

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ
В NGC 2264

Как уже сообщалось, нами при измерениях блеска известных переменных звезд в агрегате NGC 2264 разными способами была открыта переменность 23 звезд [1], [2]. По мере накопления наблюдательного материала и блинкования новых пластинок со старыми было найдено еще 8 переменных [3]. Настоящая статья касается фотометрии вновь открытых переменных звезд. Работа выполнена с целью выделения некоторых характерных особенностей в изменениях блеска переменных типа RW Возничего в данном агрегате.

Методика измерений такая же, как и в [4], за исключением того, что в качестве фотометрических стандартов использовались звезды как из NGC 2251 [5], так и из NGC 2264 [6]. Сравнение этих стандартов не показывает систематических различий между ними.

В табл. 1 приводятся координаты и обозначения переменных.

Таблица 1

№	СПЗ	1900.0		№	СПЗ	1900.0	
		α	δ			α	δ
1	1558	06 ^h 34 ^m 10 ^s	+09°55'.3	17	1552	06 ^h 35 ^m 34 ^s	+09°55.1'
2	1538	34 53	10 00.9	18	1543	35 35	09 41.0
3	1554	34 57	09 43.9	19	1722	35 36	09 42.3
4	1553	34 59	09 55.9	20	1539	35 37	09 51.2
5	1720	35 10	09 40.3	21	1537	35 38	10 04.0
6	1541	35 12	09 59.8	22	1544	35 38	09 40.2
7	1547	35 12	09 56.1	23	1548	35 38	09 24.4
8	1559	35 16	09 34.0	24	1546	35 41	10 00.0
9	1721	35 22	09 34.7	25	1545	35 41	09 41.0
10	1550	35 24	09 56.2	26	1723	35 42	09 34.3
11	1556	35 24	09 56.0	27	1555	35 43	09 45.0
12	1549	35 25	09 56.5	28	1724	35 45	09 37.5
13	1540	35 28	09 48.6	29	1725	35 46	09 31.8
14	1542	35 28	10 05.1	30	1726	35 46	09 31.7
15	1551	35 30	09 54.0	31	1727	36 28	09 48.9
16	1557	35 32	09 39.0				

В табл. 2, приведенной в конце статьи, даются отдельные оценки блеска вновь обнаруженных переменных. Из нее видно, что большинство переменных меняет блеск в небольших пределах, причем трудно заметить какие-либо закономерности в изменениях блеска. Однако есть несколько звезд, изменения блеска которых заслуживают внимания.

ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ОТДЕЛЬНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

Звезда СПЗ 1544. Это туманный объект с некоторым уплотнением в центре. Наши наблюдения охватывают период с 13/XI 1963 г. по 19/III 1968 г. Оценок блеска немного, однако ясно видно, что звезда претерпела интересные изменения в блеске. Условно разделим все оценки блеска на две части: до 1/XII 1964 г. и после. В первый период звезда имеет средний блеск $m_{pg} = 18.^m03$, $m_{rv} = 16.^m34$ с небольшими колебаниями около этих значений, а во второй период она увеличивает свой блеск и колеблется около новых средних значений $m_{pg} = 17.^m01$, $m_{rv} = 15.^m40$. Изменения в синем и желтых цветах сравнимы. По глазомерным оценкам создается такое впечатление, что вместе с центральным сгущением увеличивается туманность и усиливается ее яркость.

Еще М. Ф. Уокер [6] подозревал этот объект в переменности. Вот его оценки блеска:

Дата (У. Т)	V	B—V	U—B
3/XII 1953	16.24	1.54	—
5/XII 1953	16.37	—	—
6/XII 1953	16.18	1.52	0.40

Они показывают, что в 1953 г. состояние звезды похоже на состояние звезды в первый условный период наших наблюдений.

Интересно отметить, что по координатам объект совпадает со вспышкающей звездой Наго 9 по списку Г. Аро [7].

По характеру изменений блеска, сравнительным величинам амплитуд в синих и желтых лучах, связью с туманностью этот объект напоминает известную переменную звезду типа Т Тельца RY Тельца [8].

Подобный же характер изменений блеска имеет звезда СПЗ 1723. Все оценки блеска четко подразделяются на две части с разными средними значениями блеска, около которых происходят небольшие колебания блеска звезды.

В еще более резкой форме это явление выражено у звезды СПЗ 1721. На синей карте Паломарского атласа (O-445, 30/I 1951 г.) звезда еле видна, $m_{pg} = 21.^m$. На большинстве наших пластинок она не видна, лишь снимки, полученные в 1967 г., показывают слабый объ-

Дата У.Т.	Минерал. Цент	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31																																	
		13/XI 63 23 17.5	pv	12 ^m .78	16 ^m .71	14 ^m .78	14 ^m .28	16 ^m .36	15 ^m .85	15 ^m .01	16 ^m .50	(17 ^m).5	15 ^m .25	16 ^m .02	15 ^m .57	16 ^m .13	14 ^m .99	13 ^m .77	14 ^m .59	14 ^m .96	16 ^m .28	17 ^m .3	15 ^m .79	14 ^m .93	16 ^m .07	15 ^m .38	15 ^m .45	15 ^m .32	15 ^m .48	15 ^m .81	16 ^m .88	13 ^m .90	17 ^m .1	(17 ^m).5	
16/XI 63 23 07.5	pv	12.80	16.70	14.78	14.30	16.11	15.88	15.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23 37.5	pv	—	—	14.66	—	16.54	—	—	16.85	(17.3)	—	—	—	15.95	—	13.83	14.50	—	16.62	(17.3)	15.98	—	16.63	15.60	—	16.08	15.24	16.00	(17.3)	13.89	16.80	(17.3)	—		
17/XI 63 01 07.5	U	(17.5)	17.1	17.3	16.49	17.4	(17.5)	17.2	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	16.90	16.15	16.91	17.2	(17.5)	(17.5)	(17.5)	17.1	(17.5)	(17.5)	14.70	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	16.17	16.78	(17.5)	—		
22 42.5	U	(17.5)	17.1	17.4	16.65	16.91	(17.5)	17.2	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	17.5	16.37	16.56	17.3	(17.5)	(17.5)	(17.5)	17.2	(17.5)	(17.5)	16.78	(17.5)	(17.5)	(17.5)	(17.5)	16.36	16.91	(17.5)	—		
23 07.5	U	(17.4)	16.96	17.4	16.47	17.3	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	17.3	15.98	16.40	17.3	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	16.60	(17.4)	(17.4)	(17.4)	(17.4)	16.16	16.54	(17.4)	—		
18/XI 63 00 12.5	pv	—	—	14.92	—	16.50	—	—	16.25	(17.3)	—	—	—	16.24	—	—	14.48	—	16.70	(17.3)	—	—	16.28	15.20	—	15.80	15.25	15.74	17.3	13.95	16.71	(17.3)	—		
00 37.5	pv	12.76	16.76	14.93	14.13	—	16.17	15.31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
01 45.0	pg	16.06	17.98	17.03	15.73	17.48	17.76	17.17	18.18	(18.7)	17.65	17.71	17.54	18.22	17.09	15.45	16.20	16.88	18.31	18.6	17.76	16.96	17.72	17.25	16.70	17.74	17.22	17.23	18.6	15.64	17.49	18.6	—		
02 17.5	pg	16.07	17.78	16.95	15.79	17.29	17.77	17.23	18.25	(18.7)	17.69	17.62	17.64	17.81	16.96	15.49	16.14	16.70	17.90	18.6	17.36	17.14	17.75	17.22	16.69	17.50	17.14	17.15	18.3	15.75	17.45	(18.7)	—		
21 12.5	pg	16.06	17.79	17.16	15.72	17.77	17.90	17.23	18.4	(18.7)	18.04	17.88	17.90	18.4	17.02	15.33	16.13	17.01	18.4	(18.7)	17.64	16.84	18.5	17.25	17.05	17.85	17.47	17.17	18.6	15.72	17.76	(18.7)	—		
21 37.5	pg	16.08	17.71	16.91	15.92	17.46	17.83	17.07	18.3	(18.7)	17.89	17.82	18.03	17.96	16.89	15.41	16.15	17.14	18.12	(18.7)	17.80	16.95	18.23	17.38	16.80	17.98	17.30	17.21	18.6	15.83	17.58	(18.7)	—		
23 12.5	pv	12.74	16.54	15.11	14.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23 37.5	pv	—	—	14.70	—	16.40	—	—	16.16	(17.3)	—	—	—	15.78	—	—	14.60	—	17.0	(17.3)	—	—	16.67	15.38	—	15.67	15.21	15.90	(17.3)	13.94	16.47	(17.3)	—		
20/XI 63 22 42.5	pv	12.94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23 07.5	pg	15.94	17.83	16.83	15.64	17.50	17.74	16.88	18.11	(18.7)	17.76	17.83	17.44	17.94	16.67	15.45	16.07	17.08	18.16	18.4	17.66	16.96	18.11	17.32	16.59	17.74	17.10	17.38	18.6	15.30	17.1	(18.7)	—		
12/XII 63 20 07.5	pv	12.97	17.1	14.85	14.17	16.15	15.96	15.36	16.34	(17.2)	15.41	16.02	15.72	15.98	15.20	13.64	14.60	14.97	16.21	(17.2)	15.82	15.20	16.03	15.37	15.54	15.75	14.71	15.83	(17.2)	14.15	16.9	(17.2)	—		
21 22.5	pg	15.97	18.6	16.92	15.88	17.81	18.09	17.61	17.97	(18.7)	18.3	17.93	18.00	17.93	17.04	15.67	16.10	17.23	18.21	18.23	17.88	17.07	17.89	17.40	17.00	17.78	16.38	17.11	18.6	15.72	17.68	(18.7)	—		
01/XII 64 21 47.5	pv	12.75	16.94	14.69	14.17	16.06	16.05	15.39	16.44	(17.4)	15.47	16.18	15.90	16.06	15.22	13.52	14.78	14.99	16.33	17.4	15.99	15.12	15.08	15.22	15.57	15.75	15.06	15.92	17.2	14.04	16.8	—	—		
22 30.5	pv	12.70	17.03	14.62	14.05	16.09	15.91	15.36	16.26	(17.5)	15.51	16.33	15.90	15.92	15.20	13.50	14.74	15.01	16.23	17.4	15.86	15.15	15.10	15.35	15.88	15.71	15.11	15.96	17.2	14.15	17.1	—	—		
22 59.0	pg	15.60	(17.4)	16.47	15.46	(17.4)	17.2	16.53	(17.4)	(17.4)	16.94	17.3	17.06	16.98	16.50	15.18	15.98	16.30	(17.4)	(17.4)	16.94	16.51	17.06	16.91	16.21	(17.4)	16.38	16.64	(17.4)	15.46	(17.4)	—	—		
02/XII 64 20 07.5	U	(17.3)	(17.3)	(17.3)	16.11	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	17.2	16.24	17.2	17.3	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)	(17.3)
21 12.5	pv	12.80	16.98	15.07	14.11	15.99	15.94	15.32	16.60	(17.8)	15.59	16.07	16.02	15.97	15.14	13.53	14.85	15.09	16.32	17.4	15.89	15.17	15.24	15.27	15.57	15.64	15.33	15.80	17.13	13.9	16.8	17.40	—	—	
22 31.0	pg	15.51	(17.4)	16.84	15.45	(17.4)	16.96	16.46	(17.4)	(17.4)	17.0	17.2	17.2	17.0	16.28	15.14	16.06	16.39	(17.4)	(17.4)	17.2	16.35	(17.4)	16.86	16.07	(17.4)	16.46	17.08	(17.4)	15.36	17.3	(17.4)	—	—	
23 21.0	pg	15.61	(17.4)	16.48	15.44	17.3	17.4	16.54	(17.4)	(17.4)	17.1	17.1	16.94	17.2	16.42	15.25	16.13	16.20	(17.4)	(17.4)	17.1	16.49	17.3	17.2	16.28	17.3	16.86	17.2	(17.4)	15.48	17.3	(17.4)	—	—	
18/IX 66 01 27.5	pv	13.04	17.19	15.06	14.34	16.62	16.27	15.41	16.68	(18.0)	15.56	16.22	15.73	16.24	15.14	14.00	14.66	15.33	16.89	17.51	15.96	15.40	15.53	15.37	15.67	15.97	14.84	15.94	17.4	14.25	17.1	17.7	—	—	
19/XI 66 21 32.5	pv	13.23	16.96	14.86	14.31	17.03	15.93	15.06	16.21	(17.8)	15.48	16.37	15.74	15.91	15.21	13.85	14.71	15.01	16.40	17.14	16.01	15.51	15.30	15.31	15.57	15.60	14.98	15.80	17.4	14.09	17.1	17.7	—	—	
23 47.5	pv	13.04	17.21	14.95	14.24	16.78	15.99	15.23	16.26	(18.0)	15.47	15.83	15.47	16.40	15.09	13.76	14.86	15.14	16.32	17.34	15.84	15.52	15.62	15.41	15.46	15.77	15.09	15.79	17.4	13.37	17.1	17.7	—	—	
20/XI 66 00 12.5	pv	13.13	17.42	15.00	14.27	16.98	16.03	15.24	16.37	(18.0)	15.51	16.16	15.87	16.47	15.20	13.96	14.71	15.09	16.46	17.40	15.96	15.75	15.64	15.47	15.52	15.83	15.10	16.00	17.50	13.64	17.1	17.9	—	—	
00 37.5	pg	16.05	18.6	17.03	15.68	18.6	17.58	17.32	17.81	(18.7)	17.42	17.61	17.32	18.4	16.52	15.54	16.15	16.80	18.03	17.76	17.42	17.54	17.19	17.17	16.51	17.54	16.55	17.24	16.85	14.80	17.90	(18.7)	—	—	
13/X 67 00 37.5	pv	13.03	17.12	14.95	14.10	16.53	16.12	15.20	16.58	17.3	15.40	16.25	15.61	16.23	15.29	13.66	14.78	15.22	16.54	(17.5)	15.80	15.40	15.50	15.37	15.52	16.00	14.90	16.14	17.4	14.19	16.30	17.2	—	—	
16/X 67 00 07.5	pv	13.16	17.02	15.02	14.30	16.41	16.29	15.33	16.62	16.73	15.88	16.19	15.88	16.20	15.48	13.95	14.83	15.32	16.57	17.3	16.12	15.78	15.51	15.58	15.71	15.86	15.18	16.05	(17.3)	13.90	16.00	17.2	—	—	
00 57.5	pv	13.07	17.6	15.12	14.31	16.28	16.07	15.05	16.73	17.30	15.70	16.06	15.56	16.04	15.60	13.90	14.67	15.08	16.45	17.4	16.02	15.36	15.45	15.44	15.48	15.82	14.98	15.87	17.4	14.26	16.45	17.4	—	—	
01 27.5	pg	15.46	18.2	16.74	15.61	18.06	17.70	16.74	18.3	(18.02)	17.83	17.80	17.59	17.69	16.43	15.20	15.99	16.93	18.04	18.6	17.42	17.16	16.80</												

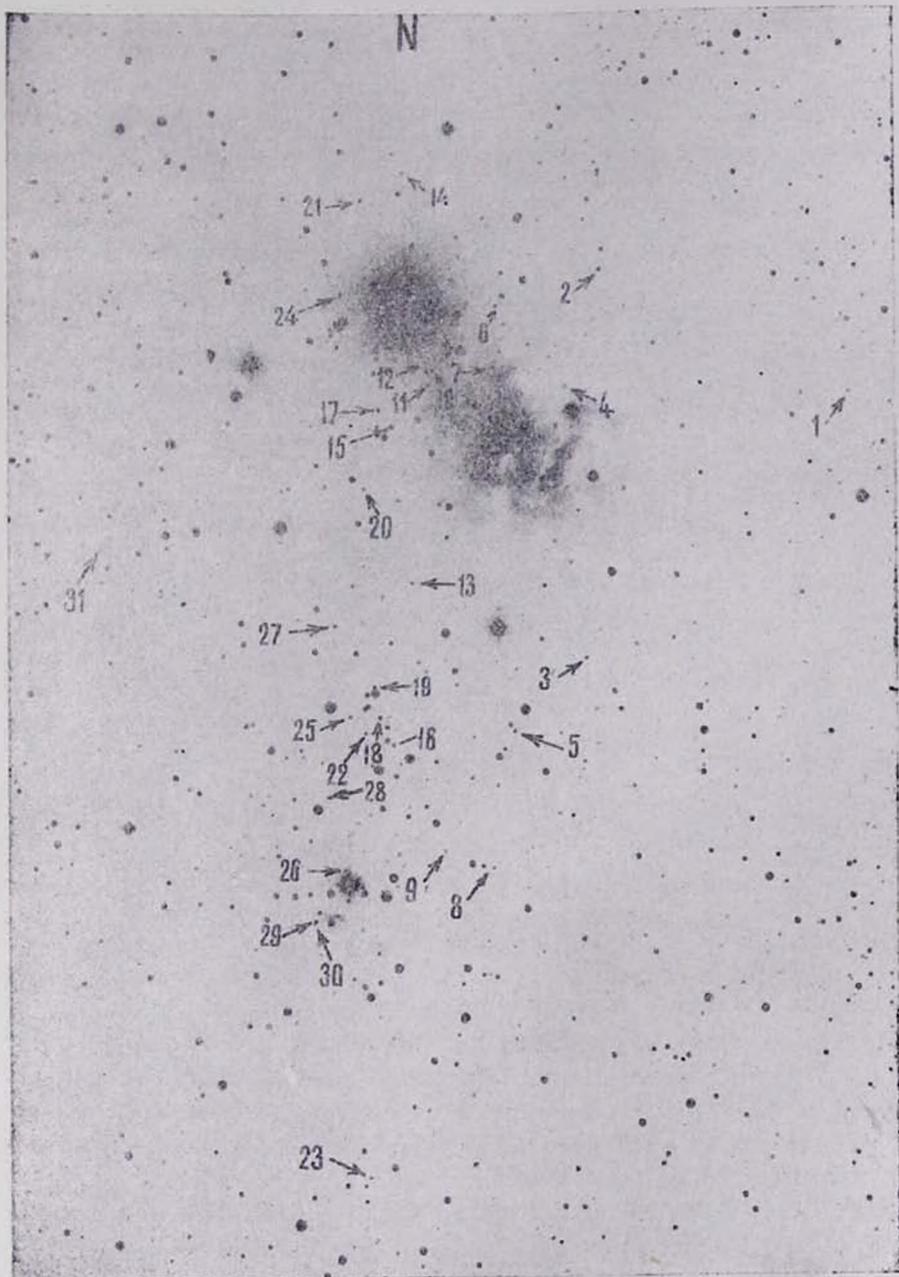


Рис. 1. Карта отождествления новых переменных.
 Նկ. 1. Նոր փոփոխականների նույնացման քարտեզը:

ект, мало меняющийся в блеске. В заметке [3] это изменение блеска было ошибочно принято за вспышку.

Возможно, такое „ступенчатое“ изменение блеска звезд в этом агрегате является очень распространенным явлением. Однако случайность получения снимков и небольшое их количество не позволяет нам выделить отдельные периоды в изменениях блеска других переменных.

О ВСПЫХИВАЮЩИХ ЗВЕЗДАХ В АССОЦИАЦИИ ЕДИНОРОГ I

Систематическими поисками вспыхающих звезд в этой ассоциации, используя специальную методику, занимались в обсерватории Асьяго [9]. По сводному списку М. Пти [10] в данной области известно 17 вспыхающих звезд. Наиболее полный и достоверный список этих звезд приводится в работе Г. Аро [7], который критически пересмотрел ранее наблюдавшиеся вспышки и добавил несколько вспыхающих звезд, вспышки которых наблюдались им.

Два Шмидт-телескопа Бюраканской обсерватории мало пригодны для поисков вспыхающих звезд в данной ассоциации, поскольку имеют небольшие масштабы снимков (97"/мм для 40" и 114"/мм для 21" телескопов). На обычных прямых снимках по очевидным соображениям трудно выделить вспышки. Путем блинкования трех независимых пар пластинок и последующего просмотра всех остальных пластинок нам случайно удалось обнаружить две возможные вспышки. $T_{eff} \sim 9$ час.

СПЗ 1725. Довольно яркая звезда, мало меняющаяся в блеске. Средние значения блеска $m_u = 16^m25$, $m_{rg} = 15^m54$, $m_{rv} = 14^m05$. Ни Г. Аро [11], ни Г. Хербиг [12] не заметили эмиссии в H_2 .

19—20/XI 1966 г.

U. T.	m_{rg}	m_{rv}
21 ^h 32 ^m 5		14 ^m 09
23 47.5		13.37
00 12.5		13.64
37.5	14.80	

Довольно резкий подъем блеска и его сравнительная кратковременность, а также сравнительное постоянство блеска на всех остальных пластинках дают основания полагать, что мы имеем дело со вспышкой звезды. Вспышка довольно длительная и большая по величине, если принять во внимание и тот факт, что время интегрирования блеска составляет 15 мин (время одной экспозиции).

Из табл. 2 видно, что звезда СПЗ 1724, сохраняющая свой блеск на большинстве пластинок почти без изменений, 20/XI 1966 г. в момент времени U.T. 00^h37^m5 сильно увеличила свой блеск до $m_{rg} = 16^m85$. Те же соображения, что и выше, приводят к предположению о вспышке и этой звезды.

Однако, судя по табл. 2, не исключено, что обе звезды увеличили свой блеск и находились продолжительное время в состоянии повышенного блеска и в данных случаях мы наблюдали переход из одного состояния звезды к состоянию повышенного блеска, которое может быть весьма продолжительным.

Таблица 3

№	m_u	n	m_{pg}	n	m_{pv}	n
1	—	—	0.8 ^m	15	0.5	16
2	>0.3	4	0.9	15	1.1	15
3	0.1	4	0.7	15	0.5	18
4	0.5	4	0.6	15	0.3	15
5	0.5	4	1.3	15	1.0	16
6	—	—	0.9	15	0.4	14
7	>0.2	4	1.4	15	0.4	14
8	—	—	0.6	15	0.7	15
9	—	—	0.7	15	>1.3	15
10	—	—	1.4	15	0.6	12
11	—	—	0.8	15	0.5	12
12	—	—	1.1	15	0.6	12
13	—	—	1.4	15	0.7	15
14	0.6	4	0.8	15	0.6	12
15	0.4	4	0.6	15	0.5	13
16	0.8	4	0.5	15	0.4	15
17	0.1	4	1.0	15	0.4	12
18	—	—	0.5	15	0.8	15
19	—	—	0.9	15	0.4	15
20	—	—	0.9	15	0.3	13
21	>0.3	4	1.2	15	0.8	12
22	—	—	1.7	15	1.6	15
23	—	—	0.5	15	0.4	15
24	>0.7	4	1.0	15	0.4	12
25	—	—	0.7	15	0.8	15
26	—	—	1.4	15	0.8	15
27	—	—	0.7	15	0.4	15
28	—	—	1.8	15	0.6	15
29	0.2	4	1.0	15	0.9	15
30	0.4	4	1.6	15	1.1	15
31	—	—	>0.8	15	0.5	13

Кроме того, все вспыхивающие звезды списка Г. Аро [7] были просмотрены на всех имеющихся в нашем распоряжении пластинках с

целью выявления кратковременных повышений блеска, могущих оказаться вспышками. QZ, V 336, V 358 Единорога показали небольшие колебания блеска, а QV, V 338, PU, V 343, V 353, V 368, V 369 и PX сохраняют постоянный блеск на наших снимках в пределах ошибок наблюдений.

Звезду Нагo 10 не удалось отождествить за отсутствием карты сравнения.

В табл. 3 приводятся данные о пределах изменений блеска переменных в трех цветах вместе с количеством оценок блеска в каждом цвете. Поскольку наблюдений в ультрафиолете сравнительно немного, то сравнивать эти амплитуды с амплитудами изменений блеска в других цветах не имеет смысла. Тем не менее следует заметить, что звезды СПЗ 1538 и 1720 имеют заметный ультрафиолетовый эксцесс. Кроме того, есть несколько звезд (СПЗ 1538, 1559, 1543, 1544, 1545), изменения блеска которых в синем и желтых цветах сравнимы по амплитудам.

15 сентября 1971 г.

Հ. Ս. ԲԱԴԱԼՅԱՆ |, Լ. Կ. ԵՐԱՍՏՈՎԱ

NGC 2264—ՈՒՄ ՆՈՐ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՆԵՐԻ ԼՈՒՍԱԶԱՓԱԿԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ո փ ո յ մ

Հոդվածում բերված են NGC 2264-ում 31 նոր փոփոխականների պայծառության դնահատականները երեք գույնում: Որոշ աստղերի դեպքում նշված են պայծառության հետաքրքիր փոփոխությունները: ՍՓԱ 1538 և ՍՓԱ 1720 աստղերում հայտնաբերված է ուտրամանուշակագույն ավելցուկ:

H. S. BADALIAN |, L. K. ERASTOVA

THE PHOTOMETRIC STUDY OF NEW VARIABLE
STARS IN NGC 2264

S u m m a r y

The data of the light variations in three colours of 31 new variables in NGC 2264 are given. The interesting variations in light for some stars are described. The existence of an ultraviolet excess for SVS 1538 and SVS 1720 is discovered.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Бадалян, АЦ, 435, 7, 1967.
2. Г. С. Бадалян, АЦ, 436, 5, 1967.
3. Г. С. Бадалян, Л. К. Ерастова, АЦ, 591, 4, 1970.
4. Г. С. Бадалян, Л. К. Ерастова, Сообщения Бюраканской обсерватории, 38, 3, 1967.
5. A. A. Hoag, H. L. Johnson, B. Iriarte, R. I. Mitchell, K. L. Hallam and S. Sharpless, Publications of the U. S. Naval Observatory, Second Series, 17, 412, 1961.
6. M. F. Walker, Ap. J., Suppl. Ser., 2, 355, 1956.
7. G. Haro, Stars and Stellar Systems, vol. 7, ed. B. M. Middlehurst and L. H. Aller, Chicago Press, Chicago, 1968, p. 141.
8. W. Wenzel, MVS, 5, 117, 1970.
9. L. Rosino, C. Grubisich, P. Maffei, Contrib. Asiago, No. 82, 1957.
10. M. Pettit, Contrib. Asiago, No. 119, 19, 1961.
11. Т. А. Уранова, Труды ГАИШ, 29, 71, 1958.
12. G. H. Herbig, Ap. J., 119, 483, 1954.