

# Затменная переменная звезда QQ Кассиопеи

Б. В. Кукаркин

Переменность звезды BD+59°2765(9.4)=Bamberg 73=QQ Cas открыл Р. Киппенхан [1] на Бамбергских пластинках. Он причислил звезду к затменным переменным с пределами изменения блеска: 10<sup>m</sup>.8—11<sup>m</sup>.7 и возможным периодом 0<sup>d</sup>.99738. Годом позже Г. Ерлексова [2] на основе 143 оценок блеска на Сталинабадских пластинках 1941—1956 гг. получила элементы Min=J. D. 2430968.3+28.97·E и пределы изменения блеска 10<sup>m</sup>.55—11<sup>m</sup>.3. Эта звезда содержится в каталоге спектров Э. Бродской [3] под номером 4344. В этом каталоге приведен спектр В2, фотографическая звездная величина 10<sup>m</sup>.92 и показатель цвета +0<sup>m</sup>.74. Казалось весьма заманчивым изучить систему звезд с таким длинным и необычным для звезд этого спектрального типа периодом.

Блеск звезды был оценен на 762 Московских пластинках. Эти пластинки распределены по времени следующим образом: с 1898 по 1908 г. имелось 25 пластинок, с 1933 по 1942 г.—490 пластинок и, наконец, с 1948 по 1956 г.—247 пластинок.

В качестве звезд сравнения были выбраны три звезды приблизительно одинакового цвета. Данные об этих звездах приведены в помещенной ниже табличке. В первом столбце приведен номер по каталогу Э. Бродской [3], во втором столбце — номер по каталогу BD, в третьем — фотографическая звездная величина, в четвертом — спектральный класс, в пятом — показатель цвета. Все эти величины даны по каталогу Э. Бродской. Как видно, все показатели цвета звезд сравнения и самой переменной лежат в пределах ±0<sup>m</sup>.2.

|      |          |                     |    |                     |
|------|----------|---------------------|----|---------------------|
| 4535 | +58°2650 | 10 <sup>m</sup> .29 | G8 | +0 <sup>m</sup> .71 |
| 4445 | +59 2770 | 10.72               | G0 | +1.04               |
| 4483 | —        | 11.31               | F2 | +0.60               |

На одной Московской пластинке было произведено определение звездных величин этих трех звезд сравнением со звездами SA 19. Звездные величины получились достаточно близкими к величинам Э. Бродской. Дальнейшие измерения были прекращены и окончательно приняты звездные величины Э. Бродской.

Первые же несколько десятков оценок привели к заключению, что период звезды близок к суткам. Из оценок были получены 38 следующих приближенных моментов минимума:

| Min      | E      | O—C   | Min      | E     | O—C   |
|----------|--------|-------|----------|-------|-------|
| 24...    |        |       | 24...    |       |       |
| 16459.25 | —16686 | 0.00  | 29488.18 | —4521 | +0.05 |
| 17065.40 | —16120 | —0.05 | 29490.27 | —4519 | 0.00  |
| 17196.13 | —15998 | +0.02 | 29491.33 | —4518 | —0.01 |
| 27396.41 | —6474  | —0.03 | 29853.37 | —4180 | +0.03 |
| 27784.16 | —6112  | +0.02 | 29868.31 | —4106 | —0.02 |
| 28045.45 | —5868  | —0.02 | 29884.40 | —4151 | 0.00  |
| 28722.34 | —5236  | —0.01 | 29896.22 | —4140 | +0.04 |
| 28750.20 | —5210  | 0.00  | 30079.27 | —3969 | —0.05 |
| 28751.25 | —5209  | —0.02 | 30594.43 | —3488 | —0.05 |
| 28752.32 | —5208  | —0.02 | 33033.25 | —1211 | +0.07 |
| 28754.43 | —5206  | —0.05 | 33067.40 | —1179 | —0.05 |
| 28755.47 | —5205  | —0.08 | 33098.52 | —1150 | +0.01 |
| 29131.41 | —4854  | —0.07 | 33895.32 | —406  | —0.02 |
| 29146.46 | —4840  | —0.01 | 34330.16 | 0     | —0.02 |
| 29160.41 | —4827  | +0.01 | 34331.25 | +1    | 0.00  |
| 29161.47 | —4826  | 0.00  | 34390.15 | +56   | 0.00  |
| 29162.50 | —4825  | —0.04 | 35041.40 | +664  | +0.07 |
| 29204.34 | —4786  | +0.03 | 35075.60 | +696  | 0.00  |
| 29461.33 | —4546  | —0.02 |          |       |       |
| 29462.40 | —4545  | —0.02 |          |       |       |

Эти эпохи минимумов хорошо представляются элементами

$$\text{Min} = \text{J. D.} 2434330.175 + 1.071013 \cdot E.$$

Номера эпох и отклонения от этих элементов даны в таблице в столбцах *E* и *O—C* соответственно.

При анализе наблюдений оказалось, что минимумы, соответствующие четным значениям *E*, систематически глубже, чем минимумы для нечетных значений. Это указывало на необходимость удвоить период. С помощью предварительной формулы  $E' + \text{фаза} = 0.4668477 \cdot (\text{J. D. hel} - 2400000.000)$  были построены три средние кривые блеска для интервалов времени 1898—1908, 1933—1942 и 1948—1956. Эти средние кривые блеска дали возможность определить три нормальные эпохи главного минимума.

| Min hel.  | <i>E</i> | <i>O—C</i>          |
|-----------|----------|---------------------|
| 24...     |          |                     |
| 17065.407 | —8060    | 0 <sup>d</sup> .000 |
| 29146.454 | —2420    | —0.002              |
| 34330.172 | 0        | +0.003              |

По способу наименьших квадратов по этим трем нормальным эпохам минимумов были получены следующие окончательные элементы:

$$\text{Min hel.} = \text{J. D.} 2434330.169 + 2.142030 \cdot E.$$

Значения *E* и *O—C* в приведенной выше табличке вычислены от этих элементов.

С помощью формулы, соответствующей окончательному периоду,

$$E' + \text{фаза} = 0.4668469 \cdot (\text{J. D. hel.} - 24.00000.000)$$

были заново вычислены фазы всех 762 оценок блеска. В результате осреднения соседних по фазе оценок получена следующая средняя кривая блеска (см. таблицу). Эта кривая блеска изображена также графически на рис. 1.

| Фаза               | Mg                 | <i>n</i> | Фаза               | Mg                 | <i>n</i> | Фаза               | Mg                 | <i>n</i> |
|--------------------|--------------------|----------|--------------------|--------------------|----------|--------------------|--------------------|----------|
| 0 <sup>p</sup> 015 | 10 <sup>m</sup> 74 | 10       | 0 <sup>p</sup> 242 | 10 <sup>m</sup> 69 | 10       | 0 <sup>r</sup> 632 | 10 <sup>m</sup> 52 | 10       |
| 0.032              | 10.67              | 10       | 0.355              | 10.74              | 10       | 0.713              | 10.54              | 10       |
| 0.052              | 10.56              | 10       | 0.370              | 10.73              | 10       | 0.729              | 10.51              | 10       |
| 0.069              | 10.64              | 10       | 0.383              | 10.77              | 10       | 0.743              | 10.54              | 10       |
| 0.083              | 10.56              | 10       | 0.397              | 10.87              | 10       | 0.756              | 10.56              | 10       |
| 0.094              | 10.57              | 10       | 0.410              | 10.89              | 10       | 0.766              | 10.60              | 10       |
| 0.110              | 10.54              | 10       | 0.423              | 10.97              | 10       | 0.776              | 10.52              | 10       |
| 0.124              | 10.55              | 10       | 0.440              | 10.98              | 10       | 0.787              | 10.54              | 10       |
| 0.136              | 10.55              | 10       | 0.456              | 10.92              | 10       | 0.795              | 10.58              | 10       |
| 0.148              | 10.51              | 10       | 0.473              | 10.76              | 10       | 0.809              | 10.64              | 10       |
| 0.160              | 10.54              | 10       | 0.489              | 10.74              | 10       | 0.816              | 10.58              | 10       |
| 0.170              | 10.52              | 10       | 0.508              | 10.69              | 10       | 0.824              | 10.63              | 10       |
| 0.181              | 10.54              | 10       | 0.528              | 10.62              | 10       | 0.837              | 10.67              | 10       |
| 0.194              | 10.52              | 10       | 0.539              | 10.55              | 10       | 0.845              | 10.69              | 10       |
| 0.204              | 10.51              | 10       | 0.559              | 10.60              | 10       | 0.852              | 10.64              | 10       |
| 0.218              | 10.52              | 10       | 0.571              | 10.56              | 10       | 0.864              | 10.63              | 10       |
| 0.230              | 10.56              | 10       | 0.585              | 10.51              | 10       | 0.877              | 10.75              | 10       |
| 0.242              | 10.50              | 10       | 0.597              | 10.56              | 10       | 0.886              | 10.81              | 10       |
| 0.254              | 10.55              | 10       | 0.607              | 10.51              | 10       | 0.899              | 10.98              | 10       |
| 0.268              | 10.59              | 10       | 0.616              | 10.54              | 10       | 0.911              | 11.08              | 10       |
| 0.284              | 10.58              | 10       | 0.625              | 10.53              | 11       | 0.924              | 11.09              | 10       |
| 0.292              | 10.62              | 10       | 0.628              | 10.54              | 11       | 0.940              | 11.15              | 10       |
| 0.302              | 10.55              | 10       | 0.649              | 10.54              | 10       | 0.950              | 11.03              | 10       |
| 0.315              | 10.62              | 10       | 0.659              | 10.53              | 10       | 0.962              | 11.01              | 10       |
| 0.329              | 10.61              | 10       | 0.671              | 10.57              | 10       | 0.978              | 10.92              | 10       |
|                    |                    |          |                    |                    |          | 0.991              | 10.73              | 10       |

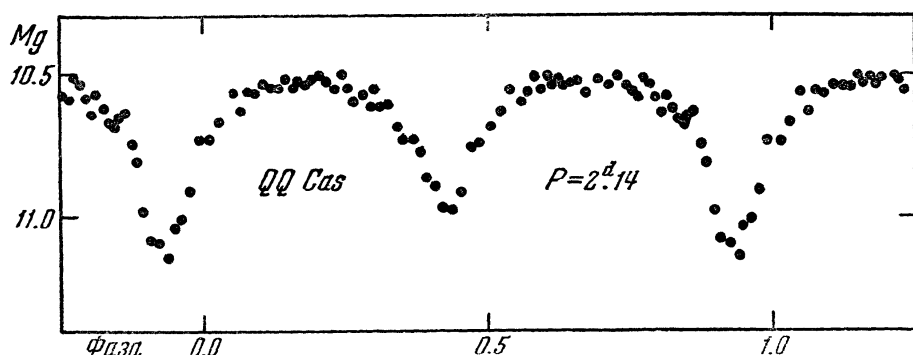


Рис. 1.

По форме кривой блеска QQ Cas принадлежит к типу  $\beta$  Лиры. Звездная величина в Max = 10<sup>m</sup> 52, Min I = 11<sup>n</sup> 14 Min II = 10<sup>n</sup> 98. Вторичный минимум расположен в точности между главными минимумами.

#### Л и т е р а т у р а

1. E. Geyer, R. Kippenhahn, W. Strohmeier, KI Veröf Bamberg № 9, 1955.
2. Г. Е. Ерлехсова, АЦ 178, 1957.
3. Э. С. Бродская, Известия Крымской астрофиз. обсерватории XIV, 1955.

Государственный Астрономический  
институт им. П. К. Штернберга  
Москва, май 1957 г.

#### «Переменные звезды»

Бюллетень, том 12, часть I

Утверждено к печати Астрономическим советом Академии наук СССР

РИСО № 52-14 В. Сдано в набор 22/X 1959 г. Подписано к печати 6/IV 1959 г. Формат 70×108<sup>1/16</sup>.  
5 печ. л.-6,85 усл. печ. л. 10,5 уч.-издат. л. Тираж 1200 экз. Т-02791 Изд. № 3132. Тип. зак. № 3300.  
Бесплатно

\*

Издательство Академии наук СССР, Москва, Б-6, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства, Москва, Г-99, Шубинский пер., 12

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



# П Е Р Е М Е Н Н Ы Е З В Е З Д Ы

*БЮЛЛЕТЕНЬ,*

*издаваемый Астрономическим Советом  
Академии наук СССР*



Том 12, № 2 (98)



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1959

# П Е Р Е М Е Н Н Ы Е    З В Е З Д Ы

Бюллетень, издаваемый Астрономическим Советом  
Академии наук СССР

Том 12

№ 2 (98)

Ноябрь 1957

## СОДЕРЖАНИЕ

### СТАТЬИ

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Г. А. Азарнова. О некоторых особенностях в изменении блеска АС Андромеды                                                                    | 83  |
| Ю. Е. Сенцова. Определение изменения периода у переменной звезды $\delta$ Цефея                                                             | 99  |
| Г. Т. Коваль. Наблюдения четырех переменных звезд типа Миры Кита                                                                            | 108 |
| И. М. Ищенко. К вопросу о применении метода Герцшпрунга для определения эпох минимумов MR Лебеда                                            | 117 |
| Р. С. Ирошников. О кривых лучевых скоростей долгопериодических цефеид со вторичными максимумами с точки зрения центральной теории пульсаций | 119 |
| Н. Б. Перова. О трех переменных звездах                                                                                                     | 124 |
| Г. С. Штейман. Короткопериодические цефеиды UY и DM Лебеда                                                                                  | 128 |
| Г. Т. Коваль. Наблюдения BL и BB Геркулеса                                                                                                  | 132 |
| А. А. Батырев. О четырех короткопериодических цефеидах                                                                                      | 137 |

### ЗАМЕТКИ

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| А. В. Харитонов. Электрофотометрические наблюдения АЕ Возничего              | 148 |
| В. М. Григорьевский. Переменная BD + 62°2332                                 | 149 |
| Р. И. Чуприна. Наблюдения новой переменной звезды BD + 62°2332               | 152 |
| Э. А. Сатанова. V 359 Геркулеса                                              | 154 |
| Р. И. Чуприна. Звездные величины звезд сравнения нескольких переменных звезд | 157 |

### ARTICLES

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| T. A. Azarnova. On Some Peculiarities in the Variations of Brightness of AC Andromedae                                                           | 83  |
| J. E. Sentsova. The Determination of the Variations of the Period of $\delta$ Cephei                                                             | 99  |
| G. T. Koval. Observations of Four Variables of the Mira Ceti Type                                                                                | 108 |
| I. M. Istchenko. The Application of the Hertzsprung Method for Determining the Epochs of Minima of MR Cygni                                      | 117 |
| R. S. Iroshnikov. Radial Velocity Curves of Long-period Cepheids with Secondary Maxima from the Point of View of the Central Theory of Pulsation | 119 |
| N. B. Perova. Three Variable Stars                                                                                                               | 124 |
| G. S. Steiman. Short-period Cepheids UY and DM Cygni                                                                                             | 128 |
| G. T. Koval. Observations of BL and BB Herculis                                                                                                  | 132 |
| A. A. Batyrev. Four Short-period Cepheids                                                                                                        | 137 |

NOTES

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>A. V. Kharitonov.</i> Photoelectric Observations of AE Aurigae . . . . .            | 148 |
| <i>V. M. Grigorevsky.</i> Variable Star BD + 62°2332 . . . . .                         | 149 |
| <i>R. I. Chuprina.</i> Observations of a New Variable Star BD + 62°2332 . . . . .      | 152 |
| <i>E. A. Satanova.</i> V 359 Herculis . . . . .                                        | 154 |
| <i>R. I. Chuprina.</i> Magnitudes of Comparison Stars of some Variable Stars . . . . . | 157 |

