

О переменности блеска планетарной туманности Hb 6 = 7 + 1°1,
идентифицируемой с переменной AS Стрельца
В. П. Архипова

Звездообразная планетарная туманность VV 128 = Hb 6, идентифицируемая с неправильной переменной AS Sgr, не показывает изменений по спектральному материалу за период 1961–1970. Интегральная величина туманности $m_{pg} = 13.^m2 \pm 1.0$ согласуется со средним значением блеска AS Sgr, приводимым Ливитт, и существенно выше, чем у Суоп. Так как излучение AS Sgr сосредоточено преимущественно в эмиссионных линиях, небольшие вариации фотометрической системы могут существенно влиять на оценки блеска переменной. Показано, что различие кривых спектральной чувствительности эмульсий типа ZU–1 и ZU–2 может вызывать фиктивную переменность блеска с амплитудой до $1.^m$.

On the Light Variability of Planetary Nebula Hb 6 = 7 + 1°1,
Identified with Irregular Variable AS Sagittarii
by V. P. Arhipova

The stellar planetary nebula VV 128 = Hb 6, identified with irregular variable AS Sgr, did not show any spectral variations during 1961–1970. The integrated magnitude of nebula $m_{pg} = 13.2$ is in a good agreement with the mean brightness of AS Sgr, quoted by Leavitt and considerably higher than that of Swope. As the radiation of AS Sgr is concentrated mainly in strong emission lines, its brightness estimates can be influenced by slight variations of photometric system. It is shown that for instance the differences of spectral curves of emulsions ORWO ZU–1 and ORWO ZU–2 may cause fictitious light variability with an amplitude up to $1.^m$.

Переменность блеска AS Sgr открыта Ливитт, которая нашла, что звезда меняется от $12.^m6$ до $13.^m5$. Суоп (1940) по 85 пластинкам, полученным в Гарварде в 1924–39 гг., отнесла AS Sgr к неправильным переменным с изменением блеска от $14.^m0$ до $16.^m5$, т. е. с амплитудой, превышающей $2.^m5$. К сожалению индивидуальных оценок блеска в рабо-

1973PZ.....19..273A

те Су о п не приводится. Других фотометрических наблюдений звезды в литературе не имеется.

Координаты AS Sgr и приводимая у Су о п карта окрестностей переменной, выполненная в очень мелком масштабе, позволяют идентифицировать AS Sgr со звездобразной планетарной туманностью, открытой Хабблом и имеющей обозначения: VV128 по каталогу Б. А. Воронцова-Вельяминова (1948) и VV'285 по его же каталогу 1961 г. (Воронцов-Вельяминов, 1962). В каталоге планетарных туманностей Перека и Когоутека (1967) она имеет обозначения Нб 6 и 7+1°1; авторы прямо отождествляют ее с AS Sgr. Таким образом, планетарная туманность Нб 6 оказывается переменной с изменением блеска, превышающим 2^m5.

Планетарная туманность Нб 6 детально не изучалась. Лишь в работах Воронцова-Вельяминова, Костяковой, Докучаевой и Архиповой (1967, 1968, 1970) были выполнены абсолютные измерения интенсивностей около 10 линий в области спектра от λ 3700 до H α . Имеющийся в распоряжении авторов спектральный материал охватывает период почти 10 лет и показывает, что интенсивности эмиссионных линий в пределах измерений, по-видимому, оставались постоянными за этот период. Данные об интенсивностях наиболее сильных линий спектра туманности Нб 6 приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Дата	Инструмент	H α + [NII]	N $_1$ + N $_2$	H β
17 апреля 1961	Абастум. 70-см	2.8·10 ⁻¹¹		
29 мая 1963	Крымск. 50-см	4.8	2.9·10 ⁻¹¹	
30 мая 1965	"	4.0	2.5	
3 июня 1965	"	4.9	(4.7)	
17 июля 1968	Абастум. 70-см	2.1	2.4	
24 июля 1968	"		2.4	1.8·10 ⁻¹²
30 июля 1970	"		1.9	2.9

Точность определения абсолютных интенсивностей составляет около 30%. Хотя интенсивность линии H α + [NII] в 1965 г. в 2 раза превышала соответствующую интенсивность в другие годы, мы не склонны приписывать это расхождение реальным изменениям, так как блenda H α + [NII] на пластинках сорта Agfa Isoran ISS, на которых получен спектр в 1965 г., измеряется с низкой точностью.

Нб 6 имеет спектр типичной планетарной туманности. Отношение интенсивностей линий N $_1$ и H β , характеризующее степень возбуждения, составляет около 8 и позволяет отнести Нб 6 к туманностям умеренного возбуждения. Ядро туманности весьма слабо и его спектр едва ви-

ден на наших спектрограммах. Блеск ядра, по нашей оценке, по крайней мере на 2^m слабее туманности. Таким образом, большая часть излучения H β сосредоточена в спектральных линиях, вклад которых может быть различным при небольших вариациях фотометрической системы.

Звездную величину туманности как целого можно оценить, используя статистическое соотношение между абсолютной интенсивностью линии H β и интегральной фотографической величиной туманности m_{pg} (О'Делл, 1963). По измерениям Воронцова-Вельяминова и др. (1970) поток от H β в линии H β в эрг/см 2 сек на границе земной атмосферы равен $F(H\beta) = 2.3 \cdot 10^{-12} \pm 0.6$. Используя эмпирическое соотношение $m_{pg}, \lg F(H\beta)$ по О'Деллу, получим $m_{pg} = 13.2 \pm 1.0$ (ошибка учитывает, главным образом, дисперсию самой зависимости), что согласуется со средним значением блеска m_{pg} , приводимым Ливитт, и показывает, что объект ярче, чем по наблюдениям Суоп.

Широкополосная фотометрия эмиссионных объектов является корректной лишь при условии строгого постоянства фотометрической системы. При несоблюдении последнего может появиться фиктивная переменность объекта, связанная с изменением эффекта ярких линий. Величина амплитуды фиктивной переменности зависит от положения и интенсивности ярких линий в полосе фотометрической системы. Вариации спектральной чувствительности различных сортов несенсибилизированных эмульсий в области длин волн $\lambda > 4700 \text{ \AA}$ особенно сильно скажутся у объектов, имеющих сильные линии излучения в этой области и, прежде всего, у звездообразных планетарных туманностей среднего и высокого возбуждения, у новых звезд в небулярной стадии. Так различие кривых спектральной чувствительности эмульсий ORWO ZU-1 и ORWO ZU-2 для спектра AS Sgr дает разность звездных величин $\sim 0.9^m$. Методика этого расчета приводится в табл. 2, где абсолютные интенсивности линий спектра AS Sgr взяты из работы Воронцова-Вельяминова и др. (1967, 1968, 1970, в печати), а кривые спектральной чувствительности соответствующих фотоматериалов — из каталога фирмы ORWO. Таково же, например, различие между эмульсиями Kodak Process и Kodak 33, использовавшимися в прошлом для фотометрических работ. Кривые спектральной чувствительности указанных выше фотоматериалов показаны на рис. 1. Использование рефрактора для исследования фотометрического поведения эмиссионных объектов может еще более осложнить картину из-за наличия остаточного хроматизма и связанного с ним перераспределения энергии в звездном изображении.

Неоднородность наблюдательного материала, имевшая место в прошлом (в материалах "стеклянных библиотек"), сводит фактически на нет возможности использования материала "стеклянных библиотек" для выяснения уверенной фотометрической истории объекта, имеющего сильные эмиссионные линии и слабый непрерывный спектр. В крайней

147302-19 0273A
 степени это относится к звездообразным планетарным туманностям типа $H\delta = AS\ Sgr$. Поэтому к сведениям о переменности блеска подобных объектов, обнаруженной по неоднородному фотометрическому материалу, следует всегда относиться с большой предосторожностью. Не исключено, что неправильная переменность $AS\ Sgr$ обязана своим происхождением не реальным изменениям блеска объекта, а чисто инструментальным эффектам. В то же время нельзя отвергать и возможной нестационарности блеска планетарных туманностей на очень ранних стадиях их эволюции.

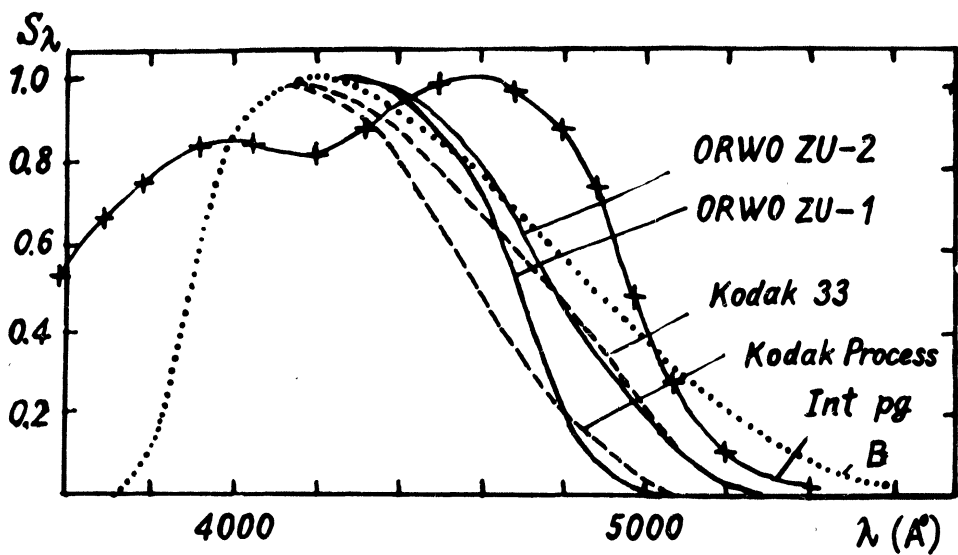


Рис. 1

Таблица 2

Спектр AS Sgr		ORWO ZU-1		ORWO ZU-2	
Линия	I_λ	S_λ	$S_\lambda I_\lambda$	S_λ	$S_\lambda I_\lambda$
$H_\alpha + [N II]$	20				
N_1	15	0.01	0.15	0.16	2.4
N_2	6.3	0.03	0.18	0.27	1.8
H_β	2.3	0.06	0.13	0.38	0.8
H_γ	0.7	1.00	0.70	1.00	0.7
H_δ	0.3	0.90	0.27	0.94	0.3
H_ϵ	0.5	0.84	0.40	0.84	0.4
H_ζ	0.7	0.82	0.56	0.82	0.6
3727	0.9	0.71	0.63	0.71	0.6
		$\Sigma S_\lambda I_\lambda = 3.0$		$\Sigma S_\lambda I_\lambda = 6.6$	
$\Delta m = 0.^m9$					

Литература:

Воронцов-Вельяминов Б.А., 1948, Газовые туманности и новые звезды, М.—Л., изд-во АН СССР.

- Воронцов-Вельяминов Б.А., 1962, Сообщ. ГАИШ № 118, 3.
 Воронцов-Вельяминов Б.А., Костякова Е.Б., Докучаева О.Д.,
 Архипова В.П., 1967, АЖ 44, 361.
 Воронцов-Вельяминов Б.А., Костякова Е.Б., Докучаева О.Д.,
 Архипова В.П., 1968, АЖ 45, 1128.
 Воронцов-Вельяминов Б.А., Костякова Е.Б., Докучаева О.Д.,
 Архипова В.П., Харадзе Е.К., Бартая Р.А., Кулиджани-
 швили Г., 1970, АЦ № 563.
 О'Делл, 1963 — O'Dell, ApJ 135, 371.
 Перек, Когоутек, 1967 — Perek L., Kohoutek L., Catalogue of
 Planetary Nebulae, Academia, Praha.
 Суоп, 1940 — Swope H.H., Harv. Ann 109, № 1.

Москва, ГАИШ

*Поступила в редакцию
в октябре 1973 г.*