

Четырехлетний ряд фотоэлектрических UBVR
 измерений блеска WW Лисички

В.И. Кардополов, Г.К. Филиппев

Four Years of Photoelectric UBVR Observations of WW Vulpeculae
 by V.I. Kardopолоv, G.K. Filip'ev

Звезда WW Vul спектрального класса A3 (Хербиг, 1954) принадлежит к числу быстрых неправильных переменных. Согласно работам Рессигера и Венцеля (1972) и Пугача (1981) она характеризуется непериодическими ослаблениями блеска различной глубины и продолжительности. Вероятная эволюционная связь быстрых неправильных переменных с экстремально молодыми объектами областей звездообразования (Холопов, 1959; 1970) требует тщательного и всестороннего исследования как переменных типа Is, так и звезд типа T Тельца. Для подавляющего большинства неправильных переменных отсутствуют достаточно продолжительные и плотные ряды фотоэлектрических наблюдений блеска, которые представляют как самостоятельный интерес, так могут служить и основой для организации более плодотворных комплексных исследований. К числу таких объектов можно отнести WW Vul.

С 1978 по 1981 гг. на г. Майданак проводились систематические фотоэлектрические измерения блеска WW Vul. Обычно переменная наблюдалась один раз в ночь. Измерения велись на телескопе АЗТ-14 (48 см) с импульсными фотометрами, реализующими систему, близкую к UBVR Джонсона. Фотометры описаны в работах Киличкова и Шевченко (1976) и Филиппева (1978).

В качестве опорной использовалась звезда №9 (Рессигер и Венцель, 1972), контроль измерений производился по звезде в $10'$ к востоку от опорной. Для определения величин UBVR этих звезд за первичный стандарт приняты №№ 5, 9 в NGC 752 (Джонсон, 1953) и №№ 9, 11 в NGC 7160 (Хоуг и др., 1961), а для переноса R-стандарты в площадках SA 1.0 и SA 114 (Ландольт, 1973; Маффет и Барнес, 1979). Значения блеска в U, B, V и R для опорной оказались равными 10^m35 , 10^m24 , 10^m10 и 10^m03 , а для контрольной — 8^m66 , 9^m14 , 8^m88 и 8^m60 соответственно.

Принятая структура наблюдений: WW Vul — опорная — контрольная — WW Vul. Весь цикл измерений укладывался в интервал 15–20 минут. В таблице приведены результаты, усредненные по двум наведениям. Точность оценивалась по измерениям контрольной звезды. С учетом разностей блеска опорной и программной звезд получены следующие значения ошибок для WW Vul: при $V=10^m3$ среднеквадратичная ошибка равна $\pm 0^m03$, $\pm 0^m011$, $\pm 0^m010$ и $\pm 0^m014$ в U, B, V и R соответственно, а при $V=12^m0$ составляет $\pm 0^m08$, $\pm 0^m028$, $\pm 0^m022$ и $\pm 0^m034$.

Таблица

JD	V	U-B	B-V	V-R	JD	V	U-B	B-V	V-R
24...					24...				
43686. ^d ₄₀	^m _{10.87}	^m _{0.40}	^m _{0.49}		44027. ^d ₃₈	^m _{10.79}	^m _{0.43}	^m _{0.47}	
687.40	10.86	0.47	0.49		030.36	11.15	0.55	0.56	
689.38	10.68	0.43	0.43		032.35	11.39	0.59	0.63	
690.30	10.77	0.41	0.47		033.37	11.65	0.65	0.59	
691.21	10.75	0.41	0.48		034.23	11.56	0.61	0.59	
692.41	10.79	0.47	0.47		037.37	10.81	0.48	0.45	
694.28	10.71	0.45	0.47		038.35	10.83	0.45	0.46	
697.36	10.74	0.43	0.44		042.41	10.90	0.44	0.48	
698.35	10.69	0.41	0.46		043.37	11.04	0.47	0.51	
699.36	10.80	0.40	0.46		044.35	11.35	0.45	0.56	
700.35	11.02	0.38	0.47		045.32	11.58	0.50	0.63	
701.21	11.16	0.42	0.50		046.37	11.17	0.55	0.55	
702.34	11.22	0.42	0.54		047.35	10.93	0.51	0.50	
703.27	11.32	0.44	0.55		049.37	10.84	0.48	0.49	
704.29	11.31	0.57	0.56		050.34	10.75	0.40	0.46	
705.31	11.40	0.50	0.60		051.37	10.74	0.39	0.45	
708.41	11.47	0.44	0.52		052.39	10.90	0.46	0.50	
710.37	11.18	0.53	0.51		053.37	11.04	0.45	0.52	
711.28	11.16	0.59	0.53		054.37	11.16		0.56	
712.32	11.17	0.49	0.54		055.39	11.16	0.54	0.51	
713.34	11.12	0.48	0.56		056.31	10.81	0.47	0.48	
714.26	11.12	0.53	0.57		057.28	10.79	0.41	0.48	
716.37	11.28	0.60	0.60		058.38	10.90	0.46	0.47	
717.40	11.44	0.58	0.58		059.37	11.12	0.51	0.53	
718.30	11.47	0.52	0.63		060.36	11.19		0.58	
719.21	11.87	0.52	0.68		078.36	10.87	0.47	0.50	
.34	11.93	0.48	0.69		079.37	10.78	0.45	0.48	
.45	11.94	0.49	0.68		080.37	10.85	0.48	0.52	
720.33	11.57	0.62	0.67		081.35	10.90	0.42	0.53	
721.37	11.45	0.61	0.65		096.37	10.54	0.32	0.41	
722.32	11.52	0.68	0.62		097.24	10.51	0.26	0.43	
723.22	11.51	0.61	0.69		098.25	10.52	0.29	0.42	
724.18	11.32	0.58	0.72		099.21	10.54	0.31	0.41	
725.18	11.55	0.61	0.68		100.20	10.52	0.29	0.40	
726.18	11.37	0.65	0.63		101.34	10.52	0.32	0.39	
727.32	11.36	0.56	0.64		102.23	10.50	0.29	0.41	
728.33	11.21	0.50	0.56		103.22	10.50	0.26	0.42	
729.31	11.12	0.56	0.54		104.18	10.50	0.34	0.41	
731.18	11.03	0.47	0.57		105.21	10.48	0.30	0.37	
732.22	11.00	0.53	0.54		108.19	10.51	0.26	0.48	
733.20	10.92	0.46	0.53		109.25	10.50	0.27	0.41	
734.19	10.87	0.42	0.48		110.20	10.50	0.32	0.39	
735.21	10.80	0.42	0.49		111.23	10.48	0.31	0.40	^m _{0.35}
736.18	10.71	0.36	0.46		112.25	10.42	0.33	0.39	0.37
737.15	10.79	0.34	0.49		114.23	10.42	0.32	0.38	0.36
742.15	11.43	0.56	0.58		115.23	10.41	0.26	0.39	0.37
743.11	11.46	0.54	0.60		116.22	10.39	0.26	0.39	0.36
744.08	11.23	0.53	0.57		117.21	10.42	0.27	0.38	0.39
781.12	10.91		0.47		118.19	10.45	0.25	0.41	0.37
782.13	10.54	0.33	0.38		119.19	10.58	0.33	0.41	0.40
784.10	10.58	0.31	0.37		120.22	10.56	0.31	0.42	0.44
785.16	10.77	0.42	0.44		121.25	10.53	0.30	0.42	0.42
789.24	10.71	0.37	0.47		122.21	10.60		0.39	0.47
790.11	10.89	0.40	0.45		123.22	10.58	0.38	0.39	0.42
791.18	10.91	0.40	0.47		124.20	10.47	0.35	0.42	0.37
792.21	10.65	0.38	0.42		125.22	10.50	0.30	0.41	0.38
794.20	10.67		0.43		126.20	10.45	0.33	0.42	0.35
819.14	10.75	0.40	0.43		127.19	10.46	0.31	0.40	0.41
831.11	10.90	0.52	0.47		128.19	10.44	0.30	0.41	0.36
835.13	10.92	0.52	0.50		129.19	10.44	0.33	0.39	0.38
840.10	10.64	0.39	0.41		130.19	10.45	0.33	0.41	0.39
44019.43	10.75	0.43	0.44		132.20	10.45	0.31	0.40	0.39
020.41	10.84	0.42	0.47		133.18	10.41	0.31	0.38	0.36
021.41	11.11	0.46	0.50		134.17	10.40	0.30	0.39	0.38
022.40	11.25	0.53	0.53		147.15	10.50	0.35	0.40	0.42
023.39	10.90	0.47	0.49		148.15	10.48	0.27	0.39	0.41
026.38	10.69	0.41	0.44		149.14	10.45	0.32	0.38	0.40

Таблица (продолжение)

JD	V	U-B	B-V	V-R	JD	V	U-B	B-V	V-R
24...					24...				
44150 ^d .14	10 ^m .50	0 ^m .32	0 ^m .42	0 ^m .39	44444 ^d .25	10 ^m .57	0 ^m .33	0 ^m .39	0 ^m .39
151.13	10.51		0.36	0.37:	445.29	10.66	0.30	0.43	0.41
153.16	10.50			0.40	451.29	10.55	0.34	0.44	0.36
155.17	10.67			0.44:	452.22	10.54	0.35	0.40	0.36
157.15	10.76	0.32	0.44	0.48	453.22	10.52		0.44	0.37
159.14	10.65	0.36	0.45	0.42	454.34	10.54	0.38	0.42	0.40
160.14	10.58	0.33	0.45	0.42	455.34	10.56	0.34	0.43	0.42
161.14	10.56	0.36	0.43	0.41	456.30	10.53	0.34	0.45	0.38
162.14	10.53	0.40	0.41	0.40	457.31	10.55	0.35	0.42	0.42
163.13	10.63	0.41	0.49	0.42	460.30	10.52	0.33	0.40	0.40
164.13	10.62	0.38	0.45	0.43	461.32	10.57	0.34	0.43	0.42
165.14	10.61	0.36	0.44	0.44	462.33	10.58		0.46	
168.12	10.57	0.34	0.44	0.48	464.30	10.68	0.36	0.45	0.48
382.41	10.32	0.28	0.37	0.31	465.32	10.78	0.40	0.47	0.45
383.35	10.32	0.29	0.36	0.32	466.29	10.71	0.39	0.44	0.42
384.34	10.33	0.26	0.34	0.30	467.28	10.67		0.44	
385.31	10.33	0.26	0.35	0.30	468.32	10.79	0.36	0.47	0.44
386.39	10.33	0.23	0.35	0.32	469.21	10.90	0.41	0.51	0.49
387.36	10.31	0.26	0.35	0.34	470.28	10.74	0.40	0.47	0.46
388.30	10.29	0.23	0.37	0.32	471.22	10.72	0.37	0.47	0.47
389.31	10.30	0.27	0.37	0.32	472.22	10.77	0.38	0.48	0.43
393.29	10.29	0.30	0.36	0.30	473.21	10.87	0.42	0.48	0.45
394.33	10.29	0.27	0.34	0.33	474.19	10.84	0.46	0.40	0.41
395.33	10.28	0.27	0.36	0.31	476.20	10.98		0.51	0.48
396.32	10.30	0.31	0.39	0.29	478.20	10.87	0.52	0.44	0.46
397.33	10.36	0.31	0.37	0.32	479.19	10.84	0.48	0.42	0.45
398.34	10.38	0.30	0.39	0.32	480.18	10.81	0.32	0.47	0.43
399.32	10.36	0.27	0.37	0.33	481.18	10.79	0.43	0.47	0.43
400.30	10.31	0.27	0.37	0.30	482.18	10.77	0.36	0.45	0.43
403.30	10.34	0.31	0.38	0.31	483.31	10.73	0.34	0.46	0.42
404.30	10.41	0.30	0.39	0.35	484.19	10.70	0.37	0.43	0.43
405.28	10.69	0.37	0.46	0.43	485.30	10.66	0.36	0.43	0.40
406.28	10.61	0.41	0.44	0.38	486.26	10.65	0.34	0.41	0.42
407.29	10.59	0.36	0.44	0.40	498.22	10.78	0.45	0.50	0.44
408.28	10.41	0.30	0.37	0.36	499.22	10.81		0.49	0.46
409.33	10.39	0.31	0.38	0.35	500.19	10.76	0.41	0.47	0.41
410.30	10.37	0.31	0.37	0.31	501.17	10.76	0.39	0.46	0.44
411.33	10.38	0.24	0.38	0.39	502.19	10.74		0.51	0.42
412.32	10.45	0.32	0.38	0.33	504.17	10.72	0.42	0.45	0.42
413.30	10.62	0.33	0.42	0.37	507.16	10.72		0.44	0.43
416.33	10.46	0.31	0.37		509.15	10.64	0.41	0.45	0.39
417.26	10.43	0.24	0.36	0.36	510.19	10.63	0.34	0.44	0.43
418.22	10.45	0.27	0.39	0.34	511.14	10.65	0.40	0.47	0.42
419.26	10.43	0.21	0.41	0.37	513.18	10.75	0.38	0.47	0.45
421.27	10.41	0.24	0.40	0.39	514.15	10.88	0.44	0.53	0.43
422.26	10.43	0.32	0.36	0.33	516.17	11.14	0.41	0.53	0.50
423.30	10.41	0.27	0.39	0.33	517.15	11.27	0.39	0.54	0.53
424.27	10.41	0.30	0.39	0.33	520.21	11.19	0.54	0.55	0.56
425.27	10.42	0.31	0.40	0.33	521.13	11.14	0.49	0.56	0.52
426.31	10.47	0.36	0.39	0.35	530.15	10.88	0.39	0.46	
427.28	10.38	0.36	0.42	0.33	538.13	10.77		0.46	0.46
428.26	10.43	0.34	0.39	0.34	539.11	10.73	0.37	0.44	0.44
429.26	10.63	0.33	0.43	0.37	550.14	10.83	0.42	0.46	0.44
430.40	10.63		0.46	0.36	551.15	10.83		0.44	
432.26	10.50	0.35	0.40	0.36	552.11	10.92	0.38	0.50	0.47
433.29	10.51	0.37	0.41	0.34	764.28	11.68	0.69	0.67	0.56
434.27	10.47	0.37	0.43	0.35	.41	11.49	0.64	0.71	0.55
435.27	10.46	0.34	0.42		765.31	11.27	0.59	0.59	0.48
436.25	10.48	0.33	0.41	0.35	766.29	11.23	0.56	0.56	0.44
437.24	10.46	0.37	0.39	0.34	774.33	11.17	0.55	0.65	0.51
438.25	10.43	0.36	0.42	0.36	775.36	11.19	0.63	0.57	0.51
439.27	10.47	0.30	0.39	0.36	776.41	11.39	0.65	0.67	0.52
440.37	10.47	0.31	0.38	0.35	781.34	10.86:	0.42	0.44	0.43
441.32	10.49	0.33	0.39	0.35	785.37	10.89	0.48	0.48	0.40
442.35	10.45	0.30	0.39	0.34	786.39	10.93	0.50	0.54	0.42
443.31	10.49	0.31	0.41	0.36	787.36	11.00	0.54	0.54	0.44

