

УДК 524.338.6

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОРИМЕТРИЯ ЗВЕЗДНЫХ
ВСПЫШЕК В АГРЕГАТАХ ПЛЕЯДЫ И ОРИОН. IIЛ. В. МИРЗОЯН, О. С. ЧАВУШЯН, Н. Д. МЕЛИКЯН,
Р. Ш. НАЦВЛИШВИЛИ, В. В. АМБАРЯН, Г. А. БРУТЯН

Поступила 1 августа 1983

Приводятся результаты новой серии синхронных фотографических наблюдений звездных вспышек в областях Плеяд и Ориона, в системе UBV . Наблюдения выполнены в 1980—1981 гг. многоэкспозиционным методом с помощью трех телескопов ($40''$ и $21''$ системы Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории и $28''$ системы Максудова Абастуманской астрофизической обсерватории). За эффективное время 86 часов (табл. 1) зарегистрировано всего 32 вспышки, 25—в области Плеяд и 7—в Орионе. Обнаружены 8 новых вспыхающих звезд, по 4 в каждой области (табл. 3). Определены показатели цвета вспышечного излучения $(U-B)_+$ и $(B-V)_+$ для всех доступных для измерений точек на кривых блеска вспышек (табл. В и С Приложения). Эти показатели цвета значительно отличаются в период максимума вспышки для разных вспышек, а также в разные периоды для данной вспышки. Обнаружены две вспышки необычного цвета: очень «красная» и очень «синяя», у звезд типа Т Тельца $AZ Ori = B27$ и $PP Ori = B28$, соответственно. Средние цвета вспышечного излучения, определенные фотографическим методом, несколько краснее средних цветов, определенных из фотополучателем наблюдений вспышек звезд типа UV Кита, что, вероятно, обусловлено сильным увеличением времени накопления при фотографических наблюдениях. В то же время, среднеквадратичное отклонение наблюдаемых цветов вспышечного излучения от средних цветов при фотографических наблюдениях больше, чем при фотополучателем наблюдений, что можно объяснить ошибками, присущими указанным методам наблюдений.

1. Введение. В предыдущей статье этой серии [1] были представлены результаты первых трехцветных фотографических наблюдений звездных вспышек, выполненных синхронно в полосах U , B , V , тремя широкоугольными телескопами, в агрегатах Плеяды и Орион.

Оказалось, что показатели цвета вспышечного излучения $(U-B)_+$ и $(B-V)_+$ вспыхающих звезд в этих агрегатах, в периоды максимума вспышки, определенные на основе фотографических наблюдений, находятся в удовлетворительном согласии, в среднем, с цветами вспышек звезд типа UV Кита в те же периоды, полученными из синхронных фотополучателем наблюдений, например, Моффетом [2], которые обладают очень высоким разрешением по времени.

Синхронная фотографическая колориметрия звездных вспышек в агрегатах указывает также, что цвета вспышечного излучения в периоды около максимума вспышки меняются значительно от вспышки к вспышке, как это наблюдалось ранее в случае вспышек звезд типа UV Кита (см., например, [3]). Значительные изменения цветов вспышечного излучения происходят и во время развития вспышки.

Настоящая статья посвящена результатам новых синхронных фотографических *UBV*-наблюдений звездных вспышек в агрегатах Плеяды и Орион.

2. *Наблюдения.* Для фотографической колориметрии звездных вспышек в полосах *U*, *B*, *V* применялись, как и прежде [1], 40" и 21" камеры Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории АН Арм. ССР (соответственно, в полосах *U* и *B*) и 28" камера Максудова Абастуманской астрофизической обсерватории АН Груз. ССР (в полосе *V*).

Новые колориметрические наблюдения звездных вспышек в областях агрегатов Плеяды и Орион были выполнены в период с сентября по декабрь 1980 г. и в ноябре 1981 г.

На каждой пластинке многоэкспозиционным методом были получены цепочки изображений звезд, состоящие обычно из восьми точек. Экспозиция каждого изображения составляла пять минут, а промежуток времени между экспозициями — одну минуту.

В табл. 1 представлено распределение эффективного времени новых наблюдений по годам.

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ВРЕМЕНИ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗВЕЗДНЫХ ВСПЫШЕК ПО ПОЛОСАМ СПЕКТРА

Агрегат	1980		1981		Всего	
	<i>U, B</i>	<i>U, B, V</i>	<i>U, B</i>	<i>U, B, V</i>	<i>U, B</i>	<i>U, B, V</i>
Плеяды	43 ^h 00 ^m	13 ^h 00 ^m	7 ^h 00 ^m	3 ^h 00 ^m	50 ^h 00 ^m	16 ^h 00 ^m
Орион	8 00	9 25	3 00	—	11 00	9 25

Использованные во время этих наблюдений типы эмульсий и светофильтров представлены в табл. 2.

Таблица 2

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЭМУЛЬСИИ И СВЕТОФИЛЬТРЫ

Полоса спектра	Эмульсия	Светофильтр	Телескоп
<i>U</i>	Kodak 103a O	UG-1	40"
<i>B</i>	ORWO ZU-21	GG-385	21
<i>V</i>	Kodak 103aD, I-D	GG-11	28

3. *Обработка фотографических наблюдений.* При измерениях полученного фотографического наблюдательного материала в качестве стандартных звезд были использованы звезды, фотоэлектрически исследованные Джонсоном и Митчеллом [4] и Ириарте [5], для области Плеяд, и стандартные звезды Эндрюса [6], для области Ориона.

Измерения изображений звезд в цепочках были проведены с помощью ирисового микрофотометра «Аскания» Бюраканской астрофизической обсерватории. Используемый при этом метод фотографической фотометрии был описан в работе [7].

4. *Звездные вспышки в Плеядах.* Во время синхронных колориметрических наблюдений в трех полосах, U , B и V , в области агрегата Плеяды было обнаружено 8 вспышек. Еще 17 вспышек было обнаружено в период наблюдений только в полосах U и B .

Данные о соответствующих вспыхивающих звездах и об обнаруженных вспышках приводятся в табл. А и В Приложения. В табл. А в последовательных столбцах представлены: номер вспыхивающей звезды по единой нумерации [8] (в случае его отсутствия — по временной нумерации), а в табл. В — номер звезды, дата обнаруженной вспышки, среднее время наблюдения (UT), вычисленные звездная величина U_+ и показателя цвета $(U-B)_+$ и $(B-V)_+$ вспышечного излучения для каждого измеренного изображения. В последнем столбце табл. В звездочкой отмечены изображения, схватывающие максимум вспышки. Черточка в столбце показателей цвета $(B-V)_+$ означает, что либо во время вспышки не были проведены V -наблюдения, либо V -изображение не поддавалось измерению из-за слабости.

Данные, относящиеся к отдельным пластинкам, разделены пунктирной линией. Фотографические данные U , B , V , в минимуме блеска, для вспыхивающих звезд 308, 432, 470, 480, 505, 532, R6*, Анон P1, P2, P3 и P4 были определены в настоящей работе, а для остальных звезд — взяты из работы [7].

5. *Звездные вспышки в Орионе.* Во время синхронных колориметрических наблюдений области Ориона зарегистрированы всего 7 вспышек, пять — только в полосах U и B и две — в полосах U , B и V .

Данные о соответствующих вспыхивающих звездах и обнаруженных вспышках приводятся в табл. А и С Приложения, где обозначения идентичны таковым табл. В Приложения.

6. *Новые вспыхивающие звезды в Плеядах и Орионе.* В период новой серии фотографических наблюдений были открыты 8 новых вспыхивающих

* R6 — вспыхивающая звезда, открытая на Национальной обсерватории Академии наук Болгарии в Рожене [9].

звезд: 4 — в Плеядах и 4 — в Орионе. Данные об этих вспыхвающих звездах (агрегат, название звезды, дата зарегистрированной вспышки, координаты α и δ , величина U в минимуме блеска, а также ультрафиолетовые амплитуды — ΔU наблюдаемых вспышек) приводятся в табл. 3.

Таблица 3

НОВЫЕ ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ПЛЕЯДАХ И ОРИОНЕ

Агрегат	Звезда	Дата вспышки (1980)	α	δ	U	ΔU
Плеяды	Анон P1	15.IX	$3^h 40^m.0$	$44^\circ 18'$	$18^m.9$	$5^m.5$
	Анон P2	5.X	41.0	24 41	20.0	5.5
	Анон P3	6.XI	39.7	22 53	20.4	4.7
	Анон P4	25.XI.1981	38.3	24 10	20.1	7.1
Орион	B 19	17.X	5 30.3	-4 30	17.5	3.5
	B 24	4.XI	27.2	-5 07	16.9	3.4
	B 25	4.XI	29.5	-5 37	17.8	4.3
	B 28	3.XI	31.5	-6 06	15.1	4.3

Примечание. Координаты вспыхвающих звезд Плеяд приведены для эпохи 1900 г., а для Ориона — 1950 г.

Вспыхивающие звезды B24, B25 и B28 входят в каталог Паренато [10] под номерами 847, 1471 и 2381, соответственно. Последняя звезда входит и в каталог переменных звезд как звезда типа Т Тельца PP Ori [11].

7. *Обсуждение.* Во время первых синхронных трехцветных фотографических наблюдений звездных вспышек в агрегатах Плеяды и Орион за 53 часа эффективного времени было обнаружено 19 вспышек (соответственно, 13 и 6) [1]. Новые наблюдения, представленные в настоящей статье, охватывающие 87 часов эффективного времени, привели к обнаружению еще 32 вспышек (25 и 7).

В согласии с предыдущими наблюдениями [1] новые наблюдения подтверждают сильное посинение вспышечного излучения по сравнению с нормальным излучением звезды.

С другой стороны, в согласии с результатами предыдущей статьи этой серии [1], результаты новых колориметрических наблюдений звездных вспышек в агрегатах показывают значительные отклонения цветов вспышечного излучения от вспышки к вспышке. Это особенно ясно проявляется в случае цвета $(U-B)_+$ вспышечного излучения, для которого имеется достаточно большое число определений.

Об этом свидетельствуют данные табл. 4, составленной с помощью табл. B и C Приложения. В ней соответствующих столбцах представле-

ны: номер вспыхивающей звезды, дата вспышки, амплитуда вспышки и вычисленные величина U_+ и цвета вспышечного излучения $(U-B)_+$ и $(B-V)_+$ в период около максимума блеска.

Таким образом, для 31 вспышки, зарегистрированной во время наблюдений новой серии, средние показатели цветов $(B-V)_+$ и $(U-B)_+$ равны, соответственно, -0.03 и -0.57 , со среднеквадратичными отклонениями ± 0.76 и ± 0.67 . Причем, показатель цвета $(B-V)_+$ был определен всего для 7 вспышек, из-за отсутствия V -величин (см. выше).

Поэтому мы рассмотрим лишь показатель цвета вспышечного излучения $(U-B)_+$. Для 14 вспышек, зарегистрированных фотографически, во время первой серии наблюдений он составлял -0.79 ± 0.39 [1], то есть цвет был несколько синее, а среднеквадратичное отклонение было меньше.

Используя определения, относящиеся ко всем 45 вспышкам первой и второй серий фотографических наблюдений, для среднего значения показателя цвета имеем

$$\overline{(U-B)}_+ = -0.64, \quad \sigma_{pg} = \pm 0.61.$$

Для 153 вспышек звезд типа UV Кита, зарегистрированных Моффетом [2] фотоэлектрическим методом, соответственно, имеем:

$$\overline{(U-B)}_+ = -0.88, \quad \sigma_{pe} = \pm 0.31.$$

Сравнение фотометрических и фотографических определений показателя цвета вспышечного излучения $(U-B)_+$ около максимума вспышки позволяет делать следующие допущения:

1. Цвета вспышечного излучения $(U-B)_+$ около максимума вспышки, определенные фотографическим методом, несколько меньше (краснее) цветов, определенных фотоэлектрическим методом. По-видимому, это является результатом некоторого сглаживания кривых блеска во время фотографических наблюдений, вследствие большого времени интегрирования.

2. Как фотоэлектрические, так и фотографические определения показывают, что имеются существенные различия в цветах вспышечного излучения даже в период максимума блеска вспышки. Причем среднеквадратичные отклонения для фотоэлектрических определений (σ_{pe}) значительно меньше, чем для фотографических определений (σ_{pg}):

$$|\sigma_{pe}| < |\sigma_{pg}|.$$

При этом цвета вспышечного излучения, определяемые различными методами, мало отличаются друг от друга. Поэтому можно полагать, что приведенное выше неравенство отклонений наблюдаемых цветов от среднего цвета обусловлено полностью разностями ошибок, характерных для использованных методов наблюдений.

ПОКАЗАТЕЛИ ЦВЕТОВ ВСПЫШЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПЕРИОДЫ ОКОЛО
МАКСИМУМА ВСПЫШКИ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ИЗ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ
НАБЛЮДЕНИЙ

Звезда	Дата вспышки (1980)	U	ΔU	$(B-V)_+$	$(U-V)_+$
Плэяды					
8	4.XI	16. ^m 08	1. ^m 3	—	-0. ^m 6
12	4.XI	18.55	3.8	—	-0.8
18	5.X	17.34	1.8	—	-0.2
19	5.XI	15.71	1.5	—	-0.8
26	4.X	20.18	7.0	—	-1.1
55	4.XI	16.88	0.9	—	+0.6
55	17.XI.1981	—	2.0	—	-0.4
110	4.IX	15.74	1.7	—	-0.3
113	7.XII	18.00	2.2	—	+0.5
116	6.XI	19.69	5.0	—	0.0
195	5.XI	17.48	3.0	—	-0.3
278	24.XI.1981	19.65	4.9	—	-0.5
308	7.X	16.7	1.7	—	-0.2
308	8.XII	—	3.9	-0. ^m 3	-1.3
413	3.XI	15.58	1.9	—	-0.1
432	4.X	14.88	2.7	—	-1.3
470	9.XII	19.8	5.2	-0.1	-1.0
480	7.XII	18.0	5.0	—	-0.5
505	4.XI	20.0	7.3	—	-1.1
R6	5.XI	19.8	5.3	-0.3	0.0
Анон P1	15.IX	18.9	5.5	—	-0.7
Анон P2	5.X	20.0	5.5	—	-0.9
Анон P3	6.XI	20.4	4.7	-1.0	+0.1
Анон P4	25.XI.81	20.1	7.1	-0.6	-0.7
Орion					
T 31	4.XI	17.3	4.0	+0.7	-1.0
T 231	7.XII	15.2	1.4	+1.4	+0.6
—	26.XI.81	15.2	3.3	—	-0.8
B 19	17.X	17.5	3.5	—	-1.3
B 24	4.XI	16.9	3.4	—	-0.3
B 25	4.XI	17.8	4.3	—	-0.4
B 28	3.XI	15.1	4.3	—	-2.9
Среднее	—	—	—	-0.03	-0.57

С точки зрения больших отклонений наблюдаемых цветов вспышечного излучения ($U-B$) в максимуме блеска вспышки от средних цветов особый интерес представляют вспышки, зарегистрированные нами у звезд B27 и B28 в Орионе (табл. 4). Первая из них очень «красная», а вторая очень «синяя», причем вспыхивающие звезды, у которых наблюдались указанные вспышки, являются известными звездами типа Т Тельца (B27 = AZ Ori и B28 = PP Ori).

Во время вспышки у звезды B27 собственные цвета вспышечного излучения ($U-B$)₊ и ($B-V$)₊ за весь период вспышки были очень «красными» (см. табл. С Приложения), даже краснее, чем цвета самой звезды $U-B$ и $B-V$ в минимуме ее блеска. В течение более двух часов, в отличие от обычного неравенства амплитуд во время вспышек ($\Delta U > \Delta B > \Delta V$) (см., например, [12]), во время этой вспышки имело место неравенство:

$$\Delta U < \Delta B < \Delta V.$$

Для вспышки звезды B28, которая зарегистрирована, к сожалению, только, в U и B областях спектра, показатель цвета ($U-B$)₊ вспышечного излучения около максимума вспышки был необычно «синим»: ($U-B$)₊ = -2.9. Так как эта звезда в минимуме блеска довольно яркая ($U = 15.1$), то ошибки определения ($U-B$)₊ вряд ли могут привести к такому необычному цвету.

Новые колориметрические данные звездных вспышек в агрегатах подтверждают вывод [2, 3], полученный из фотоэлектрических наблюдений звезд типа UV Кита о том, что значительные различия наблюдаются и в цветах вспышечного излучения в разные периоды вспышки, причем эти различия крайне нерегулярны (см., таблицы B и C Приложения). Об этом свидетельствовали и результаты предыдущей работы этой серии [1].

Следует добавить, что значительные различия цветов вспышечного излучения в период максимума вспышки, а также неправильные изменения цветов во время вспышки способны заметно исказить ожидаемые различия цветов вспышечного излучения при «быстрых» и «медленных» вспышках.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория
Абастуманская астрофизическая
обсерватория

Таблица А

ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ, У КОТОРЫХ БЫЛИ ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ
ВСПЫШКИ В АГРЕГАТАХ ПЛЕЯДЫ И ОРИОН

Звезда	V	B-V	U-B	Звезда	V	B-U	U-B
Плеяды							
8	13 ^m 37	1 ^m 45	1 ^m 26	413	13 ^m 58	1 ^m 0	1 ^m 0
12	16.02	1.61	0.92	432	12.78	1.16	0.94
18	14.69	1.58	1.07	470	17.9	0.9	1.0
19	13.44	1.31	0.96	480	14.20	1.80	2.0
26	17.84	1.34	1.0	505	18.0	1.0	1.0
55	14.09	1.80	0.99	532	17.2	1.2	1.0
110	13.5	1.24	1.00	R 6	17.7	1.1	1.0
113	15.52	1.34	1.14	Анон Р1	16.6	1.4	0.9
116	17.45	1.24	1.6	Анон Р2	18.1	0.9	1.0
195	14.48	1.59	1.4	Анон Р3	18.4	1.0	1.0
278	17.07	1.58	1.0	Анон Р4	18.0	1.1	1.0
308	14.10	1.6	1.0				
Орион							
T 31	15.2	1.5	0.6	B 24	14.7	0.7	1.5
T 231	13.6	1.1	0.5	B 25	15.6	0.8	1.4
B 19	15.0	2.0	0.5	B 28	13.3	1.1	0.9

Таблица В

РЕЗУЛЬТАТЫ СИНХРОННЫХ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ
ЗВЕЗДНЫХ ВСПЫШЕК В ПЛЕЯДАХ В ПОЛОСАХ U, B, V

Звезда	Дата (1980)	UT	U ₊	(B-V) ₊	(U-B) ₊	UT	U ₊	(B-V) ₊	(U-B) ₊
1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
8	4.XI	18 ^h 02 ^m 5	17 ^m 0	—	—	18 ^h 14 ^m 5	15 ^m 2	—	-1 ^m 0
		08.5	15.2	—	-0.6 _*	20.5	17.3	—	—
12	4.XI	21 20.5	15.3	—	-0.7	38.5	15.8	—	-0.7
		26.5	14.8	—	-0.8 _*	44.5	15.9	—	—
		32.5	15.7	—	-0.4				
18	5.X	23 00.5	15.8	—	-0.2 _*	06.5	17.3	—	-0.3
19	5.XI	21 26.5	16.6	—	+0.1	38.5	15.5	—	-0.2
		32.5	14.6	—	-0.8 _*				

Таблица В (продолжение)

1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
26	4.X	20 ^h 09 ^m 5	13 ^m 2	—	-1.1 _*	18 ^h 27 ^m 5	15 ^m 6	—	-0 ^m 4
		15.5	14.3	—	-1.0	33.5	15.5	—	—
		21.5	15.0	—	-1.0	39.5	16.0	—	—
55	4.XI	20 08.5	16.6	—	+0.6 _*	20.5	18.1	—	+1.0
		14.5	17.2	—	+0.8	26.5	18.6	—	—
55	17.XI	18 14.5	15.1	—	-0.4 _*	26.5	18.1	—	-0.2
	1981	20.5	16.3	—	0.0				
110	4.IX	23 37.5	17.5	—	—	55.5	15.5	—	-1.0
		43.5	14.3	—	-0.3 _*	00 01.5	15.7	—	—
		49.5	15.1	—	-0.2	07.5	16.3	—	—
113	7.XII	19 02.5	16.6	—	+0.4	14.5	16.7	—	+1.1
		08.5	16.0	—	+0.5 _*	20.5	17.4	—	+0.9
116	6.XI	18 48.5	15.5	—	-0.1	14.5	15.6	—	—
		56.5	14.7	—	0.0 _*	20.5	15.6	—	—
		19 02.5	14.9	—	-0.9	26.5	15.8	—	—
		08.5	15.3	-0.3	-1.1	32.5	16.0	—	—
195	5.XI	20 56.5	14.5	—	-0.3 _*	08.5	16.0	—	-0.4
		21 02.5	15.4	+1.0	+0.3				
278	24.XI	22 08.5	15.8	—	-0.3	20.5	15.6	—	0.0
	1981	14.5	14.8	—	-0.5 _*				
308	7.X	21 55.5	16.8	—	-1.4	13.5	17.3	—	-0.2
		22 01.5	15.3	—	-0.2	19.5	18.4	—	—
		07.5	16.6	—	-0.9				
308	8.XII	19 20.5	14.9	—	-1.7	38.5	14.2	+0.7	-1.9
		26.5	12.8	-0.3	-1.3 _*	44.5	14.3	—	-1.9
		32.5	14.0	+0.2	-1.6	50.5	15.0	—	-1.2
413	3.XI	18 02.5	15.7	—	—	26.5	13.9	—	-0.1 _*
		08.5	15.0	—	-0.9	32.5	14.5	—	-0.2
		14.5	14.5	—	-0.6	38.5	14.7	—	—
		20.5	14.0	—	-0.7	44.5	15.3	—	—
432	4.X	00 07.5	15.2	—	—	19.5	13.4	—	-1.4
		13.5	12.3	—	-1.3 _*				

Таблица В (окончание)

1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
470	9. XII	20 ^h 14 ^m 5	16 ^m 9	—	+0.6	20 ^h 38 ^m 5	15 ^m 8	—	-0.5
		20.5	14.6	-0.1	-1.0 _*	44.5	16.5	—	-0.2
		26.5	14.7	-0.1	-1.3	50.5	16.7	—	—
		32.5	15.2	—	-1.1				
480	7. XII	19 56.5	16.4	—	—	38.5	13.7	—	-0.1
		20 02.5	16.1	—	—	44.5	14.0	—	-1.1
		08.5	15.4	—	-0.7	56.5	14.4	—	—
		14.5	14.0	—	-1.1	21 02.5	14.5	—	-1.0
		20.5	13.6	—	-0.7	08.5	15.1	—	-1.0
		26.5	13.0	—	-0.5 _*	14.5	15.6	—	-1.4
		32.5	13.1	—	-0.4	20.5	15.6	—	-1.4
505	4. XI	19 56.5	13.4	—	—	20.5	14.8	—	-0.7
		20 02.5	13.4	—	-0.8	26.5	15.5	—	0.0
		08.5	12.7	—	-1.1 _*	32.5	15.5	—	-0.4
		14.5	14.4	—	-1.1	38.5	17.1	—	+1.0
532	13. IX	22 37.5	15.8	—	— _*	49.5	16.9	—	—
		43.5	15.8	—	—				
R 6	5. XI	21 02.5	16.0	—	—	26.5	14.5	-0.1	-0.7
		08.5	15.8	-0.4	-0.2	32.5	14.5	-0.3	0.0 _*
		14.5	15.1	+0.6	-0.9	38.5	14.6	+0.2	-0.5
		20.5	14.8	+0.2	-0.7	44.5	15.2	-0.4	-0.5
Анон Р1	15. IX	00 54.5	15.7	—	-0.1	12.5	14.6	—	-0.7
		01 00.5	13.4	—	-0.7 _*	18.5	15.2	—	-0.1
		06.5	13.9	—	-0.4	24.5	16.1	—	+0.3
Анон Р2	5. X	20 35.5	14.5	—	-0.9 _*	47.5	16.2	—	-0.1
		41.5	15.5	—	-0.2	53.5	16.9	—	+0.2
Анон Р3	6. XI	21 02.5	16.2	—	-0.2	14.5	15.8	-1.4	+0.7
		08.5	15.7	+1.0	+0.1 _*	20.5	16.5	—	-0.3
Анон Р4	25. XI	19 20.5	13.0	-0.6	-0.7 _*	32.5	15.1	+0.1	-0.8
		26.5	14.2	-0.4	-0.1	38.5	16.0	-0.2	-0.3

Таблица С

РЕЗУЛЬТАТЫ СИНХРОННЫХ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ
ЗВЕЗДНЫХ ВСПЫШЕК В ОРИОНЕ В ПОЛОСАХ U, B, V

Звезда	Дата (1980)	UT	U_+	$(B-V)_+$	$(U-B)_+$	UT	U_+	$(B-V)_+$	$(U-B)_+$
1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
Г 31	4.XI	22 ^h 56 ^m 5	13 ^m 3	+0 ^m 7	-1 ^m 0 _*	23 ^h 20 ^m 5	15 ^m 0	+1 ^m 3	-1 ^m 6
		23 02.5	13.7	+1.1	-1.4	26.5	14.9	+1.5	-1.5
		08.5	14.2	+1.1	-1.4	32.5	15.9	+1.7	-1.4
		14.5	14.6	+0.9	-1.1	38.5	16.1	+1.7	-1.1
Г 231	7.XII	22 02.5	14.2	+1.4	+0.6 _*	44.5	15.8	—	—
		08.5	14.2	+1.4	+0.6	00 02.5	14.9	—	+1.2
		14.5	14.4	+1.7	+0.5	08.5	14.3	—	+0.3
		20.5	14.6	+1.7	+1.0	14.5	14.8	—	+0.7
		26.5	15.3	+1.3	+1.3	20.5	15.3	—	+1.3
		32.5	15.3	+1.8	+1.3	26.5	15.8	—	+2.1
		38.5	15.3	+1.3	+1.2	32.5	15.5	—	+1.5
		44.5	15.5	+2.2	+1.1	38.5	15.5	—	+1.2
		23 02.5	14.9	—	+1.0	00 56.5	14.6	—	+0.5
		08.5	15.1	+2.3	+0.6	01 02.5	15.5	—	+1.1
		14.5	14.9	+1.9	+0.5	08.5	14.9	—	+0.5
		20.5	15.5	+2.3	+1.3	14.5	15.3	—	+1.0
		26.5	15.3	+1.4	+1.3	20.5	15.3	—	+1.0
		32.5	15.8	+1.5	+1.5	26.5	16.9	—	—
38.5	15.8	+1.6	+1.3						
Г 231	26.XI 1981	00 38.5	12.7	—	-0.9	20.5	13.8	—	+0.5
		44.5	12.0	—	-0.8 _*	26.5	14.0	—	0.0
		01 02.5	12.6	—	-0.2	32.5	14.3	—	+0.3
		08.5	13.3	—	+0.1	38.5	14.9	—	+1.6
14.5	13.4	—	+0.1	44.5	15.8	—	+1.4		
В 19	17.X	01 09.5	15.1	—	-0.9	27.5	14.9	—	-0.9
		15.5	14.0	—	-1.3 _*	33.5	14.9	—	-1.2
		21.5	14.7	—	—	39.5			
В 24	4.XI	01 20.5	15.1	—	-0.7	38.5	14.3	—	-1.5
		26.5	13.6	—	-0.3 _*	44.5	14.7	—	-1.0
		32.5	14.0	—	-0.7				
В 25	4.XI	01 20.5	13.5	—	-0.4 _*	32.5	14.6	—	0.0
		26.5	14.1	—	-0.1				

Таблица С (окончание)

1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
B 28	3. XI	22 ^h 56 ^m .5	10 ^m .9	—	-2 ^m .9	23 ^h 56 ^m .5	14 ^m .2	—	-1 ^m .0
		23 02.5	11.1	—	-3.5	00 02.5	14.4	—	-1.1
		08.5	11.3	—	-2.8	08.5	14.9	—	-0.7
		14.5	11.3	—	—	14.5	14.9	—	—
		20.5	11.4	—	-3.8	20.5	15.3	—	—
		26.5	11.6	—	—	26.5	15.3	—	0.0
		32.5	12.1	—	—	32.5	15.5	—	—
		38.5	12.2	—	—	38.5	15.1	—	—
		44.5	12.3	—	—	44.5	15.7	—	—

PHOTOGRAPHIC COLORIMETRY OF STELLAR FLARES IN THE PLEIADES AND ORION AGGREGATES. II

L. V. MIRZOYAN, H. S. CHAVUSHIAN, N. D. MELIKIAN,
R. SH. NATSVLISHVILI, V. V. HAMBARIAN, G. H. BRUTIAN

The results of a new series of synchronous photographic observations of stellar flares in the Pleiades and Orion regions in the *UBV*-system are presented. The observations were carried out in 1980–81 by the multiexposure method with three telescopes (40" and 21" Schmidt cameras of the Byurakan Astrophysical Observatory and 28" Maksutov camera of the Abastumani Astrophysical Observatory). During 86 hours observations (Table 1) 32 flares were detected—25 in the Pleiades and 7—in the Orion regions. 8 new flare stars were found, 4 in each aggregate (Table 3). The colour indices $(U-B)_+$ and $(B-V)_+$ of flare radiation were determined in all points of flare light curves where they were available (Tables B and C in the Supplement). Near the flare maximum these indices are essentially different for different flares. They are different also for the different periods of the same flare. Two flares of unusual colours on T Tauri stars were detected—a very "red" one on AZ Ori = B27 and a very "blue" one on PP Ori = B28. The mean colours of flare radiation determined by the photographic method are somewhat redder than those of the UV Ceti star flares determined by the photoelectric method. This is probably due to strong increase of the integration time for photographic observations. Meanwhile, the standard deviation of the observed colours of flare radiation from their mean colours for photographic observations is larger than that for photoelectric observations. This can be explained by the errors of corresponding methods.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. В. Мирзоян, О. С. Чавушян, Н. Д. Меликян, Р. Ш. Нацелишвили, Г. Б. Оганян, В. В. Амбарян, А. Т. Гарибджанян, *Астрофизика*, 17, 197. 1981.
2. T. J. Moffett, *Ap. J. Suppl. ser.*, 29, 1, 1974.
3. Н. Н. Киячков, Н. Д. Меликян, Л. В. Мирзоян, В. С. Шевченко, *Астрофизика*, 15, 605, 1979.
4. H. L. Johnson, R. I. Mitchell, *Ap. J.*, 128, 31, 1958.
5. B. Irlarte, *Bol. Inst. Tonantzintla*, 1, 73, 1974.
6. A. D. Andrews, *Bol. Obs. Tonantzintla*, 5, No. 34, 195, 1970.
7. О. С. Чавушян, А. Т. Гарибджанян, *Астрофизика*, 11, 565, 1975.
8. В. А. Амбарцумян, Л. В. Мирзоян, Э. С. Парсамян, О. С. Чавушян, Л. К. Ерастова, Э. С. Казарян, Г. Б. Оганян, И. И. Янкович, *Астрофизика*, 9, 461, 1973.
9. M. K. Tsvetkov, A. G. Tsvetkova, S. A. Tsvetkov, *IBVS*, No. 1888, 1980.
10. П. П. Паренаго, *Труды ГАИШ*, 25, 1954.
11. Б. В. Кукаркин, П. Н. Холопов, Ю. Н. Ефремов, Н. П. Кукаркина, Н. Е. Курочкин, Г. И. Медведева, Н. Б. Перова, В. П. Федорович, М. С. Фролов, *Общий каталог переменных звезд*, т. II, М., 1970.
12. C. H. Lacy, T. J. Moffett, D. S. Evans, *Ap. J. Suppl. ser.*, 30., 85, 1976.