

Collected Articles Issued by the Institute for Astronomy of the  
Russian Academy of Sciences

**CONTENTS**

<i>L.N.Latyshev</i>	•Period-Radius and Period Luminosity Relations for the Classical Cepheids. I	193
<i>V.P.Smykov, V.F.Filat and L.I.Shakun</i>	•Photometric Behaviour of IZ Cassiopejae in 1904-86	210
<i>L.I.Shakun and V.Satyvoldiev</i>	•Photographic Observations of Variable Star RU Pegasi	218
<i>L.I.Shakun and V.V.Timko</i>	•Cyclic Occurrence of Outbursts of the Dwarf Nova VZ Aquarii	226
<i>E.N.Pastukhova and S.Yu.Shugarov</i>	•Investigation of Variable Star V1101 Aquilae	233
<i>N.Kh.Guliev</i>	•Search of the Rapid Spectral Variations of the T Tau	241
<i>M.B.Ivanij and N.N.Samus</i>	•The Variable Star V1090 Ophiuchi	251
<i>A.E.Rosenbush</i>	•Brightness Variability of UV Cassiopejae	255
<i>T.V.Litvinova</i>	•The Investigation of Variable Stars SVS 2438 and SVS 2439 in the Region of the Association T4 Cygni	261
<i>T.V.Litvinova</i>	•The Investigation of Variable Stars BO Cygni and SVS 2375	265

### Исследование переменной звезды V1101 Орла

Е.Н.Пастухова, С.Ю.Шугаров

По фотометрическим наблюдениям звезда классифицирована как катаклизмическая переменная с алголеподобными ослаблениями блеска (пределы  $13^m.8 - 17^m.3$  В). По кривой блеска похожа на RZ IM1.

### Investigation of Variable Star V1101 Aquilae

by E.N.Pastukhova and S.Yu.Shugarov

Our photometric observations have shown that the object's brightness varies as a rule in the range  $13^m.7 - 14^m.7$  В; however, Algol-like fadings to  $17^m.3$  are observed. The star shows an ultraviolet excess. No periodic variations have been found. We classify the object as a cataclysmic variable, similar to VY Scl and RZ IM1.

#### 1. История исследования

V1101 Aql была открыта Хоффмейстером (1940). Ее исследовали Рихтер (1961), Майнунгер (1965), Фогт и Бейтсон (1982). Отмечено, что звезда голубая. На синей карте Паломарского атласа она на  $0^m.5$  ярче, чем на красной. V1101 Aql - северо-западный компонент близкой пары ( $\approx 4''$ ). Изменения блеска неправильные,  $13^m.8 - 14^m.9$  pg, кроме того, наблюдаются ослабления до  $15^m.7$  pg. Согласно Рихтеру (1961), в течение  $0^d.25$  звезда практически не изменяет свой блеск.

#### 2. Наблюдательный материал

V1101 Aql изучалась по 403 пластинкам, полученным на 40-см астрографе Южной станции ГАИШ в интервале JD 2437118 - 47681. Результаты глазомерных оценок приведены в таблице 2. Фотозлектрические наблюдения переменной (таблица 3) и звезд сравнения 1-7 проводились С.Ю.Шугаровым в системе WBV 24 и 25 августа 1987 г. на 60-см рефлекторе Цейсса Южной станции ГАИШ с помощью WBVR-электрофотометра. Фотокарта окрестностей, зве-

зды сравнения и их принятые величины даны в таблице 1 и на рис.1. Звезда №1 использовалась в качестве стандартной при фотоэлектрических измерениях. Для определения величин слабых звезд сравнения а-г использовался стандарт Арпа и Хартвика (1971) в шаровом скоплении М71. Скопление М71 и область V1101 Aq1 расположены на одной фотопластинке. Определение величин звезд сравнения проводилось с помощью ирисового фотометра ГАИШ. Отметим, что звезда №4, возможно, переменная (на фотопластинках она обычно ярче звезды №3).

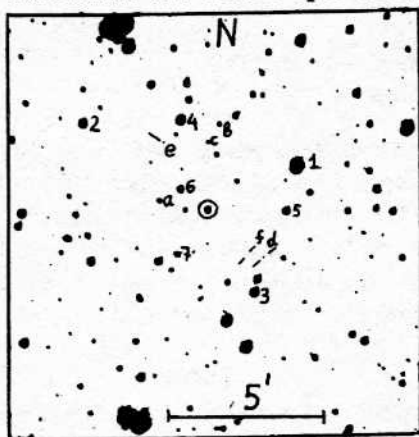


Рис.1

Таблица 1

*	V	Y	*	V
1	12 <sup>m</sup> .69	12 <sup>m</sup> .07	a	15 <sup>m</sup> .93
2	13.73	12.54	b	16.19
3	13.81	13.18	c	16.43
4	14.02	13.67	d	16.94
5	14.43	13.69	e	16.95
6	14.71	13.67	f	17.44
7	15.38	14.73		

1: W=12<sup>m</sup>.61

### 3. Описание кривых блеска и положение на двуцветной диаграмме

Наши наблюдения показали, что блеск V1101 Aq1 изменяется от 13<sup>m</sup>.8 до 17<sup>m</sup>.3 В.

Чаще всего звезда яркая (рис.2). С вероятностью почти 3/4 блеск объекта находится в интервале 13<sup>m</sup>.75 - 14<sup>m</sup>.75 В. Кроме того, у переменной найдены алголеподобные ослабления блеска (рис.4) на 3<sup>m</sup> за 4-5 суток. Периодических изменений яркости обнаружено не было.

В течение нескольких часов блеск звезды в отдельные ночи изменяется незначительно (по фотоэлектрическим наблюдениям в JD 2447034 не более 0<sup>m</sup>.2 В, а в JD 2447033 - до 0<sup>m</sup>.6 В). В таком спокойном и ярком состоянии объект может находиться неделю и больше (рис.5). Однако временами происходят вспышки с

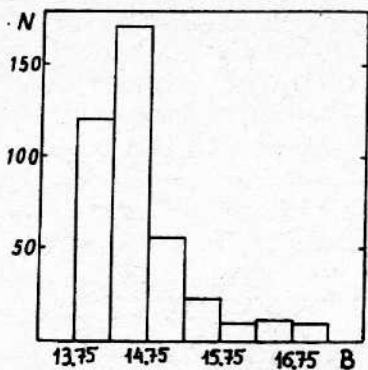


Рис.2. Распределение блеска V1101 Aql.

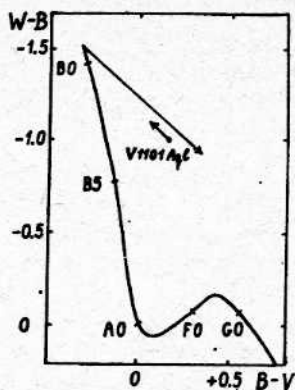


Рис.3. Положение V1101Aql на двухцветной диаграмме.

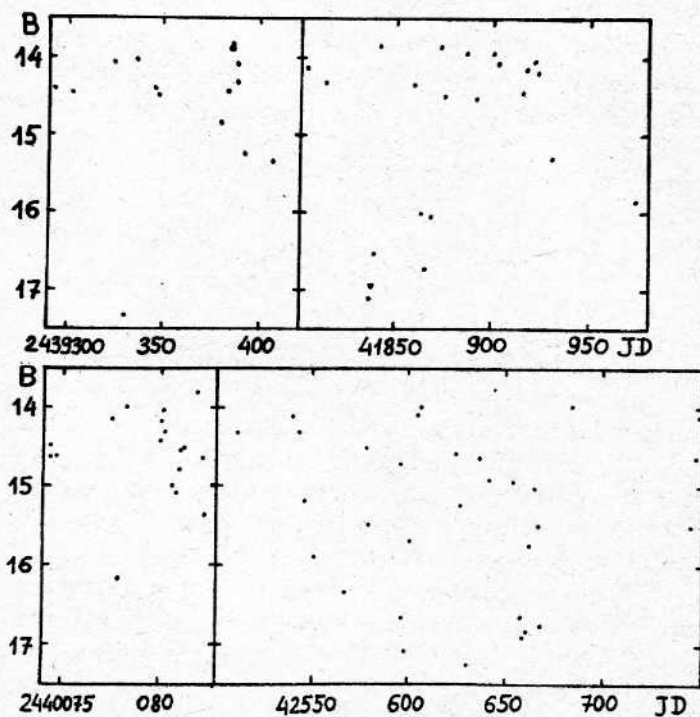


Рис.4. Фрагменты кривой блеска V1101 Aql.

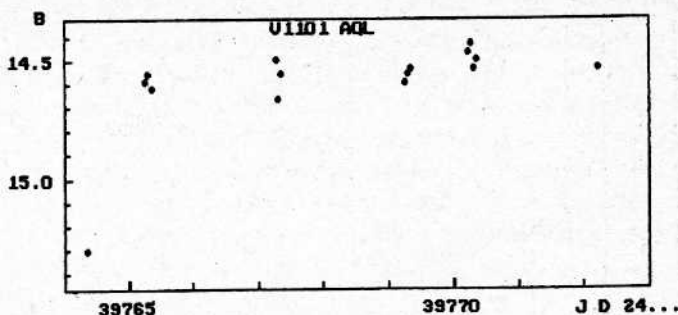


Рис.5. Фрагмент кривой блеска V1101 Aql.

амплитудой до  $1^m5$  длительностью в несколько дней (рис.4).

Чтобы указать положение V1101 Aql на двухцветной диаграмме W-B/V-B (рис.3), было определено межзвездное покраснение у переменной. Покраснение определялось по звездам с известным расстоянием  $r$  и величиной межзвездного поглощения  $A_V$  (данные брались по различным литературным источникам). После чего строилась зависимость  $r - A_V$ . Если расстояние до объекта  $\approx 0.7$  кпк, то значение межзвездного покраснения  $E_{B-V} = 1/3 \cdot A_V \approx 0^m1$ . Поскольку средние показатели цвета по нашим наблюдениям найдены  $B-V = +0^m15$  и  $W-B = -1^m01$ , то исправленное за покраснение  $(B-V)_0 = +0^m05$ , а  $(W-B)_0 = -1^m10$ .

#### 4. Предварительная интерпретация

Найденные показатели цвета у переменной соответствуют цветовой температуре  $\approx 11000$  К. Показатель цвета U-B можно ожидать равным приблизительно  $-0^m8$  (Страйжис, 1977). Таким образом, V1101 Aql – горячая звезда, средние цвета которой характерны для большинства катаклизмических переменных. Однако по фотометрическому поведению она является сравнительно редким объектом среди них. V1101 Aql очень похожа на RZ LM1 (Серегина и Шугаров, в печати), у которой также наблюдаются ослабления блеска с характерным циклом 10–20 суток и, отчасти, на VY Scl (Шкоди, 1987). Последняя является тесной двойной системой с орбитальным периодом 4 часа. Можно ожидать

двойственность и у нашего объекта.

Предположив, что V1101 Aq1 - катаклизмическая переменная, попробуем оценить ряд величин по эмпирическим зависимостям, найденным Фогтом (1982). Орбитальный период по формулам (4) и (5) из цитируемой работы можно ожидать около  $5^h$ .

Абсолютная величина карликовых Новых в активном состоянии (Фогт, 1982; таблица 3)  $M_V \approx 5^m$ . Приняв средний блеск в максимуме  $V = 14^m.5$  и исправив его за межзвездное поглощение ( $A_V = 3 \cdot E_{B-V} = 0^m.3$ ), получим  $m-M = 9^m.2$ , т.е. расстояние до звезды  $\approx 0.7$  кпк.

Темп аккреции (Фогт, рис.7)  $\dot{M} \approx 3 \cdot (10^{16} - 10^{17}) M_{\odot} / \text{год}$ . Однако следует помнить, что определяемые величины являются очень приближенными, найденными фактически по статистическим зависимостям и могут в некоторых случаях существенно отличаться от реальных величин.

### 5. Заключение

Проведенное исследование показывает, что звезда заслуживает более детального изучения как фотометрическими, так и спектральными методами. Если мы построим достоверную модель системы, то, вероятно, сможем объяснить столь необычное фотометрическое поведение исследуемой катаклизмической переменной.

Авторы благодарны Н.Е. Курочкину за помощь при обсуждении результатов фотометрии V1101 Aq1.

Таблица 2

Оценки блеска V1101Aq1 по фотопластинкам

JD 24...	B	JD 24...	B	JD 24...	B
37118.399	14 <sup>m</sup> .66	37576.319	14 <sup>m</sup> .48	38673.303	14 <sup>m</sup> .34
136.492	14.84	578.304	13.89		.343 14.47
159.293	14.35	843.490	14.61	697.219	14.86
160.356	14.04	876.514	15.19:	698.219	14.54
163.358	14.67	877.454	14.65	699.250	14.53
164.377	14.70	885.464	14.87	703.220	14.56
165.409	14.69	887.473	14.75	880.521	14.53
166.367	14.68	902.337	13.90	905.461	14.82
168.420	14.52	38144.501	14.47	913.481	13.98
175.362	13.84	227.390	15.66	916.413	14.20
176.381	13.86	261.460	13.91	942.416	14.61
194.358	14.53	268.426	15.07	951.491	13.89
220.215	13.86	554.485	13.89	968.458	14.46
223.210	13.89	561.403	15.13	970.515	15.28
528.536	15.04	623.454	14.41	972.459	14.50
546.397	14.36	668.345	15.24:	974.477	14.51
549.492	14.61	669.218	14.53	977.472	14.65

Таблица 2 (продолжение)

JD 24...	B	JD 24...	B	JD 24...	B
38979.491	14. <sup>m</sup> 51	39968.554	15. <sup>m</sup> 89	40823.432	15. <sup>m</sup> 37
980.489	14.57	974.542	15.16	828.459	15.01
999.428	14.66	999.412	15.46	41161.537	14.13
39236.538	13.95	40007.419	14.58	177.446	14.35
237.548	14.11	033.481	13.90	417.549	15.43
269.509	14.17	036.452	13.96	427.546	15.18
292.475	14.41	071.396	14.87:	454.496	14.18
301.431	14.47	072.460	14.97	475.468	14.17:
323.493	14.08	086.297	14.66	482.507	14.92
329.495	17.32	093.465	14.88	486.479	15.28
334.503	14.05	094.420	14.71	492.538	14.06
344.296	14.41	095.316	14.62	508.353	14.17
346.297	14.50	097.500	13.99	510.483	14.18
379.319	14.84	098.358	13.95	513.484	14.44
382.295	14.46	117.429	14.42	518.497	14.52
383.450	14.56:	118.273	14.56	522.517	14.56
384.312	13.91	119.266	15.02	530.292	15.26
385.290	13.90	122.291	14.66	532.277	14.86
.379	13.85	123.276	15.03	536.515	14.99
387.352	14.32	125.310	14.70	546.428	14.13
.404	14.10	153.197	15.42	548.415	14.46
391.374	15.24	157.360	14.69	564.312	14.66
406.300	15.35	386.508	14.84	565.325	14.11
646.499	14.19	387.496	15.68	566.316	13.91
647.477	14.68	420.519	14.79	567.334	14.15
652.469	14.53	426.392	14.17	568.302	14.05
655.486	14.51	427.470	14.15	569.308	14.44
677.476	13.83	428.455	14.13	570.308	14.54
684.493	(15.8	473.340	14.63	571.334	14.08:
704.324	14.19	475.302	14.47	573.319	15.26
706.404	13.87	.338	14.57	576.281	14.20
707.300	13.86	502.249	14.63	577.387	14.86
708.343	14.20	.289	14.57	594.263	14.57
711.373	14.68	509.240	14.55	595.268	14.86
730.308	14.83	510.284	14.03	596.258	14.97
743.424	13.81	511.259	13.91	597.286	14.92
745.399	14.47	512.310	14.01	598.295	14.85
746.411	14.45	744.484	14.47	803.502	14.14
764.349	15.31	.507	14.62	813.519	14.32
765.260	14.59	747.506	14.63	837.455	17.09
.305	14.56	775.457	14.16	838.514	(17.0
.357	14.62	779.336	16.18	839.502	16.52
767.285	14.50	783.474	13.99	842.494	13.86
.304	14.67	799.500	14.42	860.469	14.34
.351	14.56	800.513	14.17	864.490	15.99
769.249	14.60	801.413	14.04	865.516	16.73:
.294	14.56	802.452	14.32	869.490	16.09
.339	14.54	806.419	15.01	873.502	13.87
770.233	14.47	808.325	15.09	875.512	14.51
.277	14.43	809.536	14.81	887.406	13.96
.323	14.54	810.373	14.55	892.446	14.52
.368	14.50	812.535	14.52	901.453	13.94
772.228	14.54	819.266	13.93	902.525	14.07
968.530	(15.8	822.338	14.56	916.376	14.46

Таблица 2 (продолжение)

JD 24...	B	JD 24...	B	JD 24...	B
41918.437	14. <sup>m</sup> 14	43232.538	14. <sup>m</sup> 05	44442.347	14. <sup>m</sup> 62
922.444	14.09	303.440	15.07	457.379	14.06
924.412	14.20	312.507	14.08	483.326	14.52
931.448	15.30	344.357	14.69	489.351	13.86
974.311	15.76	347.315	14.14	493.336	14.59
42211.419	15.24	350.510	14.55	494.321	15.04
216.501	14.15	365.316	14.32	521.247	13.90
218.493	14.47	369.296	15.23	705.541	14.44
221.408	16.69:	389.269	14.56	763.484	14.56
252.523	13.92	390.292	14.64	764.458	14.20
300.365	15.43	393.271	14.51	765.438	14.11
510.544	14.32	399.292	14.60	785.449	14.65
539.537	14.13	418.241	14.55	795.452	14.55
542.507	14.32	423.258	14.55	811.445	14.54
546.499	15.19	430.311	15.15	819.399	14.47
551.490	15.90	667.498	15.05	824.506	14.18:
567.413	16.34	672.399	14.57	838.382	14.17
577.518	14.53	687.443	14.06	845.271	14.51
579.485	15.49	693.426	14.46	848.299	14.11
597.441	16.67	700.416	14.53	851.265	14.80
599.474	17.08	722.400	14.00	873.317	14.45:
601.435	15.71	729.428	14.56	899.199	14.85
605.420	14.11	745.325	14.00	905.265	14.09
607.458	14.00	747.387	14.36	906.239	13.96
625.398	14.59	751.387	16.36	45057.562	14.08
626.517	15.26	779.319	14.57	116.464	15.09
630.528	17.24	784.301	14.40	144.481	13.97
637.341	14.64	785.322	14.04	164.390	16.53
642.482	14.93	800.179	14.54	169.466	14.20
654.268	14.95	815.260	14.56	173.458	14.85
658.388	16.64	866.161	14.19	192.340	17.20
659.335	16.90	938.609	14.43	199.401	13.89
661.322	16.82	44000.460	14.04	202.371	14.35
662.294	15.74	020.503	14.09	227.250	15.26
665.280	15.02	028.500	16.86	256.306	14.63
667.291	15.49	040.394	16.63	492.482	15.26
668.367	16.74	046.427	14.34	496.498	14.92
684.317	13.98	072.420	14.64	504.510	13.95
744.172	15.48	076.511	14.03	522.493	14.41
747.157	14.62	099.342	14.88	523.468	13.99
749.166	14.09	104.357	14.34	524.392	14.00
869.581	14.33	111.377	14.61	.412	14.04
930.429	14.59	117.430	14.58	.430	13.92
960.446	15.11	130.336	14.58	525.435	14.03
961.385	15.22	134.310	14.52	526.364	14.11
965.478	14.69	136.379	14.53	.431	14.08
43039.280	14.13	159.310	14.57	.448	14.11
045.364	15.28	164.203	14.80	.465	13.99
047.330	16.90	186.259	14.36	.517	14.07
063.220	13.95	194.275	15.31	528.506	14.61
064.228	14.01	399.443	13.89	535.433	14.97
069.254	16.33	408.450	15.08	.455	14.99
072.231	14.58	413.459	14.58	.469	14.88
198.624	13.97	433.455	14.41	.488	15.01



Таблица 2 (продолжение)

JD 24...	B	JD 24...	B	JD 24...	B
45558.416	14 <sup>m</sup> .85	46977.493	14 <sup>m</sup> .43	47055.348	14 <sup>m</sup> .80:
846.513	14.54	978.491	14.43	061.313	14.43
859.437	16.03	979.434	14.28	310.508	14.58
46937.523	14.18	.491	14.38	324.508	14.25
943.516	14.37:	47013.346	14.20	358.513	16.37
971.444	14.57	026.476	14.55:	367.472	14.07
973.350	14.48	027.351	14.30:	379.420	14.03
.487	14.50	035.394	14.40	407.332	14.24
974.465	14.50	042.436	14.22	681.501	14.35
975.351	14.58				

Таблица 3

## Фотозлектрические наблюдения V1101 Aq1

JD 24...	V	B	W	JD 24...	V	B
47033.431	14 <sup>m</sup> .17	14 <sup>m</sup> .44	13 <sup>m</sup> .78	47034.424	14 <sup>m</sup> .60	14 <sup>m</sup> .68
.444	14.44	14.57	13.69	.429	14.62	14.66
.457	14.57	14.71	13.65	.440	14.57	14.69
.469	14.78	14.72	-	.449	14.50	14.66
.474	14.68	14.70	-	.456	14.49	14.75
.482	14.55	14.60	-	.465	14.52	14.78
47034.362	14.41	14.73	13.63	.473	14.49	14.67
.371	14.49	14.71	13.59	.482	14.45	14.60
.397	14.48	14.66	13.41	.492	14.43	14.57
.413	14.61	14.73	-	.500	14.62	14.60

## Литература

Арп, Хартвик, 1971 - Arp H.C., Hartwick F.D.A., ApJ 167, 499.

Майнунгер, 1985 - Meinunger L., MVS 3, H.3, 110.

Рихтер, 1961 - Richter G., VSS 4, H.6, 429.

Страйжис, 1977 - "Многоцветная фотометрия звезд", изд-во "Мо-кслас", Вильнюс.

Фогт, 1982 - Vogt N., AG Mitt Nr.57, 79.

Фогт, Бейтсон, 1982 - Vogt N., Bateson F.M., AsAp Suppl 48, 383.

Хоффмейстер, 1940 - Hoffmeister C., Erg AN 10,134.

Шкоди, 1987 - Szkody P., ApJ Suppl 63, 685.

Астрономический совет

АН СССР

Гос. астрономический

ин-т им. П.К.Штернберга

Поступила в редакцию

25 февраля 1988 г.,

дополненный вариант

- 26 ноября 1989 г.

**Примечание к корректуре.** 11/12 августа 1993 г. по просьбе авторов на 6-м телескопе САО АН РАН С.Н.Фабрика и А.А.Панферов нашли в спектре V1101 Aq1 широкие абсорбции в линиях водорода и, возможно, в HeI. Полученный спектр аналогичен спектру RZ LMi, что косвенно подтверждает принадлежность V1101 Aq1 к классу катаклизмических звезд.