

Переменные звезды **21**, №4, 559–571, 1981
Variable Stars **21**, No 4, 559–571, 1981

О некоторых спектральных особенностях SU Возничего Л. В. Тимошенко

Приведены результаты спектральных наблюдений звезды SU Возничего, подобной звездам типа Т Тельца, по 51 спектрограмме, полученной в 1977 и 78 гг. на 2-х метровом телескопе Шемахинской обсерватории с призмным спектрографом с дисперсией 94 Å/мм.

Даются изменения эквивалентных ширин и лучевых скоростей в течение ночи, от ночи к ночи и от сезона к сезону. Наряду с быстрыми колебаниями всех спектральных параметров у SU Возничего найдены и сезонные колебания. В изменениях спектра подозревается наличие псевдоцикла длительностью в несколько лет.

On Some Spectral Peculiarities of SU Aurigae by L. V. Timoshenko

The results of the spectroscopic observations of the T Tau star SU Aur based on 51 spectrograms obtained in 1977–1978 are given. The observations have been done with the 2-m telescope of the Shemakha Astrophysical Observatory using the prism spectrograph at the dispersion 94 Å/mm. The rapid changes of the equivalent widths and radial velocities and other spectral parameters during night, from night to night and the slow changes from season to season were found. The existence of a pseudo-cycle in the variations of the spectrum with the duration of several years is supposed.

Введение.

Среди звезд типа Т Тельца имеются звезды, для которых известные спектральные критерии (Херби́г, 1962) подходят не полностью. К таким звездам относят и звезду SU Возничего. Первоначально она входила в класс звезд типа Т Тельца, но Херби́г (1958) считает, что так как в фиолетовой области из-за более высокой светимости виден только спектр поглощения, звезду SU Возничего надо исключить из этого класса. В эмиссии видна только линия $H\alpha$ и иногда слабые эмиссии накладываются на широкие абсорбции в H и K (Ca II).

По изменению контура эмиссионной линии $H\alpha$ Кухи (1966) оценил для SU Возничего скорость потери массы $0.25 \cdot 10^{-7} M_{\odot}/\text{год}$, массу звезды $M_{\text{зв.}} = 1.21 M_{\odot}$ и ее размер $R_{\text{зв.}} = 5.68 R_{\odot}$.

Менлоза (1966) с помощью многоцветной фотометрии в диапазоне $0.36\text{--}5.0 \mu$ обнаружил у SU Возничего значительный инфракрасный избыток ($V-M = 5.16$).

Как и у звезд типа Т Тельца, у SU Возничего наблюдается обилие линий (Бонзак, Гринштейн, 1960).

Спектральный класс SU Возничего оценил Хербиг (1952) как G2n. III. Блеск звезды m_p согласно (Кукаркин, 1969) колеблется между 9.^m7 и 11.^m3.

Звезда находится в голове кометарной туманности, закрученной по часовой стрелке и простирающейся на 13" (Хербиг, 1961).

Наблюдения.

Прежние спектральные наблюдения SU Возничего проводились нерегулярно, с большими промежутками времени между ними.

Наши наблюдения проведены в течение трех сезонов: январь—февраль 1977 г., январь—март и декабрь 1978 г. на 2-х метровом телескопе Шемахинской обсерватории с помощью призмного спектрографа в фокусе Кассегрена с обратной дисперсией 94 Å/мм у Н_γ.

Всего получена 51 спектрограмма, пригодная для обработки. Спектры сняты в фотографической области на пластинках ORWO ZU-2 в 1977 году и Kodak 103aO в 1978 году. Большая часть спектров снималась с расширением 0.2 мм. Материал обрабатывался в стандартных условиях. Все спектрограммы записаны в почернениях на саморегистрирующем микрофотометре "Лирефо" фирмы Карл Цейсс с увеличением в 37.5 раз.

Данные наблюдений приведены в таблице 1.

Результаты.

По всем спектрам измерены эквивалентные ширины и лучевые скорости линий H β , Н_γ, H δ , Ca I 4226 и ряда линий железа Fe I $\lambda\lambda$ 4383 Å, 4325 Å, 4271 Å, 4132 Å, 4063 Å, 4071 Å, 4045 Å.

Результаты измерений эквивалентных ширин и лучевых скоростей этих линий даны соответственно в таблицах 2 и 3.

На рис. 1 представлены изменения V_r и W_λ от ночи к ночи линий H β , Н_γ, H δ , Ca I 4226 Å, Fe I $\lambda\lambda$ 4383 Å, 4325 Å, 4271 Å. Приведены данные восьми ночей, когда наблюдения проводились наиболее плотно. По оси абсцисс указано время UT, в течение которого звезда наблюдалась, количество спектрограмм и дата наблюдений. Между собой соединены только значения, полученные подряд за несколько ночей.

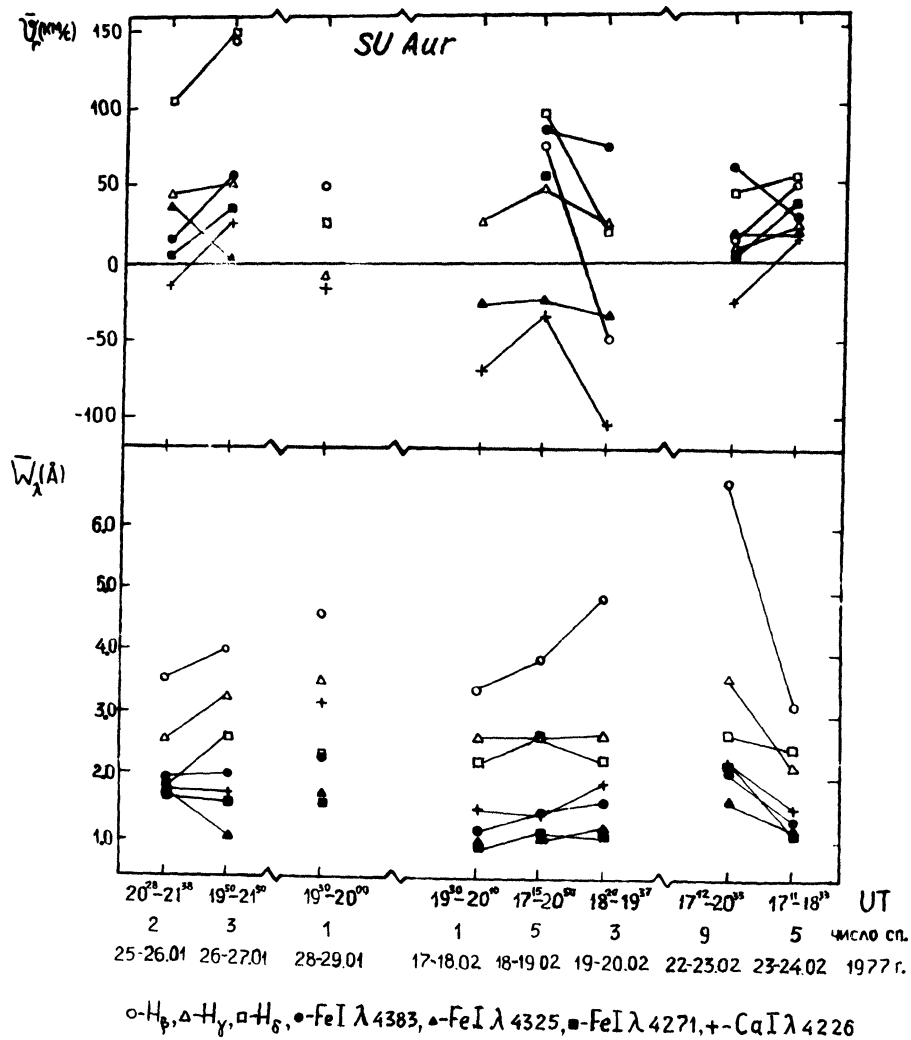
Из рис. 1 видно, что наиболее сильные изменения эквивалентных ширин происходят в линии H β . Эти изменения не коррелируют с изменениями эквивалентных ширин других линий фодорода Н_γ и H δ , хотя между эквивалентными ширинами Н_γ и H δ имеется корреляция.

На рис. 2 и 3 даны результаты, полученные из спектрограмм трех ночей.

На рис. 2 показано изменение эквивалентных ширин и лучевых скоростей в течение ночей 18–19.02.77 г. и 22–23.02.77 г., когда получено по 5 и 9 спектрограмм с выдержками 40 и 20 минут.

На рис. 3 показано изменение эквивалентных ширин и лучевых скоростей 26–27.12.78 г. по четырем спектрам, полученным с 15 минутными выдержками.

На спектрах 18–19.02.77 г. между эквивалентными ширинами всех линий существует хорошая корреляция. Амплитуда изменения эквивалент-



Р и с. 1.

ных ширин линий небольшая. Из таблицы 2 можно видеть, что среднее значение эквивалентной ширины H β за ночь $\sim 4\text{\AA}$.
На спектрах 22-23.02.77 г. сильно возрастает амплитуда изменения эквивалентных ширин всех линий. Среднее значение эквивалентной ширины H β за ночь $\sim 7\text{\AA}$. В эту ночь также увеличились средние значения эквивалентных ширин остальных линий.

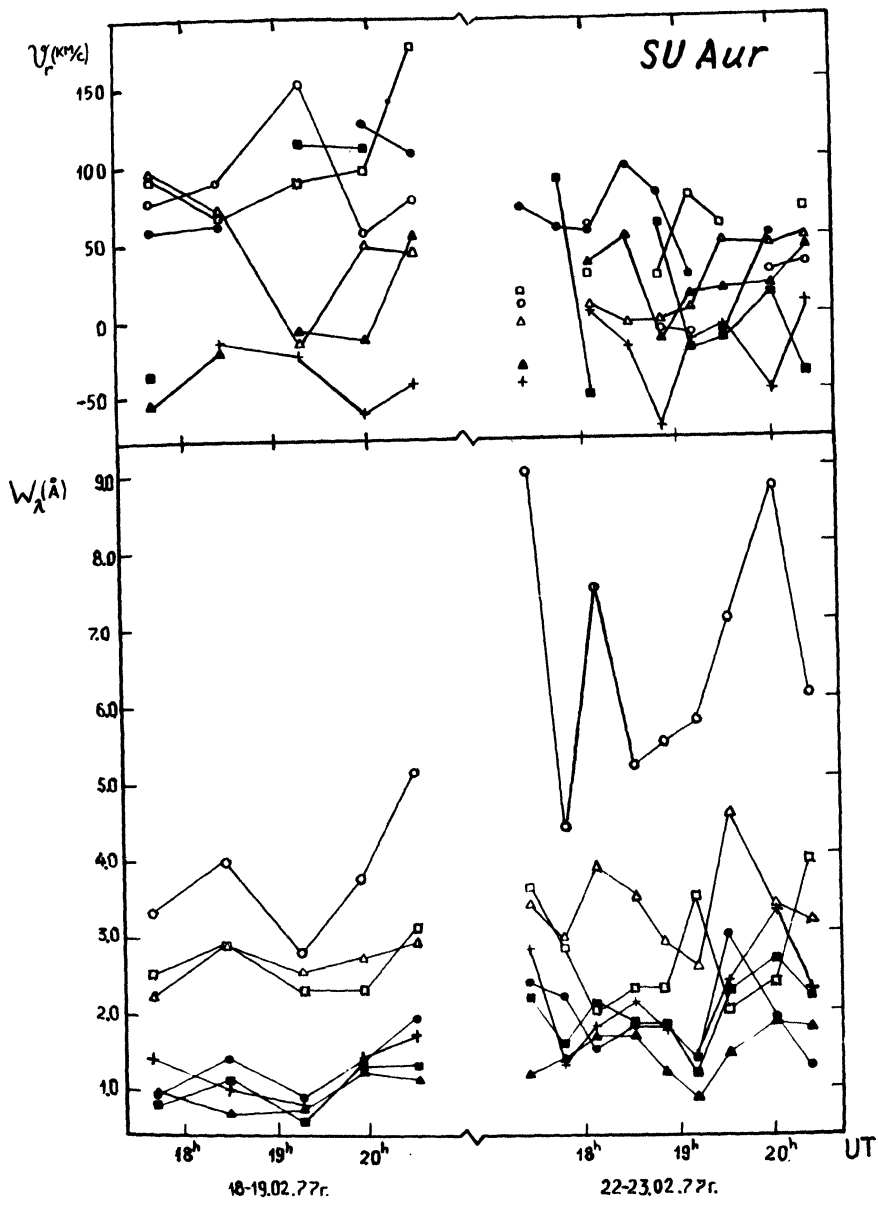


Рис. 2.

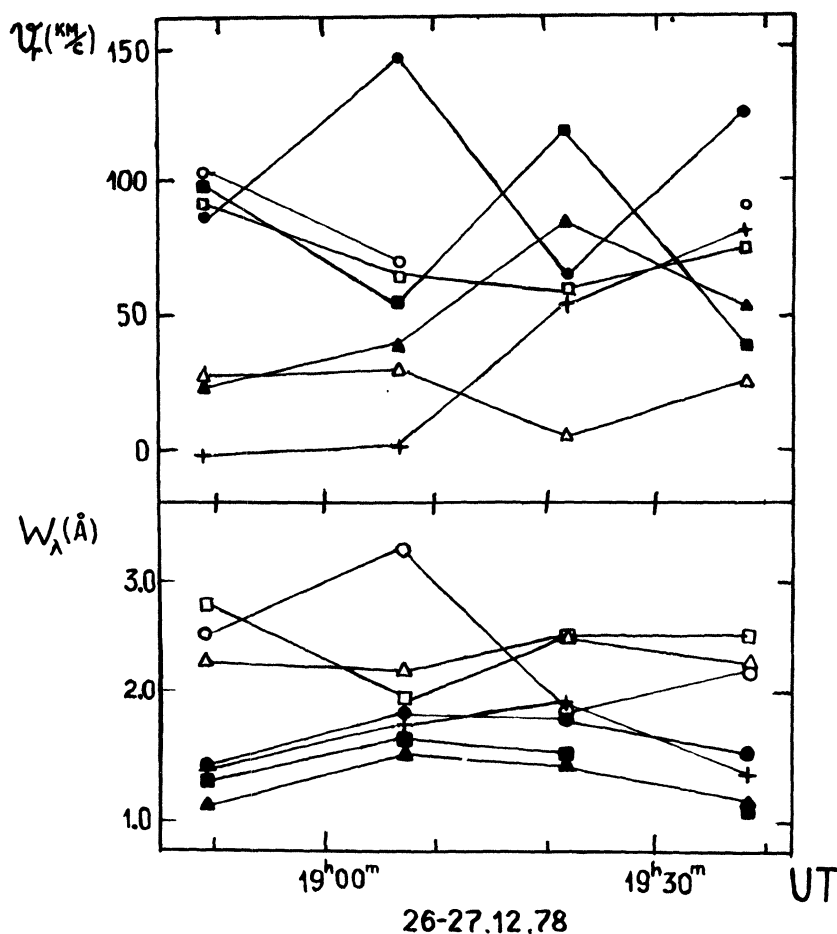
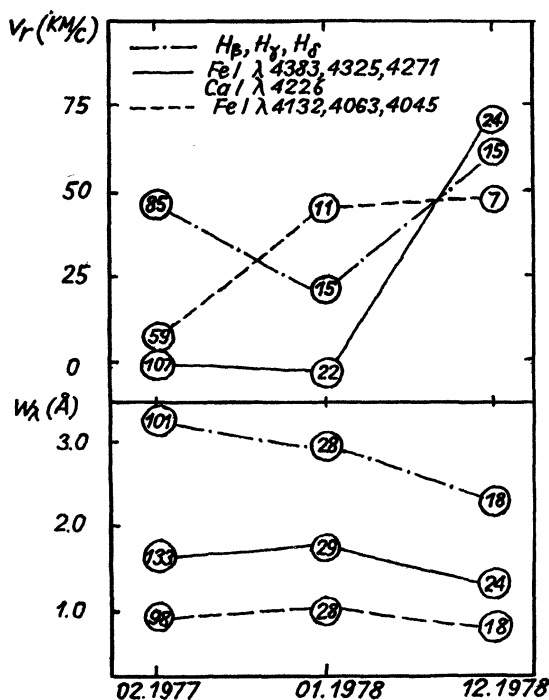


Рис. 3.

На рис. 3 изменения эквивалентных ширин 26–27.12.78 г. очень незначительные. Лучевые скорости в эту ночь по всем линиям имеют только положительные значения, когда как в остальные ночи знак лучевой скорости меняется от спектра к спектру. Кроме того в наблюдениях встречаются ночи, например 19–20.02.77 г., где значения лучевой скорости в течение всей ночи остаются отрицательными.

Изменения эквивалентных ширин и лучевых скоростей от сезона к сезону даны на рис. 4. Все обсуждаемые линии нами разбиты на три группы – водородные ($H\beta$, $H\gamma$, $H\delta$) линии, линии железа, аномальные у звезд типа Т Тельца ($\lambda\lambda$ 4132 Å, 4063 Å) и линия этого мультиплета λ 4045 Å, а также остальные линии Fe I 4383 Å, 4325 Å, 4271 Å и Ca I λ 4226 Å,



Р и с. 4.

имеющие близкие по значению потенциалы ионизации. Цифры в кружках соответствуют количеству измерений по всем линиям данной группы.

Обращает на себя внимание значительное увеличение лучевых скоростей всех линий и в то же время заметное уменьшение их эквивалентных ширин в последнем наблюдательном сезоне.

Обсуждение.

Как было отмечено выше, SU Возничего по некоторым признакам можно отнести к классу объектов типа Т Тельца, несмотря на то, что некоторые особенности этого класса в ее спектре не наблюдаются.

Херби г (1977) считает, что SU Возничего очень похожа на фуоры, хотя в течение более 100 лет, ее блеск находится около настоящего значения.

Спектр этой звезды в фотографическом участке напоминает спектр звезды типа Т Тельца RY Тельца (Исмаилов, 1973; Иванова, Салманов, 1976). Поэтому мы надеялись обнаружить в спектре все особенности звезд типа Т Тельца.

Одной характерной особенностью этого класса объектов, теперь уже твердо установленной, является наличие быстрых колебаний всех спектральных параметров. Такие колебания, как было выше показано, обнаруживаются у SU Возничего.

На основании рис. 2, где амплитуда изменений при 20-минутных выдержках наибольшая, можно было бы подозревать наличие у звезды изменений с характерным временем около 20 минут, однако рис. 3 опровергает такую возможность. Оба рисунка при совместном рассмотрении свидетельствуют о том, что быстрые колебания происходят нерегулярно с произвольной амплитудой.

Анализ кривых изменения лучевых скоростей у SU Возничего наталкивается на трудности, обычные для всех звезд типа Т Тельца. Однако, нам хотелось бы подчеркнуть, что рисунки 2, 3, 4, в которых средние значения лучевых скоростей $V_{cp} \geq 0$, нельзя интерпретировать в пользу только аккреции вещества на SU Возничего. Вообще, в случае звезд типа Т Тельца и сходных объектов для такого заключения, в зависимости от объекта, необходимо иметь более плотные наблюдения длительного периода. И как было показано (Исмаилов, 1977), по крайней мере, в случае RW Возничего, плотные наблюдения выявляют, что движения вещества происходят временами как от звезды, так и к звезде. В случае же SU Возничего, наряду с возможностью наличия аналогичной картины, при анализе лучевых скоростей необходимо учесть также пространственную ориентацию кометарной туманности у этой звезды.

К сожалению, наши наблюдения не сопровождались фотоэлектрическими оценками блеска. Блеск этой звезды, согласно Цесевичу и Драгомирецкой (1973), в области, близкой к m_B , меняется между $9^m.7$ и $11^m.9$. На кривой блеска имеются области с сравнительно быстрыми колебаниями блеска наряду с более длительными.

Сезонные изменения средних значений эквивалентных ширин, приведенные на рис. 4, можно рассматривать как возможность наличия медленных колебаний длительностью более двух лет.

При интерпретации спектральных данных для звезд типа Т Тельца Исмаилов (1973), а также Исмаилов и Тимошенко (1979) рассмотрели возможность существования псевдоциклов у этих звезд. У SU Возничего также можно подозревать наличие псевдоцикла длительностью в несколько лет.

В заключение отметим, что SU Возничего практически ничем не отличается от звезд типа Т Тельца со слабой эмиссией. Поэтому можно ожидать, что ближе к минимуму блеска, во время которого блеск m_B может дойти до $m_B \approx 12^m.0$ (Цесевич, Драгомирецкая, 1973), у нее обнаружатся эмиссионные линии, характерные для звезд типа Т Тельца.

Автор выражает благодарность Исмаилову З.А. за большую помощь в работе.

Таблица 1

№ спектра	Дата	Время эксп.	UT	№ спектра	Дата	Время эксп.	UT
1	25-26.01.77 Г.	40 ^m	20 ^h 48 ^m	27	22-23.02.77 Г.	20 ^m	19 ^h 31 ^m
2		30	21 23	28		20	20 00
3	26-27.01.77 Г.	40	19 25	29		20	20 23
4		45	20 13	30	23-24.02.77 Г.	20	17 00
5		30	20 50	31		24	17 23
6	28-29.01.77 Г.	60	19 30	32		24	17.47
7	1- 2.02.77 Г.	40	17 47	33		20	18 11
8	10-11.02.77 Г.	30	18 00	34		24	18 33
9		29	18 31	35	2- 3.02.78 Г.	20	19 50
10		30	19 01	36		20	20 12
11		30	19 35	37		20	20 32
12	17-18.02.77 Г.	40	19 50	38		20	20 54
13	18-19.02.77 Г.	40	17 40	39		20	21 14
14		40	18 25	40	28.02-1.03.78 Г.	10	19 54
15		40	19 15	41		10	20 07
16		32	19 56	42		20	16 50
17		38	20 31	43	22.03.78 Г.	20	17 15
18	19-20.02.77 Г.	20	18 30	44		25	17 37
19		20	18 51	45		30	18 07
20		30	19 12	46	23-24.12.78 Г.	30	18 05
21	22-23.02.77 Г.	20	17 22	47		40	18 42
22		21	17 45	48	26-27.12.78 Г.	15	18 49
23		20	18 05	49		15	19 07
24		20	18 30	50		15	19 22
25		20	28 50	51		15	19 38
26		20	19 11				

Таблица 2

Дата	№ сл.	H β	H γ	H δ	Ca I 4226 Å	W λ (Å)					Fe I 4063 Å	Fe I 4132 Å	Fe I 4045 Å	Fe I 4071 Å
						4383 Å	Fe I 4325 Å	Fe I 4271 Å	Fe I 4063 Å	Fe I 4132 Å	Fe I 4045 Å	Fe I 4071 Å		
25–26.01.77 г.	1	4.7	2.4	2.4	2.1	1.7	1.6	1.7	2.0	0.8	1.6	0.7	—	—
	2	2.8	2.8	1.2	1.4	2.0	1.8	1.7	0.9	0.4	1.3	0.3		
	3	3.6	3.3	2.8	1.7	3.7	1.5	1.4	0.9	0.7	1.1	0.9		
26–27.01.77 г.	4	3.6	2.5	2.6	1.3	1.2	0.8	2.1	0.9	0.6	1.1	0.6	—	—
	5	4.7	3.6	2.3	2.0	1.3	0.9	1.4	1.0	0.6	1.1	0.6		
	6	4.6	3.5	2.3	3.1	2.3	1.7	1.5	1.8	1.3	1.1	0.9		
28–29.01.77 г. 1– 2.02.77 г. 10–11.02.77 г.	7	—	1.1	2.1	0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	4.3	3.2	2.3	2.1	2.8	1.3	1.8	1.4	1.6	1.2	0.7		
	9	4.9	2.5	2.1	1.6	1.4	1.1	1.7	0.7	1.0	0.6	0.4		
17–18.02.77 г. 18–19.02.77 г.	10	9.0	4.0	1.8	1.8	1.5	1.5	1.6	1.0	1.3	0.7	0.5	—	—
	11	2.6	2.3	1.6	0.9	0.3	0.4	0.6	0.3	0.4	0.3	0.1		
	12	3.3	2.5	2.2	1.4	1.1	0.9	0.8	0.6	1.2	0.6	0.2		
19–20.02.77 г.	13	3.3	2.2	2.5	1.4	0.9	0.9	0.8	1.4	0.7	1.2	0.3	—	—
	14	4.0	2.9	2.9	1.0	1.4	0.7	1.1	0.9	0.6	1.2	0.2		
	15	2.8	2.5	2.3	0.8	0.9	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	0.3		
22–23.02.77 г.	16	3.7	2.7	2.3	1.5	1.4	1.2	1.3	1.3	0.9	0.8	0.5	—	—
	17	5.1	2.9	3.1	1.8	1.9	1.1	1.3	0.9	1.2	1.6	0.8		
	18	5.2	2.3	2.0	2.0	1.5	1.1	0.8	0.9	0.7	1.0	0.6		
22–23.02.77 г.	19	5.5	2.6	3.5	1.9	1.6	1.4	1.4	0.7	0.9	0.7	0.4	—	—
	20	3.8	5.5	2.0	1.4	1.3	0.8	0.8	0.9	—	1.0	0.2		
	21	9.0	3.4	2.2	2.8	2.4	1.2	3.6	1.5	1.0	1.2	0.6		
22–23.02.77 г.	22	4.4	3.0	2.8	1.3	2.2	1.4	1.6	1.0	0.8	1.0	0.4	—	—
	23	7.5	3.9	2.0	1.8	1.5	1.7	2.1	1.3	1.0	1.0	0.5		
	24	5.2	4.5	2.3	2.1	1.8	1.7	1.8	0.8	1.0	0.6	0.6		
22–23.02.77 г.	25	5.5	2.9	2.8	1.8	1.8	1.2	1.8	0.6	0.7	0.6	0.4	—	—
	26	5.8	2.6	3.5	1.4	1.4	0.9	1.2	1.0	0.6	1.4	0.4		

Т а б л и ц а 2 (продолжение)

Дата	№ сп.	H β	H γ	H δ	Ca I 4226 Å	W λ (Å)						Fe I 4071 Å
						4383 Å	Fe I 4325 Å	Fe I 4271 Å	Fe I 4083 Å	Fe I 4132 Å	Fe I 4045 Å	
22-23.02.77 Г.	27	7.1	4.6	2.0	2.4	3.0	1.5	2.3	1.0	1.3	1.5	0.3
	28	8.8	3.4	2.4	3.4	1.9	1.9	2.7	1.4	1.4	1.1	0.9
	29	6.1	3.2	4.0	2.3	1.3	1.8	2.2	1.5	1.8	1.7	1.0
23-24.02.77 Г.	30	4.1	1.8	2.1	1.4	1.7	1.0	0.9	0.9	1.1	0.4	0.2
	31	3.1	2.5	2.7	1.1	0.6	1.2	1.2	0.8	0.4	0.7	0.3
	32	3.7	2.8	2.5	1.7	1.2	0.6	0.9	0.9	0.8	0.7	0.2
2- 3.01.78 Г.	33	4.3	3.0	2.2	1.1	1.4	0.9	1.5	0.2	0.5	1.0	0.2
	34	3.0	2.4	1.8	1.2	1.1	0.6	0.8	0.7	0.4	0.8	0.2
	35	-	2.4	2.5	1.7	-	-	-	0.8	-	0.8	0.2
28.02.-1.03.78 Г.	36	-	2.8	2.5	1.5	-	-	-	0.8	-	1.2	0.3
	37	-	2.7	3.2	1.5	-	-	-	0.8	-	0.8	0.2
	38	-	2.2	3.1	1.9	-	-	-	0.9	-	1.2	0.3
22.03.78 Г.	39	-	3.2	3.2	2.1	-	-	-	1.0	-	1.4	-
	40	4.0	2.7	3.4	1.4	2.0	1.6	1.2	1.7	0.7	3.1	0.6
	41	4.3	3.8	1.6	2.4	2.0	1.3	1.8	1.2	1.1	1.3	0.2
23-24.12.78 Г.	42	2.5	3.0	2.4	1.9	2.2	1.4	2.0	1.6	0.9	1.2	0.5
	43	4.4	3.5	2.6	1.8	1.4	1.8	1.9	1.3	0.6	1.2	0.6
	44	2.2	2.9	2.7	1.6	1.5	1.3	0.8	1.0	0.7	1.1	0.3
26-27.12.78 Г.	45	3.2	3.3	3.2	1.7	1.8	0.8	1.5	1.5	1.1	1.6	0.5
	46	4.3	2.0	1.9	1.3	1.3	0.8	1.5	0.9	0.3	0.8	0.2
	47	3.8	2.4	1.4	1.3	1.0	1.2	1.0	0.9	0.5	1.5	0.6
26-27.12.78 Г.	48	2.5	2.6	2.8	1.2	1.3	0.9	1.2	0.3	0.3	0.7	0.1
	49	3.3	2.2	1.9	1.7	1.8	1.4	1.7	1.3	0.4	1.1	0.2
	50	1.8	2.5	2.5	1.8	1.6	1.3	1.4	1.3	0.9	0.8	0.3
	51	2.4	2.3	2.5	1.3	1.4	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.2

Таблица 3

Дата	№ сп.	H β	H γ	H δ	Ca I 4226 Å	V_r (км/сек)				Fe I 4063 Å	Fe I 4132 Å	Fe I 4045 Å
						Fe I 4383 Å	Fe I 4325 Å	Fe I 4271 Å	Fe I 4225 Å			
25-26.01.77 Г.	1	-	55	111	-6	20	64	9	-13	22	-20	
	2	-	34	100	24	18	12	6	12	-	-22	
26-27.01.77 Г.	3	135	49	130	10	58	62	37	35	-	50	
	4	170	51	138	14	-6	-66	-	5	-	-51	
28-29.01.77 Г.	5	128	108	171	47	54	6	-	-19	-	-13	
	6	49	-9	26	-18	-	-	-	-2	-79	37	
1- 2.02.77 Г.	7	75	-25	12	-13	-	-	-	-	-	-	
	8	-	48	74	10	-19	-28	16	16	9	-32	
10-11.02.77 Г.	9	74	18	52	10	106	-134	-	-	-	-	
	10	-	20	25	-33	64	7	123	-	-	-6	
17-18.02.77 Г.	11	-	62	-	4	-	63	107	-	-71	-	
	12	-	27	-	-78	-	-21	-	-	-	-	
18-19.02.77 Г.	13	75	97	91	-	58	-53	-38	-61	-43	45	
	14	88	70	66	-77	63	-21	-	-3	-	-5	
19-20.02.77 Г.	15	-	-18	88	-22	-	-8	-	-	111	-8	
	16	53	49	96	-61	120	-16	111	-	-	-	
22-23.02.77 Г.	17	79	42	158	-43	105	54	100	-	-	-	
	18	-57	53	-	-81	120	-37	-	83	12	-8	
	19	-19	14	11	-115	105	-	-	19	17	1	
	20	-72	11	18	-124	-12	-29	-	65	-	3	
	21	9	-5	14	-45	70	-37	-	-146	-	-95	
	22	-	-	-	-	55	-	85	-73	-	51	
	23	59	5	25	3	55	32	-58	54	91	37	
	24	-	-8	-	-21	95	47	-	71	-	-34	
	25	-10	-7	23	-76	79	-19	59	-28	-	-44	
	26	-12	1	74	-20	21	11	-23	15	72	8	

Т а б л и ц а 3 (продолжение)

Дата	№ сп.	H β	H γ	H δ	Ca I 4226 Å	V _r (км/сек)				Fe I 4063 Å	Fe I 4132 Å	Fe I 4045 Å
						Fe I 4383 Å	Fe I 4325 Å	Fe I 4271 Å	Fe I 4063 Å			
22-23.02.77 г.	27	-	43	58	-10	-14	16	-19	8	-30	-	-4
	28	25	42	-	-51	49	18	16	-	-	-	-
	29	30	44	68	4	-	41	-40	-	-	-	-
23-24.02.77 г.	30	107	30	48	18	23	15	-	-	36	-	-
	31	78	41	43	-3	20	-42	12	-6	-	-	32
	32	-	2	49	-29	-	-	40	-33	-	-	13
2- 3.01.78 г.	33	12	-21	2	-55	51	-62	65	-	-	-	42
	34	7	41	119	-18	18	7	-	17	-	-	-
	35	32	23	74	4	22	-8	-13	-7	116	-	-27
28.02.-1.03.78 г.	36	31	65	80	-20	3	13	15	-	-	-	-
	37	14	-18	40	-76	-17	15	-34	-	-	-	-
	38	-	30	-	-25	99	103	119	-	-	-	-
27.03.78 г.	39	-31	-	-	-	3	95	1	-	-	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24.12.78 г.	42	-	-	-	-	-	-	-	-	185	-	99
	43	-	1	-	-44	-	-	-	92	-	-	-
	44	-	-	10	-34	-	-	-	-67	30	-	60
26-27.12.78 г.	45	-	17	52	-4	-	-	-	11	-	-	1
	46	-	113	110	68	109	83	159	-	-	-	-
	47	-	63	77	26	172	82	182	-	-	-	-
	48	97	26	93	-6	180	24	91	-6	114	-	46
	49	60	28	56	1	146	37	47	41	-	-	-7
	50	-	-1	60	56	57	83	99	30	-	-	37
	51	81	26	74	80	126	52	36	-	-	-	-

Литература

- Бонзак и Гринстейн, 1960 – Bonsak W., Greenstein J., ApJ **131**, 83.
 Иванова Н.Л., Салманов И.Р., 1976, Сообщ. Бюракан.обс., **49**, 17.
 Исмаилов З.А., 1973, АЦ № 763.
 Исмаилов З.А., 1977, Труды совещания "Вспыхивающие звезды",
 Ереван.
 Исмаилов З.А., Тимошенко Т.И., 1979, Цирк. Шемах. астроф. обс.
67, 17.
 Кукаркин Б.В., и др., 1969, Общий каталог переменных звезд, I часть,
 Москва.
 Кухи, 1966 – Kuhl L.V., ApJ **143**, 991.
 Мендоза, 1966 – Mendoza E., ApJ **143**, 1010.
 Хербиг, 1952 – Herbig G.H., Trans. IAU **8**, 807.
 Хербиг, 1958 – Herbig G.H., Soc. R.Sci. Liege Ser. **4**, v. **20**.
 Хербиг, 1961 – Herbig G.H., ApJ **133**, 337.
 Хербиг, 1962 – Herbig G.H., Advances in Astron. and Ap. No. **1**.
 Хербиг, 1977 – Herbig G.H., ApJ **217**, 693.
 Цесевич В.П., Драгомирецкая Б.А., 1973, "Звезды типа RW Воз-
 ничего", Наукова думка, Киев.
- Шемахинская астрофизическая
 обсерватория

*Поступила в редакцию
 28 января 1980 г.*

