

УДК: 524.335—54

НАБЛЮДЕНИЯ ФУОРОВ. I. О КРИВОЙ БЛЕСКА V 1057 ЛЕБЕДЯ

М. А. ИБРАГИМОВ, В. С. ШЕВЧЕНКО

Поступила 10 февраля 1987

Принята к печати 20 апреля 1987

Приводятся фотографические величины m_{pg} , m_{rv} , m_{rg} фуора V 1057 Лебедя, полученные в период июль 1968 г.—август 1970 г., и фотоелектрические $UBVR_I'$ наблюдения за период июль 1978 г.—декабрь 1985 г. В эпоху подъема и максимума блеска V 1057 Лебедя получено 26 оценок m_{pg} , $20-m_{rv}$ и $3-m_{rg}$. Оценен верхний предел показателя цвета $V-I < 3^m5$ в предвспышечную эпоху. В результате анализа кривых блеска в B , V , R по 300 наблюдательным ночам обнаружена периодическая составляющая в мелкомасштабной кривой блеска с периодом около 12 дней и амплитудой около 0^m1 V. Происходит дальнейшее замедление темпа падения блеска. С 1982 г. по 1986 г. блеск V 1057 Лебедя ослабел не более, чем на 0^m2 V, в то время как за предшествующие 4 года ослабление блеска $\Delta V > 0^m4$.

1. Введение. В. А. Амбарцумян [1] впервые указал на исключительную важность наблюдательного изучения фуоров. Без понимания этого явления невозможно составить полное представление об эволюционном статусе звезд Т Тельца, Ae/Be Хербига и родственных объектов, не может быть достаточно объективно освещена начальная звездная эволюция.

Хербиг [2], Грасдален [3], Мирзоян [4], Велин [5], Гюльбудагян [6] достаточно полно осветили наблюдательные факты, связанные с фуорами, и направления интерпретации этого явления. Ларсон [7] и др. теоретики строили довольно сложные модели фуоров, которые можно сопоставить с наблюдениями.

Вместе с тем, всей совокупности наблюдательных фактов оказывается недостаточной для однозначной интерпретации фуоров. Чрезвычайная динамичность некоторых фуоров (V 1057, V 1515 Лебедя) усиливает необходимость регулярных наблюдений в современную эпоху и более глубокого анализа данных, относящихся к крупномасштабным изменениям; выводы В. А. Амбарцумяна [1] сегодня также актуальны, как и 15 лет назад.

С 1974 г. в Астрономическом институте АН Узб.ССР ведется программа исследования спектров фуоров в ближней ИК области [8—10], а с 1978 г. ведутся регулярные фотоэлектрические наблюдения в полосах U, B, V, R, i , исследования областей звездообразования, связанных с фуорами, и другие исследования фуоров. Опубликована лишь небольшая часть результатов этих программ [11, 12].

В настоящей работе мы приводим результаты фотоэлектрической фотометрии V 1057 Лебеда 1978—1985 гг., анализ которых позволил обнаружить периодическую составляющую в мелкомасштабной кривой блеска с периодом около 12 дней.

В фототеке Астрономического института АН Узб.ССР оказалось 235 снимков области NGC 7000-IC 5070, экспонированных в эпоху 1967—1970 гг. 50 из них получено в эпоху подъема блеска и максимума блеска. Мы постарались с максимально возможной точностью определить показатели цвета ($B-V$) и ($V-R$) на наиболее крутом участке подъема блеска, воспользовавшись тем обстоятельством, что в несколько дат были получены одновременно пластинки в фотографической, фотовизуальной и красной областях спектра. По-видимому, такие определения цветов сделаны впервые.

2. *Фотографические наблюдения* 1967—1970 гг. были выполнены на короткофокусном двухкамерном астрографе (200 : 1000 мм). Для построения фотометрических систем B, V, R, i применялась следующая комбинация фотоэмульсий и фильтров:

$B(m_{Bg})$ ZU-2 без фильтра или Kodak 103a-O без фильтра,

$V(m_{Vv})$ WO-1 + ЖС-17 или Kodak 103a-D + ЖС-17,

$R(m_{Rr})$ WP-1 + ОС-17 или Kodak 103a-F + ОС-17,

$i(m_i)$ I-750 + ОС 17.

Для обеспечения приемлемого изображения на поле $10'' \times 13''$ объективы астрографа состоят из больших коллективов линз, которые не пропускают ультрафиолетовый участок спектра, начиная уже с 3900 Å, поэтому m_{Bg} мы получаем очень близкой к системе B . Если применяются фотоэлектрические стандарты, то величина B , определяемая по снимку, не требует редукиции. Величины m_{Vv} и m_{Rr} , полученные в эпоху подъема блеска, хорошо редуцируются в международную систему, т. к. в этот период использовались пластинки Kodak 103a-D + ЖС-17 и Kodak 103a-F + ОС-17. В эпоху же максимума блеска для получения величины m_{Vv} использовались пластинки WO-1 с фильтром ЖС-17. При редуцировании этих величин в стандартную систему V возникают трудности, не исключено наличие

неучтенной систематической ошибки до 0^m15 . Снимки в системе i мы использовали только для ориентировочного определения верхнего предела показателя цвета $V-i$, т. к. ни на одном снимке до вспышки фуор не виден, а в период подъема блеска и максимума — снимков нет. На рис. 1 приведена карта звезд окрестностей V 1057 Лебеда, в табл. 1 — фотоэлектрические величины звезд окрестностей, определенные нами на 600-мм телескопе Цейсса в ВМЭ и использованные совместно с данными Ландолта [13] для определения блеска фуора по методу Нейланда—Блажко. Величины нескольких слабых звезд, обозначенных на карте, но не приведенных в табл. 1 и [13], взяты из работы Мандела [14]. В табл. 2 приведены результаты определения звездных величин B, V, R фуора V 1057 Лебеда на восходящей ветви кривой блеска и в максимуме блеска.

Таблица 1

ФОТОМЕТРИЯ ЗВЕЗД ОКРЕСТНОСТИ V 1057 Σ уг

№ звезды	№ по [27]	Sp	V	$U-B$	$B-V$	$V-R$	$V-I'$
1	44°430	G8-K0	7.49	1.09	1.21	0.77	1.08
2	44°417	K3:	5.76	0.76	0.91	0.76	1.08
3	44°434	K2-3	9.90	1.31	1.31	0.98	1.20
4	43°342	G8	6.68	0.93	1.01	0.77	1.22
5	43°330	A0-1	8.64	0.21	0.15	0.15	0.23
6	43°335	A0-1	10.59	0.20	0.17	0.03	0.19
7	43°326	G7-K2	10.39	0.89	0.94	0.66	1.00
8	43°320	A8	10.73	0.18	0.38	0.34	0.57
9	43°317	G7-8	9.09	0.82	0.98	0.69	1.00
10	43°310	K0	7.02	1.00	1.05	0.79	1.10
11	44°347	B9	6.87	-0.27	-0.04	0.04	0.11
12	44°363	A0	9.81	-0.03	0.05	0.03	0.25
13	44°384	F2-8	10.04	0.10	0.46	0.40	0.76
14	44°368	A0	10.00	0.13	0.17	0.19	0.50

До вспышки мы просмотрели около 100 пластинок в B и более 80 в V и R . На большинстве снимков предельные величины следующие: $15^m B$, $13^m.5-14^m V$ и $12^m.3 R$. Из всей совокупности негативов B только на двух звезда V 1057 Σ уг видна на пределе, причем оба негатива имеют хорошее качество изображений. Это позволяет заключить, что чаще всего переменная до вспышки была слабее $15^m B$, но изменяла свой блеск так, что иногда, становилась близкой к $15^m B$. Примерно в 4-х случаях из 70 блеск V можно оценить в интервале $13^m.9-14^m.5$, хотя ошибка при

етом достаточно велика (около $0^m.3$). Примерно на 20% снижков в R переменная также видна на пределе. Все вместе взятое подтверждает вывод Манделя [14], Венцела [15] и других наблюдателей о том, что блеск звезды до вспышки менялся по крайней мере в пределах 1^m в B и V . В предвспышечной стадии показатель цвета $B-V > 1^m.5$ и средний за

Таблица 2

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ФОТОМЕТРИЯ 1968—70 гг. V 1057 Суг

Дата	JD 2440...	B	n	V	n	R	n	I'	n
23-07-68	061.35							>10.5	1
20-08-68	089.26					12.26	1		
22-09-68	122.22			14.0	1				
25-09-68	125.20			14.5	1				
28-09-68	128.25	>15	1	13.92	1	12.4	1		
30-09-68	130.25	>15	1	14.11	1				
28-10-69	523.12	12.82	1	11.41	1				
01-11-69	527.14	12.67	1	11.21	1	9.96	1		
02-11-69	528.21	12.66	1	11.27	1				
06-11-69	532.13	12.34	1			9.96	1		
28-11-69	554.49	12.19	1	10.90	1	9.78	1		
27-06-70	765.40			9.45	1				
30-06-70	768.40	10.22	4	9.43	2				
02-07-70	770.30	10.10	3	9.29	2				
05-07-70	773.30			9.38	1				
07-07-70	775.30			9.25	3				
10-07-70	778.30			9.19	2				
13-07-70	781.30	10.07	3	9.37	1				
14-07-70	782.30			9.22	1				
28-07-70	796.30	10.08	6						
29-07-70	797.30	10.05	1	9.28	3				
03-08-70	802.25	10.20	4						

1968 г. $V-R \approx 1^m.8$, что не противоречит сообщению Манделя [14] об очень красном цвете звезды в минимуме блеска. На трех негативах, полученных в 1968 г. в инструментальной системе i , предельная звездная величина равна $10^m.5$. Ни на одном из них звезда не видна. Отсюда можно заключить, что в эту эпоху звезда была слабее $10^m.5$ i . Этот результат согласуется с определением Аро [16] величины $I = 10^m.9$ по пластинке, получен-

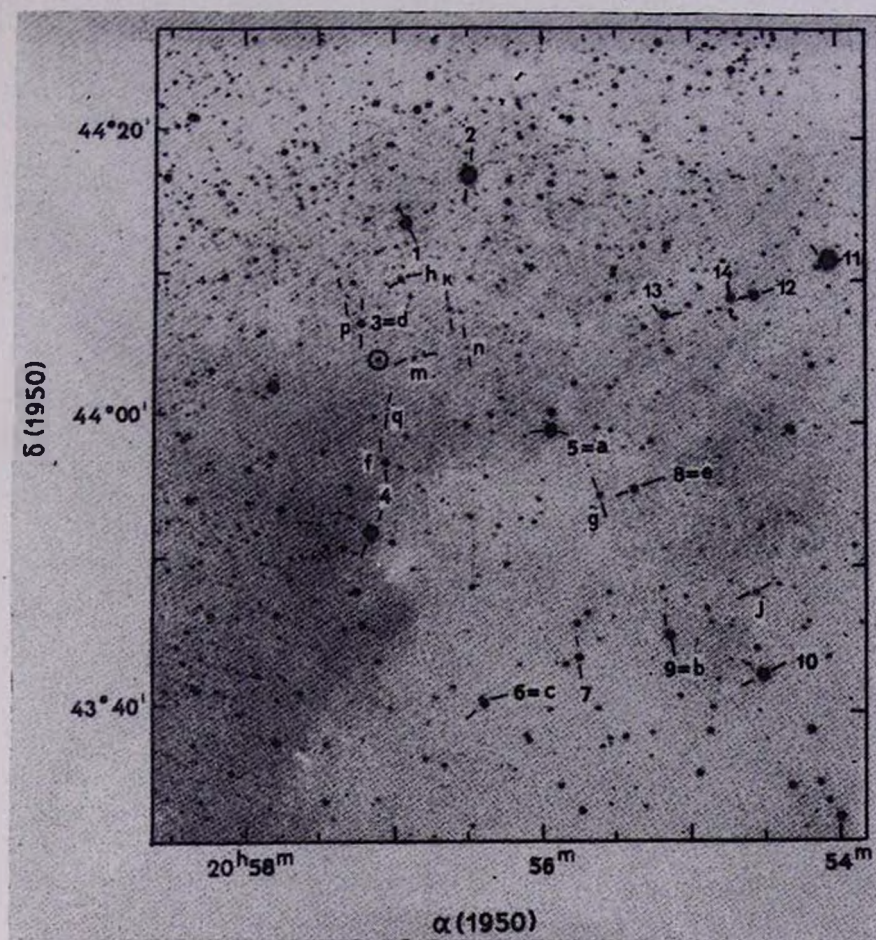


Рис. 1. Карта звезд окрестности V 1057 Суг. Цифрами обозначены звезды, фотоэлектрические величины которых приведены в табл. 1. Буквами обозначены звезды из работы Мандела [14].

К ст. М. А. Ибрагимова, В. С. Шевченко.

ной 24 ноября 1965 г. Показатель цвета $R-I = +1^m.8$, полученный Аро по той же пластинке, практически совпадает с верхним пределом $R-I' < 1^m.8$ из наших определений, сделанных тремя годами позже. Величина $R = 12^m.7$, определенная Аро по пластинке 1965 г., на $0^m.4$ слабее среднего R по двум нашим определениям 1968 г. Это сопоставление дает основание предположить, что в красной области спектра до вспышки звезда была более спокойной, чем в фотографической и фотовизуальной. В период подъема блеска в октябре-ноябре 1969 г. среднее значение $B-V = 1^m.39$, причем это значение довольно уверенное. В этот же период среднее значение $V-R = 1^m.30$; оба эти значения цвета соответствуют среднему блеску $11^m.20$. Мы не встречали в литературе определений показателей цвета на восходящей кривой блеска.

Средний показатель цвета в эпоху максимума блеска по нашим фотографическим и фотовизуальным определениям $B-V = 0^m.77$. Однако эта величина, как указывалось выше, может быть обременена систематической ошибкой.

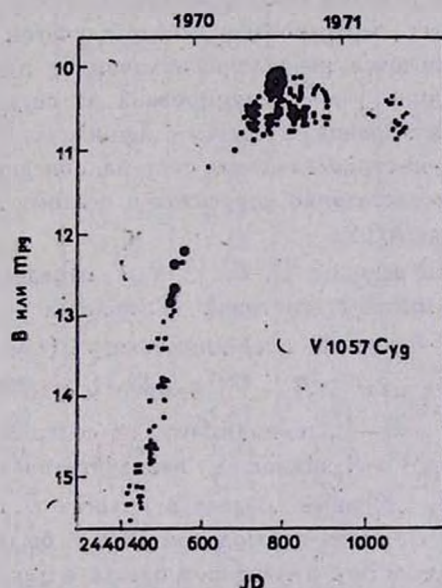


Рис. 2. Участок кривой блеска в B по данным Хербига [2]. Большие точки — наши данные по фотографической фотометрии 1968—1970 гг.

На рис. 2 приведен участок кривой блеска в B по данным Хербига [2]. Большими точками на ней нанесены величины B , полученные нами по пластинкам 1969 и 1970 гг.

3. Фотозлектрические $UBVR'$ наблюдения ведутся на горе Майданак с 1978 г. с идентичными фотометрами на счете импульсов. Наблюдения ведутся на 60-см рефлекторе Цейсса и 48-см рефлекторе АЗТ-14 Высокогорной майданакской экспедиции АИ АН Узб.ССР. Кроме авторов в фотозлектрических наблюдениях по единой программе принимали участие Л. Н. Бердников, А. В. Безверхов, В. П. Кулешов, С. Ю. Мельников, Э. Г. Тимофеев, А. В. Чернышов, А. Ф. Шаймиева, Н. А. Шутемова, С. Д. Якубов.

Фотозлектрические ряды наблюдений V 1057 Суг и сводные кривые блеска по данным фотозлектрической фотометрии проводились Хербигом [2], Колотиловым [18, 19, 20], Копачкой [21] и другими авторами. Библиография по фотозлектрическим наблюдениям собрана в работе Копачкой [21]. С 1981 по 1985 гг. наблюдения V 1057 Суг на горе Майданак велись в течение 300 ночей, как правило по одному измерению в ночь; в некоторые ночи — от 2 до 8 измерений. Часть наблюдений за 1981 г. опубликована в [12]. Из-за отсутствия возможности привести здесь весь массив наблюдений, в табл. 3а мы приводим только часть массива за 1978—1982 гг., где велики крупномасштабные изменения, а в таблице 3б — часть массива за 1984 г., где заметна квазипериодическая составляющая. Все наблюдения 1983—1985 гг. переработаны заново с учетом эффектов второго порядка, и поэтому имеются небольшие отличия от предварительных результатов [11]. Величина $V-R$ редуцирована из системы Крона-Кузинса, в которой велись измерения, в систему Джонсона. Редукция показателя цвета $V-i$ (где i — инструментальная система, описанная в работе [22]) к системе Джонсона недостаточно корректна и поэтому имеет систематическую ошибку в пределах 0^m15 .

Точность значений величин U, B, V, R, I' определялась статистикой импульсов. В связи с малой статистикой в полосах U и i цвета $U-B$ и $V-I'$ определены с большей погрешностью: $\delta(U-B) \approx \delta(V-I') \approx \pm 0^m05$, в то время как $\delta(B-V)$ близко к $\pm 0^m02$, а $\delta(V-R) \approx \pm 0^m01$. $V, U-B$ и $B-V$, по-видимому, не содержат систематических ошибок. В определении $V-R$ возможна незначительная систематическая ошибка не более 0^m03 . Кривые блеска в полосах B, V, R приведены на рис. 3а, б, в. В первый же сезон наблюдений 1978 г. была заподозрена мелкомасштабная периодичность в изменениях блеска с циклом около 12 дней. Программа наблюдений была скорректирована для поиска этой периодичности. В сезон 1981 г. был получен ряд высокой плотности, продолжительностью около 100 дней, в котором наблюдается 7—8 циклов квазипериодических изменений [12]. В дальнейших наблюдениях этот квазипериод сохраняется, особенно выделяясь в рядах наблюдений с высокой плотностью, хотя вероятность квазипериода по кривой блеска неодинакова. Для

Таблица 3а

ФОТОМЕТРИЯ V 1057 Cyg 1978—1982 гг.

J. D. 244...	V	U-B	B-V	V-R	V-I'
3693.292*	10.91	1.22	1.68	1.60	2.75
3694.285*	10.93	1.07	1.70	1.68	2.80
3695.277*	10.90	1.20	1.65	1.67	2.82
3697.355*	10.85	—	1.63	1.58	2.62
3699.271*	10.91	1.20	1.69	1.68	2.81
3700.184*	10.93	0.91	1.73	1.72	2.82
3701.163*	10.93	1.06	1.73	1.72	2.80
3702.229*	11.01	1.27	1.71	1.76	2.86
3711.218*	10.90	1.23	1.72	1.66	2.77
3712.200*	10.91	1.43	1.72	1.70	2.82
3713.396*	10.94	0.93	1.74	1.74	2.85
3715.414*	10.97	1.13	1.72	1.72	2.89
3716.292*	10.98	1.20	1.75	1.73	2.54
3717.278*	10.96	1.39	1.72	1.76	2.89
5200.342	11.41	1.24	1.82	1.70	2.88
5201.407*	11.38	0.97	1.80	1.64	2.75
5202.374*	11.36	1.16	1.75	1.66	2.75
5203.370*	11.37	1.23	1.76	1.65	2.68
5204.330*	11.38	1.24	1.77	1.65	2.74
5205.314*	11.39	1.13	1.80	1.65	2.72
5206.334	11.38	1.13	1.77	1.66	2.94
5207.329	11.35	1.18	1.76	1.65	2.71
5208.356	11.34	—	1.76	1.65	2.77
5209.319	11.35	1.09	1.76	1.65	2.71
5210.340	11.33	1.27	1.78	1.66	2.78
5211.328	11.32	1.08	1.76	1.64	2.79
5212.320	11.36	1.11	1.81	1.63	2.78
5213.318	11.38	1.27	1.75	1.64	2.79
5214.336	11.38	1.21	1.76	1.61	2.81
5215.343	11.43	1.12	1.80	1.63	2.77
5216.319*	11.37	1.10	1.77	1.64	2.69
5217.204	11.36	1.17	1.76	1.62	2.73
5218.176	11.34	1.03	1.71	1.63	2.79
5219.208*	11.34	0.93	1.74	1.65	2.73
5220.259	11.29	1.18	1.71	1.63	—
5221.189*	11.32	1.04	1.71	1.63	2.84
5222.170	11.33	1.02	1.75	1.67	2.73

Таблица 3а (продолжение)

J. D. 244...	V	$U-B$	$B-V$	$V-R$	$V-I'$
5223.168	11.34	1.14	1.73	1.62	2.76
5224.300	11.36	1.17	1.75	1.61	2.75
5225.188*	11.35	1.19	1.75	1.63	2.74
5228.342	11.36	0.97	1.74	1.63	2.74
5229.354	11.37	1.16	1.76	1.63	2.75
5230.261	11.37	1.08	1.78	1.63	2.77
5231.260	11.35	1.21	1.75	1.65	2.81
5233.302	11.33	1.23	1.75	1.62	2.70
5234.270	11.32	1.21	1.73	1.66	2.80
5235.260	11.33	1.14	1.69	1.67	2.79
5243.256	11.38	—	1.78	1.64	2.81
5261.172	11.36	1.18	1.73	1.52	2.82
5263.165	11.33	—	1.76	1.62	2.71
5264.156	11.35	—	1.75	1.63	2.74
5269.207	11.37	1.33	1.73	1.64	2.71
5270.214	11.35	—	1.76	1.60	2.74
5271.207	11.31	1.12	1.69	1.63	2.73
5272.204	11.33	1.24	1.68	1.61	2.79

* Усреднено от 2 до 6 измерений.

поиска и определения вероятности периода по нашим наблюдениям был проведен спектральный фурье-анализ. В качестве примера на рис. 4 приведен спектр мощности для массива продолжительностью 120 ночей в системе V за 1984 г. Выделяется период 11^d.6 и кратные ему. Этот спектр является наиболее типичным: аналогичные спектры получены в другие сезоны в фильтрах B , V , R .

По-видимому, мелкомасштабная квазипериодичность такого рода — явление достаточно распространенное среди молодых нестационарных звезд. Об обнаружении подобной квазипериодичности у некоторых звезд Ae/Be Хербига уже сообщалось [11]. Наиболее полные сведения о наличии аналогичной квазипериодичности у звезд типа Т Тельца и родственных объектов содержатся в работе [23]. Авторы [24—26] полагают, что наиболее приемлемая модель для объяснения полученных результатов — вращающаяся звезда с температурными неоднородностями на поверхности. В этих работах удалось найти периоды у 16 звезд типа Т Тельца и родственных объектов из 19 наблюдавшихся.

Мы обращаем внимание также на изменение темпа падения блеска, явно следующее из наших наблюдений. Первые сообщения о замедлении

Таблица 3

ФОТОМЕТРИЯ V 1057 Cyg В 1984 г.

J. D. 244...	V	U-B	B-V	V-R	244...	V	U-B	B-V	V-R
5866.254	11.53	1.15	1.76	1.64	5959.256	11.52	1.32	1.70	1.60
5867.242	11.51	1.22	1.78	1.62	5963.213	11.52	1.05	1.75	1.61
5868.234	11.54	1.15	1.74	1.66	5964.215	11.50	1.28	1.74	1.61
5869.234	11.50	1.11	1.77	1.65	5965.234	11.48	1.30	1.76	1.62
5870.234	11.50	1.23	1.78	1.62	5966.239	11.49	1.23	1.73	1.64
5871.230	11.51	1.05	1.75	1.63	5967.263	11.49	1.23	1.75	1.63
5872.226	11.52	1.22	1.74	1.64	5968.222	11.47	1.22	1.73	1.63
5873.222	11.50	1.16	1.74	1.63	5969.210	11.45	1.28	1.74	1.62
5874.226	11.50	1.09	1.75	1.63	5970.276	11.47	1.21	1.75	1.61
5875.223	11.50	1.15	1.73	1.65	5971.299	11.48	1.34	1.76	1.62
5876.226	11.49	1.09	1.76	1.64	5972.317	11.48	1.40	1.73	1.61
5877.222	11.45	1.12	1.75	1.61	5973.231	11.48	1.17	1.74	1.62
5878.215	11.46	1.11	1.76	1.62	5974.198	11.49	1.17	1.76	1.62
5880.250	11.51	1.09	1.74	1.66	5975.226	11.48	1.36	1.76	1.62
5881.234	11.54	1.06	1.73	1.65	5976.235	11.49	1.22	1.74	1.63
5882.226	11.54	1.21	1.74	1.66	5977.209	11.46	1.27	1.75	1.61
5883.230	11.52	1.23	1.74	1.64	5978.272	11.47	1.45	1.75	1.62
5886.230	11.50	1.08	1.74	1.64	5983.224	11.42	1.05	1.70	1.60
5887.226	11.50	1.22	1.72	1.64	5984.147	11.43	1.10	1.70	1.60
5942.247	11.48	1.08	1.74	1.63	5985.138	11.43	1.56	1.74	1.62
5943.266	11.50	1.26	1.73	1.63	5986.195	11.46	0.80	1.74	1.62
5944.235	11.50	1.16	1.74	1.63	5987.152	11.47	1.08	1.72	1.61
5945.422	11.51	1.30	1.74	1.62	5988.126	11.50	1.11	1.69	1.63
5946.413	11.49	1.22	1.70	1.61	5989.167	11.49	1.07	1.70	1.60
5948.330	11.54	—	1.73	1.60	5990.124	11.49	1.26	1.72	1.62
5956.313	11.49	0.94	1.73	1.65	5991.133	11.49	1.20	1.74	1.63
5957.307	11.49	1.22	1.73	1.62	5997.126	11.45	1.29	1.75	1.61
5958.267	11.51	0.96	1.74	1.61	5998.233	11.43	1.36	1.78	1.60

и даже о возможном окончании падения блеска были сделаны Велином [28] в 1975 г. и Колотиловым [18] в 1977 г. Блеск звезды продолжал убывать вплоть до 1985 г., правда, как отмечалось, очень сильно замедлившиеся темпами до $0^m04/\text{год}$ в B, V, R и $0^m02/\text{год}$ в показателях цвета. Копацкая [21] сообщает о «промежуточном интервале в 120 дней», приходящемся на 1975 г., когда в световых кривых V 1057 Cyg произошел перелом и падение блеска замедлилось приблизительно в два раза. Аналогичный перелом, приходящийся на середину 1982 г., наблюдается на наших кри-

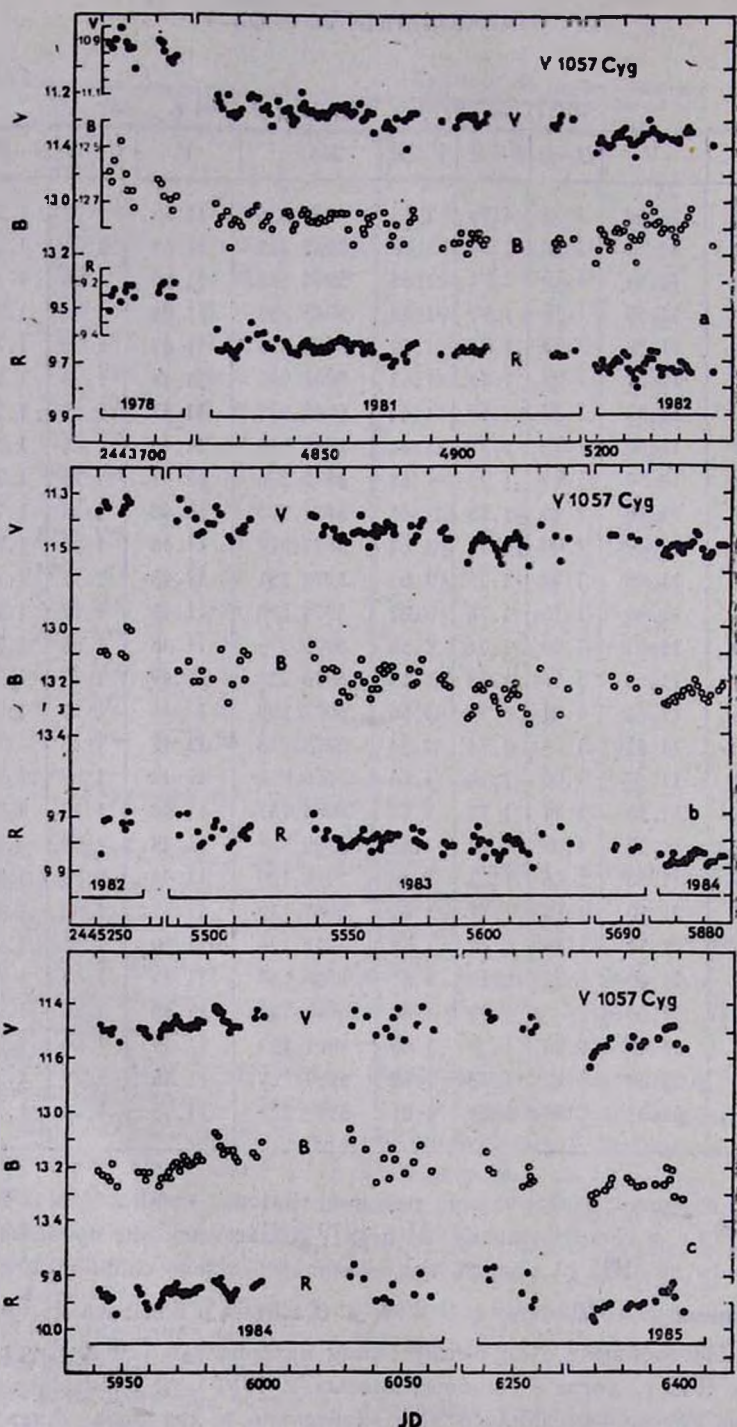


Рис. 3. Кривые блеска V , B , R флуора V 1057 Cyg за период: а) июль 1978 г.— октябрь 1982 г., б) ноябрь 1982 г.— август 1984 г., в) август 1984 г.— декабрь 1985 г.

вых. Если с 1978 г. до середины 1982 г. блеск звезды уменьшился на $0^m.5$, то в период с середины 1982 г. до начала 1986 г. уменьшение составило $0^m.2$. Таким образом, темп падения блеска после второго перелома уменьшился более чем в 2 раза.

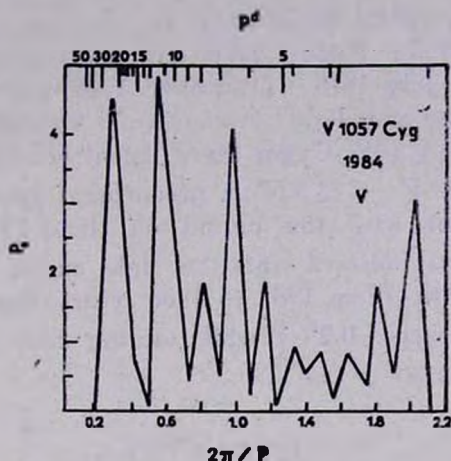


Рис. 4. Характерный спектр мощности V 1057 Cyg для массива продолжительностью в 120 ночей в системе V за 1984 г. Выделяется период 11.6 дней и кратные ему.

В отдельные эпохи на крупномасштабной кривой блеска на фоне тренда происходят локальные подъемы блеска с амплитудой до $0^m.1$ и длительностью 100—150 дней. На кривой блеска, которая приводится на рис. 3с, отчетливо виден такой подъем, продолжавшийся с июня по декабрь 1984 г. Не исключено, что отмеченные Велином [28] и Колотиловым [18] возможные остановки блеска представляют собой аналогичные явления, но «завуалированные» быстрым ослаблением на более крутом участке крупномасштабного тренда. Вероятно, эти процессы имеют отношение к заподозренному Колотиловым [19] более длинному периоду, 200—250 дней, хотя по нашим предварительным оценкам если этот период и существует, то он ближе к 630—700 дням.

Авторы признательны Л. Н. Бердникову, С. Д. Якубову и сотрудникам ОПЗ АИ. АН Узб. ССР, принявшим участие в фотометрических наблюдениях V 1057 Cyg, а также И. А. Бедулевой, Э. И. Дмитриевой, Л. Р. Мирзаевой и С. Н. Шаповалову, оказавшим помощь в подготовке к печати этой работы.

OBSERVATIONAL STUDY OF FUORS. I.
ON THE LIGHT CURVE OF V1057 CYGNI

M. A. IBRAGIMOV, V. S. SHEVCHENKO

The photographic magnitudes m_{pg} , m_{pv} , m_{pr} of the fuor V 1057 Cygni for July 1968 — August 1970 and photoelectric UBVR Γ observations made in July 1978 — December 1985 are presented. In epoch of the light raising and light maximum 26 estimations of m_{pg} , 20 m_{pv} and 3 m_{pr} for the V 1057 Cygni have been obtained. The upper limit of the color-index $V-1 < 3.5^m$ in preoutburst epoch is estimated. A periodic component with the period of about 12 days and amplitude of about 0.1^m V was derived from the light curves in B , V , R for 300 observational nights. From 1982 to 1986 years the rate of brightness decrease did not exceed 0.2^m V while during four previous years the light decrease was $\Delta V > 0.4^m$.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Амбарцумян, *Астрофизика*, 7, 557, 1971.
2. G. H. Herbig, *Astrophys. J.*, 217, 693, 1977.
3. G. L. Grasdalén, *Astrophys. J.*, 182, 781, 1973.
4. Л. В. Мирзоян, *Астрофизика*, 18, 463, 1982.
5. Г. Велин, *Протозвезды и планеты*, ред. Т. Герелс, Мир, М., 1982, стр. 715.
6. А. Л. Гюльбудалян, *Вспыхивающие звезды, фуоры и объекты Хербига—Аро*, ред. Л. В. Мирзоян, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1980, стр. 199.
7. R. B. Larson, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 190, 321, 1980.
8. G. I. Shantn, V. S. Shevchenko, A. G. Shcherbakov, *Variable Stars and Stellar Evolution*, IAU Symp. No. 67, ed. V. E. Sherwood and L. P. Laut, 1975, p. 117.
9. Г. И. Шанин, *Астрометрия и астрофизика*, 40, 28, 1980.
10. Г. И. Шанин, *Вспыхивающие звезды, фуоры и объекты Хербига—Аро*, ред. Л. В. Мирзоян, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1980, стр. 219.
11. В. С. Шевченко, *Вспыхивающие звезды и родственные объекты*, ред. Л. В. Мирзоян, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1986 (в печати).
12. А. Ф. Шаймиева, Н. А. Шутимова, *Перемен. звезды*, 22, 172, 1985.
13. A. U. Landolt, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 87, 379, 1975.
14. О. Е. Мандель, *Перемен. звезды*, 20, 123, 1975.
15. W. Wenzel, *Mitt. Veränderl. Sterne*, N 730, 1963.
16. G. Haro, *Inform. Bull. Var. Stars*, N 714, 1972.
17. Н. Н. Кулячков, В. С. Шевченко, *Письма в Астрон. ж.*, 2, 494, 1976.
18. Е. А. Колотилов, *Астрон. циркуляр*, № 955, 1977.
19. Е. А. Колотилов, *Астрон. циркуляр*, № 984, 1978.
20. Е. А. Колотилов, *Вспыхивающие звезды, фуоры и объекты Хербига—Аро*, ред. Л. В. Мирзоян, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1980, стр. 205.
21. Е. Н. Копацкая, *Астрофизика*, 20, 265, 1984.

22. Н. Н. Килчков, В. В. Брусевич, В. В. Котышев, В. С. Шевченко, *Перемен. звезды*, 21, 1, 1978.
23. J. Bouvier, C. Bertout, W. Benz, M. Mayor, *Pre-publ. Inst. D'Astrophys. Paris*, N 135, 1986.
24. A. E. Rydgren, D. S. Zak, F. J. Vrba, P. F. Chugatnov, G. Zajtseva, *Astron. J.*, 89, 1015, 1984.
25. F. J. Vrba, A. E. Rydgren, D. S. Zak, P. F. Chugatnov, N. I. Shakhovskaya, *Bull. Amer. Astron. Soc.*, 16, 998, 1984.
26. A. E. Rydgren, F. J. Vrba, P. F. Chugatnov, N. I. Shakhovskaya, *Bul. Amer. Astron. Soc.*, 17, 556, 1985.
27. Л. П. Мерук, *Изв. КрАО*, 23, 60, 1960.
28. G. Walln, *Astron. and Astrophys.*, 49, 145, 1976.

