

УДК: 524.338.6:520.82/84

НОВЫЕ ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ОБЛАСТИ  
АССОЦИИ ЕДИНОРОГ I

Э. С. ПАРСАМЯН, Л. РОЗИНО, О. С. ЧАВУШЯН

Поступила 13 июля 1984

Принята к печати 20 октября 1984

За 55 часов эффективного времени наблюдений на 67/90/192 см телескопе системы Шмидта Астрофизической обсерватории Азиаго Падуанского университета обнаружены 29 вспыхивающих звезд в области ассоциации Единорог I, из них 17, по-видимому, члены скопления NGC 2264. Частота вспышек в NGC 2264 почти такая же, как в области ассоциации Ориона в начальный период ее наблюдений. Полное число вспыхивающих звезд в ассоциации Единорог I по предварительным оценкам порядка 800—1000. Среди новых вспыхивающих звезд у одной наблюдалась медленная вспышка.

1. *Введение.* Первые вспыхивающие звезды в области ассоциации Единорог I (NGC 2264) были обнаружены Розино и др. [1], Венцелем [2] и Аро и Чавирой [3].

Спектральные и фотометрические исследования NGC 2264 показали, что область богата переменными звездами типа Т Тельца [4], что дает основание ожидать в этой области новые вспыхивающие звезды.

2. *Наблюдения.* В астрофизической обсерватории Азиаго Падуанского университета одним из авторов (Л. Р.) в течение 1974—76 гг. и 1981 г. в области ассоциации Единорог I был собран наблюдательный материал для поисков вспыхивающих звезд. Наблюдения проводились на 67/90/192-см телескопе системы Шмидта методом цепочек на пластинках Kodak 103a-O в фотографических лучах без фильтра. За эффективное время наблюдений порядка 55 часов были получены 150 пластинок, на каждой пластинке по пять изображений звезд с 5-минутными экспозициями.

В результате просмотра этого наблюдательного материала, охватывающего область в 25 кв. градусов с центром в скоплении NGC 2264, были обнаружены 29 новых вспыхивающих звезд.

3. *Новые вспыхивающие звезды.* Для определения звездных величин новых вспыхивающих звезд были использованы стандарты из работ [4, 5]. Ниже, в табл. 1 представлен список новых вспыхивающих звезд. В пер-

вом столбце приведен порядковый номер звезды, во втором — название звезды, в третьем и четвертом — экваториальные координаты  $\alpha$  и  $\delta$  для эпохи 1900, в пятом — звездная величина в минимуме блеска, в шестом — амплитуда вспышки, в седьмом — дата вспышки.

Таблица 1

НОВЫЕ ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ОБЛАСТИ NGC 2264

№	Назв. зв.	$\alpha_{1900}$	$\delta_{1900}$	$m_{pg}$	$\Delta m_{pg}$	Дата
1*		$6^h 28^m 2$	$10^{\circ} 06.7'$	$16^m 6$	$1^m 7$	18.I.74
2*		29.2	10 32.3	16.6	0.6	16.II.74
3*		30.0	9 32.8	17.0	0.7	5.II.75
4		32.0	11 19.5	18.5	3.5	6.II.74
5*		32.5	8 18.6	16.3	1.0	28.X.73
6		32.5	9 39.6	16.4	0.6	3.IV.76
7		33.2	9 16.6	16.6	1.3	3.IV.76
8*		33.5	8 26.6	16.8	1.0	9.XII.74
9		33.8	9 23.4	16.7	0.7	22.I.76
10		33.8	9 25.6	15.6	0.9	9.XI.74
10*		"	"	"	0.6	18.XII.74
11*		34.0	8 27.7	$17.0^{\circ}$	1.0	9.XII.74
12		34.1	10 25.7	19.0	4.2	17.XI.74
13		34.2	10 27.7	16.7	0.5	27.II.76
14		34.3	9 16.2	20.3	4.5	19.I.74
15		34.3	9 33.7	17.8	2.0	6.XII.81
16		34.8	10 05.6	16.7	1.0	31.X.73
17		35.1	8 57.0	17.2	0.6	9.II.75
18	V 418	35.3	9 27.8	18.2	2.7	31.X.73
19		35.8	9 41.8	19.2	2.7	15.XII.74
20		36.0	9 57.8	18.9	2.3	21.XII.74
21		36.1	9 54.8	18.1	1.8	18.XI.74
22		36.3	9 38.8	17.8	1.4	10.I.74
23		37.3	9 17.8	16.7	0.7	6.XII.74
24*		37.3	10 28.6	17.0	0.6	5.II.75
25		37.9	9 40.9	17.3	1.0	8.II.75
26		38.3	9 19.0	17.2	1.0	5.II.75
27*		38.7	8 20.0	17.0	0.5	9.XII.74
28*		42.2	9 11.3	16.1	0.7	11.XII.75
29*		45.3	10 31.5	16.1	1.1	24.II.76

На рис. 1 приведена карта отождествлений.

Кроме того в табл. 2 приведены звезды, подозреваемые во вспышечной активности.

Таблица 2

ЗВЕЗДЫ, ПОДОЗРЕВАЕМЫЕ ВО ВСПЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

№	$\alpha_{1900}$	$\delta_{1900}$	$m_{pg}$	$\Delta m_{pg}$	Дата
S 1	6 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> .5	10°18.3	17 <sup>m</sup> .0	0 <sup>m</sup> .6	9. XII. 74
S 2	33.6	10 53.7	16.6	0.5	16. XII. 74
S 3	35.8	8 42.8	16.5	0.5	9. II. 75
S 4	40.4	10 08.1	16.7	0.5	5. II. 75

Величины изменения блеска звезд в течение каждой вспышки приводятся ниже.

№ 1,  $m_{pg} = 16.6$

UT	$m_{pg}$
00 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	—
57	—
01 02	14.9
07	15.1
12	15.8

№ 2,  $m_{pg} = 16.6$

UT	$m_{pg}$
23 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	16.0
18	16.1
23	16.1
28	16.3
33	16.6

№ 3,  $m_{pg} = 17.0$

UT	$m_{pg}$
22 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	16.3
32	16.4
37	—
42	—
47	—

№ 4,  $m_{pg} = 18.5$

UT	$m_{pg}$
20 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	—
21 02	—
07	—
12	—
17	15.0

№ 5,  $m_{pg} = 16.3$

UT	$m_{pg}$
23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	16.3
00 01	15.3
06	15.5
11	16.3
16	16.3

№ 6,  $m_{pg} = 16.4$

UT	$m_{pg}$
20 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	15.8
48	15.8
53	16.4
58	16.4
21 03	16.4

№ 7,  $m_{pg} = 16.6$

UT	$m_{pg}$
20 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	16.6
48	15.3
53	16.4
58	16.4
21 03	16.4

№ 8,  $m_{pg} = 16.8$

UT	$m_{pg}$
23 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	16.2
25	15.8
30	16.8
35	16.8
40	16.8

На предыдущей пластинке звезда повысила блеск, возможно она и переменная.

№ 9,  $m_{pg} = 16.7$

UT	$m_{pg}$
22 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	16.7
08	16.7
13	16.3
18	16.0
23	16.3

№ 10,  $m_{pg} = 15.6$

UT	$m_{pg}$
00 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	15.0
20	15.0
25	15.6
30	15.6
35	15.6

№ 11,  $m_{pg} = 17.0$

UT	$m_{pg}$
23 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	16.0
25	16.3
30	17.0
35	17.0
40	17.0

№ 12,  $m_{pg} = 19.0$  (рис. 2)

UT	$m_{pg}$	UT	$m_{pg}$
23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	15.2	00 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	16.3
24 01]	14.8	40	16.4
06	15.2	45	16.5
11	15.5	50	16.8
16	15.7	55	16.8
21	15.8		

№ 13,  $m_{pg} = 16.7$

UT	$m_{pg}$
21 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	16.7
11	16.2
16	16.4
21	16.6
26	16.7

№ 14,  $m_{pg} = 20.3$

UT	$m_{pg}$
21 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	—
22 00	—
05	—
10	15.8
15	16.2

№ 15,  $m_{pg} = 17.8$

UT	$m_{pg}$
1 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> — 1 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	15.8

У звезды наблюдается изменение блеска лишь на этой пластинке

№ 16,  $m_{pg} = 16.7$

UT	$m_{pg}$
2 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	15.7
52	15.7
57	16.2
3 02	16.6
07	16.7

№ 17,  $m_{pg} = 17.2$

UT	$m_{pg}$	UT	$m_{pg}$	UT	$m_{pg}$
20 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	16.7	20 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	17.0	21 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	16.6
19	16.8	50	17.0	25	16.6
24	16.9	55	17.0	30	16.6
29	17.2	21 00	17.0	35	16.6
34	17.2	05	17.0	40	16.6

S4

24

25

13

20

12

21

23

22

19

18

15

16

14

10

9

6

17

7



Рис. 1. Карта отождествления. Снимки сделаны в инфракрасных лучах.

К-ст. Э. Парсамян и др.

Возможно наблюдались две вспышки или же вспышка и колебания в минимуме блеска.

№ 18,  $m_{pg}=18.2$

UT	$m_{pg}$
00 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	15.5
01 03	16.3
08	16.5
13	16.6
15	16.8

№ 19,  $m_{pg}=19.2$

UT	$m_{pg}$
21 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	16.5
30	16.8
35	16.8
40	16.8
45	16.8

№ 20,  $m_{pg}=18.9$

UT	$m_{pg}$
00 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	16.6
09	16.9
14	16.9
19	16.9
24	16.9

№ 21,  $m_{pg}=18.1$ .  
звезда переменная

UT	$m_{pg}$
00 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	16.3
40	16.4
45	16.5
50	16.5
55	16.5

№ 22,  $m_{pg}=17.8$

UT	$m_{pg}$
20 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	16.6
47	16.5
52	16.4
57	17.8
02	17.8

№ 23,  $m_{pg}=16.7$

UT	$m_{pg}$
21 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	16.7
25	16.7
30	16.5
35	16.0
40	16.6

№ 24,  $m_{pg}=17.0$

UT	$m_{pg}$
22 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	16.4
32	16.8
37	16.8
42	17.0
47	17.0

№ 25,  $m_{pg}=17.3$

UT	$m_{pg}$
20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	17.1
21 01	16.3
06	16.6
11	16.9
16	17.3

№ 26,  $m_{pg}=17.2$  (рис. 3)

UT	$m_{pg}$	UT	$m_{pg}$
21 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	17.2	22 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	16.7
22 03	17.2	32	17.0
08	17.0	37	17.5
13	17.0	42	17.5
18	16.2	47	17.5

После вспышки звезда слабее своего нормального минимума.

№ 27, $m_{pg} = 17.0$		№ 28, $m_{pg} = 16.1$		№ 29, $m_{pg} = 15.1$	
UT	$m_{pg}$	UT	$m_{pg}$	UT	$m_{pg}$
23 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	16.5	24 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	16.1	21 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	15.6
25	16.5	33	15.4	48	15.5
30	16.7	38	15.4	53	16.1
35	17.0	43	16.1	58	16.1
40	17.0	48	16.1	22 03	16.1

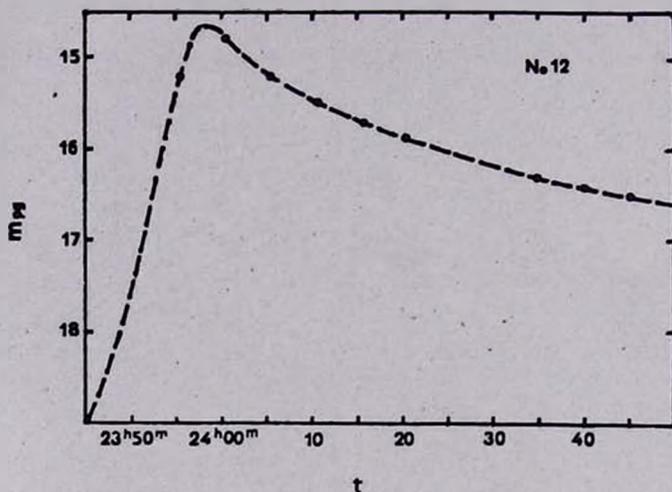


Рис. 2. Кривая блеска вспышки звезды № 12.

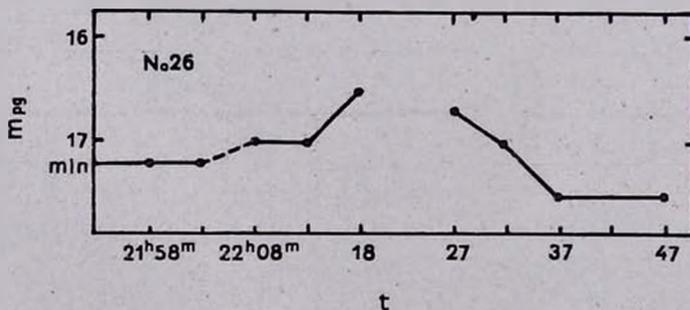


Рис. 3. Кривая блеска вспышки звезды № 26.

4. Медленная вспышка звезды № 10. Медленная вспышка звезды № 10 произошла 9 ноября 1974 г. и наблюдалась на четырех пластинках (рис. 4).

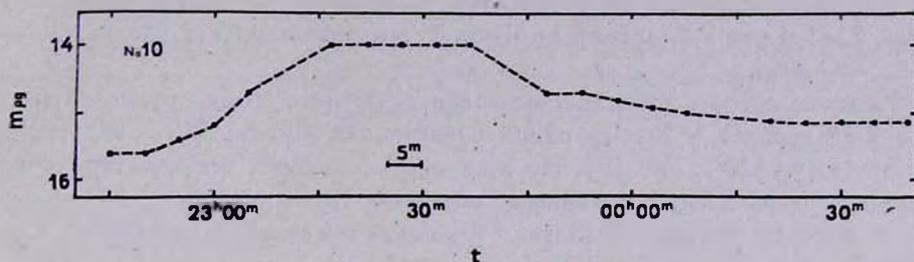


Рис. 4. Кривая блеска медленной вспышки звезды № 10.

Ниже приводятся изменения блеска звезды в течение вспышки, блеск которой в минимуме  $m_{PG} = 15.6$ . Вспышка началась в  $22^h 55^m$ .

UT	$m_{PG}$	UT	$m_{PG}$
$22^h 45^m$	15.6	$23^h 48^m$	14.7
50	15.6	53	14.7
55	15.4	58	14.8
23 00	15.2	00 03	14.9
05	14.7	08	15.0
17	14.0	20	15.1
22	14.0	25	15.1
27	14.0	30	15.1
32	14.0	35	15.1
37	14.0	40	15.1

Кривая блеска медленной вспышки (рис. 4) показывает, что вспышка относится к редким медленным типа II [6], когда звезда находится продолжительное время в максимуме. Такого типа медленные вспышки пока наблюдались лишь в ассоциации Ориона, возможно, что они происходят только в очень молодых агрегатах.

У этой же звезды 18 декабря 1974 г. произошла также быстрая вспышка средней амплитуды.

5. Обсуждение. Распределение новых вспыхивающих звезд в области скопления NGC 2264 показывает, что не все они, по-видимому, являются членами этого скопления, входящего в ассоциацию Единорог I. В табл. 1

звездочками отмечены звезды, которые, на наш взгляд, не являются членами скопления NGC 2264.

Рассмотрим их расположение. Звезды № 5, 8, 11 расположены сравнительно близко к кометарной туманности NGC 2261. Если придерживаться принятого диаметра скопления NGC 2264 около  $40'$  [4], то туманность NGC 2261 и эти три звезды не могут рассматриваться как члены скопления NGC 2264.

Разные авторы приводят несколько различные оценки размеров ассоциации Единорог I. Так, по одним оценкам она порядка  $130' \times 100'$  [8], а по другим —  $120' \times 250'$  [9]. Из этих оценок следует, что кометарная туманность NGC 2261, с активным объектом R Единорога, H-H-объект № 39 и CO молекулярные облака [10] являются членами ассоциации Единорог I.

Есть некоторая неопределенность в оценках расстояний NGC 2264 и NGC 2261 [11—13], которые находятся между 500 и 800 пс для NGC 2264 и 350—500 пс — для NGC 2261. Но тот факт, что вспыхвающие звезды в NGC 2264 и те, которые найдены около NGC 2261, имеют приблизительно одинаковый блеск, показывает, что не только все они принадлежат к одной ассоциации, но NGC 2264 и NGC 2261 находятся также приблизительно на одинаковом расстоянии.

Две вспыхвающие звезды (1 и 2) найдены в области скоплений NGC 2245, NGC 2247 и IC 446, которые связаны единой поглощающей материей с NGC 2264.

И, наконец, вспыхвающие звезды № 3, 24, 27, 28, 29, которые хотя и далеки от вышеупомянутых туманностей, с большой вероятностью могут быть также членами ассоциации Единорог I, так как не отличаются по вспышечным характеристикам от остальных вспыхвающих звезд.

Можно оценить ожидаемое число вспыхвающих звезд в области ассоциации Единорог I методом В. А. Амбарцумяна [14]. Хотя наблюдательный материал еще недостаточен для статистических интерпретаций, грубая оценка, тем не менее, может быть сделана.

Число известных к настоящему времени вспыхвающих звезд, вспышки которых наблюдались один и два раза, равно  $n_1 = 40$ ,  $n_2 = 2$ , соответственно.

Оценка числа неизвестных вспыхвающих звезд  $n_0$  в области, вспышки которых еще не наблюдались, полученная из формулы [14],

$$n_0 \geq \frac{n_1^2}{n_2}$$

приводит к  $n_0 \geq 400$ . Из этих оценок следует, что полное число вспыхвающих звезд в ассоциации Единорог I должно быть порядка 450. Но очень вероятно, что полное число должно быть выше, порядка 800—1000,

так как, учитывая расстояние Единорог I, наблюдаются лишь яркие вспыхивающие звезды.

Таким образом, за 55 часов эффективного времени наблюдений обнаружены 29 вспыхивающих звезд в области ассоциации Единорог I, из них 17, по-видимому, члены скопления NGC 2264. Частота вспышек в NGC 2264 почти такая же, как в области ассоциации Ориона в начальный период ее наблюдений [15]. Обнаруженные вспыхивающие звезды, вероятно, принадлежат к ранним спектральным типам K.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория  
Обсерватория Азнаго  
Падуанского университета

## NEW FLARE STARS IN THE MON I ASSOCIATION

E. S. PARSAMIAN, L. ROSINO, O. S. CHAVUSHIAN

A search of flare stars in the region of Mon I association was carried out by one of the authors (L. R.) during the years 1974—1975 and 1981 in the Asiago Astrophysical Observatory of the University of Padova. During 55 hours of effective time 150 plates were obtained on the 67/90/192 cm Schmidt telescope. As a result of the examination of these plates which cover a region of about 25 square degrees centered in the cluster NGC 2264 29 new flare stars have been found, of which 17 are probably members of the NGC 2264 cluster. The frequency of the flares in the NGC 2264 is almost the same as in the Orion complex. The total number of flare stars in the region of Mon I association is probably of the order of 800—1000. Among new flare stars one of them shows slow flare.

## ЛИТЕРАТУРА

1. L. Rosino, C. Grubisich, P. Maffei, Contr. Asiago Obs., 82, 19, 1957.
2. W. Wenzel, Mitt. Veränd. Sterne, Nr 190, 193, 212, 1955.
3. G. Haro, E. Chavira, Vistas in Astronomy, 8, 89, 1965.
4. M. Walker, Ap. J., Suppl. ser., 23, 365, 1956.
5. R. H. Koch, P. M. Perry, A. J., 79, 379, 1974.
6. Э. С. Парсамян, Астрофизика, 16, 231, 1980.
7. В. А. Амбарцумян, ДАН Арм.ССР, 68, 23, 1952.
8. Б. Е. Маркарян, ДАН Арм.ССР, 15, 13, 1952.
9. Т. А. Уракова, Труды ГАИШ, 29, 71, 1958.
10. J. Canto, L. F. Rodriguez, J. F. Barrol, P. Carral, Ap. J., 244, 102, 1981.

11. *J. L. Greenstein*, *Ap. J.*, 107, 375, 1948.
12. *H. M. Johnson*, *A. J.*, 71, 224, 1966.
13. *Дж. Л. Гринстейн, М. А. Казарян, Э. Е. Хачикян*, *Астрон. цирк.*, № 947, 1977.
14. *В. А. Амбарцумян*, в сб. «Звезды, туманности, галактики», Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1969, стр. 283.
15. *Э. С. Парсаян*, *Астрофизика*, 16, 677, 1980.