

Фотометрия некоторых долгопериодических переменных звезд
 в области М56

Б.Л.Шаганян

По пластинкам московской коллекции изучены три звезды типа Миры Кита UU Lyr, QS Lyr и V1110 Cyg. Получены уточненные периоды для этих звезд: 252^d для UU Lyr, 361^d для QS Lyr и 264^d.2 для V1110Cyg. У QS Lyr блеск в максимуме циклически меняется с периодом 1080^d и амплитудой 0^m.4 pg. У V1110 Cyg блеск в максимуме не постоянен и меняется в пределах 14.0–14.5 pg.

The Photometry of Some Long Periodic Variable Stars
 in the Vicinity of M56

by B.L.Shaganian

Three Mira Ceti type stars UU Lyr, QS Lyr and V1110 Cyg. were studied on the base of Moscow plate collection. The more accurate periods obtained are the next: P = 252^d for UU Lyr, P = 361^d for QS Lyr and P = 264^d.2 for V1110 Cyg. The cyclic variations of maximum brightness with the period of 1080 days and the amplitude of 0^m.4 pg were found in QS Lyr. Maximum brightness of V1110 Cyg is not constant and varies in the ranges of 14^m.0–14^m.5 pg.

По фотографиям московской коллекции изучены три переменные типа Миры Кита UU Лирь, QS Лирь и V1110 Лебедя. Переменные звезды изучались по 214 фотографиям области 10² × 10² с центром в М56 ($\alpha = 19^h12^m6$; $\delta = +30^{\circ}0$; 1900). Снимки охватывают интервал времени JD 2437118–42684. Сведения об этих переменных даны в табл.1.

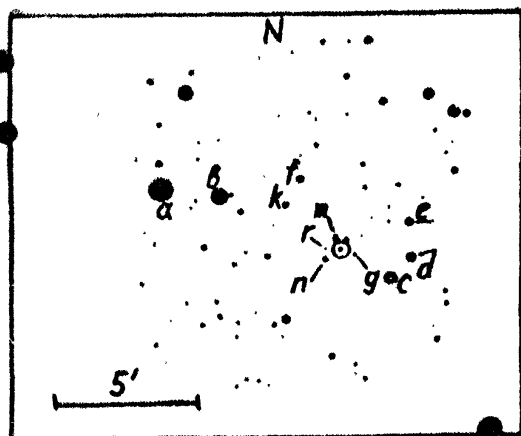
Таблица 1.

Var	α (1900)	δ	Тип	Max	Min	Эпоха	P
UU Лирь	19 ^h 01 ^m 43 ^s	+27°55'.8	M	13 ^m .1	17 ^m .4	2437186	252 ^d
QS Лирь	19 18 15	+30 43.9	M	13.1	16.6	2439346	361
V1110 Лебедя	19 18 14	+29 55.9	M	14.0	17.4	2439357	264.2

В табл. 2 приведены окончательные звездные величины звезд сравнения, определенные привязкой к стандарту Барбона (1965) в окрестности скопления М56.

Таблица 2.

Var	a	b	c	d	e	f	k	m	n	g	r
UU Лирь	12 ^m .63	13 ^m .41	13 ^m .86	14 ^m .35	14 ^m .73	15 ^m .13	15 ^m .63	16 ^m .02	16 ^m .45	16 ^m .75	17 ^m .02
QS Лирь	12.94	13.42	13.75	14.08	14.45	14.96	15.17	15.49	15.94	16.32	
V1110 Лебедя	13.71	14.25	14.89	15.35	15.73	16.25	16.71	17.17			



UU Lyr

Рис. 1.

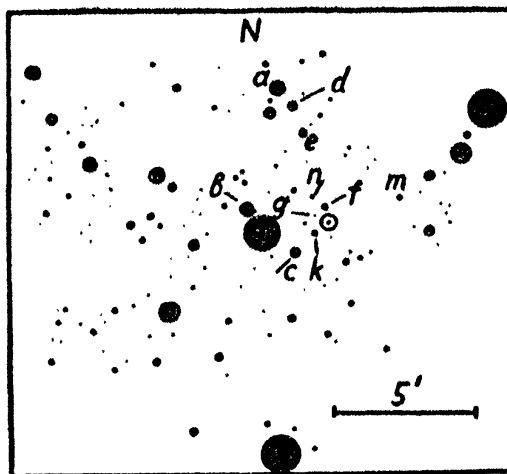


Рис. 2.

QS Lyr

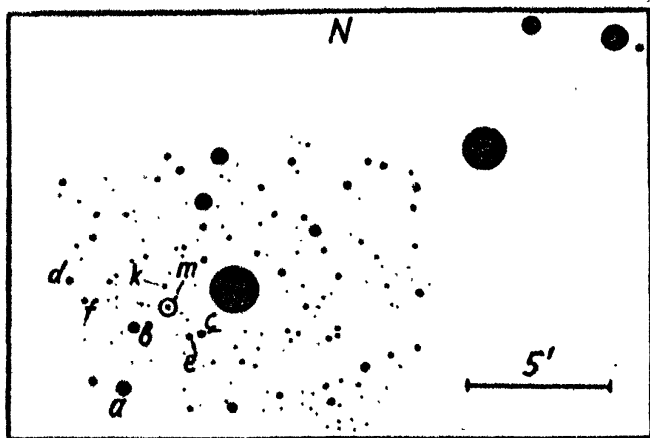


Рис. 3.

V1110 Lyr

На рис. 1 – 3 даны карты окрестностей переменных, север вверх.

Фотографический материал получен на 40-см астрографе Южной станции ГАИИШ. Система астрографа близка к В, средняя квадратичная ошибка одного наблюдения не превышает $\pm 0^m.120$. Блеск звезд оценивался способом Блажко–Нейланда. По полученным наблюдениям строились сезонные кривые. Поправка за ошибку поля не вводилась, так как все звезды сравнения находились вблизи стандарта.

Полученные нами оценки блеска приведены в табл. 3.

UU Лирь открыта д'Эстерром (1914) как переменная звезда с долгопериодическим изменением фотографического блеска от $11^m.5$ до $(16^m.1)$ и периодом в 270 суток. Ее переменность была подтверждена Хоффмейстером (1924). По его наблюдениям UU Лирь меняла блеск в пределах 12^m – (16^m) и с периодом в 248 суток. Хоффмейстером введены следующие элементы:

$$\text{Max JD} = 2421112 + 248^d \cdot E$$

Дарсениусом (1966) получено 4 визуальных наблюдения на нисходящей ветви.

Нами получено 195 уверенных оценок блеска этой звезды. Фотографический блеск ее менялся в исследованном нами промежутке в пределах $13^m.1 - 17^m.4$. На сезонных кривых изменения блеска достаточно уверенно определены 9 максимумов, приведенные в следующей сводке:

Max JD 24...	E	O-C	Max JD 24...	E	O-C
37186	0	0 ^d	39450:	9	-4 ^d
38200	4	+6	39964	11	+6
38698:	6	0	41468	17	-2
38950	7	0	42222:	20	-4
39196	8	-6			

Остатки O-C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max JD} = 2437186 + 252^d \cdot E$$

С помощью этой формулы нам удалось свести наблюдения в одну кривую блеска (рис.4).

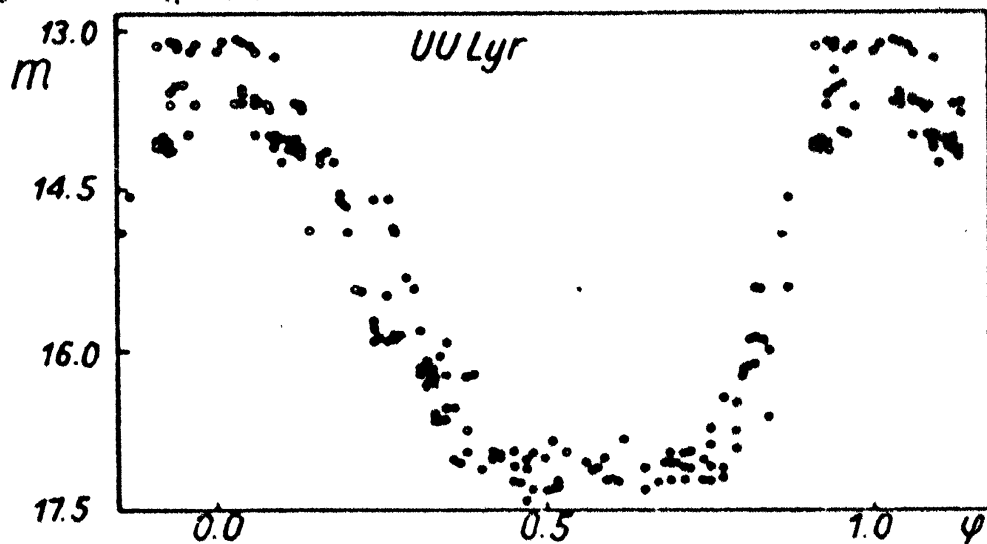


Рис. 4.

Анализируя полученные данные заключаем, что UU Лирь – типичная долгопериодическая переменная звезда с периодом в 252 суток.

QS Лирь открыта Вахманином (1963), который исследовал ее в интервале JD 2432700 – 37200 и отнес к звездам типа Миры Кита. Его наблюдения удовлетворяли формуле:

$$\text{Max JD} = 2435022 + 356^d.1 \cdot E$$

В интервале JD 2433000 – 38680 QS Лирь исследовалась Куликовским (1965), который определил период этой звезды равным 366 суткам. В ОФПЗ (1964) дана ее характеристика, определенная Холоновым (1966) в 357.9 суток.

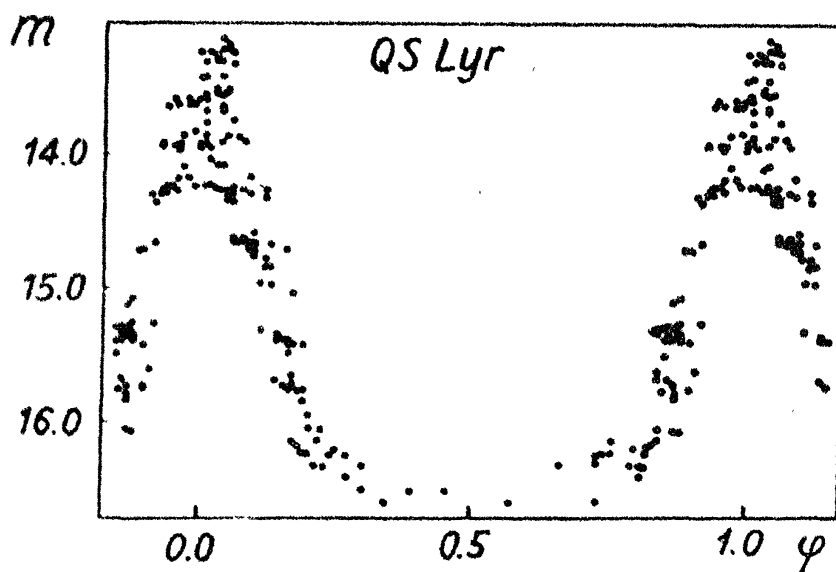
Нами получено 214 уверенных оценок блеска (табл.3). Фотографический блеск этой звезды менялся в пределах 13.^m1–16.^m6. На сезонных кривых изменения блеска уверенно определены 11 максимумов:

Max JD 24....	m _{pg}	E	O–C	Max JD 24...	m _{pg}	E	O–C
37166	13. ^m 12	–6	–14	40787	13. ^m 80	4	–3 ^d
37537	13.46	–5	– 4	41508	13.60	6	–4
38267	13.70	–3	+ 4	41873	13.70	7	0
38620	13.42	–2	– 4	42236	13.37	8	2
38980	13.26	–1	– 5	42594	13.46	9	–1
39346	13.50	0	0				

Остатки O–C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max JD} = 2439346 + 361^{\text{d}} \cdot \text{E}$$

С помощью этой формулы удалось свести наши наблюдения в одну кривую блеска (рис.5).



Р и с. 5.

Из анализа полученных данных следует, что QS Лирь – типичная долгопериодическая переменная звезда с периодом в 361 сутки. Наблюдаются циклические изменения величины максимумов с периодом 1980 суток и амплитудой 0.^m4.

V1110 Лебедя открыта в 1906 году. Вахмани (1964) отнес ее к звездам типа Миры Кита. Величины максимумов блеска в исследованном им промежутке были постоянные, равные 14.^m6, а в минимуме V1110 Лебедя была слабее 16.^m6. Наблюдения Вахманна удовлетворялись элементами:

$$\text{Max JD} = 2434616 + 265^{\text{d}} \cdot \text{E}$$

Нами получено 196 уверенных оценок блеска (табл.3). Фотографический блеск этой звезды менялся в исследованном нами

промежутке в пределах $14^m0 - 17^m4$. На сезонных кривых изменения блеска уверенно определены 5 максимумов:

Max JD 24...	m_{pg}	E	O-C
39357	14^m04	0	0^d
40417	14.45	4	+3.2
41470	14.50	8	-0.6
42258	14.54	11	-5.2
42528	14.45	12	+0.6

Остатки O-C вычислены относительно формулы:

$$\text{Max JD} = 2439357 + 264^d \cdot E,$$

с помощью которой удалось свести наши наблюдения в одну кривую блеска (рис.6).

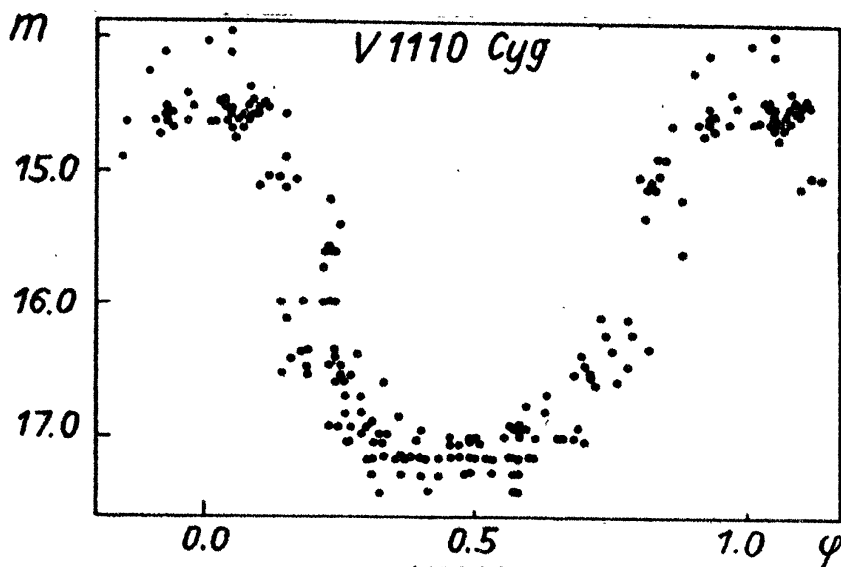


Рис. 6.

V1110 Лебедя—типичная долгопериодическая переменная звезда с периодом в 264.2 суток. Максимумы блеска в промежутке наших наблюдений не постоянны и колебались между 14^m0 и 14^m5 , а в минимуме звезда слабее 17^m2 .

Автор искренне благодарен сотрудникам отдела переменных звезд ГАИШ, любезно предоставившим фотографический материал.

Таблица 3.

D24...	UULyr	QS Lyr	V1110Cyg	JD24...	UULyr	QS Lyr	V1110Cyg
8981	14 ^m .15	13 ^m .30		40828	16 ^m .95	14 ^m .96	16 ^m .95
998	14.60	13.62	17 ^m .29	829		15.30	
9029	16.24	15.07	16.60	1417	16.75	16.23	15.04
030.24	16.13	15.25	16.37	447	13.15	16.23	14.63
030.29	16.34	15.36	15.99	452	13.12	16.17	14.63
030.34	16.32	15.33	15.99	454	13.12	16.13	14.57
030.38	16.16	15.38	16.40	456	13.19	16.04	14.68
031	16.24	15.28	15.99	477	13.08	14.71	14.63
033.29	16.60	15.10	15.60	481	13.12	14.30	14.63
033.34	16.19	15.36	15.99	483	13.15	14.36	14.68
033.38	16.31	15.33	15.58	486	13.22	14.27	14.76
034.33	16.24	15.38	15.60	492	13.28	13.64	14.63
034.37	16.65	15.67	15.99	513	14.15	13.59	16.43
035	16.65	15.67	15.73	517	14.54	14.23	16.37
185	13.59	16.50	17.02	519	14.58	13.95	16.37
236	14.19			521	14.64	14.23	16.48
237	14.89	16.32	17.06	531	14.93	14.30	16.48
262	15.73	16.32	16.86	541	15.86	14.65	16.56
269	15.89	16.32	16.60	547	16.19	14.76	16.71
290	16.55	15.76	15.40	801	16.24	16.19	16.94
293	16.55	15.72	15.60	806	16.28	16.41	16.94
297	16.95	15.38	15.20	829	17.02	16.07	17.17
318		13.92	14.57	836	17.22	15.72	17.17
324	16.95	13.75	14.51	837		15.41	
328		13.86	14.46	838	17.22	15.76	17.02
330	16.85	13.64	14.57	840	17.12	15.60	16.95
335	16.95	13.53	14.38	843		15.25	17.17
343	17.05	13.55	14.12	861		14.08	17.29
345	17.15	13.42	13.98	865		13.59	17.02
376	17.05	14.27	14.57	867	17.12	13.64	17.02
377	16.95	14.17	14.63	871	17.02	13.83	
379	17.05	14.65	14.51	873	17.22	13.92	
380	16.95	14.30	14.46	875	17.22	13.77	
382	16.95	14.71	14.57	887	17.32	13.92	16.95
383	16.95	14.58	14.51	888		13.92	
404	16.19	15.38	15.99	890	17.22	14.27	16.95
406	16.16	15.41	16.37	895	17.22	14.30	17.02
553	16.22	16.59		896		14.23	
945	13.98	16.32	16.94	900	17.12	14.65	16.86
969.45	13.56	16.32	17.41	902	17.12	14.62	16.71
969.49	13.71	16.23	17.41	915	17.12	14.83	16.56
972.47	13.68		17.06	917	16.45	14.76	16.40
972.50	13.64	16.59	17.17	920	16.93	14.96	16.48
998	14.23	16.32	17.29	923	16.24	15.33	16.53
40004	14.23	16.32	17.17	927	15.92	15.38	16.12
085	17.02	14.27	16.60	929	15.43	15.41	16.25
365	16.85	16.19	16.37	932	15.43	15.49	16.37
381	17.05	16.04	15.60	2212	13.54	14.30	15.12
382		15.83	15.20	217	13.22	13.92	15.12
422	16.02	13.59	14.46	219	13.15	13.92	14.89
428	15.43	13.59	14.51	226	13.22	13.64	14.63
744.44	14.02	15.79	16.48	254	14.02	14.65	14.62
744.46	13.68	15.72	16.56	257	14.15	14.36	14.51
747.48	13.77	15.38	16.60	301	15.42	15.41	15.99
747.51	14.11			507	14.06	16.13	14.73
764	14.93	14.30	17.06	509		16.23	14.57
768	15.43	14.23	16.94	519	14.19	16.32	14.41
770	15.46	14.23	17.17	541	15.89	15.76	14.57
775	15.83	13.97	17.17	543	15.92	15.67	14.92
779	15.51	13.86	17.17	547	15.92	15.72	14.68
793	15.83	13.86		565	16.65	14.65	16.56
799	16.05	14.23		568	17.02	14.27	16.12
801	16.65	14.09	17.06	578	17.12	13.59	16.48
808	17.05	14.35	17.06	579		13.59	16.56
810	16.95	14.62		596	17.42	13.42	17.06
822	16.95	14.71	17.02	599	17.32	13.67	17.06

Таблица 3 (продолжение)

JD24...	UULyr	QS Lyr	V1110 Cyg	JD24...	UULyr	QS Lyr	V1110 Cyg
42600	17 ^m .32	13 ^m .59	17 ^m .06	42642		14 ^m .96	
60606	17.32	14.27	17.17	656	17 ^m .22	15.64	17 ^m .17
608	17.32	14.08	17.06	658	17.12	15.72	17.29
609	17.22	14.23	17.17	660	17.12	15.76	17.17
610	17.32	14.27	17.29	665	17.02	15.83	17.17
626	17.22	14.65	17.17	667	16.89	15.94	17.17
632	17.22	14.71	17.17	668	16.75	15.94	17.29
641	17.12	14.83	17.17	684	16.13	16.19	16.79

Литература:

Барбон,1965 – Barbon R., Asiago Contr. №175, 63.
 Вахманн, 1963 – Wachmann A., Bergedorf Abh. VI, №2, 42.
 Вахманн, 1964 – Wachmann A.,Bergedorf Abh. VI, №3.
 Дарсениус, 1966 – Darsenius G., Goteborg Astr. Notes №9, 18.
 Куликовский П.Г., 1965, ПЗ 15, №6, 585.
 Холопов П.Н., 1966, Рукопись, 15 марта.
 Хоффмейстер, 1924 – Hoffmeister C., Sonneberg Mitt. №6.

Херсонский государственный
 педагогический институт
 имени И.К. Крупской

Поступила в редакцию
 29 апреля 1985 г.