

С. Некрасова и Н. Гасарджян

Коэффициент потемнения к краю на диске яркого компонента у затменной переменной CG Cygni

$$\alpha_{1900-0} = 20^{\text{h}} 54^{\text{m}}.2; \delta_{1900-0} = +34^{\circ} 47'.4.$$

Переменность этой звезды открыта Вилльямсом (S. Williams)¹ в 1905 г. по фотографическим снимкам.

В настоящей работе вычислен коэффициент потемнения к краю у яркого компонента по фотографической кривой блеска, полученной Чанг-Сунг-Ию (Ching-Sung Yu)² в обсерватории Аллегени (observ. Allegheny), для чего предварительно были вновь получены элементы круговой орбиты для гипотез „U“ и „D“.

Способом наименьших квадратов по обычной формуле

$$\Delta m = a + b \cos \theta + c \cos^2 \theta + d \sin \theta$$

и по нормальным точкам кривой между минимумами определены следующие постоянные ректификации:

поправка к предварительно принятому значению максимума $a = + 0.008 \pm 0.006$;
 постоянная эффекта фазы $b = + 0.020 \pm 0.007$;
 коэффициент эллипсоидальности компонентов $c = + 0.033 \pm 0.017$;
 эффект периастра $d = - 0.023 \pm 0.004$.

Эллиптичность компонентов оказалась равной:

$$Z_u = 2(c + 0.58 b) = 0.090,$$

$$Z_d = 0.056.$$

Ректифицированные значения глубин минимумов соответственно получились:

$$1 - \lambda_1 = 0.630,$$

$$1 - \lambda_2 = 0.237.$$

Решение гипотез „U“ и „D“ дали несколько отличные элементы от значений элементов, полученных Чанг-Сунг-Ию.

Определение элементов произведено методом Расселла (Russell) при гипотезе полного затмения для „U“ и частного затмения (большая звезда в главном минимуме впереди) для „D“.

Вновь полученные элементы системы CG Cygni для гипотез „U“ и „D“, а также и элементы, выведенные Чанг-Сунг-Ию, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Элементы системы CG Cygni для гипотез „U“ и „D“

	„U“	„D“	Чанг-Сунг-Ию	
			„U“	„D“
P—период обращения в орбите, выраженный в днях	0.631139		0.631139	
T ₀ —эпоха главного минимума	J. D. 2422967.4268		J. D. 2422967.4268	
t ₂ —эпоха вторичного минимума	0 ^d .3155695		0.3155695	
a ₀ —максимальная фаза затмения в глав. миним.	1.000	0.912	1.000	0.950
1—λ ₁ —потеря света в главном минимуме		0.630	0.624	
1—λ ₂ —потеря света во вторичном минимуме	0.237	0.250	0.221	
K—отношение радиусов компонентов	0.800	0.915	0.767	0.784
i—наклонность орбиты к лучу зрения	79 ^o .30	84 ^o .50	85 ^o .16	82 ^o .26
a _b —большая полуось яркой звезды	0.238	0.273	0.292	0.290
a _f —большая полуось слабой звезды	0.298	0.298	0.381	0.370
b _b —малая полуось яркой звезды	0.226	0.265	0.277	0.280
b _f —малая полуось слабой звезды	0.284	0.289	0.361	0.357
L _b —яркость яркой звезды	0.630	0.691	0.624	0.657
L _f —яркость слабой звезды	0.370	0.309	0.376	0.343
L _f —2b—яркость слабой звезды со слабой стороны	0.330	0.269		
Z—эллиптичность компонентов	0.090	0.056		
S _p —спектральный класс			F 2	

Смещение фаз вторичного минимума по наблюдаемой кривой блеска определить не удалось.

Коэффициент потемнения к краю

Вычисления произведены в предположении, что коэффициент потемнения к краю на диске яркой звезды есть величина постоянная. Это предположение при современной точности наблюдений приводит к результатам, вполне удовлетворяющим кривую блеска в минимуме.

Коэффициент потемнения к краю $x = \frac{3\beta}{3DL_0 - 2\beta} = 1.56$ был оп-

ределен по ректифицированной кривой блеска по элементам гипотез „U“ и „D“.

Степень потемнения к краю получилась равной

$$x^1 = \frac{x}{1+x} = 0.61 \pm 0.05.$$

Вычисление функции β , где

$$\beta = \frac{dQ}{d\theta} - \frac{dQ^1_0}{d\theta},$$

распадается на две части (обозначения β , D, $\frac{dQ}{d\theta}$, $\frac{dQ^1_0}{d\theta}$ и другие идентичны с обозначениями В. А. Крата)³.

$\frac{dQ}{d\theta}$ — находится графически по касательным для заданных точек кривой интенсивности. Точки выбираются в середине минимума на крутой части кривой и в начале минимума произвольно.

$\frac{dQ^1_0}{d\theta}$ — вычисляются по элементам системы.

В первом приближении выгодно производить вычисления сразу для гипотез 0.3 „D“, 0.5 „D“ и 0.7 „D“.

Далее, графической интерполяцией по (x) между указанными выше гипотезами можно найти наиболее близкое значение степени потемнения к краю, при которой теоретическая кривая будет наилучшим образом совпадать с наблюдаемой кривой. После этого можно сделать второе и окончательное определение (x).

Коэффициент потемнения к краю (x) вычислялся по точкам кривой блеска $\theta = 2^\circ, 5^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 28^\circ$ и 30° .

Получены следующие результаты: для

$$0.3 \text{ „D“ } x^1 = \frac{x}{1+x} = 0.36;$$

$$0.5 \text{ „D“ } = 0.53;$$

$$0.7 \text{ „D“ } = 0.68.$$

Отсюда видно, что наилучшее значение x^1 получается равным

$$x^1 = 0.61 \pm 0.05.$$

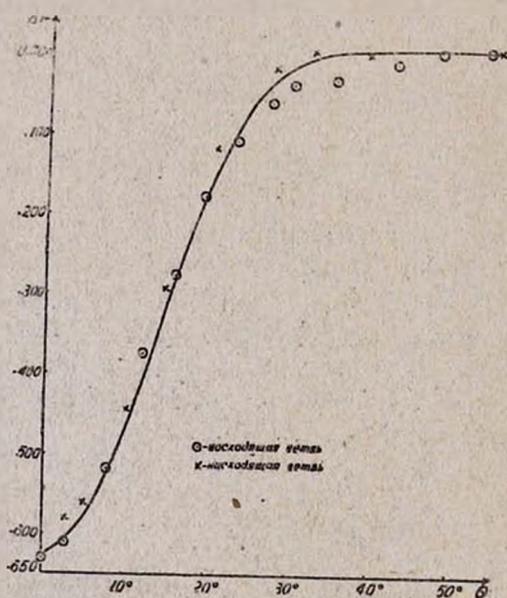
Полученные элементы для этого значения степени потемнения к краю приведены в таблице II.

Таблица II

Элементы системы CG Cygni для степени потемнения к краю $x^1 = 0.61$.

$K = 0.870$
 $i = 82.500$
 $a_b = 0.259$
 $a_f = 0.298$
 $\alpha_0 = 0.946$
 $Z = 0.069$
 $L_b = 0.667$
 $L_f = 0.333$

В таблице III даны разности (O—C) уклонений наблюдаемой кривой от вычисленной.



Отраженная теоретическая кривая блеска CG Cygni

Таблица III

Уклонения (O—C) наблюдаемой кривой
от вычисленной для CG Cygni

Ф а з а	Δm	O—C в интенсивн.
0d.000	1m.14	0.000
.005	1.08	+ .007
.014	0.84	.000
.021	0.56	— .030
.028	0.40	.002
.034	0.26	— .002
.041	0.17	+ .007
.048	0.11	.022
.053	0.08	.022
.062	0.07	.035
.075	0.04	+ .015
.574	0.06	— .005
.582	0.08	.013
.595	0.20	.032
.605	0.44	.010
.613	0.70	.010
.622	0.95	.020
.626	1.00	— .010
0.631	1.14	0.000

Л и т е р а т у р а

1. Williams MN 82, 300; 84, 169; AN 5160.
2. Ching-Sung-Yü ApJ 58. 75. 1923.
3. В. А. Крат, Астр. журнал, т. XIII. 6. 1936.
4. Kрат Leitschr J. Astr. В 541, 1932.
5. A. J. Connon, H 13 897. 1934.

ON THE COEFFICIENT OF DARKENING OF THE
ECLIPSING VARIABLE STAR CG CYGNI

by S. Nekrassova and N. Gasargian

S U M M A R Y

The photographic observations of Ching-Sung-Yü of the eclipsing variable CG Cygni were used to determine the degree of darkening at the limb of the primary star $x^1 = 0.61 \pm 0.05$.

Erevan,
August, 1940.