

# АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

## АСТРОФИЗИКА

ТОМ 14

ФЕВРАЛЬ, 1978

ВЫПУСК 1

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

### СПЕКТР V 380 ORI В БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ

Согласно [1] V 380 Ori относится к неправильным переменным типа Т Тельца предельно раннего спектрального класса — В8-А2е. Хербиг [2] считает V 380 Ori представителем Ae-Be звезд в туманностях. Спектр в видимой области представляет собой сложную структуру абсорбционных и эмиссионных линий [2]. Характерными деталями являются яркие узкие эмиссионные линии H<sub>I</sub>, FeI, FeII, TiII, CaII, SrII и других элементов. Сильные изменения относительных интенсивностей линий водорода (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>), их радиальных скоростей и профилей отмечались в [3].

Так же, как и у других звезд типа Т Тельца, у V 380 Ori наблюдаются большие инфракрасные избытки, согласно [4] показатель цвета В—К = 5<sup>m</sup>.

Спектр V 380 Ori в ближней инфракрасной области практически не изучался. Наблюдения в этой области представляют, однако, несомненный интерес. В области  $\lambda$  8400—8700 Å находятся три линии ( $\lambda$  8498, 8542, 8662 Å) сложного мультиплета иона кальция, имеющие общий верхний терм с известными линиями H и K ( $\lambda$  3933, 3968 Å). В этой области расположена линия нейтрального кислорода  $\lambda$  8446 Å, интенсивность которой так же, как и другой линии  $\lambda$  7774 Å, является чрезвычайно чувствительной к абсолютной звездной величине [5].

В области  $\lambda$  11000 Å расположена интересная линия нейтрального гелия  $\lambda$  10830 Å. Нижний уровень этой линии 2<sup>3</sup>S является сильно метастабильным, поэтому его населенность в значительной степени зависит от физических условий. Наблюдения HeI  $\lambda$  10830 Å у звезд поздних спектральных классов [6] указывают на рост эквивалентной ширины с увеличением светимости звезды.

Наконец наблюдение этой звезды представляет интерес еще и с другой точки зрения: согласно [7]  $V 380 Ori$  принадлежит к группе звезд, которые являются кандидатами в фуоры.

Осенью 1976 г. на 50" телескопе Крымской астрофизической обсерватории были получены три спектрограммы  $V 380 Ori$  в области  $\lambda$ : 8000—8900 Å. В качестве приемника использовался однокаскадный фотоконтактный электронно-оптический преобразователь (ЭОП) с электростатической фокусировкой и фотокатодом Si. ЭОП был установлен в фокусе линзовой камеры спектрографа АСП-II. Подробное описание аппаратуры приведено в [8]. Спектрограммы получены с дисперсией 168 Å/мм. В процессе экспозиций ( $\sim 1^h$ ) спектр расширялся до 0.4 м. Источником спектра сравнения служила лампа с полым катодом (Ne+Fe). Все спектрограммы измерялись на микрофотометре в прямых интенсивностях, разработанном в Крымской астрофизической обсерватории.

В табл. 1 приводятся сведения о линиях, уверенно отождествленных на наших спектрограммах. Последовательные колонки дают: 1—лабораторное значение длины волны, 2—название элемента, 3—номер мультиплета, 4—потенциал возбуждения нижнего уровня перехода, 5, 6, 7—значения эквивалентных ширин ( $W_i$ ), выраженные в единицах интенсивности непрерывного спектра, за 23.09.76, 24.09.76, 27.09.76 соответственно. Данные столбцов 1, 2, 3, 4 взяты из [9]. Определение длин волн производилось на микроскопе Мир-2. Для отождествления использовались таблицы Мур [9], а также результаты отождествлений, приведенные в работах [5, 10, 11]. На рис. 1 для иллюстрации приведена регистрограмма спектра  $V 380 Ori$  N 1542 в почернениях. Из табл. 1 и рис. 1 видно, что основными эмиссионными деталями в рассматриваемой области являются линии инфракрасного триплета иона кальция ( $\lambda$ : 8498, 8542, 8662 Å), линия нейтрального кислорода  $\lambda$ : 8446 Å и линии нейтрального азота. Отметим, что наши наблюдения стандартных звезд [8, 12] различных спектральных классов и светимостей показывают присутствие линий Ni у звезды  $\alpha Cyg$  (A21) и отсутствие каких-либо следов этих линий у звезд  $\alpha Lyr$  (AOV),  $\beta UMa$  (A1 V). Аналогичные результаты приведены в [11]. Это обстоятельство может указывать на возможное сходство физических условий в атмосферах  $V 380 Ori$  и звезд большой светимости. Линии водорода (серия Пашена) в спектре  $V 380 Ori$  являются слабыми и часто их невозможно выделить на уровне флуктуаций зерна фотоэмульсии. Вследствие этого количественная обработка их не производилась. Эквивалентные ширины линий триплета кальция подвержены значительным изменениям, а их относительные интенсивности близки к 1 : 1 : 1, что справедливо и для других звезд Т Тельца [13]. Ширины линий триплета кальция на половине интенсивности соответствуют скоростям  $\sim 650$  км/сек. На спектрограмме

Таблица 1

λ лаб. (А)	Элемент	Номер мультиплета	λ (эв)	W <sub>λ</sub> (А)		
				1537 23.09.76	1542 24.09.76	1547 27.09.76
8413.32	H	10	12.04	—	—	—
8437.96	H	10	12.04	—	—	—
8446.35 76 35)	OI	4	9.48	3.8	2.1	—
8467.26	H	10	12.04	—	3.2	—
8498.02)	CaII	2	1.69	35.2	47.2	32.2
8502.49)	H	10	12.04	—	—	—
8542.09)	CaII	2	1.69	40.1	49.5	41.2
8545.38)	H	10	12.04	—	—	—
8567.74	NI	8	10.63	—	2.1	—
8594.01)	NI	8	10.63	—	—	—
8598.39)	H	9	12.04	2.2	4.5	<1
8629.24	NI	8	10.64	—	3.1	—
8662.14)	CaII	2	1.69	—	48.3	—
8665.02)	H	9	12.04	37.2	—	30.1
8680.24)	NI	1	10.29	—	3.8	—
8683.38)						
8686.13)						
8703.24	NI	1	10.29	—	2.1	—
8711.69	NI	1	10.29	—	3.3	—
8718.82	NI	1	10.29	—	2.5	—
8750.48	H	9	12.04	—	<1	—
8862.79	H	9	12.04	—	<2	—

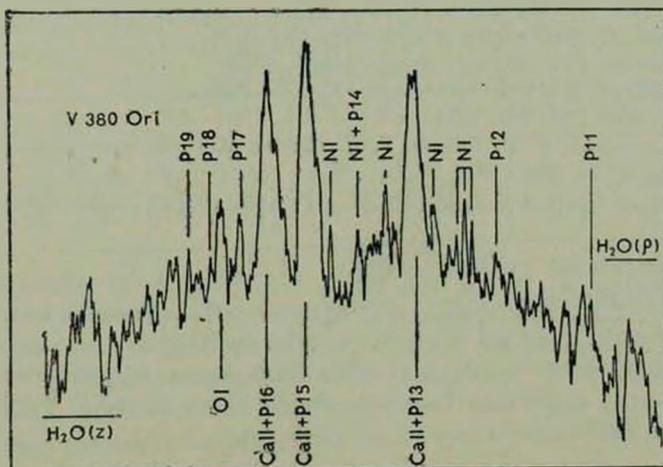


Рис. 1. Спектр V 380 Ori в ближней инфракрасной области λλ 8260—8950 А.

N 1537 профили линий триплета кальция имеют седлообразную структуру. а на спектрограмме N 1542 они выглядят как острые пики. В то же время линия кислорода  $\lambda$  8446 А на спектрограмме N 1537 значительно интенсивнее, чем на двух остальных, а форма профиля у этой линии имеет заметный провал в центре. Спектрограммы N 1547 и N 1537 очень сходны. Небольшое отличие их состоит в том, что на спектрограмме N 1547 линии азота (мультиплета N 8) несколько слабее. Аналогичные изменения профилей и интенсивностей эмиссионных линий в видимой области спектра нашел Салманов [3].

*The Spectrum of V 380 Ori in Near Infrared.* The results of the spectral observations of V 380 Ori in near infrared are presented. The observations were carried out with the diffraction spectrograph supplied with an image tube at the 50-in Crimean Observatory reflector in 1976. The lines of CaII, OI, NI, HI at  $\lambda$  8260—8950 А have been identified on the spectrograms with the dispersion 168 А/мм. Some changes of equivalent widths of calcium and oxygen lines had been discovered.

27 июня 1977

Астрономический институт  
АН УзССР

Г. И. ШАНИН  
В. С. ШЕВЧЕНКО

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. В. Кукаркин и др., Общий каталог переменных звезд, III изд., М., 1969
2. G. H. Herdig, Ap. J., Suppl. ser., 43, 1, 1960.
3. И. Р. Салманов, Астрофизика, 10, 300, 1974.
4. I. S. Glass, M. V. Penston, M. N., 167, 237, 1974.
5. P. C. Keenan, J. A. Hynek, Ap. J., 111, 1, 1950.
6. A. H. Vaughan, J. H. Zirin, Ap. J., 152, 123, 1968.
7. G. Haro, IBVS, No. 565, 1971.
8. Э. А. Витриченко, В. И. Волков, Г. И. Шанин, В. С. Шевченко, А. Г. Щербаков. Астрон. ж., 51, 866, 1974.
9. C. E. Moore, Revised Multiplrit Table. Princeton Univ. Obs. Contribs, No. 20, 1945.
10. P. W. Merrill, Ap. J., 79, 183, 1934.
11. W. A. Hilther, Ap. J., 105, 212, 1974.
12. Э. А. Витриченко, Г. И. Шанин, В. С. Шевченко, А. Г. Щербаков, в сб. «Новая техника в астрономии», вып. 5, Наука, Л., 1974, стр. 130.
13. G. I. Shanin, V. S. Shevchenko, A. G. Shcherbakov, I. A. U. Sump. 67 on Variable Stars and Stellar Evolution, eds. V. Sherwood and L. Plaut, Dordrecht, 1975, p. 117.