

Э. С. ПАРСАМЯН, О. С. ЧАВУШЯН

ДВУХЦВЕТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ВСПЫХИВАЮЩИХ ЗВЕЗД В ПЛЕЯДАХ

1. Двухцветные наблюдения быстрых вспышек

В 1971 г. продолжались параллельные наблюдения Плеяд на 40" и 2" телескопах системы Шмидта Бюраканской обсерватории [1]. Для получения системы U на 40" телескопе был использован фильтр UG2 в сочетании с пластинками Oгwo ZU2, а для фотографической системы на 2" телескопе Плеяды фотографировались без фильтра. Полученная фотографическая система близка к системе В, обозначим ее через В'. Интервал времени параллельных наблюдений равнялся 12^h40^m. Наблюдения велись синхронно с экспозицией 10 мин в каждом луче. В табл. 1 приведены данные о найденных вспышках. Карты отождествлений даны в работе [2].

Таблица 1

№	ВЗП	И П	α_{1900}	δ_{1900}	m_U	$m_{B'}$	$m_U - m_{B'}$	Sp	Дата
1	91		3 ^h 43 ^m 8	21°52'	16 ^m 5	15 ^m 0	0 ^m 0	K	20.IX.71
2	173		37.2	22 29	18.2	17.0	-0.2	M	22.IX.71
3	179		38.6	24 22	19.0	18.0	0.3	—	20.IX.71
4	223		35.4	21 15	18.2	17.4	-0.7	K	20.IX.71
5	240		41.9	24 12	19.0	17.3	-0.4	M	20.IX.71
6	270	1532	41.7	23 26	16.0	14.9	-0.1	K	21.IX.71
7	271	1485	41.9	24 35	17.0	15.7	-0.2	K	20.IX.71
8	274		47.2	22 15	18.3	17.5	-0.3	M	20.IX.71

Спектральный тип грубо определялся по спектральным инфракрасным снимкам, полученным на 40" телескопе с 1°5 призмой.

Ниже отдельно для каждой звезды даны ее характеристики и яркость во время вспышки.

1. ВЗП 91,

U. T.	m_U	$m_{B'}$	$m_U - m_{B'}$
20 ^h 20 ^m	16 ^m 5	15 ^m 5	1 ^m 0
30	16.5	15.5	1.0
41	14.5	14.5	0.0
52	14.5	14.5	0.0
02	16.3	15.2	1.1
12	16.4	15.3	1.1

2. ВЗП, 173

U. T.	m_u	m_B	$m_u - m_B$
00 ^h 15 ^m	—	17 ^m 0	—
26	17 ^m 5	17.0	0 ^m 5
36	16.3	16.5	-0.2
47	16.9	16.6	0,3
57	17.0	16.7	0.3
07	17.4	17.0	0.4

Вспышка промежуточного типа.

3. ВЗП 179

U. T.	m_u	m_B	$m_u - m_B$
00 ^h 31 ^m	—	—	—
42	—	—	—
52	17 ^m 7	17 ^m 4	0 ^m 3
02	17.7	17.4	0.3
13	18.0	17.5	0.5
24	18.2	≥ 17.5	≥ 0.7

4. ВЗП 223

U. T.	m_u	m_B	$m_u - m_B$
00 ^h 31 ^m	—	17 ^m 4	—
42	—	17.4	—
52	16 ^m 4	16.5	-0 ^m 1
02	16.6	16.5	0.1
13	16.6	17.3	-0.7
24	17.6	17.4	0.2

5. ВЗП 240

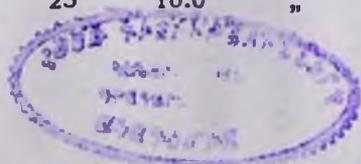
U. T.	m_u	m_B	$m_u - m_B$
00 ^h 31 ^m	—	—	—
42	15 ^m 7	16 ^m 1	-0 ^m 4
52	16.2	16.3	-0.1
02	17.2	17.2	0.0
13	17.4	17.2	0.2
24	17.6	—	—

6. ВЗП, 270, Н II 1552

U. T.	m_u	m_B	$m_u - m_B$
20 ^h 20 ^m	16 ^m 0	15 ^m 2	0 ^m 8
30	"	"	"
41	"	"	"
52	"	"	"
21 02	"	"	"
12	14.1	14.2	-0.1

Вспышка продолжалась на следующей пластинке.

U. T.	m_u	m_B	$m_u - m_B$
21 ^h 30 ^m	15 ^m 4	15 ^m 2	0 ^m 2
41	15.4	"	0.2
52	15.8	"	0.6
22 02	16.0	"	0.8
10	16.0	"	0.8
23	16.0	"	0.8



7. ВЭП, 271, НП 1485	У. Т.	m_u	$m_{B'}$	$m_u - m_{B'}$
	23 ^h 51 ^m	17 ^m 0	15 ^m 7	1 ^m 3
	00 02	17.0	15.7	1.3
	12	17.0	15.7	1.3
	23	14.9	15.2	-0.3
	34	15.0	15.2	-0.2

Вспышка продолжалась на следующей пластинке.

У. Т.	m_u	$m_{B'}$	$m_u - m_{B'}$
00 ^h 50 ^m	16 ^m 6	15 ^m 7	0 ^m 9
01	16.7	15.7	0.9
11	16.9	15.7	0.9
21	17.0	15.7	1.3
32	17.0	15.7	1.3

8. ВЭП, 274	У. Т.	m_u	$m_{B'}$	$m_u - m_{B'}$
	00 ^h 31 ^m	15 ^m 2	15 ^m 5	-0 ^m 3
	42	16.7	16.5	0.2
	52	—	17.1	—
	01 02	—	—	—

На рис. 1 приведены кривые блеска вспышек в двух цветах. Ввиду того, что наша фотографическая система В' получалась без фильтра, что приводило к некоторому участию U лучей в создании изображения, полученные нами значения $m_u - m_{B'}$, в действительности, несколько занижены. Очевидно, что и длительность экспозиций также занижает эти значения. В случае всех наблюдаемых вспышек происходит посинение излучения.

2. Двухцветные наблюдения „медленной“ вспышки звезды ВЭП 203

ВЭП 203 была обнаружена в Бюракане [2]. По фотометрическим данным в минимуме $m_{pg} = 17^m$, $m_u = 18^m.6$, $Sp \sim M2 - M3$ она вероятный член Плеяд. Кроме обсуждаемой ниже медленной вспышки в 1967—1971 гг. у нее были наблюдаемы шесть других вспышек. Данные о всех наблюдаемых вспышках этой звезды приведены в табл. 2.

Несмотря на то, что ВЭП 203 находится в центральной части Плеяд, области, которая всегда под наблюдением, до 1970 г. зарегистрированы только две ее вспышки. Между тем в 1970 г. наблюдались три вспышки. Возможно, что в течение 1970—1971 гг. звезда находилась или еще находится в фазе вспышечной активности. Вспышка № 5, амплитуда которой в U-лучах превосходила восемь величин, была обнаружена на пластинке с единичной экспозицией в 45 мин. Несомненно, что это была вспышка большой продолжительности. Весьма возможно, что она также была «мед-

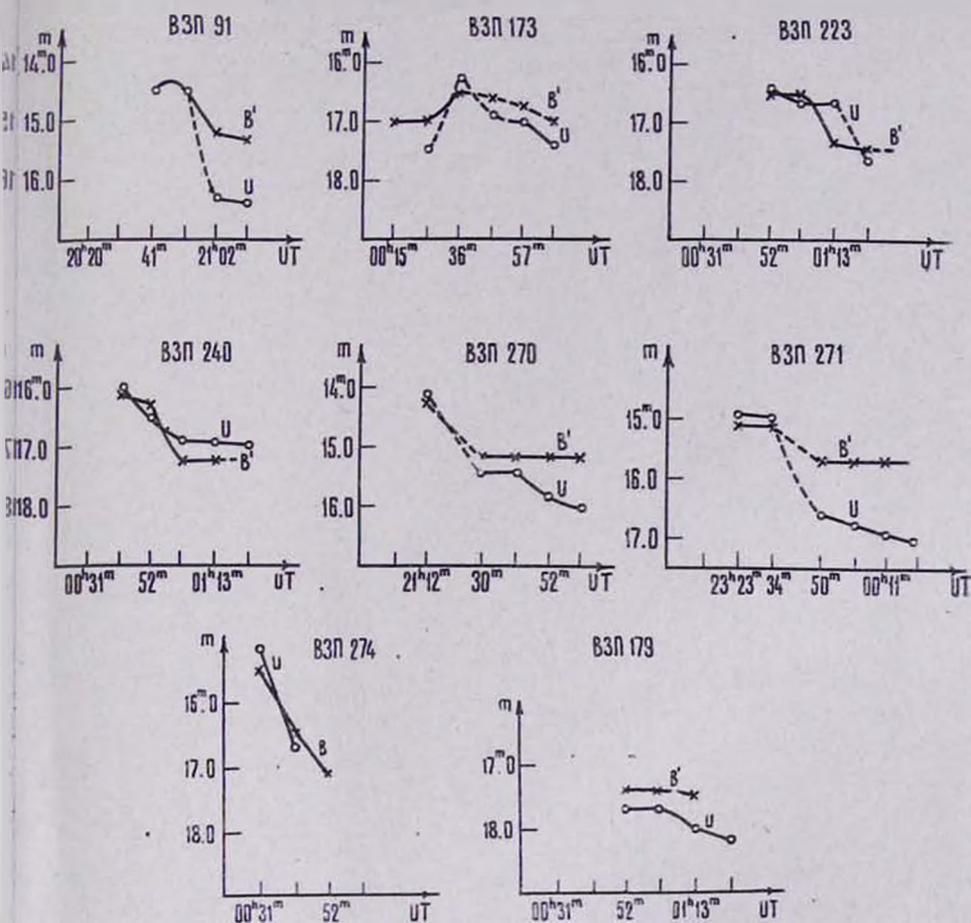


Рис. 1. Кривые блеска вспыхивающих звезд во время вспышек в двух цветах.

ленной». Слово «медленная» мы пишем в кавычках, поскольку в рассматриваемом случае продолжительность подъема блеска лишь немного превосходит продолжительность подъема блеска при обычных (быстрых) вспышках (см. определение медленных вспышек у Аро [5]). Седьмая вспышка является упомянутой «медленной» вспышкой. Наблюдения велись строго синхронно. Каждая экспозиция в цепочке из шести изображений длилась 10 мин, предельная величина в лучах U была равна 17^m6, а в лучах B' — 17^m5. Оценки яркостей во время вспышки приводятся в табл. 3. На предыдущей пластинке, снятой в 00^h11^m — 00^h21^m, нет следа подъема, по-видимому, подъем блеска начался в промежутке времени при смене пластинки.

Некоторая неточность в измерении последних трех изображений в лучах B' возникла из-за частичного наложения изображений соседней звезд

Таблица 2

Пронаблюдаемые вспышки ВЭП 203

№	Дата	Тел.	Δm	Примечание
1	08.XI.67	26"	2 ^m 3 _u	[3]
2	19.IX.69	40"	0.6 _{pg}	[4]
3	0.9.I.70	"	3.3 _{pg}	[2]
4	01.IX.70	"	0.7 _{pg}	[2]
5	12.IX.70	"	8.4 _u	[2]
6	14.IX.71	"	0.9 _{pg}	
7	20.IX.71	"	6.0 _u	
		20"	3.6 _{pg}	
8	16.XI.71	26"	2.0 _{pg}	[3]

Таблица 3

Оценки яркостей ВЭП 203 во время медленной вспышки

U. T.	m_u	$m_{B'}$	Δm_u	$\Delta m_{B'}$	$m_u - m_{B'}$
00 ^h 11 ^m	18 ^m 6	17 ^m 6	—	—	1 ^m 0
31	>18.2	17.3	—	0 ^m 3	>0.9
42	>17.6	17.2	—	0.4	>0.4
52	15.4	16.6	3 ^m 2	1.0	<-1.2
02	12.6	~14.0	6.0	~3.6	<-1.4
13	14.8	~15.6	3.8	~2.0	<-0.8
24	15.5	~16.3	3.1	~1.3	<-0.8

ды. Пластика, на которой зарегистрирована вспышка, была последней за ночь, поэтому о продолжении вспышки можно составить представление, лишь экстраполируя кривую блеска (рис. 2).

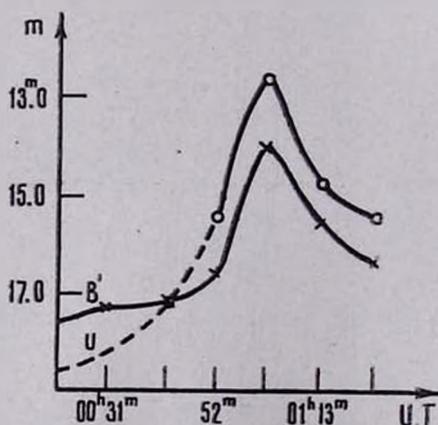


Рис. 2. Кривая блеска звезды 203 во время вспышки в двух цветах.

По имеющимся данным очень трудно определить действительную продолжительность затухания, так как несколько резкий спад яркости после максимума переходит в более медленный, продолжительность которого трудно определить. Во всяком случае затухание длилось больше двух часов.

Приведенные в табл. 3 данные показывают, что медленный характер вспышки, в основном, определяется наблюдениями в фотографических лучах. Если бы нам пришлось судить о характере вспышки по наблюдениям в ультрафиолетовых лучах, где имеется только одно домаксимальное изображение, то естественно было предположить, что в данном случае имела место или вспышка промежуточного типа, или же быстрая вспышка, где вспышка произошла в середине или конце предыдущей экспозиции. Здесь следовало бы подчеркнуть, что согласно представлениям В. А. Амбарцумяна [6] отличие между вспышкой промежуточного типа и медленной заключается лишь в глубине слоя, где последняя произошла.

В случае ВЗП 203 благодаря двухцветным наблюдениям удалось определить характер вспышки и проследить за изменением показателя цвета $m'' - m_B$ до достижения максимума и после него.

В начальный период подъема блеска медленная вспышка имела положительный показатель цвета $m'' - m_B$ (табл. 3), далее с приближением к максимуму началось ее посинение. После максимума опять медленное увеличение.

Наблюдаемое явление можно объяснить, исходя из представлений о медленной вспышке, развитых В. А. Амбарцумяном [6]. Как предполагает В. А. Амбарцумян, в случае медленных вспышек освобождение энергии происходит под фотосферическими слоями. «При этом процесс повышения блеска звезды должен протекать гораздо медленнее, чем в тех случаях, когда освобождение энергии происходит над поверхностью звезды, а цвет дополнительного излучения должен зависеть от амплитуды яркости. Чем меньше эта амплитуда, тем ниже должна быть цветовая температура дополнительного излучения».

В случае ВЗП 203 освобождение энергии произошло, по-видимому, в слое относительно небольшой линейной толщины под фотосферой. При этом до того, как часть энергии вышла на поверхность, где уже коэффициент конверсии очень мал, произошла термализация выделяемой энергии, поэтому показатель цвета до некоторого момента подъема вспышки был положительный. Так как амплитуда вспышки $\Delta m'' = 6^m$, то цветовая температура дополнительного излучения должна быть относительно высокой, и в максимуме вспышки $m'' - m_B < -1^m4$.

Октябрь 1973 г.

ԲՈՆԿՎՈՂ ԱՍՏՎԵՐԻ ԵՐԿԳՈՒՅՆ ԴԻՏՈՒՄՆԵՐԸ ԲԱԶՈՒՄՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերված են բազումքի արագ և մեկ դանդաղ բռնկումների երկգույն դիտումների արդյունքները: Դիտումները կատարվել են Բյուրականի աստղադիտարանի 40" և 21 Շմիդտի սիստեմի աստղադիտակներով, ուլտրամանուշակագույն և լուսանկարչական ճառագայթներում: 12^h40^m ժամանակամիջոցում դիտվել է 9 բռնկում երկու գույնում: Բռնկումների պայծառության կորերը բերված են 1, 2 նկարներում. 203 աստղի դանդաղ բռնկման դիտումները ցույց են տալիս, որ պայծառության բարձրացման սկզբնական շրջանում $m_u - m_B$ գույնի ցուցիչը դրական է, այնուհետև մոտենալով մաքսիմումին, գույնը կապտում է: Մաքսիմումից հետո դիտվում է $m_u - m_B$ -ի դանդաղ ավելացում:

Դիտվող երևույթը գտնում է իր բացատրությունը Էլենյով Վ. Հ. Համբարձումյանի դանդաղ բռնկումների վերաբերյալ պատկերացումից [6]:

E. S. PARSAMIAN, H. S. CHAVUSHIAN

TWO COLOUR OBSERVATIONS OF FLARE STARS
IN PLEIADES

S u m m a r y

The results of two colour observations of rapid and one „slow“ flare-ups in Pleiades are given. The observations were made on 40" and 21" Schmidt telescopes of Byurakan observatory in ultraviolet and photographic region. During the 12^h40^m nine flare-ups in two colours were found. In the table 1, 2 the photometric data are given. The light curves of flare-ups are on the fig 1, 2. The observation of „slow“ flare in the stars 203 shows that from the beginning of the increasing of brightness the colour indices $m_u - m_B$ is positive, then with approaching to maximum the colour become bluer. After maximum the slow increasing of $m_u - m_B$ is observed. The observational features can be explained by the ideas of B. A. Ambartsumian [6] about „slow“ flares.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Յ. Ս. Փարսամյան, Օ. Ս. Չավուշյան, Сообщ. Бюрак. обс., 44, 17, 1972.
2. Յ. Ս. Փարսամյան, Сообщ. Бюрак. обс., 44, 3, 1972.
3. G. Haro and G. Gonzalez, Vol. Obs. Top., 6, No. 38, 149, 1972.
4. В. А. Амбарцумян и др., Астрофизика, 8, вып. 4, 1, 1972.
5. G. Haro, Stars and Stellar Systems, vol. 7, ed. B. M. Middlehurst and L. H. Aller Chicago, 1968, p. 141.
6. В. А. Амбарцумян, Астрофизика, 7, вып. 4, 1, 1972.