

Исследование двойной эмиссионной переменной звезды  
V 450 Кассиопеи

Г.А. Пономарева

Показано, что эмиссионная переменная звезда V 450 Cas является двойной с переменным компонентом. В красной области ее спектра помимо яркой  $H_\alpha$  видна еще одна эмиссионная линия, отождествленная с линией Fe II  $\lambda$  6456.4  $\text{\AA}$ . Суммарный блеск звезды исследован по 127 фотоснимкам, охватывающим интервал 1949–76 гг., из которых 98 в системе В, 20 в V и 9 в U. Звезда показывает неправильные колебания блеска с быстрыми падениями и подъемами блеска на  $0.^m5 - 1^m$  за 1–2 дня. Показатели цвета переменного компонента  $B-V = +1.^m7$ ,  $U-B = +0.^m5 \div +0.^m3$  после учета межзвездного поглощения свидетельствуют о наличии ультрафиолетового избытка. По характеру изменения блеска и по положению на двухцветной диаграмме эмиссионный переменный компонент близок к звездам типа T Tau.

Investigation of Double Emission-Line Variable Star  
V 450 Cassiopeiae

by G.A. Ponomareva

V 450 Cas is the emission-line variable component of double star. In its red spectrum, besides bright  $H_\alpha$ , there is one more emission line identified with Fe II  $\lambda$  6456.4  $\text{\AA}$ . Variations of the combined light of the two components were investigated on 127 plates taken during 1949–76, of these 98 in B, 20 in V and 9 in U light. The star shows irregular brightness fluctuations with rapid decreases and increases by  $0.^m5 - 1^m$  in 1–2<sup>d</sup>. The colour indices of the variable component ( $B-V = +1.^m7$ ,  $U-B = +0.^m5 \div +0.^m3$ ) evidence for the presence of an ultraviolet excess after correction for interstellar reddening. The emission-line variable V 450 Cas is similar to T Tauri stars by the character of its light variations and the position on the two-colour diagram.

Среди звезд с яркой линией  $H_\alpha$ , открытых в окрестностях возможной T-ассоциации в Кассиопее (Долдзэ, Пономарева, 1965), звезда № 58 = СПЗ 1667 ( $0^h45^m33^s + 61^\circ06'$ , 1900.0) оказалась особенно интересным объектом. Кроме эмиссионной линии  $H_\alpha$  в ее спектре, полученном с объективной призмой и красным фильтром ( $\lambda > 6000 \text{\AA}$ ), видна еще одна эмиссионная линия. Тогда же была заподозрена переменность блеска звезды. В дальнейшем переменность блеска независимо была открыта Рихтером (1969) (S 10450), и звезда обозначена как V 450 Cas.

Цель настоящей работы состояла в отождествлении эмиссионной ли-

1977PZ...20...435P

нии, получении кривой блеска и определении показателей цвета в системе UBV.

По нашим измерениям вторая эмиссионная линия имеет длину волны  $\lambda \sim 6456 \text{ \AA}$  и отождествляется с линией Fe II  $\lambda 6456.4 \text{ \AA}$ . Согласно каталогу эмиссионных линий (Мейнел и др., 1969), эта линия встречается в спектре звезд, принадлежащих малочисленной группе звезд спектральных типов Ae-Fe-Ge, примыкающих к звездам типа Т Тау. Открытие переменности блеска звезды на наш взгляд является дополнительным аргументом в пользу принадлежности ее к этой группе звезд.

Звезда расположена в темной туманности № 218 (Хавтаси, 1960), входящей в комплекс темных туманностей в созвездии Кассиопея, на расстоянии  $1^\circ$  от скопления NGC 225. Ее изображения на картах паломарского атласа неба и на снимках, полученных с 50-см телескопом Максудова, несколько размыты и вытянуты по сравнению с соседними звездами. На снимках, полученных с 70-см параболическим рефлектором Московской обсерватории, звезда разрешается на два компонента (фото 1). Всего с этим инструментом было получено 8 снимков в 1975-76 гг. (JD 244 2649-3032), на основании которых можно заключить, что переменным является северный компонент. Из измерений одного снимка с наилучшими изображениями определено  $\rho = 3''.36$  и  $\theta = 187.8, 1975.86$ . Блеск и цвет второго южного компонента по измерениям на этих пластинках составляют  $V = 16.25$ ,  $B-V = +1.2$ . Величина B определена только по одной пластинке.

Суммарный блеск обоих компонентов оценивался на пластинках, полученных с 40-см астрографом и 50-см телескопом Максудова Крымской станции ГАИШ: в первом случае методом Нейланда-Блажко, во втором —

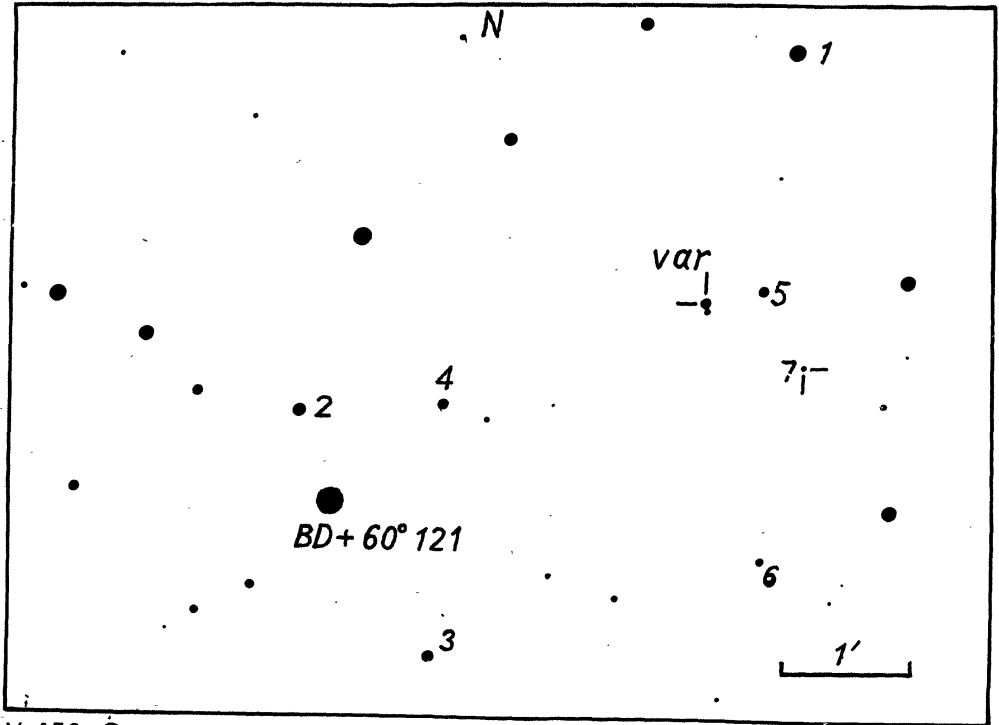


Рис. 1 (фотография).

пластинки измерялись на ирисовом фотометре ГАИШ. Звездные величины звезд сравнения в системе UBV, приведенные в таблице 1, определены привязкой к фотоэлектрическому стандарту в NGC 225 (Джонсон и др., 1961) по трем пластинкам в каждом цвете, полученным с телескопом Максутова.

Таблица 1.

*	V	B-V	U-B	*	V	B-V	U-B
1	13. <sup>m</sup> 07	2. <sup>m</sup> 24	-	5	15. <sup>m</sup> 32	0. <sup>m</sup> 94	0. <sup>m</sup> 57
2	14.42	2.17	1. <sup>m</sup> 0:	6	16.03:	0.72:	0.57
3	14.71	1.40	1.03	7	16.33:	0.91:	0.40:
4	15.40	2.05	-				

В таблице 2 приведены звездные величины суммарного блеска в системе V. Звездочкой отмечены величины, определенные по пластинкам, полученным с телескопом Максутова. В таблице 3 даны величины V и U. В 1963 г. система V с телескопом Максутова реализовалась комбинацией фильтр ЖС-17 + пластинка Isopan Iss. Чувствительность этих пластинок захватывает область H<sub>α</sub>, так что, хотя нами и была внесена поправка в инструментальные величины за уравнение цвета, приведенные значения V в таблице 3 могут быть слегка завышены за счет вклада эмиссионных

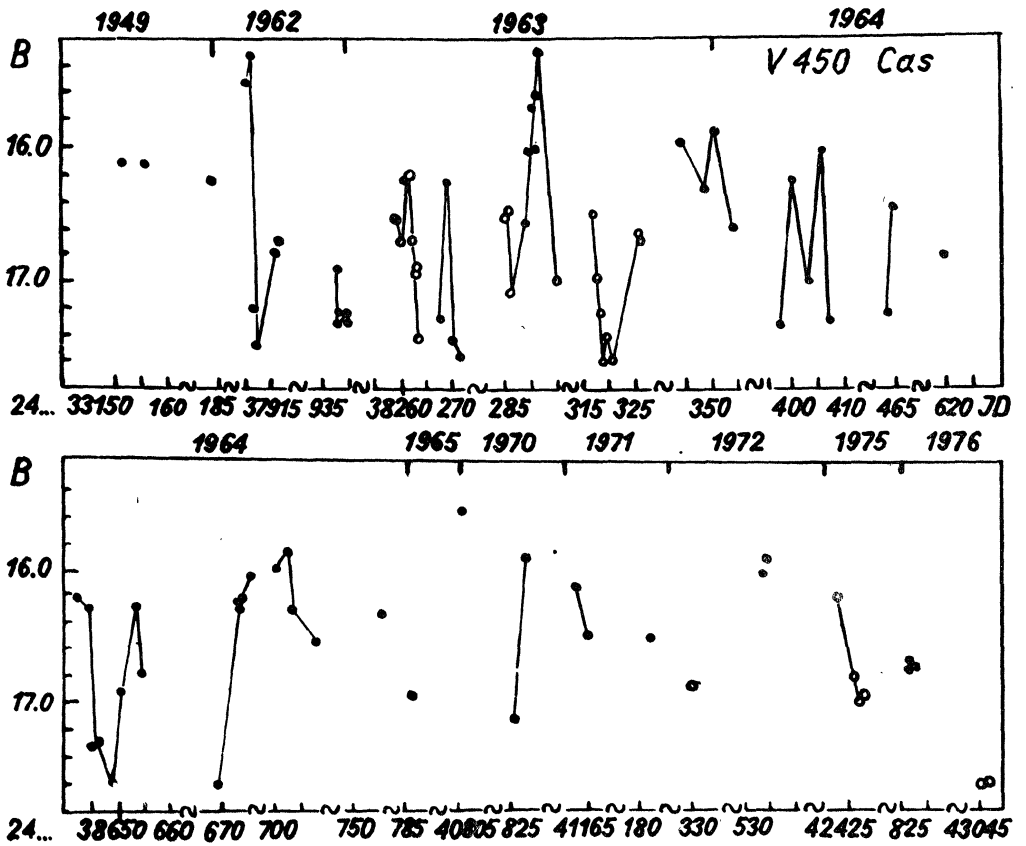


Рис. 2.

линий  $H_{\alpha}$  и Fe II. Звездочкой в таблице 3 отмечены величины  $V$ , полученные в 1972–75 гг. с помощью пластинок Kodak 103 aD, дающих наилучшее приближение к системе  $V$ . В полосе  $V$  вклад эмиссионных линий в случае звезд Ae–Fe–Ge (Мейнел и др., 1969) незначителен.

На рис. 2 приведена кривая суммарного блеска, построенная по данным таблицы 2. Точки на рис. соответствуют величинам по пластинкам с 40-см астрографом, кружочки – оценкам по пластинкам с телескопом Максутова. За время наблюдений с 1949 г. блеск звезды активно менялся, быстрые падения и подъемы блеска на  $0.^m5 - 1.^m$  за 1–2 дня чередуются друг с другом. Кривая очень похожа на кривую блеска быстрой неправильной переменной UX Ori (Зайцева, 1973). Из рисунка можно также предположить, что быстрые неправильные колебания блеска накладываются на медленные с меньшей амплитудой.

В минимуме суммарный блеск звезды составляет  $17.^m5 - 17.^m6$ , что очень близко к блеску спутника  $B = 17.^m5$ ; так что возможно, что переменная иногда бывает слабее спутника. В пользу этого свидетельствует снимок, полученный 3/4 сентября 1975 г. с 70-см рефлектором без фильтра на пластинке Kodak 103 aG, на котором виден только постоянный южный компонент, т.е. переменный компонент был слабее  $17.^m5$  в  $B$  и  $16.^m25$  в  $V$  лучах.

Для трех ночей (JD 244 1330, 2423 и 2428), в которые были последовательно получены снимки для всех трех цветов, определены суммарные показатели цвета  $B-V$  и  $U-B$ . Показатели цвета за эти три ночи менялись незначительно и в среднем составляли:  $+1.^m6$ ,  $+0.^m5$  соответственно. С учетом вклада спутника показатели цвета переменного компонента оказались:  $B-V = +1.^m7$ ,  $U-B = +0.^m5 \div +0.^m3$ . Пределы, между которыми заключено значение  $U-B$  для переменной, определены из предположения, что спутник является звездой  $V$  класса светимости и его показатель цвета  $U-B$  заключен в пределах  $+0.^m5 \div +1.^m0$ .

Если переменная звезда связана с комплексом темных туманностей, с которыми, по-видимому, связано скопление NGC 225, то избыток цвета для нее можно принять согласно Джонсону и др. (1961)  $E_{B-V} = 0.^m29$ . Исправленное за поглощение положение переменного компонента на двухцветной диаграмме ( $U-B$ ), ( $B-V$ ) находится выше линии для звезд главной последовательности и близко к положению, занимаемому звездами типа Т Тау, обладающими ультрафиолетовыми избытками (Зайцева, 1970).

Таким образом, переменная звезда  $V 450 Cas$  является двойной звездой (возможно, физической парой), в спектре переменного компонента которой имеются эмиссионные линии  $H_{\alpha}$  и Fe II  $\lambda 6456.4 \text{ \AA}$ . По характеру изменения блеска и по положению на двухцветной диаграмме переменный компонент близок к звездам типа Т Тау.

В заключение выражаю благодарность Н.А. Горыне, У.А. Нурмановой, Н.Б. Перовой, А.С. Шарову и С.Ю. Шугарову за получение пластинок с 70-см рефлектором.

Таблица 2.

JD 24...	B	JD 24...	B
33153.451	16.15	38350.276	15.87
156.462	16.15	354.202	16.59
184.457	16.23	398.195	17.34:
37911.422	15.51	400.170	16.23
911.459	15.31	404.216	17.02
912.510	17.21:	406.199	16.03
912.544	17.5:	407.234	17.30:
916.513	16.79	464.231	17.45:
916.547	16.67	465.243	16.65
938.433	16.91	619.505	17.02
938.481	17.34:	642.387	16.20
938.525	17.24:	644.411	16.35
938.565	17.24:	645.392	17.34:
939.457	16.75	646.429	17.30:
939.527	17.34:	649.488	17.6:
38259.477	16.54*	650.432	16.92
260.501	(16.6*	653.412	16.27
260.525	16.73*	654.456	16.79
261.510	16.25	669.405	17.6:
261.560	16.22*	673.382	16.25
262.521	16.72*	673.424	16.28
263.490	16.96*	673.509	16.20
263.517	16.92*	675.514	16.02
263.542	17.45:*	700.514	15.96
268.571	17.30:	702.333	15.85
269.503	16.26	703.342	16.29
270.464	17.45:	708.339	16.50
271.508	17.6:	733.233	(16.26
285.413	16.52*	755.429	16.30
285.426	16.48	786.307	16.91
286.411	17.10*	40806.540	15.52
286.427	(16.11	826.454	17.10
289.394	16.59	828.524	15.89
290.431	16.03	41163.407	16.15
290.475	16.03	165.432	16.47
290.520	15.71	182.426	16.50
290.564	15.63	330.290	16.87*
291.465	15.31	534.458	16.02
295.369	16.99*	534.493	15.90
317.374	16.47*	42423.331	16.14*
318.306	16.94*	426.325	16.81*
318.326	17.21*	427.283	17.01*
318.346	17.6:*	428.371	16.77*
319.375	17.40:*	827.224	16.69
320.296	17.6:*	827.265	16.75
326.263	16.61*	827.292	16.75
326.288	16.69*	871.297	16.22
344.284	15.94	43046.519	17.6:*
349.219	16.29	046.534	17.6:*

Таблица 3.

JD 24...	V	U	JD 24...	V	U
38257.496	15.82		38317.423		16.94
257.546	15.60		318.373	15.50:	
268.495	15.35		320.345	15.5	
268.547	15.39		321.369	15.63	
270.484	(15.5		326.331	15.67	
271.507	(15.4		351.299		17.03
283.465	14.72		41330.365	15.16*	
283.523	(15.5		330.358		17.40:
284.541	15.15		42423.191	14.66*	
296.490		16.88	423.227	14.60*	
310.444	15.38		423.363		16.60
313.322		16.66	426.293	15.01*	
313.365		16.55	428.336	15.11*	
313.420	15.33		428.290		17.33:
316.370		16.27			

## Литература:

- Джонсон и др., 1961 – Johnson H.L., Hoag A.A., Iriarte B., Mitchell R.I.,  
Hallam K.L., Sharpless S., Publ. Naval Observatory **17**, 346.  
Долидзе М.В., Пономарева Г.А., 1965, АЖ **42**, 205.  
Зайцева Г.В., 1970, ПЗ **17**, 294.  
Зайцева Г.В., 1973, ПЗ **19**, 63.  
Мейнели др., 1969 – Meinel A.B., Aveni A.F., Stockton M.W., Catalog of  
Emission Lines in Astrophysical Objects. The University of  
Arizona, Tucson, Arizona.  
Рихтер, 1969 – Richter G.A., MVS **5**, Н. 4, 69.  
Хавтаси Д.Ш., 1960, Атлас темных галактических туманностей.

Гос. Астрономический ин-т  
им. П.К. Штернберга

*Поступила в редакцию  
21 декабря 1976 г.*