288	12.85
453	10.98	312	11.04	294	13.00
460	10.84	318	11.04		
468	10.91	325	11.02		

Табл. IV и черт. 1 дают нормальную световую кривую. Фазы вычислялись по элементам (4) табл. I. На участках постоянной яркости получились, к сожалению, большие прорывы. Это объясняется той случайностью, что при прохождении этих участков луна всегда была вблизи RX Canis Majoris, так что фотографирование было невозможно.



Черт. 1 Fig.

ТАБЛИЦА IV TABLE

Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
0.003	13.04	10	0.197	10.99	10	0.577	10.99	10
022	12.88	10	463	11.00	10	607	11.04	10
059	11.27	10	499	11.08	5	660	11.02	10
086	10.99	10	526	11.02	8	713	11.03	10
106	11.03	10	550	10.95	10	931	11.20	11
117	11.00	10	566	10.99	10	960	11.71	10
138	11.01	10						

Полученная световая кривая показала глубокий главный минимум с фазой постоянной яркости и небольшой вторичный минимум. Ее элементы имеют следующие значения:

$$\text{Max} = 11^m.00; \quad A_1 = 2^m.04; \quad A_2 = 0^m.08; \quad D = 8^h.8; \quad d = 1^h.7$$

Кривая не показывает заметного смещения середины главного минимума; таким образом, она подтверждает элементы Флоря.

Для вычисления орбиты мы группировали точки в нормальные места иначе, чем первоначально; а именно, мы свели все точки к одному полупериоду. Это дало более надежную кривую и исключило влияние случайных отклонений.

Таким образом, мы получили нормальные места (табл. V), по которым нанесли на диаграмму точки световой кривой (черт. 2).

ТАБЛИЦА V TABLE

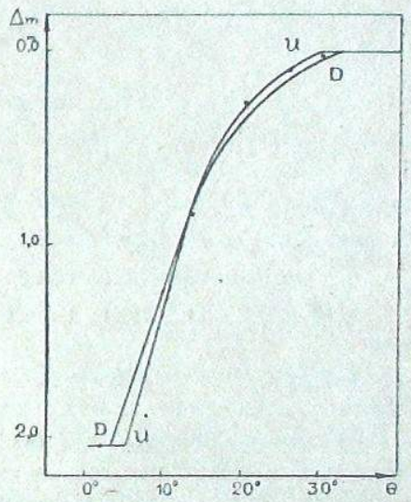
Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
0.005	13.04	10	0.117	11.00	10	0.434	10.99	10
022	12.88	10	138	11.01	10	447	10.97	10
037	11.83	10	197	10.99	10	462	10.98	10
056	11.26	10	287	11.03	10	481	11.01	10
072	11.09	10	340	11.02	10	500	11.08	4
087	11.03	10	393	11.04	10			
106	11.03	10	423	10.98	10			

В результате имеем следующее: главный минимум: $A_1 = 2^m.04$; относит. интенс. в гл. мин.: $\lambda_{pr} = 0.153$; вторичный минимум: $A_2 = 0^m.08$; относит. интенс. во вт. мин.: $\lambda_{sec} = 0.929$; половина продолжительности затмения: $t = 0^p.089$; половина продолжительности фазы постоянной яркости: $\tau = 0^p.017$.

Отсюда получаем следующие ориентировочные данные об отношении радиусов:

$$k_1 = \sqrt{\frac{1-\lambda_{sec}}{\lambda_{pr}}} = 0.68;$$

$$k_2 = \sqrt{\frac{1-\lambda_{pr}}{\lambda_{sec}}} = 0.96; \; k \cong \frac{t-\tau}{t+\tau} = 0.68.$$



Черт. 2 Fig.

Далее определяем k по световой кривой, по методу Fetlaar'a[7]. Вычисления сведены в табл. VI.

ТАБЛИЦА VI TABLE

a	l	Δm	θ_0	A	θ_{CU}	$\theta_0 - \theta_{CU}$	θ_{CD}	$\theta_0 - \theta_{CD}$
0.00	1.000	0.00	32.0	—	29.9	+2.1	34.8	—2.8
.05	0.958	.05	29.0	—	27.5	+1.5	30.5	—1.5
.10	.915	.10	25.6	—	25.1	+0.5	27.8	—2.2
.15	.872	.15	23.8	—	23.7	+0.1	25.6	—1.8
.20	.831	.20	21.9	—	22.3	—0.4	23.6	—1.7

Абастумская астрофизическая обсерватория БИБЛИОТЕКА Академия наук ГССР

ТАБЛИЦА VI TABLE

α	l	Δm	θ_0	A	θ_{CU}	$\theta_0-\theta_{CU}$	θ_{CD}	$\theta_0-\theta_{CD}$
0.25	0.788	0.26	20.2	0.1190	21.1	−0.9	22.2	−2.0
.30	.746	.32	19.0	.1063	19.9	−0.9	20.7	−1.7
.35	.704	.38	18.0	.0955	18.8	−0.8	19.7	−1.7
.40	.661	.45	16.9	.0847	17.8	−0.9	18.4	−1.5
.45	.619	.52	16.0	.0762	16.8	−0.8	17.2	−1.2
.50	.576	.60	15.2	.0686	15.8	−0.6	16.1	−0.9
.55	.534	.68	14.5	.0625	14.8	−0.3	15.1	−0.6
.60	.492	.77	13.8	.0566	13.8	0.0	13.9	−0.1
.65	.449	.87	13.1	.0515	12.9	+0.2	13.0	+0.1
.70	.407	.98	12.5	.0467	12.0	+0.5	12.1	+0.4
.75	.365	1.10	11.8	.0416	11.0	+0.8	11.0	+0.8
.80	.322	.23	11.1	.0372	10.1	+1.0	10.0	+1.1
.85	.280	.38	10.4	.0324	9.2	+1.2	8.7	+1.7
.90	.238	.56	9.5	.0272	8.2	+1.3	6.9	+2.6
.95	.195	.78	8.3	.0207	6.8	+1.5	5.4	+2.9
1.00	.153	2.04	6.1	—	5.4	+0.7	2.5	+3.6

В табл. VI α означает затемненную часть диска меньшей звезды в данный момент; $l=1-(1-\lambda_{pr})\alpha=1-0.847\alpha$—свет системы; $\Delta m=-2.5\log l$; θ_0 и θ_c означают наблюденную и вычисленную долготы, соответственно; $A=\sin^2\theta_0$. Фигурными скобками указана группировка коэфициентов A при получении средних коэфициентов $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$.

Средние значения: $\bar{A}_1=0.0917$; $\bar{A}_2=0.0518$; $\bar{A}_3=0.0294$.

Отношение радиусов k вычисляется последовательными приближениями.

$k=0.682$ для U-гипотезы (гипотезы равномерно ярких дисков звезд) и $k=0.861$ для D-гипотезы (гипотезы потемнения к краю дисков звезд).

Совпадение полученного для U-гипотезы значения k с ранее ориентировочно выведенными позволяет заключить, что в главном минимуме происходит полное центральное затмение.

Вычисляя наклонность i, получаем:

U-гипотеза: $\sin i=1.00$; $i=90^\circ$

D-гипотеза: $\sin i=1.00$; $i=90^\circ$

Выводя радиус большей звезды r_1 непосредственно из основной системы уравнений Fetlaar'a (подставляя $\sin i=1$), получаем:

U-гипотеза: $r_1=0.296$; D-гипотеза: $r_1=0.307$.

Определяем остальные элементы:

	U-гипотеза	D-гипотеза
Радиус меньшей звезды—$r_2=kr_1$:	0.202	0.264
Свет меньшей звезды—$L_2=1-\lambda_{pr}$:	0.847	0.847
Свет большей звезды—$L_1=1-L_2$:	0.153	0.153

	U-гипотеза	D-гипотеза
Поверхностная интенсивность большей звезды—$I_1=\frac{L_1}{\pi r_1^2}$:	0.55	0.52
Поверхностная интенсивность меньшей звезды—$I_2=\frac{L_2}{\pi r_2^2}$:	6.6	3.9
Плотность большей звезды $(\rho_\odot=1)$—$\rho_1=\frac{0.00672}{p^2 r_1^3}$	0.061	0.054
Плотность меньшей звезды—$\rho_2=\frac{0.00672}{p^2 r_2^3}$	0.190	0.085

Таким образом, мы пришли к следующей системе элементов для RX Canis Majoris:

	U-гипотеза	D-гипотеза
Период	$2^d.069083$	$2^d.069083$
Радиус большей звезды—r_1:	0.296	0.307
Радиус меньшей звезды—r_2:	0.202	0.264
Отношение радиусов—k:	0.682	0.861
Наклонность—i:	90°	90°
Свет большей звезды—L_1:	0.153	0.153
Свет меньшей звезды—L_2:	0.847	0.847
Поверхностная интенсивность большей звезды—I_1:	0.55	0.52
Поверхностная интенсивность меньшей звезды—I_2:	6.6	3.9
Плотность большей звезды—ρ_1:	0.061	0.054
Плотность меньшей звезды—ρ_2:	0.190	0.085

В главном минимуме происходит полное затмение, во вторичном—кольцеобразное.

Теоретические кривые построены по формуле[8]:

$$\sin^2\theta=\frac{r_1^2(1+kp)^2-\cos^2 i}{\sin^2 i}.$$

Так как $i=90^\circ$, то формула упрощается:

$$\sin\theta=r_1(1+kp).$$

Средние отклонения вычислены по формуле:

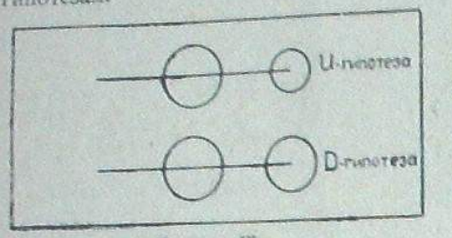
$$\Delta\theta=\pm\sqrt{\frac{\sum(\theta_0-\theta_c)^2}{n-1}}.$$

Для U-гипотезы $\Delta\theta = \pm 1^{\circ}0$. Для D-гипотезы $\Delta\theta = \pm 1^{\circ}9$,

или:

$$\Delta\tau_U = \pm 0^{p}003 = \pm 0^{d}006, \text{ и } \Delta\tau_D = \pm 0^{p}005 = \pm 0^{d}011.$$

На черт. 2 нанесены теоретические кривые, соответствующие двум гипотезам.



Черт. 3 Fig.

На черт. 3 представлены относительные размеры и расположение обоих компонентов затменной системы RX Canis Majoris.

Фотографировали звезду В. М. Болокина. Микрофотометрическая обработка выполнена Э. Е. Долидзе.

Март, 1938.

Литература: Literature:

1. N. N. V. S. II, No. 3—4 (15—16), p. 18, 1929.
2. Tashk. Circ. No. 1, 1932.
3. Tashk. Circ. No. 15, 1933.
4. A. A. (c), 2, p. 50, 1933.
5. Rocznik Astr. Obs. Krak. No. 14, p. 57, 1936.
6. Bull. Abast. Obs. 1, p. 9, 1937.
7. Rech. Astr. de l'Obs. d'Utr. IX, part 1, 1923.
8. Loc. cit.

RX CANIS MAJORIS
PHOTOGRAPHIC LIGHT-CURVE, ELEMENTS AND PHOTOMETRIC ORBIT

K. G. ZAKHARIN

(Summary)

On the basis of 184 photographic observations (Table III) the light-curve was derived (Table IV and Fig. 1). The period given by Florja[5] was confirmed (Table 1, no. 4).

From the light-curve obtained the photometric orbit was calculated by Fetlaar's[7] method. The derived elements for U and D hypotheses are given. The corresponding theoretical curves and the system of the variable are represented in Fig. 2 and Fig. 3, respectively.

March, 1938.

აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი № 3. 1938
БЮЛЛЕТЕНЬ АБАСТУМАНСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ № 3. 1938
BULLETIN OF THE ABASTUMANI ASTROPHYSICAL OBSERVATORY No. 3. 1938

RW CANIS MAJORIS

К. Г. ЗАХАРИН

Переменная звезда RW Canis Majoris типа δ Cephei была открыта Hoffmeister'ом[1] на Sonneberg'ских пластинках в 1931 году.

Флоря наблюдал звезду визуально в 1932—34 гг. и получил элементы (табл. I) и световую кривую.

Кроме того, Oosterhoff, пользуясь пластинками Harvard'ской коллекции, получил эпохи десяти минимумов и вывел элементы (табл. I).

ТАБЛИЦА I TABLE

No	E (J. D.)	P	M-m	M	A	
		d	d	m	m	
1	2426632.04	5.7225	1.55	10.6	0.8	Флоря[3]
2	2426632.04	5.7291	1.6	—	—	Флоря[3]
3	2426631.97	5.73065	1.43	11.45	0.70	Флоря[4]
4	2425234.31	5.7292	—	—	—	Oosterhoff[8]

С декабря 1935 г. по март 1936 г. на 13″ рефлекторе Абастуманской Обсерватории фотографировалась затменная RX Canis Majoris. Оказалось, что цефеида RW Canis Majoris расположена очень близко к RX Canis Majoris (28′), так что обе звезды одновременно попадали в рабочее поле рефлектора. Яркости обоих переменных также весьма близки. Благодаря этому легко было исследовать RW Canis Majoris параллельно RX Canis Majoris.

Звезды сравнения для обоих переменных были общие и яркости снимались с общих характеристических кривых. Поэтому все данные о наблюдениях и метод обработки для RX Canis Majoris[6] справедливы и для RW Canis Majoris.

В табл. II дана общая сводка наблюдений.