

О ТРЕХ ЗВЕЗДАХ ТИПА МИРЫ КИТА
В СОЗВЕЗДИИ ОРЛА

В.М.К о в а л е н к о

Блеск ZZ Aql, BE Aql и CWAql оценен на пластинках Московской обсерватории. Для BE Aql получены новые элементы, устанавливается принадлежность CW Aql к типу Миры Кита. Даны карты окрестностей, фотографические величины звезд сравнения и эпохи максимумов блеска. Получены средние кривые блеска.

On Three Mira Ceti Type Stars in Aquila

V. M. Kovalenko

The light of ZZ Aql, BE Aql and CW Aql was estimated on Moscow plates. New elements are obtained for BE Aql, it is found that CW Aql is Mira Ceti type star. Charts of surroundings, photographic magnitudes of the comparison stars and epochs of light maxima are given. Mean light curves are obtained.

Из просмотра "Общего каталога переменных звезд" видно, что многие звезды типа Миры Кита давно не наблюдаются, не снабжены идентификационными картами и их видимые величины в максимуме и минимуме блеска определены с недостаточной точностью [1].

Многую произведены по способу Нейланда-Блажко оценки блеска давно не наблюдавшихся переменных ZZ Aql, BE Aql и CWAql на 244 пластинках Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга, снятых на 40-см астрографе в интервале времени J.D. 2436367- 39376. Снимки получены на пластинках Agfa Astro и ORWO Spezial без фильтра с экспозициями 40^m- 60^m. Для исключения ошибок в счете эпох были исполь-

зованы хранящиеся в фототеке ГАИШ пластинки этой области, снятые на экваториальной камере Московской обсерватории за период J.D. 2415224-33181, и наблюдения автора на Южной станции ГАИШ (J.D. 2439623-624). Соответствующие точки нанесены на средних кривых блеска (рис.2) треугольниками и крестиками. Ниже указано количество оценок:

ZZ Aql 245
BE Aql 232
CW Aql 187

Для всех изученных звезд были составлены карты окрестностей (рис.1). Фотографические величины звезд сравнения (табл.1) получены при помощи привязки к стандарту SA 110 [2], впечатанному на одну из пластинок.

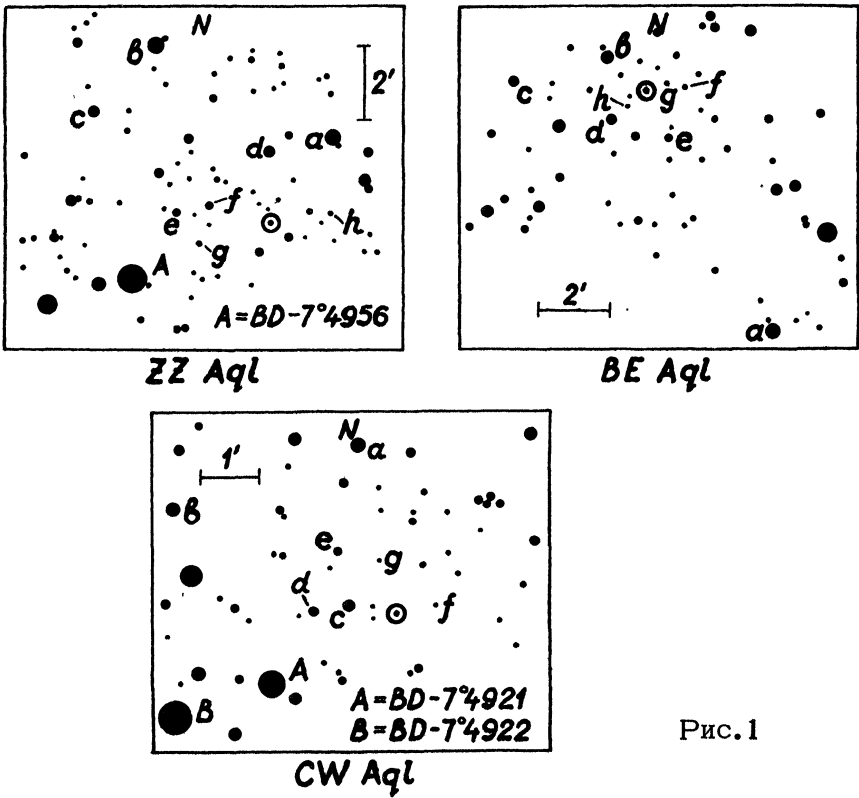


Рис.1

Таблица 1.

	а	б	с	д	е	ф	г	h
ZZ Aql	12.09	12.94	13.45	14.00	14.66	15.36	16.06	17.09
BE Aql	12.49	13.00	13.66	14.42	15.07	15.76	16.54	17.37
CW Aql	13.60	14.58	15.24	15.48	16.22	16.82	17.24	—

Моменты максимумов определялись методом Погсона. В тех случаях, когда не было достаточно хорошего непрерывного ряда наблюдений, применялась методика, предложенная Б.В. Кукаркиным [1].

В нижеследующих таблицах эпох максимумов использованы принятые в [1] знаки. Если эпоха максимума определена уверенно, она приведена в таблице без каких-либо знаков. Знак (:) означает, что эпоха определена либо по хорошо пронаблюденной ветви, доходящей до самого максимума, либо по нескольким очень ярким оценкам. Знак (::) означает, что эпоха выведена по ветви, не доходящей до максимума. Наконец, знак (±) означает, что эпоха выведена на основании лишь изолированных наблюдений на ветвях кривой блеска.

ZZ Орла

В 1928 г. Суоп [3] на пластинках Гарвардской фотографической коллекции открыла переменность ZZ Aql. Амплитуда изменения блеска составляла $13^m.0 - (15^m.3)$. Была установлена принадлежность звезды к типу Миры Кита и выведены элементы:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2414093 + 145.5 \cdot E. \quad (A)$$

Определенные нами эпохи максимумов блеска за 1958-1965 гг. приведены в табл. 2. Е и О-С вычислялись от элементов (А).

Как видно из табл. 2, период Суоп хорошо согласуется с наблюдаемыми максимумами и не нуждается в особом уточнении.

Все наблюдения представляются следующими элементами:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2438246 + 145.50 \cdot E. \quad (B)$$

Пределы изменения блеска $12^m.7 - 17^m.1$. Средняя кривая блеска ZZ Aql, построенная по всем наблюдениям от элементов (В) приведена на рис. 2.

Все циклы изменения блеска показали прекрасное согласование между собой, за исключением цикла, максимум которого J.D. 2438980.

Восходящая ветвь его отстает по фазе на 0.08, уклонение О-С = $+6^d$, звездная величина в максимуме $13^m.1$, ниже средней наблюдаемой. Немногочисленные следующие за этим циклом наблюдения пока не позволяют сделать какой-либо вывод о характере отклонения кривой блеска.

Таблица 2

Max	J.D.	E	О-С	Автор
			0^d	
2414093	::	0	0^d	Суоп [3]
36357	::	153	$+ 2 ::$	Коваленко
36792	±	156	$+ 1 ±$	"
37522	:	161	$+ 4 :$	"
37812	::	163	$+ 2 ::$	"

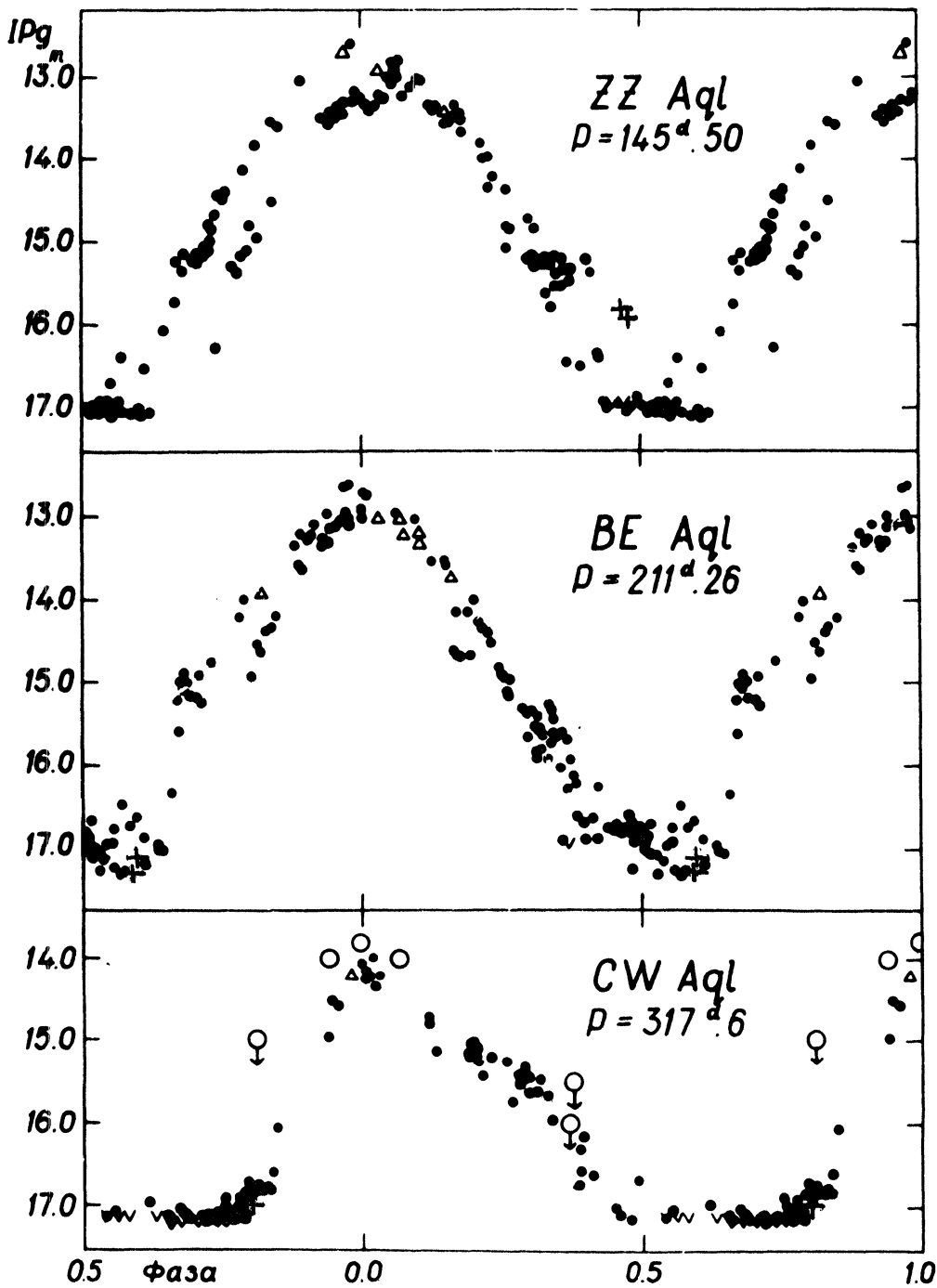


Рис.2

Таблица 2 (продолжение)

Max J.D.	E	O - C	Автор
2438246	166	0 ^d	Коваленко
38540 ::	168	+ 3 ::	"
38682 ::	169	0 ::	"
38826 :	170	- 2 :	"
38980	171	+ 6	"

ВЕ Орла

Переменность ВЕ Aql была открыта Суоп [3], которая отнесла ее к типу Миры Кита и вывела элементы:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2414780 + 214.2 \cdot E, \quad (\text{A})$$

амплитуда 13^m.8 - (15^m.4. В дальнейшем ВЕ Aql не наблюдалась.

Нашими наблюдениями охвачены 14 периодов переменной. Г. табл. 3 даны полученные максимумы. E₁ и O-C₁ вычислялись от элементов (A).

Уклонения O - C₁ надежно определенных максимумов были нанесены на график против эпох и методом наименьших квадратов была вычислена линейная зависимость. Было найдено, что период в 214^d.2 должен быть уменьшен на 2^d.9. Это находится в согласии с оценками блеска ВЕ Aql вблизи максимума, произведенными на пластинках более ранних эпох.

Таблица 3

Max J.D.	E ₁	O-C ₁	E ₂	O-C ₂	Автор
2414780	0	0 ^d	0	0 ^d	Суоп
33165 ±	86	- 36 ±	87	+ 5 ±	Коваленко
36339 ::	101	- 75 ::	102	+ 10 ::	"
36751 :	103	- 91 :	104	0 :	"
37592 ::	106	+ 107 ::	108	- 4 ::	"
37802 ::	107	+ 103 ::	109	- 5 ::	"
38230	109	+ 102	111	0	"
38651 :	111	+ 95 :	113	- 2 :	"
38865 :	112	+ 95 :	114	+ 1 :	"
39081 ::	113	+ 96 ::	115	+ 6 ::	"

Новые элементы:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2438230 + 211.26 \cdot E. \quad (\text{B})$$

O-C₂ в табл.3 вычислены от этих элементов. Все определенные нами максимумы представляются удовлетворительно.

На рис.2 дана средняя кривая блеска ВЕ Aql. Амплитуда из-

менения блеска $12^m.8 - 17^m.2$ Величина ВЕ $Aq\ell$ в максимуме меняется в небольших пределах.

СW Орла

Принадлежность $SWAq\ell$ к переменным звездам была установлена Райнмутом [4]. Его наблюдения показали, что блеск $SWAq\ell$ меняется от $13^m.7$ до $(16^m.0)$, тип установить не удалось.

Оценки блеска $SWAq\ell$ приведены в табл.5. В столбце n указано число наблюдений в одну ночь. В тех случаях, когда n не указано, $n = 1$. Отмечены 2 максимума, 2 восходящие и 3 нисходящие ветви и 4 глубоких минимума. В фототеке ГАИШ обнаружена пластинка с $SWAq\ell$ вблизи максимума, предшествующего наблюдениям Райнмута.

Эта переменная звезда, по-видимому, относится к звездам типа Миры Кита с периодом $\sim 317^d.6$.

Получены предварительные элементы:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2439052 + 317.6 \cdot E.$$

Е и О-С для всех определенных эпох максимумов блеска приведены в табл.4. Судя по кривой блеска, построенной по всем наблюдениям (рис.2), звезда в максимуме $14^m.1$, в минимуме не ярче $17^m.5$. Светлыми кружками на кривой блеска отмечены наблюдения Райнмута.

Следует также отметить, что на Паломарских картах звезда в красных лучах гораздо ярче, чем в фотографических. В непосредственной близости от нее находится слабая звезда, которая, очевидно, обуславливает плоский характер минимума, выявленного на пластинках 40-см астрографа.

Таблица 4

Max J.D.	E	O-C	Автор
2420312 :	- 59	- 2 ^d :	Райнмут [4]
36503 ::	- 8	- 8 ::	Коваленко
36824 ±	- 7	- 5 ±	"
37468 ::	- 5	+ 4 ::	"
37784 ::	- 4	+ 2 ::	"
38100 ::	- 3	+ 1 ::	"
39052	0	0	"

Таблица 5

J.D.	IPg	n	J.D.	IPg	n	J.D.	IPg	n
2415. ...			2437...			2438...		
224.40	14.2		843.44	15.18		910.44	17.14	
2436...			847.44	15.21	2	911.45	(17.2	
367.50	(17.2		870.39	15.56		914.44	(17.2	
398.47	17.07		871.40	15.40		915.50	(17.2	
399.40	17.14	4	872.39	15.44		916.44	(17.2	
400.41	17.15	4	873.45	15.32		918.48	(17.2	
401.44	17.15	3	874.44	15.40	2	935.42	(17.2	
402.40	17.15	4	875.40	15.44		940.46	(17.2	
403.41	17.16	4	876.40	15.62		942.49	17.14	
405.42	(17.2	4	877.41	15.62		944.42	17.18	
406.41	(17.2	4	881.38	15.62		950.46	17.17	
407.43	(17.2	4	882.43	15.45		963.37	17.14	
408.46	(17.2		903.34	16.75	2	964.39	17.16	
420.30	(17.2		905.31	16.57		965.38	17.14	
422.35	(17.2		2438...			966.40	17.19	
423.34	(17.2	2	138.55	14.72		967.42	17.13	3
424.39	(17.2		167.50	15.40		968.37	17.16	2
427.35	(17.2	3	172.47	15.21		969.40	17.11	2
428.32	(17.2		204.41	15.66		970.41	17.12	2
429.37	17.17	2	206.44	15.97		971.38	16.99	3
430.36	(17.2	4	223.36	16.31		972.37	17.13	3
432.29	17.16	2	224.41	16.17		973.35	17.16	
433.33	17.09	3	230.42	16.62		974.38	17.13	3
434.28	16.88		255.36	16.70		977.43	17.08	
435.33	16.81	2	260.34	17.16		978.44	17.08	2
436.31	16.73		261.34	(17.2		979.42	17.16	
451.26	16.60		264.37	17.17		980.45	16.99	
453.28	16.06		294.31	16.80		991.31	16.82	2
750.47	16.89		296.24	17.06		992.31	16.81	2
751.47	16.98		318.23	(17.2		997.34	16.80	2
812.37	14.55		319.22	(17.2		998.32	16.79	3
817.36	14.57		561.49	17.03		999.34	16.86	4
867.23	14.87		563.43	17.10		2439...		
870.20	15.12		589.46	17.15		033.24	14.96	
2437...			591.45	17.14		052.24	14.08	2
525.38	15.17		613.46	16.96		053.22	14.16	
526.46	15.02		638.31	17.16		055.24	14.24	2
527.39	15.03		642.30	17.13		056.23	14.22	2
528.38	15.11		643.31	17.15		060.22	14.38	2
549.36	15.22		646.35	17.14		062.21	14.21	
551.33	15.72		885.52	17.17		376.33	13.97	
841.45	15.13		907.51	(17.2		623.50	17.0:	
842.39	15.12		908.50	(17.2		624.51	17.0:	

Литература

1. Б.В. Кукаркин, ПЗ 12, № 1, 33, 1957.
2. F.H. Seares, J.C. Kapteyn, P.J. van Rhijn, Mount Wilson Catalogue of Photographic Magnitudes in Selected Areas 1-139, Washington, 1930.
3. H.H. Swope, HB 861, 1928.
4. K. Reinmuth, AN 225, 386, 1925.

МГУ, Гос. астрономический институт
им. П.К. Штернберга
Июнь 1967 г.