

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР  
АСТРОФИЗИКА

ТОМ 7

АВГУСТ, 1971

ВЫПУСК 3

ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ПЛЕЯДАХ. II

В. А. АМБАРЦУМЯН, Л. В. МИРЗОЯН, Э. С. ПАРСАМЯН,  
О. С. ЧАВУШЯН, Л. К. ЕРАСТОВА

Поступила 20 марта 1971

Приводятся результаты наблюдений вспышек звезд в Плеядах, выполненных в Бюракане зимой 1969—1970 гг. и частично во второй половине 1970 г. Они дополнены наблюдениями, произведенными в Асиаго и Конколи. Из 44 новооткрытых вспыхивающих звезд 14 обнаружены на пластинках 40", 11— на пластинках 21" телескопов системы Шмидта Бюраканской обсерватории, 15— в Асиаго, 2— на обсерватории Конколи, одна — независимо в Бюракане и Асиаго и одна — одновременно на двух телескопах в Бюракане.

Полное число уже известных вспыхивающих звезд в районе Плеяд (16 квадратных градусов) достигает 208. Некоторые из них, вероятно, не являются членами этого скопления. Для нижней границы полного числа вспыхивающих звезд в этой области получается оценка порядка 700. Приведены данные, свидетельствующие в пользу сильных, но медленных изменений активности некоторых вспыхивающих звезд в Плеядах.

В Приложении представлены данные о вспышках звезд в Плеядах, обнаруженных в Бюракане после сдачи статьи в печать.

Настоящая статья содержит общие результаты наблюдений вспышек в Плеядах, произведенных в течение осенне-зимнего сезона 1969—1970 гг., и часть результатов наблюдений, выполненных во второй половине 1970 г. в Бюраканской обсерватории, а также в Асиаго и Конколи. Так же, как и в первой работе этой серии [1], в ней делаются некоторые выводы о совокупности вспыхивающих звезд в Плеядах, основанные не только на бюраканских наблюдениях, но и на всех имеющихся данных о вспышках в этом скоплении.

1. *Новые данные о вспышках в Плеядах.* В табл. 1 приводятся в обычной форме данные о новооткрытых вспыхивающих звездах. При этом мы продолжаем нумерацию открываемых вспыхивающих звезд,

Таблица 7

## НОВЫЕ ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ПЛЕЯДАХ

№	Звезда (ИП)	$\alpha$ (1900)	$\delta$ (1900)	$m_{pg}$	$\Delta m_{pg}$	Дата вспышки	Телескоп	Литера- тура
1	2	3	4	5	6	7	8	9
167	3133	3 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 5	24° 34'	19.0	0.9	18.10.68	40"	
168		36.9	25 43	19.5	3.8	19.10.68	40	
169		45.7	21 59	19.5	4.5	20.12.68	21	
170		37.6	22 40	17.0	1.2	15.08.69	40	
171		45.8	23 55	15.8	0.8	15.08.69	40	
172		36.1	22 38	18:?	4.7	11.09.69	24	[6]
173		37.2	22 29	17.0	3.5	11.09.69	40	
174		36.8	23 03	19.6	2.3	11.09.69	40	
175		40.9	24 54	17.5	0.7	15.09.69	24	[6]
176		43.0	24 36	19:	3.5	16.09.69	24	[6]
177		31.0	22 26	15.7	1.6	18.09.69	21	
178		47.1	25 14	17.7	2.7	18.09.69	40	
179		38.6	24 22	18.0	3.2	19.09.69	40	
180		41.0	25 04	17.1	2.1	20.09.69	40	
181		35.1	22 02	17.8	3.3	21.09.69	21,24	[6]
182		46.9	25 01	19:	2.4	4.10.69	24	[6]
183		50.2	25.12	(18	2.3	10.10.69	24	[6]
184		39.3	22 44	18:	2.3	12.10.69	24	[6]
185		42.6	23 40	20.0	4.4	13.10.69	21	
186		41.7	24 09	19:	2.9	14.10.69	24	[6]
187	41.0	22 57	16.5	1.2	15.10.69	24	[6]	
188	34.2	24 05	18:	2.5	17.10.69	24	[6]	
189	43.3	23 45	16.5	2.8	19.10.69	24	[6]	
190	49.7	22 31	16.1	1.3	21.10.69	24	[6]	
191	45.6	21 48	17.6	2.2	9.11.69	21		
192	42.8	24 19	20.5	5.7	13.11.69	21		
193	42.8	24 49	16.6	0.5	10.11.69	21		
194	42.2	23 20	20.0	5.2	10.11.69	21		
195	1094	40.7	23 39	14.6	1.4	10.11.69	26	[8]
196	39.3	24 15	17.5	4.0	13.11.69	21		
197	39.9	25 33	17.0	2.1	1.12.69	24	[6]	
198	42.2	26 02	19:	5.7	2.12.69	24	[6]	
199	41.4	22 03	20.0	5.1U	10.12.69	21		
200	1172	40.9	23 59	15.9	0.7	1.01.70	40	
201	45.9	23 45	18.5:	5.2	1.01.70	24	[6]	

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
202		3 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> . 3	23°03'	19.0	4.0	9.01.70	40	
203		39.8	24 20	17.6	3.3	9.01.70	40	
204		32.0	22 22	(17.5	3.0	3.02.70	24	[6]
205		35.7	24 47	19.4	5.1U	10.09.70	40	
206	1038	32.3	23 15	16.8	0.5	10.09.70	40	
207		42.7	24 42	18.1	2.6	10.09.70	40,21	
208		43.7	24 00	19.4	5.3	29.09.70	21	
209		41.6	25 57	19.4	5.2	30.09.70	21	
210		34.3	22 52	17.8	2.7	9.10.70	26	[8]

*Примечание.* 181 — Вспышка наблюдалась одновременно в Асиаго и Бюракане. 205 — Здесь приведена первая из двух наблюденных в Бюракане вспышек. Звезда замечательна тем, что вторая зарегистрированная ее вспышка наблюдалась одновременно на трех телескопах (двух телескопах в Бюракане и в обсерватории Конколи), причем на 40" телескопе был получен спектральный снимок вспышки с объективной призмой (табл. 2). Обращает на себя внимание, что в течение одного месяца произошли две вспышки со столь большой амплитудой.

которая была начата Г. Аро в его работах [2, 3], продолжена нами в работе [1] и вновь продолжена Г. Аро и его сотрудниками в работах [4, 5]. Кроме наших наблюдений в табл. 1 включены данные о 16 новых вспыхивающих звездах, открытых в 1969—1970 гг. Л. Пигатто и Л. Розино в обсерватории Асиаго [6]\*. Последняя звезда печатаемого списка имеет номер 210, однако число известных звезд меньше на две, так как две звезды нашего списка [1] № 118 и № 121 были открыты Г. Аро вторично и получили с его стороны номера 148 и 152 [4]. Очевидно, это будет учтено при издании окончательного списка всех вспыхивающих звезд.

К настоящему времени суммарное время наблюдений вспыхивающих звезд на обсерваториях в Тонанцинтла, Асиаго, Бюракане и Конколи равно 1303<sup>h</sup>. В том числе результаты, относящиеся к наблюдениям в Бюракане, приведенные в настоящей статье, получены на основе 80 часов наблюдений на 40" и 197 часов наблюдений на 21" телескопах системы Шмидта Бюраканской обсерватории.

Заметим также, что среди 208 вспыхивающих звезд, несомненно, имеются и такие, которые не являются физическими членами Плеяд. Например, вероятно, звезда III 2411 = № 55 входит в группу Гиад

\* Одна из них независимо была открыта в Бюракане (см. примечание к табл. 1).

[7]. Вопрос о проектирующихся вспыхивающих звездах фона заслуживает подробного изучения.

2. Повторные вспышки ранее известных вспыхивающих звезд. Наряду с 44 новыми вспыхивающими звездами, обнаруженными в Бюракане, Асиаго и Будапеште (табл. 1), там же были зарегистрированы повторные вспышки ранее известных звезд. В табл. 2 приведены данные о них, за исключением повторных вспышек звезды № 18, которые отдельно приводятся в работе [9].

Таблица 2

ПОВТОРНЫЕ ВСПЫШКИ ИЗВЕСТНЫХ ВСПЫХИВАЮЩИХ ЗВЕЗД В ПЛЕЯДАХ

№	Звезда (H II)	$\alpha$ (1900)	$\delta$ (1900)	$m_{pg}$	$\Delta m_{pg}$	Дата вспышки	Теле- скоп	Литера- тура
16	1286	03 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> .1	23°18'	16 <sup>m</sup> .4	1 <sup>m</sup> .6	29.12.69	24"	[6]
25		42.6	21 54	15.2	0.9	27.09.70	21	
36		36.2	23 46	17.1	1.3	14.09.69	40	
					1.0	10.12.69	21	
48	1061	40.6	23 48	15.1	2.7	9.10.70	26	[8]
51	1827	42.4	23 40	15.9	1.3	6.12.69	21	
55	2411	43.7	24 01	15.5	1.4	10.10.69	24	[6]
					0.7	17.10.69	21	
					0.7	9.01.70	40	
					1.0	3.02.70	24	[6]
					0.6	11.10.7,	21	
62		33.9	24 56	16.0	2.1	1.01.70	40	
68	134	37.7	23 55	15.6	4.0	4.09.69	40	
102		34.6	24 50	19.0	3.9	17.10.69	24	[6]
103		36.9	23 08	16.2?	2.5	2.09.70	21, 40	
108		44.0	25 06	14.8	1.5	19.10.69	24	[6]
111	3104	45.7	22 53	14.7	2.0	1.01.70	21	
118		37.3	24 20	17.5	3.6	6.12.69	21	
119		37.8	23 25	20.0	6.0	9.01.70	40	
139		38.7	23 12	17.8	2.7	23.02.68	40	
157	2144	43.1	23 26	16.4	1.2	19.09.69	40	
					1.6	22.09.69	40	
205		35.7	24 47	19.4	5.0	8.10.70	21, 26	[8], 40

На основании нашей табл. 2 и табл. 5 работы [4] составлен список всех звезд, для которых до сих пор обнаружены повторные

вспышки (табл. 3). Наряду с номером и фотографической величиной в ней для каждой звезды дается число наблюдаемых вспышек ( $k$ ).

Таким образом, если не считать звезды НШ 2411, из остальных 207 известных вспыхивающих звезд у 44 наблюдались повторные

Таблица 3

ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ПЛЕЯДАХ, ДЛЯ КОТОРЫХ  
НАБЛЮДАЛИСЬ ПОВТОРНЫЕ ВСПЫШКИ

№	Звезда (НШ)	$m_{pg}$	$k$	№	Звезда (НШ)	$m_{pg}$	$k$
55	2411	15.5	61	25		15.2	2
18		16.8	12	27		19.0	2
8	357	14.5	9	39		16.7	2
14	906	15.9	6	48	1061	15.1	2
101		17.8	6	51	1827	15.9	2
17	1306	14.6	5	56	2601	16.0	2
21	1653	14.6	4	68	134	15.6	2
62		16.0	4	73	335	14.8	2
102		19.0	4	79		17.2	2
149	146	15.6	4	88	2193	15.1	2
157	2144	16.4	4	90		18.0	2
15	16	18.0	3	92		18.0	2
16	1286	16.4	3	93	2602	16.4	2
36		17.1	3	70	212	15.3	2
40		18.0	3	96		18.4	2
108		15.8	3	99		16.8	2
118		17.5	3	103		16.2	2
2		19.0	2	107	2208	15.3	2
5		18.6	2	111	3104	14.7	2
10		17.5	2	119		20.0	2
19	1531	14.4	2	121		18.1	2
20		20.2	2	139		17.8	2
				207		19.4	2

вспышки, из них у двадцати восьми звезд наблюдались по две вспышки, у шести — по три, у пяти звезд — по четыре, у одной — пять, у двух — по шести, у одной — девять и у одной — 12.

Исходя из простой формулы [1]

$$n_0 = \frac{n_1^2}{2n_2}, \quad (1)$$

выведенной в предположении, что вероятность регистрации  $k$  вспы-

шек у случайно взятой вспыхивающей звезды представляется законом Пуассона, мы получим  $n_0 = 474$ . Отсюда для полного числа вспыхивающих звезд имеем  $N = 681$ . Здесь  $n_0, n_1, n_2$  — соответственно числа вспыхивающих звезд, вспышки которых не зарегистрированы ни разу, один раз и два раза.

3. Представление наблюдений двумя пуассоновскими распределениями. Однако простое пуассоновское распределение

$$n_k = Ne^{-a} \frac{a^k}{k!} \quad (2)$$

ни при каком значении  $a$  не представляет удовлетворительно приведенные в табл. 3 значения чисел  $n_k$ . Но уже наложение двух пуассоновских распределений достаточно хорошо представляет числа  $n_k$ , что видно из табл. 4.

Таблица 4  
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАБЛЮДАЕМЫХ  $n_k$   
ДВУМЯ ПУАССОНОВСКИМИ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯМИ

$k$	Набл.	Выч.	$k$	Набл.	Выч.
0	—	485	4	5	3
1	163	163	5	1	2
2	28	29	6	2	2
3	6	6	>6	2	1

В последней строке табл. 4 представлены числа вспыхивающих звезд, у которых зарегистрировано больше шести вспышек.

Зачения  $n_k$ , приведенные в третьем столбце табл. 4, вычислены на основе сложения двух распределений Пуассона по формуле (20) нашей работы [1]. Из этих распределений первое соответствует параметрам  $N_1 = 677$ ,  $a_1 = 0.33$ , а второе:  $N_2 = 15$ ,  $a_2 = 4.0$ . Поскольку  $a_1 = \nu_1 t$ ,  $a_2 = \nu_2 t$ , то можно утверждать, что среди звезд, для которых наблюдались повторные вспышки, имеется небольшая группа — около 15 звезд — с частотой, более чем в 10 раз превосходящей среднюю частоту вспышек. Практически все члены этой группы должны быть уже обнаружены и заключены в списки известных вспыхивающих. Делая этот вывод, мы фактически пренебрегаем тем, что в отношении части уже известных вспыхивающих звезд на некоторых обсервато-

риях предпринималась ревизия старых пластинок для обнаружения возможных пропущенных вспышек. Кроме того, наблюдатель невольно запоминает часть обнаруженных ранее вспыхивающих звезд и при поисках вспышек более внимательно просматривает их изображения. Эти два фактора повышают вероятность открытия повторных вспышек по сравнению с вероятностью обнаружения первой вспышки у до этого неизвестной как вспыхивающая звезды. Вследствие этого формула Пуассона должна была бы применяться в несколько измененном виде, с учетом этого различия в вероятностях. Здесь мы не учитываем степени влияния этого фактора на наши результаты, откладывая это до того времени, когда работа по ревизии существующих пластинок будет близка к окончанию. Заметим только, что согласно формуле (1) указанные явления ведут лишь к уменьшению получаемого значения  $n_0$ . Поэтому можно лишь вновь подчеркнуть, что истинное значение  $n_0$  вообще должно превосходить вычисленное на основе нашей теории, что подчеркивалось уже в [1].

4. *К статистике вспыхивающих звезд.* Имеющиеся данные о звездах в Плеядах позволяют в некоторой степени проверить сделанный ранее вывод о том, что все члены Плеяд слабее  $V = 13^m.3$  (или  $m_{pg} = 14^m.3$ ) являются вспыхивающими [1, 10]. Для примера возьмем совокупность звезд, приведенных в списке физических членов Плеяд [11], для которых данные в этом списке фотографические величины заключены в пределах от  $14^m.50$  до  $16^m.05$ . Таких звезд оказалось 79. Сличение того же списка с полным списком из 207 известных вспыхивающих звезд показало, что среди них имеются 26 вспыхивающих звезд. Отсюда непосредственно следует, что в этой группе имеются 53 звезды, вспышки которых до сих пор не наблюдались. С другой стороны, исходя из значений чисел  $n_1$  и  $n_2$  звезд, входящих в ту же группу, у которых при этом наблюдалось соответственно по одной и двум вспышкам, можно определить число  $n_0$  по формуле (1). Поскольку в данном случае  $n_1 = 13$  и  $n_2 = 8$ , имеем приблизительно  $n_0 = 11$ , т. е. истинное число членов, у которых не наблюдались вспышки, примерно в 5 раз больше, чем значение  $n_0$ , определяемое по формуле (1). Конечно, числа  $n_1$  и  $n_2$ , используемые нами, очень малы, поэтому такое несоответствие с некоторой натяжкой может быть приписано случайным флуктуациям в значениях  $n_1$  и  $n_2$ . Вследствие этого, целесообразно попытаться вывести значение  $n_0$ , исходя из всей статистики вспышек в нашей группе, т. е. найти те значения двух параметров формулы Пуассона, которые наилучшим образом представят все наблюдаемые числа  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ . Но так как числа

$n_3, n_4, \dots$  еще меньше, будем искать те значения параметров  $N$  и  $a$  формулы Пуассона

$$n_k = Ne^{-a} \frac{a^k}{k!},$$

которые дадут наилучшие представления наблюдаемых трех чисел  $n_1, n_2$  и  $\sum_{k \geq 3} n_k$ , соответственно равных 11, 8, 5.

До этого, однако, заметим, что если мы примем за  $N$  полное число всех звезд нашей группы, т. е. положим  $N = 79$ , а следовательно  $n_0 = 79 - 26 = 53$ , тем самым уже определятся точные значения обоих параметров, т. е.  $N = 79$  и  $a = 0.40$ . В этом предположении мы будем иметь теоретические значения  $n_1, n_2$  и  $\sum_{k \geq 3} n_k$ , которые представлены в нижеследующей таблице рядом с наблюдаемыми значениями:

$n_k$	Выч.	Набл.
$n_0$	53	—
$n_1$	21	13
$n_2$	4	8
$\sum_{k \geq 3} n_k$	0.6	5

Совершенно очевидно, что сделанное предположение о значении  $N = 79$  должно быть отвергнуто, и мы должны искать  $N$  и  $a$  такими, чтобы, как уже говорилось, представить наблюдаемые три числа наилучшим образом. Оказывается, что для этого надо принять  $N = 37$  и  $a = 1.2$ . При этих значениях параметров имеем:

$n_k$	Выч.	Набл.
$n_0$	11	—
$n_1$	13	13
$n_2$	8	8
$\sum_{k \geq 3} n_k$	4.4	5

При этом представлении получаем  $n_0 = 11$ , т. е. мы приходим к тому же значению  $n_0$ , которое мы получили на основании простой формулы (1).



Если принять этот результат и не вносить никаких усложняющих предположений, то получается, что в эпоху наблюдений, использованных нами, вспыхивало только около половины звезд, входящих в выделенную нами группу членов Плеяд.

Можно предположить три возможные интерпретации этого важного вывода:

1. Не все звезды Плеяд слабее  $V = 13^m.3$  являются вспыхивающими в нашу эпоху, а только часть их (около половины). Поскольку мы использовали в наших расчетах лишь данные о ярких звездах ( $m_{pg} \leq 16.0$ ), т. е. таких, которые по переживаемой стадии физической эволюции (а не по календарному возрасту) не сильно отличаются от звезд, у которых не наблюдаются вспышки, то среди них половина уже не вспыхивает. В таком случае можно допустить, что при переходе к более слабым звездам доля вспыхивающих приблизится к ста процентам.

2. Большая часть вспыхивающих звезд обладает некоторой циклической вспышечной деятельностью, с длительностью периодов порядка десятилетия и даже больше, причем более половины времени активность звезды в несколько раз меньше „усредненной активности“. Само собой разумеется, что периодичность этих изменений не является необходимым допущением. Можно даже допустить, что эти изменения происходят не строго циклично.

3. Звезды нашей группы являются двойными, причем вспыхивают не главные компоненты, а их слабые спутники. У тех звезд, спутники которых очень слабы, точнее, у которых спутники даже при наиболее интенсивных вспышках слабы, мы не сможем наблюдать вспышек.

5. *Гипотеза о циклической вспышечной активности.* Из перечисленных трех предположений, вследствие недостаточности фактических данных, нам трудно выбрать окончательное решение. Заметим, однако, что третье предположение является несколько искусственным. Более того, приняв его, мы фактически склоняемся к выводу, что полное число слабых звезд в Плеядах в три или четыре раза больше первоначальной минимальной оценки. Что касается других двух предположений, то они требуют не более чем удвоения первоначальной оценки. Заметим, тем не менее, что возможность объяснения вспышек по крайней мере некоторых звезд, вспышками их близких физических или оптических спутников не исключена. Поэтому проверка всех членов Плеяд на двойственность является актуальной задачей.

Хотя нам трудно привести аргументы против первой гипотезы, заметим, что имеются данные, говорящие в пользу остающейся второй. Они заключаются в том, что можно привести, по крайней мере,

несколько примеров звезд, для которых наблюдения почти прямо указывают на наличие изменений активности.

Так, систематические наблюдения вспышек в Плеядах были, как известно, начаты проф. Г. Аро в обсерватории Тонантцингла в феврале 1963 года, причем первые вспышки были обнаружены 15 февраля. Это были три звезды: №№ 5, 55 (НИ 2411) и 14 (НИ 906). При этом вспышка звезды № 14 имела амплитуду в ультрафиолете равную  $3^m0$ . На следующую ночь была обнаружена вторая вспышка той же звезды с амплитудой  $2^m0$ . Осенью 1963 года у той же звезды № 14 были обнаружены еще две вспышки с амплитудами  $1^m5$  и  $1^m0$ . Наконец, в 1965 году была обнаружена еще одна вспышка с амплитудой  $0^m8$ . В 1966 и 1967 гг. у этой звезды вспышек не наблюдалось и лишь в 1968 году в Тонантцингла наблюдалась еще одна вспышка [12] с амплитудой  $2^m2$ . В 1969—1970 гг. вспышек не наблюдалось. Получается совершенно определенное впечатление, что звезда была застигнута в феврале 1963 года где-то вблизи максимума вспышечной активности, а затем произошло затухание активности. Действительно, в 1963 году частота вспышек оказалась примерно в 8 раз большей, чем средняя частота в последующие годы. Если бы звезда № 14 была единственным примером, то можно было бы допустить, что мы имеем дело с редкой флюктуацией. Однако мы имеем и другие примеры. Звезда № 157 = НИ 2144 была обнаружена как вспыхивающая в Бюракане на пластинке 19 августа 1969 года, но через три дня там же наблюдалась вторая вспышка. Амплитуды этих вспышек в фотографических лучах были соответственно  $1^m2$  и  $1^m6$ . В последующие месяцы того же года в Тонантцингла наблюдались еще две вспышки этой звезды [4] с ультрафиолетовыми амплитудами  $1^m2$  и  $1^m0$ . Существенно, однако, что за 1963—1968 гг. у нее не наблюдалось ни одной вспышки. К сожалению, вопрос о принадлежности этой звезды к числу физических членов не ясен вследствие большой ошибки в определении  $\mu_0$  [11]. Что же касается значения  $\mu_0$ , то оно находится в согласии с предположением, что это физический член. Отметим также звезду № 108, у которой в 1969 году наблюдались 3 вспышки, а до этого не было найдено ни одной [5, 12] и звезду № 101, у которой были наблюдаемы по одной вспышке в 1963 и 1965 гг. и 4 вспышки в течение двух месяцев в 1968 г. [1, 5, 12]. Имеется еще несколько фактов подобного рода. Все они заставляют отдать предпочтение второй гипотезе, хотя окончательное решение вопроса возможно только на основе более строгого анализа наблюдательных фактов. Кроме того, не исключена возможность того, что, несмотря на справедливость второй

гипотезы, факторы, лежащие в основе других гипотез, могут также существовать и оказывать частичное влияние на статистику вспышек.

Авторы выражают глубокую благодарность Л. Пигатто и Л. Розино за сообщение об открытых ими новых вспышках до публикации, а также проф. Г. Аро за ценные дискуссии во время его пребывания в Бюракане летом 1970 года.

*Примечание при корректуре.* После сдачи настоящей статьи в печать в Бюраканской обсерватории были обнаружены новые вспыхивающие звезды, а также повторные вспышки известных вспыхивающих звезд в Плеядах. Данные об этих вспышках приводятся в Приложении. В наблюдениях и обнаружении этих, а также некоторых других вспышек, включенных в табл. 1 и 2 основного текста, приняли участие Э. С. Казарян и Г. Б. Оганян, которым авторы выражают свою благодарность.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория

## FLARE STARS IN PLEIADES. II

V. A. AMBARTSUMIAN, L. V. MIRZOYAN, E. S. PARSAMIAN,  
H. S. CHAVUSHIAN, L. K. ERASTOVA

The results of observations of flares of Pleiades stars during the winter 1969—1970 and partly during the second part of 1970 are given. They are supplemented by observations carried out in Asiago and Budapest. From the 44 new flare stars 14 were found on the plates of 40", 11 — on 21" Schmidt telescopes of Byurakan observatory, 15 — in Asiago, 2 — at the Konkoly observatory, one in Byurakan and Asiago independently and one on two telescopes in Byurakan simultaneously.

The total number of already known flare stars in Pleiades region is 208. Some of them probably are not members of the cluster. For the low limit of total number of flare stars in this region we received value of the order 700. Evidences in favour of strong, but slow variations of activity of some flare stars in Pleiades are given.

In Appendix the data on new flare-ups in Pleiades detected in Byurakan after this paper has been presented to press are given.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. Амбарцумян, Л. В. Мирзоян, Э. С. Парсамян, О. С. Чавушян, Л. К. Ерастова, *Астрофизика*, 6, 7, 1970.
2. G. Haro, *Stars and Stellar Systems*, v. 7, ed. V. M. Middlehurst and L. H. Aller, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1968, p. 141.
3. G. Haro, E. Chavira, *Bol. Obs. Tonantzintla*, 5, No. 31, 23, 1969.
4. G. Haro, E. Chavira, *Bol. Obs. Tonantzintla*, 5, No. 34, 181, 1970.
5. G. Haro, G. Gonzalez, *Bol. Obs. Tonantzintla*, 5, No. 34, 191, 1970.
6. L. Pigatto, L. Rosino, Flares in the Pleiades region observed at Asiago from September 1969 to February 1970, Private Communication, 1970.
7. L. Binnendijk, *Ann. Leiden Obs.*, 19, No. 2, 1946.
8. L. G. Balazs, R. A. Vardanian, *IBVS*, 493, 1970.
9. Э. С. Парсамян, *Астрофизика*, (в печати).
10. В. А. Амбарцумян, *Звезды, туманности, галактики* (Труды Бюраканского симпозиума), АН Арм.ССР, Ереван, 1969, стр. 283.
11. E. Hertzsprung, C. Sanders, C. J. Kooreman et al., *Ann. Leiden Obs.*, 19, No. 1A, 1947.
12. E. S. Parsamian, E. Chavira, *Bol. Obs. Tonantzintla*, 5, No. 31, 36, 1969.

Приложение

НОВЫЕ ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ И ПОВТОРНЫЕ ВСПЫШКИ  
ИЗВЕСТНЫХ ВСПЫХИВАЮЩИХ ЗВЕЗД В ПЛЕЯДАХ\*

№	Звезда (HIP)	$\alpha$ (1900)	$\delta$ (1900)	$m_{pg}$	$\Delta m_{pg}$	Дата вспышки	Телескоп	
<b>Новые вспыхивающие звезды</b>								
211	1029	$3^h 43^m 0$	$25^\circ 17'$	20.0	3.8	15.08.69	40"	
212		40.5	24 27	15.2	1.6	8.10.69	21	
213		44.5	24 59	17.7	2.4	13.11.69	21	
214		44.3	23 55	18.7	4.6	9.12.69	21	
215		31.0	25 09	16.7	0.6	9.12.69	21	
216		46.3	24 14	18.5	2.3	5.09.70	40	
217		39.2	24 11	18.5	2.5	6.09.70	40	
218		40.1	24 56	$\geq 21.0$	$\geq 6.5$	9.09.70	40	
219		43.3	23 52	17.2	1.6	9.09.70	40	
220		1289	41.2	24 00	16.0	2.1	25.10.70	21
221	40.9		25 04	18.3	3.1	28.11.70	21	
<b>Повторные вспышки</b>								
14	906	3 40.2	24 22	15.9	1.2	9.12.69	21	
23	2411	42.4	24 36	19.1	3.9	6.09.70	40	
55		43.7	24 01	15.5	0.7	9.01.70	40	
						1.5	28.09.68	21
						0.5	11.10.69	21
						1.0	16.10.69	21
						0.7	10.11.69	21
75			33.5	25 10	15.8	2.3	25.10.70	21
103			36.9	23 08	16.2	1.2	18.08.69	40
						0.6	9.01.70	40
116			33.5	25 10	18.7	2.9	25.09.70	21
118	347	37.3	24 20	17.6	1.3	27.09.68	21	
160		38.5	24 32	16.6U	1.6 U	12.09.70	40	
179		38.5	24 22	18.0	2.5	9.01.70	40	
					3.3	9.09.70	40	

\* Суммарное время наблюдений: на 40" телескопе системы Шмидта—11<sup>h</sup>, на 21" телескопе — 84<sup>h</sup>.