

ТРЕХЦВЕТНЫЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

RZ ЩИТА

В.Г. Каретников

Описаны результаты исследования затменной двойной RZ Sct по 1107 фотоэлектрическим наблюдениям автора, выполненным в системе, близкой к UBV. Впервые для переменной построены фотоэлектрические кривые изменения блеска и цвета, позволившие исследовать поведение RZ Sct с фазой обращения.

Экспрессным методом Цесевича [1] удалось определить элементы орбиты системы по восходящей ветви главного минимума кривой блеска, полученной в системе U'. Коэффициенты отражения и эллипсоидальности компонентов RZ Sct, выведенные при ректификации кривых блеска, показывают зависимость от длины волны, разную для первого и второго максимумов блеска.

Изучение изменения периода блеска, а также использование наших фотометрических элементов и спектральных элементов Хансена и Мак-Намара [2] дало возможность определить потерю массы системой, равную $0.836 \cdot 10^{-20}$ грамм/сек.

Three-colour Photoelectric Observations of RZ Scuti

By V. G. Karetnikov

The results of investigation of the eclipsing binary RZ Sct are described from 1107 photoelectric observations by the author in the close to UBV system. Photoelectric curves of light and colour variations permitting to investigate the behavior of RZ Sct with the phase of orbital motion were obtained for the first time.

By means of Tsesevitch's express method [1] the orbital elements of the system could be determined using the ascending branch of the main minimum of the light curve obtained in the U' system. The reflection and ellipsoidality coefficients of the RZ Sct components deduced at the rectification of the light curves show a different wavelength dependence for the first and the second light maxima.

The study of the light period variation and also the use of our photometrical elements and the spectral elements of Hansen and McNamara [2] permitted to determine the loss of mass by the system of $0.836 \cdot 10^{-20}$ gr/sec.

Затменная переменная RZ Sct наблюдалась фотоэлектрически в течение семи лет. За этот период ее блеск был измерен 1107 раз. Блеск переменной измерялся с помощью электрофотометров Абастуманской и Одесской обсерваторий. Наблюдения велись с помощью трех светофильтров, что позволило построить трехцветную фотометрическую систему.

В период наших наблюдений в Абастумани (1961 г.) электрофотометр был снабжен фотоумножителем ФЭУ-А и светофильтрами УФС-1, ВГ-3 и GG-11. Одесский электрофотометр оборудован светофильтрами УФС-3, СС-5 и ЖС-17. В 1963 г. в электрофотометре был установлен фотоумножитель Р-5, который впоследствии был заменен фотоумножителем ЕМ1 9502В. С помощью последнего удалось получить свыше 90% фотоэлектрических наблюдений RZ Sct.

Для приведения наблюдений к стандартной международной системе ежегодно на электрофотометрах параллельно с наблюдениями переменной звезды проводились измерения блеска стандартных звезд. В Абастумани в 1961 г. были промерены 15 звезд скопления Плеяды. Данные для этих звезд взяты из работы [3]. Наша система звездных величин и система UBV связываются формулами:

$$U' = m_{\text{уф}} + 0.070 - 0.009 m_{\text{уф}} + 0.091 (m_{\text{уф}} - m_{\text{с}})$$

$$B = m_{\text{с}} - 1.126 + 0.170 m_{\text{с}} - 1.173 (m_{\text{с}} - m_{\text{ж}})$$

$$V = m_{\text{ж}} - 1.107 + 0.163 m_{\text{ж}} - 0.824 (m_{\text{с}} - m_{\text{ж}})$$

При наблюдениях на Одесском электрофотометре для приведения наблюдений к стандартной системе наблюдались 10-15 звезд фотометрического стандарта IC 4665 [4]. Ввиду смены фотоумножителя, системы наблюдений получились несколько различающимися. Приведение к системе UBV можно осуществить по формулам:

$$\left. \begin{aligned} B &= m_{\text{с}} + 0.073 - 0.012 m_{\text{с}} + 0.068 (m_{\text{с}} - m_{\text{ж}}) \\ V &= m_{\text{ж}} + 0.082 - 0.005 m_{\text{ж}} - 0.104 (m_{\text{с}} - m_{\text{ж}}) \end{aligned} \right\} 1963\text{г.}$$

$$\left. \begin{aligned} U' &= \Delta m_{\text{уф}} + 11.474 + 0.062 \Delta m_{\text{уф}} + 0.333 (\Delta m_{\text{уф}} - \Delta m_{\text{с}}) \\ B &= \Delta m_{\text{с}} + 13.927 + 0.023 \Delta m_{\text{с}} - 0.064 (\Delta m_{\text{с}} - \Delta m_{\text{ж}}) \\ V &= \Delta m_{\text{ж}} + 13.240 - 0.004 \Delta m_{\text{ж}} - 0.082 (\Delta m_{\text{с}} - \Delta m_{\text{ж}}) \end{aligned} \right\} 1963-67\text{гг.}$$

В 1963 г. наблюдения в ультрафиолете проводились только пробные. Однако, по-видимому, мы имеем дело не с чистой системой UBV [5]. Обилие стекла в используемых электрофотометрах срезает "далекий ультрафиолет", проникающий через земную атмосферу. И несмотря на то, что формально получены формулы перехода к системе U, мы

не считаем систему чистой и обозначаем нашу ультрафиолетовую систему значком U' .

При фотометрии RZ Sct в течение всего периода наблюдений применялись одни и те же звезды сравнения. В качестве главной звезды сравнения служила звезда BD - 9°4762 (A0). Для контроля постоянства блеска звезды сравнения использовалась звезда BD - 9°4749 (A0). Главная звезда сравнения имеет следующие звездные величины: $V = 7^m.744$, $B = 7.979$, $U' = 8.205$. Эти данные определены многократной привязкой к стандарту IC 4665.

Все фотоэлектрические наблюдения переведены с помощью вышеприведенных формул в систему UBV и даны в виде разностей $\Delta U'$, ΔB и ΔV , которые следует прибавить к соответствующим звездным величинам главной звезды сравнения.

Учет атмосферного поглощения света звезд проводился с использованием средних за год коэффициентов экстинкции. Они определялись по измерениям звезд сравнения RZ Sct. Определение коэффициентов экстинкции проводилось методом наименьших квадратов при наличии не менее пяти-шести измерений блеска. Вероятные ошибки коэффициентов экстинкции не превышают 0.007-0.032, а в среднем составляют 0.016, 0.019 и 0.018 при определениях желтого, синего и ультрафиолетового коэффициентов соответственно. Величины коэффициентов даны в таблице 1.

Таблица 1.

год	$k_{\text{ж}}$	$k_{\text{с}}$	$k_{\text{уф}}$
1961	0.175	0.438	0.800
1963	0.209	0.431	—
1964	0.316	0.435	0.766
1965	0.312	0.624	1.064
1966	0.307	0.518	0.875
1967	0.320	0.560	0.816

Если учесть, что звезды сравнения расположены рядом с переменной RZ Sct, то неточности приведения к одному зенитному расстоянию, обусловленные погрешностями в определении коэффициентов экстинкции, невелики и значительно меньше вероятной ошибки одного измерения блеска.

При наблюдениях 1961 г. по измерениям разности блеска звезд сравнения была определена средняя вероятная ошибка одного наблюдения блеска звезды. Она оказалась равной $\pm 0^m.013$. Для одесских фотоэлектрических наблюдений характерны вероятные ошибки, заключающиеся в пределах $\pm 0.006 \div$

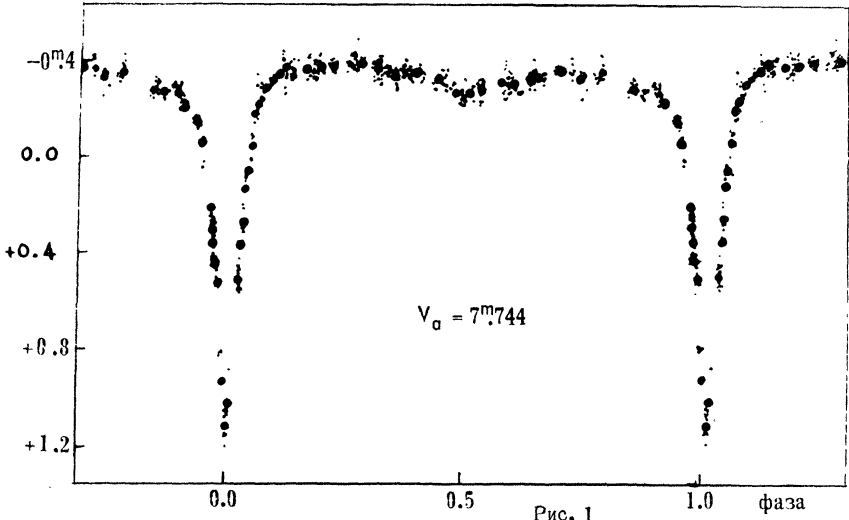


Рис. 1

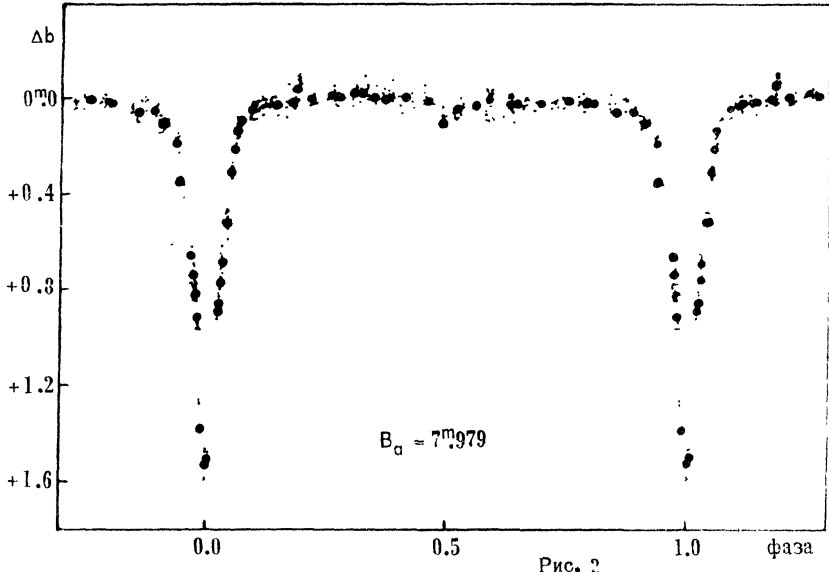


Рис. 2

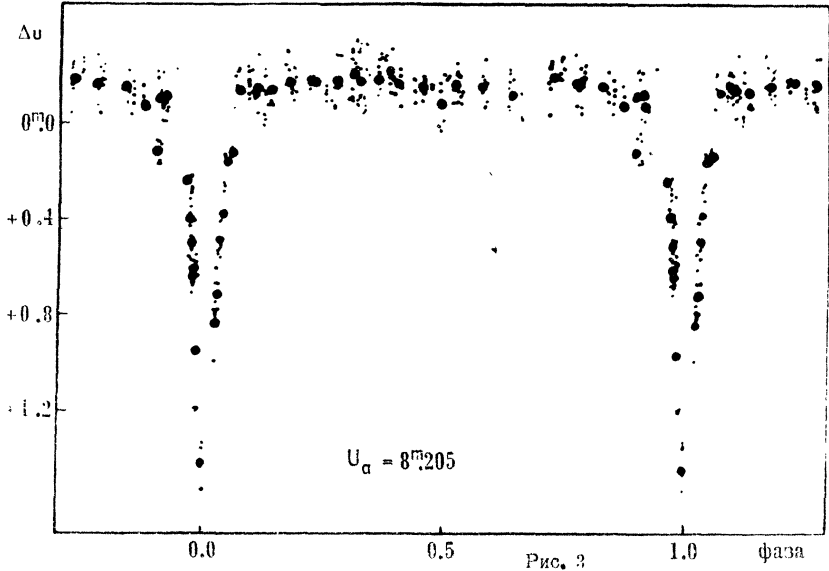


Рис. 3

± 0.010 . Приведенные ошибки представляют точность наблюдений в синей и желтой системах. Для ультрафиолетовой системы вероятная ошибка одного измерения блеска примерно в три раза больше.

Трехцветная электрофотометрия RZ Sct охватывает промежуток в 2200 суток, что составляет примерно 147 периодов изменения блеска переменной. Наблюдения обрабатывались с элементами работы [6] :

$$\text{Min} = \text{J.D. } 2437033.697 + 15.190246 \cdot E. \quad (1)$$

Построенные кривые изменения блеска затменной, содержащие как индивидуальные оценки блеска (точки), так и усредненные значения блеска (сплошные кружки), иллюстрируются рис.1, 2, 3. Средние кривые блеска даны в таблицах 2, 3,4.

Таблица 2

Средняя кривая блеска RZ Sct в системе V

Фаза	Δv	n	Фаза	Δv	n	Фаза	Δv	n
0.0016	+1.003	5	0.2192	-0.387	10	0.7410	-0.332	10
0210	0.496	5	2574	406	10	7795	357	10
0222	498	5	2748	398	10	8425	289	10
0264	349	5	3057	377	10	8657	278	10
0300	253	5	3176	377	10	8944	272	10
0354	116	5	3432	349	10	9026	245	10
0402	+0.045	5	3650	378	10	9082	227	5
0490	-0.065	5	3782	362	10	0.9334	-0.154	5
0560	198	5	3901	356	10	9424	-0.070	5
0602	237	5	4345	339	10	9638	+0.200	5
0780	310	10	4709	276	10	9654	287	5
0914	331	10	4973	275	10	9678	347	5
1009	361	10	5228	292	10	9712	442	5
1152	386	10	5722	332	10	9786	506	5
1291	359	10	5963	309	10	9908	0.918	5
1606	382	10	6295	345	10	0.9998	+1.100	5
1784	367	10	6447	341	10			
0.1908	-0.394	10	0.6931	-0.369	10			

Таблица 3

Средняя кривая блеска RZ Sct в системе B

Фаза	Δb	n	Фаза	Δb	n	Фаза	Δb	n
0.0018	+1.501	5	0.0352	+0.518	5	0.0650	+0.088	5
0210	0.886	5	.0382	524	5	0869	036	10
0224	850	5	.0486	300	5	0950	030	10
0266	763	5	.0544	209	5	1079	019	10
0302	684	5	.0586	133	5	1214	006	10

Таблица 3 (продолжение)

Фаза	Δb	n	Фаза	Δb	n	Фаза	Δb	n
0.1417	+0.015	10	0.4585	+0.004	10	0.8986	+0.104	10
0.1733	-0.004	10	4894	090	10	9063	101	10
0.1834	-0.054	10	5193	041	10	9334	179	5
2124	017	10	5559	+0.023	10	9458	347	5
2517	031	10	5833	-0.004	10	9644	653	5
2711	018	10	6272	+0.012	11	9660	728	5
3056	043	10	6400	+0.014	10	9686	773	5
3176	038	10	6906	+0.012	11	9714	812	5
3432	021	10	7476	001	10	9786	0.913	5
3651	014	10	7991	013	10	9908	1.374	5
3782	024	10	8493	053	10	0.9998	+1.523	5
4066	-0.021	11	8849	+0.046	10			

Таблица 4

Средняя кривая блеска RZ Sct в системе U'

Фаза	$\Delta u'$	n	Фаза	$\Delta u'$	n	Фаза	$\Delta u'$	n
0.0000	+1.409	5	0.2677	-0.173	10	0.8255	-0.146	10
0214	0.845	5	3050	198	10	8682	-0.072	5
0244	715	5	3181	171	10	8944	+0.121	5
0286	491	5	3535	182	10	8996	-0.102	5
0342	382	5	3736	212	10	9044	104	5
0420	162	5	3967	155	10	9082	-0.060	5
0546	+0.121	5	4472	146	10	9578	+0.241	5
0694	-0.134	5	4889	081	10	9652	394	5
0912	157	10	5198	155	10	9670	503	5
1044	135	10	5720	146	10	9700	632	5
1325	130	10	6390	117	10	9742	619	5
1747	160	10	7220	188	10	0.9824	+0.954	5
0.2207	-0.168	10	0.7691	-0.165	10			

Из рассмотрения рис.1, 2, 3 следует:

а) Нисходящая и восходящая ветви главного минимума асимметричны. Вход и выход переменной в затмении осуществляются по-разному. Вход в затмение более плавный и более медленный, чем выход из затмения.

б) Первый и второй максимумы блеска не одинаковы по высоте. В первом максимуме RZ Sct более яркая, чем во втором.

в) Максимумы блеска в желтых лучах (рис.1) более округлы по сравнению с другими системами наблюдений. В системе U' , видимо, переменная в фазах максимального блеска не меняет своей яркости (рис.3).

г) Вторичный минимум широкий и хорошо прослеживается по "желтой" кривой изменения блеска. В синих лучах он

несколько уже и мельче, а "ультрафиолетовая" кривая не позволяет уверенно проследить, имеется ли вторичный минимум.

д) Ширина затмения в разных цветах не сильно отличается друг от друга.

Характеристики кривых изменения блеска RZ Sct приведены в таблице 5.

Таблица 5

	U'	B	V	U' - B	B - V
Max I	8.02	7.95	7.34	+0.07	+0.61
Max II	8.04	7.99	7.38	05	61
Min I	9.61	9.50	8.84	11	66
Min II	8.12	8.07	7.47	+0.05	+0.60

В таблице 5 приведены цвета U'-B и B-V затменной RZ Sct в максимумах и минимумах блеска. Они определены по средним кривым цветов переменной, иллюстрируемым на рис. 4. Средние кривые изменения цветов RZ Sct построены по данным таблиц 2, 3 и 4. Отметим, что фотоэлектрические кривые изменения цвета RZ Sct получены впервые. Они показывают очень сложные изменения цвета переменной. В сумме цветовые кривые U'-B и B-V дают кривую, похожую на "фотографическую" кривую изменения цвета переменной, опубликованную в работе [7]. Фотоэлектрические наблюдения подтверждают наш ранний вывод, что цвет переменной во время центральных фаз затмения сильно уменьшается. Перед главным минимумом на кривых цвета хорошо видны горбики избытков цвета. Переменная становится ярче на 0^m.13 в ультрафиолетовых лучах с максимумом при фазе 0^p.96, затем излучающая область затмевается, и цвет U'-B изменяется на 0^m.22 с минимумом около 0^p.01. После окончания затмения также наблюдается небольшое "побеление" переменной.

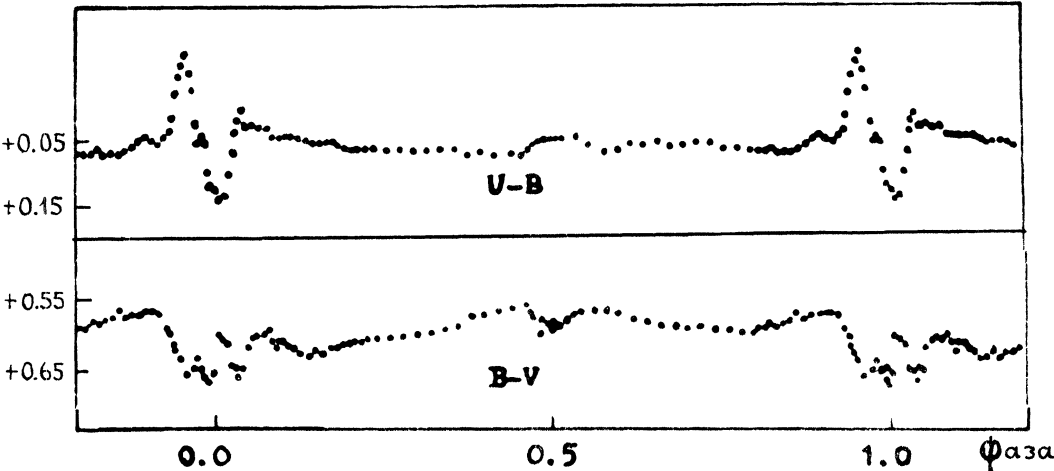


Рис. 4

В районе вторичного минимума RZ Sct также становится более яркой в ультрафиолетовых лучах. Изменения достигают $0^m.03$.

Отметим, что наши определения цвета RZ Sct несколько расходятся с данными Китамура и Сато [8]. Эти авторы для максимального блеска переменной получили $U - B = -0^m.10$. Наше значение $U' - B = +0^m.07$. Значения цвета $B - V$ затменной двойной RZ Sct по нашим определениям и данным [8] отличаются на $0^m.08$. Эти расхождения можно объяснить двумя причинами. Во-первых, наша U' -система не является чистой системой U по Джонсону [5]. Во-вторых, определение цветов переменной звезды по четырем группам наблюдений блеска, расположенным вблизи главного минимума, нельзя считать уверенными [8].

В ряде случаев кривая цвета $B - V$ ведет себя обратно по отношению к кривой $U' - B$. Так, на фазах вторичного минимума и около фазы $0^P.96$ наблюдается увеличение цвета $B - V$, на фазе $0^P.01$ величина цвета уменьшается, а затем снова увеличивается. В районах максимального блеска переменной $B - V$ несколько меняется. Около главного минимума изменения $B - V$ достигают $0^m.09$, во вторичном минимуме — $0^m.03$. Всего цвет $B - V$ меняется на $0^m.12$, тогда как $U' - B$ на $0^m.22$.

Поведение кривых изменения цветов переменной подтверждает вывод о наличии в системе затменной двойной RZ Sct обширных газовых сред.

Первое высокоточное определение периода изменения блеска RZ Sct выполнил Паренаго [9] в 1930 г. Многие исследователи используют этот период до сих пор. Правда, после 1930 г. период блеска RZ Sct уточняли Соловьев [10], Кукаркин [11] и автор настоящей работы [6]. Простая сводка значений периода RZ Sct указывает на непрерывное его увеличение (таблица 6).

Таблица 6

№ № п. п	Наблюдатель	Значение периода	Год определения
1.	Паренаго	15.19016	1930
2.	Соловьев	15.19021	1944
3.	Кукаркин	15.19023	1960
4.	Каретников	15.190246	1962

Выполненные нами фотоэлектрические наблюдения позволили определить три средних (по трем кривым блеска) момента минимумов. Они вместе со средними моментами минимумов работ [6, 7] были использованы для вычисления новых элементов, содержащих параболический член. При вы-

числении элементов визуальным наблюдениям был приписан вес 1, фотографическим и фотометрическим - 2, а фотоэлектрическим - 3. Список моментов минимумов, уклонений О - С и эпох Е приведен в таблице 7.

Таблица 7

Min	E_1	$O-C_1$	E_2	$O-C_2$	Вес	Наблюдатель
24...						
19276.2507	-1169	-0.0487	1	-0.0420	1	Циннер [12]
19640.90	-1145	+0.04	25	+0.04	2	Бэйкер [13]
25823.30	- 738	0.00	432	+0.01	2	Паренаго [9]
26415.715	- 699	0.000	471	+0.008	2	Каретников [6]
29818.336	- 475	+0.006	695	+0.001	1	Соловьев [10]
35302.05	- 114	+0.04	1056	0.00	3	Шафранец [14]
35712.19	- 87	+0.05	1083	0.00	3	" [15]
36942.560	- 6	+0.004	1164	-0.040	2	Каретников [7]
37018.504	- 1	-0.003	1169	-0.058	2	Каретников [7]
38643.969	+ 106	+0.106	1276	+0.034	3	"
38643.954	+ 106	+0.091	1276	+0.012	3	"

Новые элементы с параболическим членом таковы:

$$\text{Min} = \text{J.D. } 2419261.1025 + 15.1902079 \cdot E + 0.78 \cdot 10^{-7} \cdot E^2 \quad (2)$$

Итак, изменение периода блеска за одно обращение двойной системы RZ Sct равно $2q = 1.56 \cdot 10^{-7}$, либо $\Delta P = 0.16 \cdot 10^{-6}$ суток/период.

Все кривые блеска RZ Sct, иллюстрируемые рис.1, 2 и 3, были использованы для определения элементов орбиты. Кривые были ректифицированы по методике работы [16]. Одновременно, методом отношения поверхностных яркостей компонентов системы с учетом коэффициентов потемнения дисков звезд к краю был найден спектральный класс второго компонента. Он оказался равным $F3 \pm 2$.

При ректификации коэффициент потемнения дисков звезд к краю принимался по Михаласу [17] равным $x_\lambda = 0.4, 0.4$ и 0.3 для U' , В и V кривых блеска, а коэффициент гравитационного потемнения y_λ соответственно $0.63, 0.4$ и 0.4 согласно работе Чандрасекара и Мюнха [18].

В связи с наличием сильной асимметрии нисходящих и восходящих ветвей кривых блеска, а также в связи с разной высотой максимумов блеска, задачу по ректификации и определению элементов орбиты RZ Sct мы разделили на две части. Отдельно проводилось определение коэффициентов формулы ректификации и элементов орбиты по восходящей ветви главного минимума и максимуму первому и отдельно - для второго максимума и нисходящей ветви главного минимума.

Полученные коэффициент отражения b и суммарный

коэффициент отражения и эллипсоидальности ϵ , а также параметр эллипсоидальности z хорошо коррелируют с длиной волны системы наблюдений, правда, для каждой системы ректификации по-разному. Эти зависимости иллюстрируются рис.5, а значения коэффициентов находятся в таблице 8.

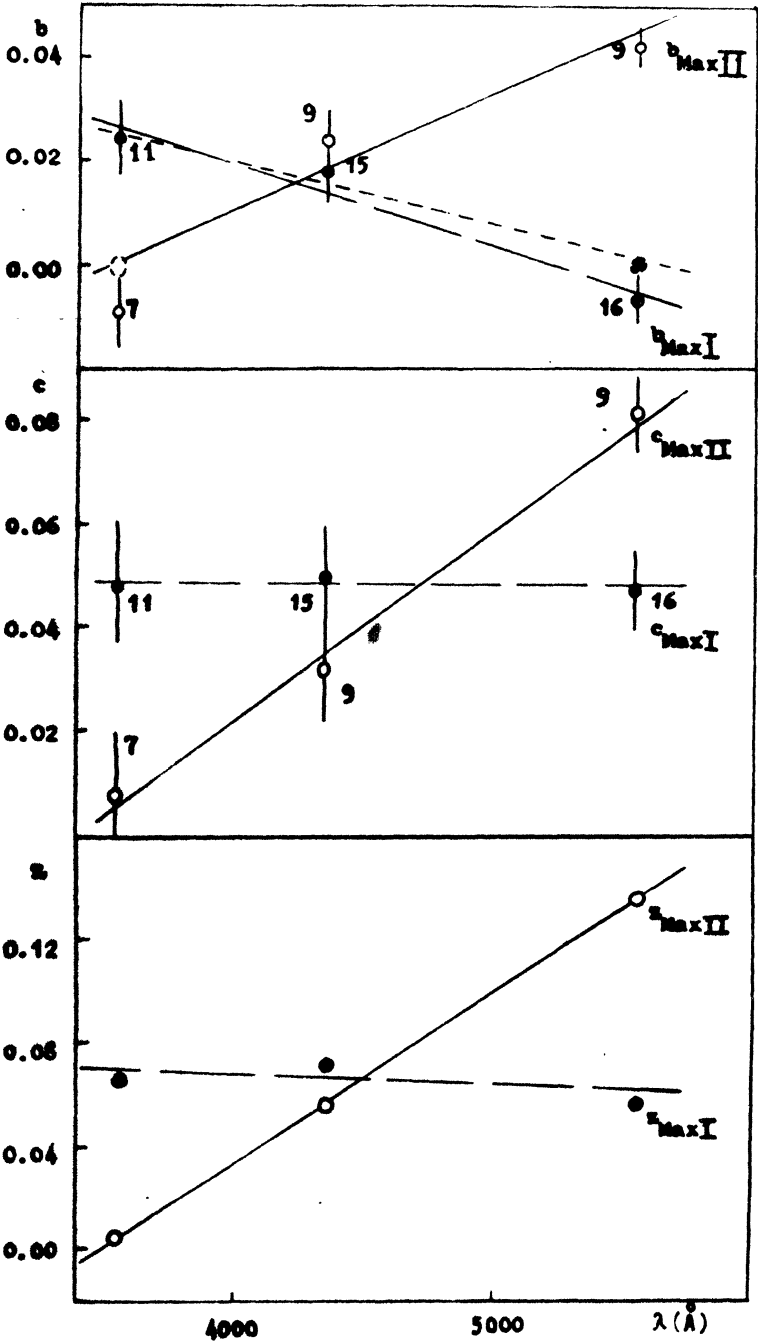


Рис. 5

Таблица 8

Система	Коэффици- циент	Max I	Max II
V	b	-0.0065	+0.0419
	z	0.0557	0.1366
B	b	+0.0182	+0.0240
	z	0.0727	0.0558
U'	b	+0.0245	-0.0090
	z	0.0642	0.0041

Настораживает тот факт, что по формулам ректификации дважды коэффициент отражения оказался отрицательным, причем для V-кривой он меньше нуля для Max I, а для U'-кривой — для Max II. В синих лучах он примерно одинаков для обеих систем ректификации и близок к 0.021. Определенные при расчетах коэффициентов вероятные ошибки невелики. Они нанесены на рис.5 вертикальными черточками. Там же, около черточек нанесены числа условных уравнений, по которым методом наименьших квадратов находились коэффициенты и их ошибки. Интересно отметить, что параметр эллипсоидальности z для Max I практически не меняется с длиной волны, тогда как для Max II он изменяется в 34 раза.

После ректификации кривых блеска мы предприняли попытку определить элементы орбиты RZ Sct методом Рессела-Меррилла [19]. Эта попытка не увенчалась успехом. В то же время экспрессный метод Цесевича

[1] дал хорошее решение кривой блеска, полученной в ультрафиолетовых лучах, но только для восходящей ветви главного минимума. При этом определены следующие элементы орбиты: $i = 82^{\circ}49$, $k = 0.725$, $r_1 = 0.244$, $r_2 = 0.177$, $L_1 = 0.163$, $L_2 = 0.837$. Вычисленная по этим элементам теоретическая и наблюдаемая (ректифицированная) кривые изображены на рис.6. Согласие кривых хорошее, несмотря на то, что U'-кривая самая малоточная среди наших фотоэлектрических кривых блеска, а экспрессный метод Цесевича пока разработан только для гипотезы однородного распределения яркости по диску. Решение получено для кривой блеска для Max I, при малой эллипсоидальности и "нормальном" коэффициенте отражения. Если учесть влияние эллипсоидальности $z = 0.0642$, то радиусы компонентов системы будут иметь следующие значения: $r_{1a} = 0.244$, $r_{1b} = 0.236$, $r_{2a} = 0.177$, $r_{2b} = 0.171$.

Несомненно, применение указанных методов определения элементов орбиты огрубляет задачу. Ведь эти методы разработаны для обычных объектов, а исследуемая переменная к таковым не может быть отнесена. Она окружена газовой оболочкой, обладающей сложной структурой и движущей-

ся с разными скоростями на разных высотах от поверхности звезды [2]. Вследствие этого, получение уверенных элементов орбиты говорило бы против результатов изучения RZ Sct. В то же время, получение элементов в первом приближении с использованием малоточной кривой блеска, да еще с использованием гипотезы равномерно освещенных дисков звезд, вполне оправдано.

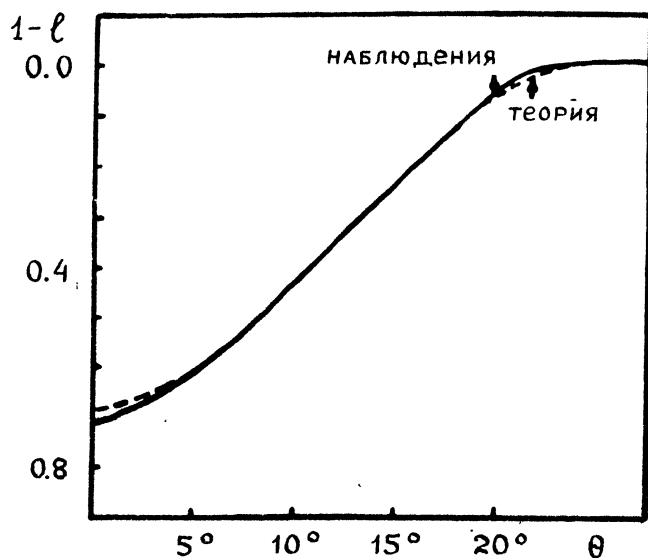


Рис. 6

Используя вычисленные фотометрические элементы орбиты и спектральные элементы Хансена и Мак-Намара [2], а также предполагая, что вторичный компонент системы RZ Sct субгигант, заполняющий свои пределы Роша, мы определили абсолютные размеры и массы компонентов системы. Вышеприведенное предположение позволило по данным работы [20] определить отношение масс компонентов системы. Оно оказалось равным $\alpha = 0.204$. Определенные с этим α массы, размеры и средние плотности компонентов RZ Sct даны ниже в таблице 9.

Таблица 9

$a_1 = 37.107 \cdot 10^6$ км	$a_2 = 7.555 \cdot 10^6$ км
$R_1 = 10.880 \cdot 10^6$ км = $15.6 R_\odot$	$R_2 = 7.887 \cdot 10^6$ км = $11.3 R_\odot$
$M_1 = 2.76 M_\odot$	$M_2 = 13.57 M_\odot$
$\rho_1 = 0.73 \cdot 10^{-3} \rho_\odot$	$\rho_2 = 0.93 \cdot 10^{-2} \rho_\odot$

Используя известные массы компонентов системы и величину изменяемости периода обращения, оценим передвижение вещества в системе RZ Sct. При "перекачке" масс от одной звезды двойной пары к другой период увеличивает-

ся только при отношении масс $\alpha > 0.5$. Для исследуемой звезды отношение масс меньше 0.5 и увеличение периода обращения можно объяснить только истечением вещества в межзвездное пространство. Таким образом, наша система теряет в год $1.31 \cdot 10^{-6}$ масс Солнца, что составляет $0.836 \cdot 10^{20}$ грамм/секунду. Это, примерно, в три раза меньше, чем у β Lyr. Сравнение полученной величины потери массы системы с данными Шаховского [21] показывает, что наша оценка, примерно, в 1.9 - 3.3 раза больше. В то же время, Шаховской отмечает, что данные поляризационных наблюдений, видимо, занижены в 2 - 3 раза.

При определении абсолютных звездных величин компонентов системы были использованы фотоэлектрические наблюдения звезд сравнения, применявшихся при наших спектральных наблюдениях RZ Sct (BD -8°4606 и BD -8°4605). Обе звезды -карлики спектрального класса A0. Нормальные показатели $(B - V)_0$ брались из работы [22]. Коэффициент наклона линии покраснения R принимался по Неккелю [23] равным 3.1. Расчеты позволили найти средний коэффициент поглощения света межзвездной средой. Он оказался равным $\alpha_0 = 1.68$. Считая яркий компонент RZ Sct нормальной звездой класса B3 Ib [24], мы нашли коэффициент поглощения света в межзвездной среде в направлении на RZ Sct равным 1.53, что практически совпадает со значением коэффициента, найденного по звездам сравнения.

В то же время, коэффициенты α_0 , вычисленные Шаровым [25] и Неккелем [23], сильно отличаются от наших определений. Так, Шаров для области RZ Sct дает $\alpha_0 = 3.5$. Согласно исследованию Неккеля, RZ Sct находится на границе двух областей, причем α_0 меняется от 2.2 до 3.0 в одной области и от 3.0 до 4.0 во второй области. Звезды сравнения, использованные нами для фотоэлектрических наблюдений RZ Sct, также дают большое значение $\alpha_0 = 4.4$. Еще большая величина коэффициента поглощения света в межзвездной среде получается из поляризационных наблюдений Шаховского. Все эти данные говорят о чрезвычайно сложной структуре темного облака в направлении на RZ Sct.

Мы использовали $\alpha_0 = 1.6$. Тогда расстояние до переменной $r_0 = 1.441 \pm 0.024$ кпс, а абсолютная звездная величина системы $M_v = -5^m.88 \pm 0.07$. Зная светимости компонентов, легко можно определить их абсолютные величины: $M_{v2} = -5^m.69$ и $M_{v1} = -3^m.91$.

Зависимость "масса-светимость" дает для яркого компонента системы $M_v = -5^m.2$, что несколько меньше полученной ранее величины, а для вторичного компонента $+0^m.9$, а это сильно отличается от полученного ранее. Разность полученных абсолютных звездных величин для вторичного компонента

(из наблюдений и по зависимости "масса-светимость") в болометрических величинах достигает $5^m.4$. Эта величина хорошо согласуется с зависимостью величины избытка светимости субгигантов в болометрических величинах и логарифма отношения масс компонентов системы, найденной Струве.

Итак, затменная переменная RZ Sct является обычной двойной системой, окруженной обширными газовыми средами. Отнесение ее к звездам типа R CMa [26] не обосновано. Система состоит из сверхгиганта спектрального класса В3 и субгиганта спектрального класса F3, что подтверждается найденными ранее абсолютными параметрами компонентов системы [27]. Применявшееся некоторыми исследователями предположение, согласно которому главная звезда системы является звездой главной последовательности, дает неприемлемые результаты. Этого следовало ожидать хотя бы потому, что исследуемая звезда не может быть карликом, имея $B-V = +0^m.6$ при спектральном классе В3, тогда как расположенные рядом звезды сравнения - карлики показывают показатель цвета $B-V$ в 2-3 раза меньший. Таким образом, светимости звезд сравнения и переменной звезды сильно различаются.

В таблице 10 приведены все фотоэлектрические наблюдения затменной двойной RZ Sct.

Таблица 10

Наблюдения RZ Sct в системе V					
J.D. $\odot$	Δv	J.D. $\odot$	Δv	J.D. $\odot$	Δv
2437..		2437...		2437...	
546.2613	-0.343	550.2735	+1.103	554.2438	-0.383
.2745	.349	551.2576	-0.300	.2472	.431
.2808	.365	.2624	.321	.2493	.440
548.2287	.248	.2673	.255	558.2014	.296
.2391	.240	.2721	.258	.2069	.332
.2447	.271	.2784	.300	.2118	.302
.2509	.282	552.2204	.413	.2160	.306
.2572	.279	.2267	.377	.2201	.282
549.2412	.153	.2316	.343	.2271	.306
.2488	.131	.2371	.356	.2333	.230
.2551	.138	.2427	.387	.2375	.245
.2603	.173	.2475	.377	.2424	.312
.2659	.177	.2524	.344	.2472	.322
.2708	.160	.2580	.343	570.2275	.387
.2770	-0.150	.2635	.350	.2330	.434
550.2541	+1.140	.2691	.361	.2386	.315
.2590	1.065	554.2322	-0.442	.2434	.343
.2631	1.191	.2368	.427	571.1803	.367
.2687	+1.143	.2410	-0.439	.1879	.381

Продолжение таблицы 10

J.D. $\odot$	Δv	J.D. $\odot$	Δv	J.D. $\odot$	Δv
2437...		2438...		2438...	
571.1928	-0.367	260.3943	-0.288	644.2781	+0.543
.1976	.345	263.3928	-0.084	.2818	.537
.2025	.393	.4115	+0.034	.2865	.453
.2066	.343	.4218	+0.008	.2903	.480
.2115	.325	266.3806	-0.415	.2943	.442
574.2060	.250	282.3513	.358	.2989	.405
.2261	.290	288.2666	.361	.3023	.464
.2320	.320	.2721	.302	.3070	.553
.2369	.324	.2782	.266	.3107	.545
.2431	.328	.2860	.290	.3139	+0.417
.2494	.346	.2927	.292	645.2578	-0.324
.2550	.344	.2992	.353	.2626	.335
577.1761	.231	.3057	-0.343	.2682	.307
.1796	.333	295.3068	-0.006	.2743	.309
.1865	.309	.3154	+0.059	.2800	.336
578.2754	.315	.3258	-0.098	.2869	.311
.2815	.301	296.2960	.394	.2927	.311
.2893	-0.288	.3040	.454	.2987	.319
580.2046	+0.566	.3112	.441	.3011	.345
581.1918	.082	.3207	.420	.3099	.337
.1980	.075	.3276	.413	.3147	.321
.2032	.112	297.3118	.334	647.2689	.372
.2091	.033	616.3676	.374	.2876	.357
.2154	.111	.3737	.399	.2918	.365
.2230	.023	.3793	.371	.2971	.384
.2293	.069	.3833	.439	.3012	.410
.2369	+0.041	.3880	.390	675.2172	.234
587.1598	-0.319	.3927	.404	.2213	-0.172
.1660	.326	.3981	.395	.2256	.167
.1720	.347	638.3046	.293	.2294	.165
.1780	.296	.3088	.315	.2335	.184
2438...		.3126	.318	.2542	.219
236.3596	.430	.3158	.354	679.2501	.372
.3703	.351	.3194	.354	942.5133	.324
.3807	.437	.3233	.359	.5219	.314
254.3436	.350	.3272	.341	.5332	.334
.3497	.313	.3315	.314	.5422	.337
.3586	.324	.3354	.353	.5521	.301
.3643	.288	642.3096	.282	.5619	.350
.3705	.378	.3135	.269	.5747	-0.364
258.3208	.285	.3175	.281	993.3832	+1.033
259.3173	.367	.3217	.314	.3899	+0.868
.3374	.361	.3276	-0.316	997.3102	-0.372
.3833	.376	644.2743	+0.506	.3250	.408

Продолжение таблицы 10

2438...		2439...		2439...	
997.3313	-0.417	029.2935	-0.417	358.3525	+0.302
.3386	.395	328.3856	.314	.3615	.272
.3528	.411	.4234	.360	.3699	.183
.3598	.378	329.3434	.277	.3769	.200
.3668	.381	.3546	.302	.3859	+0.244
.3725	.386	345.3049	.363	359.3297	-0.355
998.2958	.364	.3146	.352	.3370	.334
.3054	.359	.3227	.356	.3433	.329
.3121	.368	.3514	.352	.3502	.327
.3194	.392	.3605	.337	.3574	.331
.3265	.357	347.3028	.346	.3641	-0.345
.3327	.363	.3115	.338	.3718	.371
2439...		.3341	.409	.3780	.371
021.2671	.258	.3445	.396	.3864	.335
.2931	.277	.3556	.374	.3926	.358
.3004	.281	.3695	.338	360.3647	.378
.3061	.251	.3820	.355	.3758	.388
.3122	.274	352.2930	.358	.3856	.337
022.2484	.240	.3017	.352	376.3005	.414
.2541	.210	.3090	.350	.3116	.394
.2585	.224	.3180	.364	.3179	.412
.2617	.215	.3277	.362	.3255	.387
.2661	.244	.3576	.291	.3325	.396
.2704	.247	.3673	.367	.3394	.401
.2750	.226	.3763	.414	384.2644	.329
.2791	.227	354.3465	.342	.3769	-0.250
.2830	.214	356.2872	.277	388.2709	+1.046
.2868	.233	.2957	.218	.2785	1.015
025.2752	.354	.3047	.226	.2861	1.051
.2820	.350	.3137	.244	.2917	1.033
.2896	.377	.3243	.267	.2979	1.029
.2969	.355	.3491	.271	403.2392	0.789
028.2714	.394	.3575	.268	.2468	.812
.2788	.388	.3665	.301	.2545	+0.792
.2870	.394	.3735	.313	404.2272	-0.075
.2936	.399	.3811	-0.259	.2334	.074
029.2269	.392	357.3539	+0.271	.2397	.071
.2352	.360	.3644	.301	.2466	.105
.2432	.382	.3735	.257	405.2111	.370
.2483	.368	.3832	.301	.2201	.381
.2546	.382	.3918	.380	.2292	.378
.2602	.350	358.3067	.360	.2389	.348
.2669	.363	.3160	.349	.2486	.380
.2730	-0.375	.3250	.349	406.2034	.397
.2789	.380	.3338	.282	.2131	.369
.2868	.396	.3428	.265	.2214	.406

Продолжение таблицы 10

2439...	Δv	2439...	Δv	2439...	Δv
406.2298	-0.345	623.5031	-0.223	714.3591	-0.311
.2389	.372	.5134	.227	.3653	.298
.2471	.401	.5249	.225	733.3094	.364
407.2215	.388	.5316	.260	.3240	.417
.2283	.391	.5374	.261	.3337	.399
.2332	.365	.5437	.279	.3434	.334
.2389	.398	.5482	.269	.3542	.355
408.2089	.405	.5541	-0.254	.3632	.365
.2176	-0.414	676.3454	+0.226	.3712	.360
.2250	.411	.3516	.225	734.3128	.426
.2327	.353	.3589	.275	.3208	.392
.2429	.398	.3672	.255	.3284	.357
409.2157	.360	.3756	.232	.3360	.374
.2320	.372	.3908	.299	.3438	.329
.2397	.352	.4019	.277	.3510	.352
409.2470	.366	.4130	.314	.3587	.357
410.2286	.332	.4249	.349	.3656	.341
.2335	.325	.4387	.407	735.3142	.316
.2379	.385	.4489	.390	.3212	.329
.2405	.383	.4596	.412	.3289	.325
591.5648	.382	.4714	+0.399	.3354	.309
.5755	.369	.4832	.443	.3441	.273
.5783	.353	684.3680	-0.286	736.3244	.225
.5811	.316	.3784	.293	.3349	-0.236
592.5390	.314	.3888	.338	737.3182	+0.519
.5704	.312	.3996	.239	.3290	.522
.5791	.347	713.3191	.400	.3358	.460
.5871	.293	.3248	.378	.3435	.500
593.5417	.257	.3312	.317	.3508	+0.527
.5510	.269	.3375	.373	746.3921	-0.383
.5618	.261	.3452	.324	.3996	-0.404
.5750	.308	.3521	.362		

Наблюдения RZ Щита в системе В

J.D. $\odot$	Δb	J.D. $\odot$	Δb	J.D. $\odot$	Δb
2437...		2437...		2437...	
546.2627	-0.046	548.2586	+0.044	549.2780	+0.229
.2759	.006	549.2426	.192	550.2548	1.584
.2822	.008	.2502	.243	.2597	1.459
548.2301	.011	.2558	.161	.2638	1.534
.2405	.002	.2613	.160	.2695	1.588
.2461	.004	.2669	.139	.2742	1.530
.2523	.005	.2718	+0.149	551.2590	+0.130

Продолжение таблицы 10

J. D. $\odot$	Δb	J. D.	Δb	J. D.	Δb
2437...		2437...		2438...	
551.2687	+0.067	577.1768	-0.021	296.3224	-0.026
.2735	.103	.1803	+0.009	.3290	.001
.2798	+0.067	.1879	+0.016	297.3136	.013
552.2214	-0.018	578.2768	.011	616.3687	.112
.2277	-0.017	580.2053	.780	.3750	.046
.2326	+0.017	581.1872	.474	.3805	.116
.2381	+0.014	.1928	.511	.3890	.105
.2437	-0.002	.1990	.530	.3939	.062
.2485	+0.005	.2046	.463	.3994	-0.089
.2534	+0.018	.2101	.545	638.3054	+0.006
.2590	+0.012	.2164	.489	.3099	+0.006
.2645	-0.006	.2240	+0.495	.3133	-0.032
.2701	.019	.2303	+0.506	.3166	-0.015
554.2420	.075	.2379	.582	.3204	0.000
.2448	.038	587.1612	+0.002	.3241	+0.040
.2482	.049	.1674	-0.041	.3283	.030
.2503	.030	.1730	+0.024	.3328	.043
558.2024	-0.016	2438...		.3367	.005
.2079	+0.064	236.3464	+0.006	642.3105	.058
.2128	.060	.3724	-0.080	.3145	.056
.2170	+0.050	254.3449	.010	.3187	.022
.2211	-0.003	.3615	-0.033	.3226	.072
.2281	+0.020	.3657	+0.010	.3286	.056
.2343	.019	.3719	-0.004	644.2750	.921
.2385	.021	258.3229	+0.074	.2788	.900
.2434	.007	259.3208	.051	.2823	+0.880
.2482	+0.021	.3861	.004	.2870	+0.870
570.2285	-0.050	263.4140	.407	.2910	.858
.2340	.074	.4238	.354	.2953	.857
.2396	.042	266.3827	+0.060	.2993	.863
.2444	.021	282.3527	-0.079	.3029	.869
571.1813	.020	288.2680	+0.024	.3074	.837
.1889	.053	.2735	-0.005	.3114	.813
.1938	.040	.2798	.040	.3152	.825
.1986	.009	.2877	.025	645.2583	.029
.2035	.009	.2944	-0.045	.2637	.020
.2076	-0.021	.3009	+0.080	.2689	.066
574.2060	+0.054	.3070	.068	.2780	.059
.2275	.051	295.3094	.313	.2811	.028
.2330	.083	.3173	.334	.2880	.066
.2379	+0.080	.3274	.265	.2937	.041
.2441	-0.036	296.2987	.039	.2998	.020
.2504	.027	.3061	.030	.3057	.019
.2560	.029	.3126	+0.055	.3109	.017

Продолжение таблицы 10

J.D. $\odot$	Δb	J.D. $\odot$	Δb	J.D. $\odot$	Δb
2438...		2439...		2439...	
645.3172	+0.031	022.2623	+0.099	352.3201	-0.013
647.2704	+0.013	.2668	.087	.3298	-0.021
.2881	-0.028	.2711	.112	.3590	+0.055
.2927	-0.035	.2758	.098	.3687	.089
.2977	+0.007	.2798	.120	.3777	.026
675.2179	.184	.2837	.075	356.2886	.072
.2220	.188	.2875	.114	.2971	.142
.2263	.145	025.2764	.008	.3060	.092
.2300	.158	.2834	.033	.3151	+0.088
.2342	.149	.2909	.012	.3262	+0.069
.2549	+0.074	.2979	+0.011	.3498	.115
679.2513	-0.107	028.2727	-0.014	.3596	.118
942.5151	+0.027	.2800	.035	.3679	.104
.5235	+0.021	.2880	.055	.3749	.060
.5392	-0.001	.2945	.039	.3832	.118
.5436	.011	029.2282	-0.023	357.3550	.662
.5535	-0.005	.2366	+0.013	.3662	.664
.5632	+0.018	.2443	-0.016	.3755	.666
993.3847	1.517	.2493	0.000	.3846	.687
.3906	+1.482	.2560	-0.023	.3936	.816
997.3112	-0.044	.2611	-0.031	358.3088	.762
.3260	-0.042	.2679	+0.009	.3174	.739
.3320	.040	.2740	+0.001	.3264	.790
.3397	-0.008	.2800	-0.024	.3352	.709
.3469	+0.023	.2879	.006	.3442	.719
.3538	-0.006	.2948	-0.058	.3539	.698
.3606	.019	328.3872	+0.095	.3625	.699
.3677	0.000	.4110	.119	.3706	.652
.3736	-0.016	.4251	.092	.3783	.612
998.2969	.015	329.3450	.011	.3873	.651
.3065	.034	345.3063	.015	359.3308	.048
.3132	.015	.3157	+0.006	.3381	.057
.3204	.057	.3237	-0.009	.3440	.026
.3276	-0.064	.3524	+0.002	.3516	.012
.3337	+0.054	.3619	.024	.3586	.024
2439...		347.3039	+0.019	.3654	.032
021.2688	+0.024	.3362	-0.036	.3728	.017
.2945	-0.025	.3459	.064	.3793	.010
.3013	+0.041	.3570	.070	.3871	.045
.3070	+0.051	.3709	.026	.3933	.033
.3129	+0.049	.3841	.070	360.3667	+0.020
022.2497	.092	352.2943	.020	.3779	0.000
.2549	.129	.3027	.029	.3870	+0.064
.2590	.110	.3104	.014	376.3033	-0.029

Продолжение таблицы 10

J.D. _☉	Δb	J.D. _☉	Δb	J.D. _☉	Δb
2439...		2439...		2439...	
376.3123	+0.015	409.2409	-0.009	684.3798	+0.062
.3193	-0.015	.2482	.026	.3906	.097
.3262	.009	410.2300	.047	.4010	+0.097
.3339	-0.001	.2342	.004	713.3198	-0.057
.3408	+0.001	.2386	-0.011	.3257	+0.006
384.2665	0.044	.2436	+0.006	.3320	+0.043
388.2716	1.503	591.5713	-0.022	.3389	-0.022
.2799	1.481	.5741	.018	714.3598	+0.018
.2871	1.500	.5891	.099	.3664	.040
.2927	1.507	592.5752	.074	733.3115	.029
.2993	1.498	.5777	.044	.3261	.004
403.2402	1.274	.5881	-0.030	.3354	+0.005
.2482	1.273	593.5438	+0.055	.3455	+0.009
.2532	1.257	.5528	.055	.3552	.021
404.2282	0.313	.5642	.062	.3642	.021
.2344	.275	.5771	.067	.3726	+0.025
.2411	.297	623.5041	.024	734.3138	-0.026
.2480	+0.287	.5145	.111	.3222	+0.025
405.2121	-0.013	.5260	.100	.3294	+0.053
.2215	+0.024	.5326	.098	.3371	-0.004
.2306	.008	.5385	.089	.3448	0.000
.2403	+0.010	.5444	.093	.3517	+0.008
.2500	+0.022	.5492	.077	.3601	+0.011
406.2048	-0.018	.5548	.130	.3663	0.000
.2142	+0.024	676.3460	.598	735.3148	+0.116
.2235	-0.007	.3533	.623	.3219	+0.092
.2312	+0.008	.3603	.649	.3295	.048
.2403	-0.008	.3686	.730	.3371	.087
.2435	.006	.3766	.698	.3455	.087
407.2232	.019	.3926	.708	736.3254	.096
.2293	.015	.4037	.761	.3356	.102
.2340	.016	.4151	.786	737.3189	.806
.2397	.028	.4262	.764	.3297	.902
408.2111	.052	.4283	.772	.3369	.939
.2187	.020	.4404	.782	.3442	.958
.2267	-0.061	.4505	.787	.3522	+0.962
.2340	+0.011	.4610	.840	746.3914	-0.055
.2444	-0.029	.4728	.829	.4010	-0.054
409.2171	.025	.4846	+0.826		
.2309	.028	684.3698	+0.058		

Наблюдения RZ Щита в системе U'

J. D. $\odot$	$\Delta u'$	J. D. $\odot$	$\Delta u'$	J. D. $\odot$	$\Delta u'$
2437...		2437...		2439...	
546.2641	-0.249	587.1807	-0.174	022.2556	-0.141
.2773	.209	2438...		.2596	.072
.2836	.215	642.3298	+0.133	.2630	.068
548.2315	.160	644.2796	.988	.2674	.113
.2475	.111	.2834	.837	.2719	.215
.2537	.082	.2876	.800	.2762	.094
549.2623	.224	.2914	.802	.2803	.082
552.2287	.117	.3000	.751	.2843	.021
.2336	.070	.3035	.796	.2888	.015
.2391	.068	.3081	.796	025.2781	.283
.2447	.074	.3118	+0.828	.2918	.284
.2495	.127	645.2647	-0.099	.2991	.030
558.2034	.249	.2703	.230	028.2741	.256
.2138	.082	.2758	.110	.2816	.300
.2180	.203	.2825	.209	.2892	.256
.2291	.130	.2948	.146	.2955	.131
.2353	.199	.3008	.174	029.2289	.234
.2395	.105	.3175	.215	.2375	.156
.2444	.120	647.2887	.286	.2451	.110
.2492	.077	.2939	-0.181	.2504	.207
570.2295	.223	675.2186	+0.283	.2567	.259
.2350	.330	.2228	+0.237	.2622	.133
.2406	.310	.2270	-0.060	.2688	.172
.2454	.101	.2308	.187	.2747	.280
571.1948	.212	942.5247	.025	.2810	.267
.1996	.191	.5408	.120	.2892	.163
.2045	.308	.5503	.014	.2956	.268
574.2100	.180	997.3133	.093	328.3887	.148
.2289	.173	.3329	.056	.4130	-0.215
.2340	.074	.3406	.067	329.3464	+0.012
.2451	.270	.3476	.153	345.3035	-0.219
.2514	.088	.3688	.282	.3129	.218
577.1775	.147	.3746	.281	.3214	-0.147
.1810	-0.076	998.2984	.100	.3500	-0.111
580.2060	+0.712	.3077	.220	.3591	.142
581.1882	+0.320	.3141	-0.037	347.3012	.290
.1938	.282	.3213	-0.067	.2096	.096
.2000	.262	.3286	.048	.3327	.095
.2056	+0.251	.3347	.327	.3431	.192
.2111	+0.183	2439...		.3535	.192
.2174	+0.141	021.2699	.085	.3660	.098
587.1688	-0.127	.3023	.218	352.2902	.062
.1740	.085	.3136	.131	.2999	.145

Продолжение таблицы 10

J.D. $\odot$	$\Delta u'$	J.D. $\odot$	$\Delta u'$	J.D. $\odot$	$\Delta u'$
2439...		2439...		2439...	
352.3076	-0.046	376.3172	-0.180	591.5824	-0.169
.3166	.221	.3241	.136	.5845	.113
.3263	.174	.3311	-0.183	592.5819	.221
.3562	.206	.3387	.180	.5832	.188
.3652	.175	384.2616	.178	593.5442	.178
.3749	.125	.3748	-0.266	.5542	.191
354.3451	-0.286	388.2695	+1.522	.5667	.080
356.2853	+0.173	.2778	1.406	.5785	.135
.2939	.066	.2851	1.442	623.5056	-0.126
.3036	.169	.2910	1.324	.5156	+0.021
.3123	.159	.2968	1.352	.5271	+0.033
.3228	+0.040	403.2378	1.194	.5333	-0.073
.3464	-0.109	.2452	1.196	.5395	.168
.3561	.225	.2531	1.196	.5499	-0.082
.3728	-0.184	404.2265	0.122	676.3471	+0.229
.3797	+0.081	.2327	.160	.3544	+0.266
357.3512	.556	.2383	.128	.3614	+0.402
.3627	.368	.2452	+0.104	.3700	.286
.3721	.322	405.2135	-0.134	.3780	.534
.3811	.427	.2229	.029	.3894	.571
.3901	.355	.2320	.005	.4002	.468
358.3046	.535	.2417	.106	.4110	.604
.3143	.547	.2507	.219	.4221	.516
.3238	.666	406.2062	.225	.4235	.669
.3324	.409	.2159	.077	.4370	.478
.3407	.517	.2249	.184	.4471	.685
.3511	.497	.2326	.129	.4582	.661
.3598	.487	407.2212	.146	.4693	.666
.3755	.485	.2275	.094	.4811	.623
.3838	+0.559	.2323	.119	.4864	+0.576
359.3273	-0.130	.2374	.127	684.3719	-0.203
.3363	.165	408.2124	.339	.3816	.129
.3420	.096	.2197	.289	.3920	.013
.3560	.104	.2283	.227	.4024	.067
.3630	.163	.2351	.092	713.3209	.193
.3704	.100	.2458	.070	.3271	.158
.3768	.111	409.2183	.121	.3332	.077
.3850	.144	.2297	.190	.3400	.223
.3912	.165	.2382	.228	.3473	.139
360.3624	.296	.2460	.162	.3546	.186
.3737	.235	410.2309	.093	714.3608	.156
.3835	.150	.2350	.141	.3672	.140
376.3047	.160	.2392	.137	733.3150	.041
.3102	.133	.2441	.122	.3275	.169

Продолжение таблицы 10

J.D.☉	$\Delta u'$	J.D.☉	$\Delta u'$	J.D.☉	$\Delta u'$
2439...		2439...		2439...	
733.3371	-0.242	734.3462	-0.180	736.3264	-0.052
.3476	.136	.3531	.205	.3363	-0.118
.3573	.176	.3611	.177	737.3203	+0.600
.3656	.223	.3673	.244	.3240	.584
.3740	.254	735.3158	.040	.3379	.546
734.3152	.231	.3233	.080	.3536	+0.639
.3232	.044	.3305	.115	746.3935	-0.139
.3304	.151	.3385	.167	.4028	-0.190
.3392	.056	.3476	.139		

В заключение мы³ приносим искреннюю благодарность
Н.Л. Магалашвили, Я.И. Кумсишвили и Ю.А. Медве-
деву за помощь при фотоэлектрических наблюдениях RZ Sct.

Литература.

1. В.Н.Цесевич, Сб. "Проблемы космической физики", вып. 2, Киев, 1967.
2. K.Hansen, D.N.McNamara, ApJ 130, 791, 1959.
3. H.L.Johnson, ApJ 114, 522, 1951.
4. H.L.Johnson, ApJ 119, 181, 1954.
5. H.L.Johnson, AAp 18, 292, 1955.
6. В.Г.Каретников, АИ №230, 1962.
7. В.Г.Каретников, ПЗ 17, №5,
8. M.Kitamura, K.Sato, PAS Japan 19, 4, 1967.
9. И.П.Паренаго, АИ 238, 209, 1930.
10. А.В.Соловьев, АИ №29, 1944.
11. Б.В.Кукаркин, Д Ик ОКПЗ, 1958.
12. E.Zinner, AN 190, 378, 1912.
13. R.N.Baker, C.C.Wylie, Laws Obs. Bull. 2, 20, 47, 1913.
14. R.Szafraniec, AA 6, 141, 1956.
15. R.Szafraniec, AA 7, 188, 1957.
16. H.N.Russell, J.E.Merrill, Princ Contr 26, 1952.
17. D.Michalas, ApJ Suppl 9, 92, 1964.
18. G.Münch, S.Chandrasekhar, ИС 453, 1949.
19. Б.А.Хилтнер, ред. Методы астрономии, Мир, 1967.
20. M.Plavec, P.Kratoschvil, ВАС 15, 5, 165, 1964.
21. Н.М.Шаховской, Сб. "Проблемы космической физики", вып. 2, Киев, 1967.
22. Х.К.Арп, Дж.Вербидж и др., Происхождение и эволюция звезд, 24, ИИ 1962.
23. T.Neckel, Zs Ap 63, 221, 1966.
24. W.W.Morgan, A.D.Code, A.E.Whitford, ApJ Suppl 2, 14, 41, 1953.
25. А.С.Шаров, АЖ 40, 5, 900, 1963.
26. J.Smak, AA 11, 3, 171, 1961.
27. В.Г.Каретников, АИ №474, 1968.

Одесский Гос. университет,
август 1968 г.