

Н. Л. Иванова, М. А. Казарян и Р. Х. Оганесян

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОЙ ГЕРКУЛЕСА 1963

Новая Геркулеса 1963 была открыта 6 февраля Дальгреном как звезда 4-й величины. Ее координаты, по определению Шокина [1], следующие:

$$\alpha = 18^{\text{h}} 12^{\text{m}} 46^{\text{s}}.5$$

$$\delta = 41^{\circ} 50' 23''.6$$

На снимках 1920 года Новая была звездой 15-й величины.

Согласно фотографиям, полученным в Токио 26 января 1963 года, Новая находилась в состоянии подъема к максимуму и была около восьмой величины. По предположению Мак-Лафлина [2], Новая имела максимум около 3-й величины до 1 февраля, а затем ее яркость уменьшилась приблизительно на две величины, после чего наступил второй максимум; именно в это время звезда была открыта как Новая.

Начиная с 18 февраля по 13 августа 1963 года в Бюраканской обсерватории получено свыше 50 спектрограмм Новой Геркулеса 1963 на 10" телескопе АСИ-5 (дисперсия 180 А/мм у H_{γ}) и 8—12" телескопе системы Шмидта с объективной призмой (дисперсия 420 А/мм у H_{γ}). Наиболее удачные спектрограммы, список которых приведен в табл. 1, были обработаны вместе со спектрограммами стандартных звезд на Бюраканском саморегистрирующем микрофотометре. Метод измерений и обработки спектрограмм был таким же, как при исследовании Новой Геркулеса 1960 [3].

Настоящая статья содержит некоторые данные о физических условиях в оболочке и звезде, полученные в результате спектрофотометрического исследования непрерывного спектра и эмиссионных линий Новой.

Таблица 1

Номер пластинки		Дата наблюдений	Время наблюдений (декретв.)	Сорт пластинок
10" телескоп	8-12" телескоп			
66		18. II	5 ^h 50 ^m	Agfa gelb rapid
66 (I)		27. II	4 25	Agfa blau
68 (II)		27. II	4 44	"
68 (III)		27. II	5 01	"
	77 (I)	27. II	4 31	"
	77 (II)	27. II	4 35	"
	78 (I)	27. II	4 10	Agfa gelb rapid
	78 (II)	27. II	4 14	"
69		7. III	5 51	Agfa blau
	80 (I)	7. III	5 41	Agfa gelb rapid
	80 (III)	7. III	5 48	"
	80 (IV)	7. III	5 53	"
	81 (I)	7. III	6 02	Agfa panchr.
	81 (II)	7. III	6 03	"
	82 (I)	19. III	5 27	Kodak Oa-E
	82 (II)	19. III	5 33	"
	83 (I)	19. III	5 59	Agfa panchr.
	83 (II)	19. III	6 05	"
	84 (I)	23. III	5 36	Agfa blau
	84 (II)	23. III	5 41	"
	85	23. III	5 52	Agfa gelb rapid
70		24. III	4 26	"
71		24. III	5 26	Agfa blau
72		28. III	5 19	Agfa spezial
73		4. IV	5 12	"
75		22. IV	3 32	"
	90	22. IV	0 59	Agfa blau
77		24. IV	3 33	Agfa spezial
79 (I)		17. VI	23 42	"
79 (II)		17. VI	23 10	"
79 (III)		18. VI	0 45	"
81 (I)		23. VI	0 10	Kodak Oa-()
81 (II)		23. VI	0 47	"
82 (II)		23. VI	23 10	Agfa spezial
82 (III)		23. VI	23 50	"
82 (IV)		24. VI	0 34	"
	93 (I)	24. VI	22 14	"
	93 (II)	24. VI	22 24	"
	93 (III)	24. VI	22 28	"
	96	25. VII	1 14	"
	98	17. VIII	22 41	"

Главные черты развития эмиссионного спектра. На первых спектрограммах, относящихся к начальному периоду послемаксимального развития Новой, наряду с эмиссионными линиями присутствуют также сильные линии поглощения во-

дорода (рис. 1). Кроме того, на них отчетливо видны яркие линии 6157 O I, 5755 [N II], 5680 N II, линии одинажды ионизованного железа 5169, 5018, 4924 и 3469, эмиссионная линия азота 4641 N III; последняя присутствует на всех снимках Новой до конца наблюдений.

Небулярные линии 4959 [O III] и 5007 [O III], появившиеся приблизительно в конце марта, но еще частично искаженные линиями Fe II, уже отчетливо видны на снимке, полученном 21 апреля (пластинка 75). В конце марта появилась линия 4686 He II, а в конце апреля — линия 4363 [O III]. Последняя нами обнаружена по значительному усилению линии H_7 , с которой она сливается вследствие расширения газовой

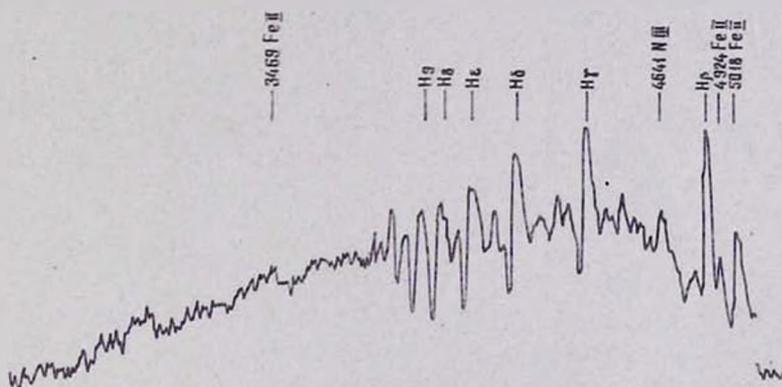


Рис. 1
24. 1.

оболочки. С 1 апреля около H_4 появляются линии 4076 [S II] и 4069 [S II]. В мае линия 5007 [O III] по интенсивности становится сравнимой с H_3 . В это же время в области спектра за бальмеронским скачком были видны линии 3444 O III, 3426 [Ne V] и 3341 O III, а также 3122—3133 O III (рис. 2).

Такова вкратце общая картина развития эмиссионного спектра Новой Геркулеса 1963 со временем.

Распределение энергии в непрерывном спектре Новой. Для определения спектрофотометрических градиентов Новой исследовались области спектра от 3250 Å до H_2 (10" телескоп АСИ-5) и от 3500 Å до H_2 (8—12" телескоп Шмидта).

В качестве звезд сравнения использовались в основном звезды типа А0, в частности звезда HD 167965 в ранний период наблюдений и HD 168439 и HD 168604, начиная с конца марта, на 8—12" телескопе. При всех наблюдениях на 10" телескопе звездой сравнения служила α Лирь.

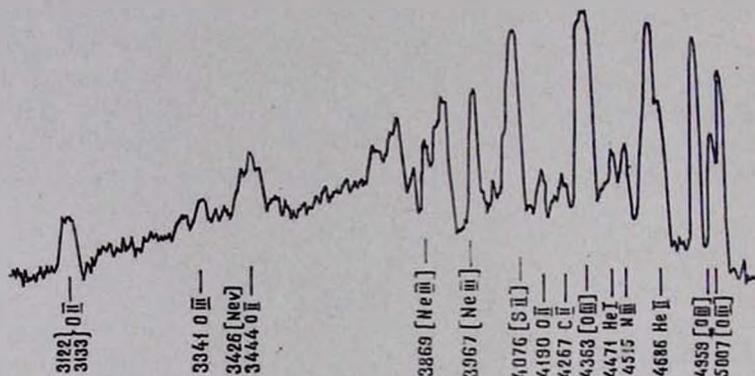


Рис. 2.

т. 2.

Полученные спектрофотометрические градиенты (Φ_1 — для спектральной области λ . 3700—4800 А и Φ_2 — для λ . 3200—3500 А) даны в табл. 2.

Из-за трудностей, связанных с нахождением уровня непрерывного спектра, эти данные не могут претендовать на большую точность. Тем не менее, они неплохо согласуются с данными Шалонжа [4] (рис. 3); сопоставление этих результатов показывает, что ход изменения градиентов со временем в обоих случаях в основном одинаков.

С середины февраля и до конца марта наблюдалось повышение спектрофотометрической температуры (от температуры звезд типа А0 до О) в фотографической области, в то время как в ультрафиолетовой области спектра за этот период она оставалась постоянной и весьма высокой. Затем как в фотографической, так и в ультрафиолетовой областях спектра наблюдалось понижение температуры. С мая по август спектрофотометрическая температура в фотографической области

остаётся приблизительно постоянной и равной температуре звезд типа A5-F0. По данным же Шалонжа [4], относящимся к этому периоду, со временем наблюдается небольшое увеличение температуры.

Таблица 2

Номер пластинки		Звезда сравнения	Φ_1	Φ_2
10" телескоп	8-12" телескоп			
66		α Лиры	1.00	0.76
68 (I)		"	0.99	0.90
68 (II)		"	1.00	0.87
68 (III)		"	1.01	0.83
	77 (I)	HD 167965	0.93	—
	77 (II)	"	0.93	—
	78 (I)	"	1.40	—
	78 (II)	"	1.40	—
69		α Лиры	1.03	0.81
	80	HD 167965	1.51	—
	82 (I)	"	0.93	—
	82 (II)	"	0.93	—
	83 (I)	"	0.93	—
	83 (II)	"	0.92	—
	84 (I)	"	0.72	—
	84 (II)	"	0.72	—
	85	HD 168439	0.61	—
70		α Лиры	0.60	0.65
71		"	0.58	0.67
72		"	0.66	0.70
73		"	0.61	1.03
	90	HD 167965	0.60	1.02
77		α Лиры	1.50	1.45
	93 (I)	HD 168439	1.47	—
	93 (II)	HD 168604	1.50	—
	96	"	1.46	—
	98	"	1.41	—

Находящиеся в левом нижнем углу верхней диаграммы рис. 3 точки вряд ли отражают реальное колебание температуры и вызваны, по-видимому, случайными ошибками при обработке спектрограмм.

Благодаря тому, что ультрафиолетовая область менее богата линиями, что облегчает измерение непрерывного спектра, наши результаты здесь оказались в хорошем согласии с результатами Шалонжа. К сожалению, наблюдения в этой части спектра были выполнены лишь до 24 мая.

Относительные интенсивности эмиссионных линий. Бальмеровский декремент (табл. 3) и относительные интенсивности небулярных линий и линии 4686 Н. II (табл. 4) определены методом, описанном в работе [3]. Из табл. 3 вид-

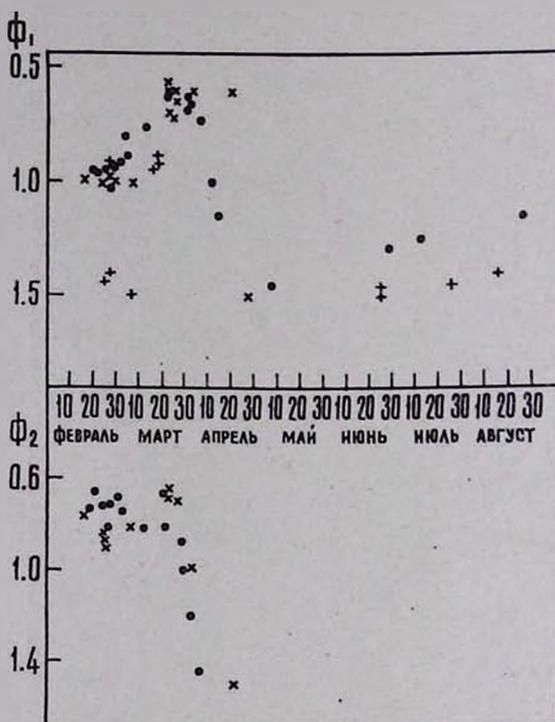


Рис. 3. Изменение величины градиента Новой Геркулеса 1963 со временем: \times — наблюдения на 10" телескопе, + — наблюдения на 8—12" телескопе, \bullet — наблюдения Шалонджа.

նկ. 3. Հերկուլեսի 1963 Նորի գրադիենտի մեծու թյան փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում: \times — 10" դիտակի դիտումներ, + — 8-12" դիտակի դիտումներ, \bullet — Շալոնձի դիտումներ:

но, что в ранний период развития Новой до появления небулярных линий не существует какого-либо хода в изменении бальмеровского декремента, если не считать некоторые ко-

Таблица 3

Номер пластинки		H_3	H_7	H_8	H_9	H_{10}	H_{11}
10"	8-12"						
телескоп	телескоп						
68 (I)		1.00	0.85	0.33	0.21		0.10
68 (II)		1.00	0.87	0.31	0.28		0.07
68 (III)		1.00	0.80	0.31	0.18		0.10
	80 (I)	1.00	0.62	0.61	0.36		
	80 (III)	1.00	0.62	0.74	0.51		
	80 (V)	1.00	0.72	0.70	0.43		
	81 (I)	1.00	1.83	1.60	1.11	0.44	0.19
	81 (II)	1.00	1.13	0.91	0.57	0.27	0.10
69		1.00	0.80	0.63	0.20		
	83 (I)	1.00	1.48	1.45	0.76	0.53	0.25
	83 (II)	1.00	1.30	1.49	0.96	0.50	0.29
	84	1.00	0.88	0.82	0.45	0.10	0.05
	85	1.00	0.85	0.77	0.48		
70		1.00	0.97	0.75	0.39	0.09	
71		1.00	0.70	0.62	0.27	0.08	
72		1.00	0.96	0.73	0.43	0.13	
73		1.00	0.65	0.55	0.33		
75		1.00	1.56	0.96	0.33		
77		1.00	1.70	0.85	0.29		
79 (I)		1.00	1.55	0.50	0.23		
79 (II)		1.00	1.45	0.84	0.17		
79 (III)		1.00	1.54	0.52	0.35		
81 (I)		1.00	1.37	0.55	0.16		
82 (II)		1.00	1.61	0.53	0.17		
82 (III)		1.00	1.35	0.48	0.22		
82 (IV)		1.00	1.55	0.43	0.22		
	93 (I)	1.00	2.07	0.83	0.78		
	93 (II)	1.00	2.28	0.74	0.38		
	98	1.00	2.07	0.79	0.28		

Таблица 4

Номер пластинки		$N_1 + N_2$	4686 H_e II	4363 O III	4363 O III
10"	8-12"			($H_7 = 0.79$)	($H_7 = 0.52$)
75		1.03	—	0.77	1.04
77		2.05	0.32	0.91	1.18
79 (I)		2.42	0.25	0.76	1.03
79 (III)		2.39	0.20	0.75	1.02
81 (II)		3.52	0.27	0.58	0.85
82 (II)		3.43	0.27	0.82	1.09
82 (III)		3.50	0.29	0.56	0.83
82 (I)		3.76	0.27	0.76	1.03
	93	3.67	—	1.28	1.55
	98	3.98	—	1.28	1.55

лебания. Средний декремент этого периода (без учета пластинок № 81 и 83) близок к декременту, полученному Ларсов-Линдером [5] для Новой Ящерицы 1950 в стадии орionoва спектра излучения (табл. 5).

Таблица 5

Авторы	N_3	N_7	N_2	N_1
ИКО	1.00	0.79	0.60	0.35
Ларсов-Линдер [5]	1.00	0.73	0.68	0.44

Появление в конце апреля линии 4363 [O III], а также линий 4076 [S II] и 4069 [S II] вызвало усиление бленды N_7 и некоторое изменение в интенсивности N_2 . Относительная интенсивность линии 4363 [O III] (табл. 4) была определена при двух предположениях:

а. Относительная интенсивность N_7 осталась без существенных изменений в ранний период небулярной стадии и равна средней интенсивности послемаксимального периода: 0.79.

б. Относительная интенсивность N_7 в небулярной стадии равна 0.52 (теоретическая величина).

По всей вероятности, второе предположение более соответствует действительности в этот период.

Значение $\frac{N_2}{N_3}$ получено по трем пластинкам (81, 82 и 83) и равно соответственно: 2.02, 2.38 и 2.39.

Электронная концентрация и масса оболочки. В начальный период небулярной стадии Новой электронная концентрация еще достаточно высокая и электронные удары второго рода играют существенную роль. В этом случае отношение $\delta = \frac{E_{N_1+N_2}}{E_{4363}}$ зависит не только от T_e , но и от n_e (метод В. А. Амбарцумяна).

Для определения электронной концентрации в газовой оболочке. Новой мы воспользовались графической зависи-

мостью $\lg \delta$ от $\lg n_e$, выведенной Г. А. Гурздяном [6] для планетарных туманностей высокой плотности. Полученные значения $\lg n_e$ при двух значениях T_e даны в табл. 6. Как следует из этих данных, в период наших наблюдений n_e оказалась порядка $10^7 - 10^8 \text{ см}^{-3}$.

Таблица 6

Номер пластинки		$N_3 = 1.00, N_1 = 0.79$			$N_3 = 1.00, N_1 = 0.52$		
		$\lg \delta$	$\lg n_e$		$\lg \delta$	$\lg n_e$	
10"	8-12"		$T_e =$ =10000	$T_e =$ =20000		$T_e =$ =10000	$T_e =$ =20000
75		0.127	—	7.20	—	—	—
77		0.352	—	6.90	0.240	—	7.04
79 (I)		0.502	7.72	6.70	0.371	8.14	6.84
79 (III)		0.504	7.72	6.70	0.369	8.14	6.84
81 (II)		0.783	7.12	6.36	0.617	7.44	6.56
82 (II)		0.621	7.42	6.52	0.498	7.72	6.69
82 (III)		0.796	7.10	6.34	0.625	7.44	6.12
82 (I)		0.695	7.28	6.46	0.562	7.58	6.62
	93	0.458	7.82	6.72	0.375	8.16	6.85
	98	0.493	7.74	6.70	0.410	7.98	6.80

Для нахождения массы Новой имеем

$$M_r = n_e(r) m_H \frac{4\pi}{3} r^3,$$

где m_H — масса протона, $r = v_H t$ — толщина (радиус) оболочки, t — время, протекшее с момента вспышки Новой до данного момента, а v_H — скорость расширения оболочки, постоянная за все время наблюдения. Индекс r при M имеет символический смысл, означающий, что масса определяется при некотором r , для которого известны $n_e(r)$ и t .

Скорость расширения оболочки определена по ширине линий Бальмеровской серии H_β , H_γ и H_δ (табл. 7). Измерения, выполненные вплоть до августа, не показали изменений в величине скорости расширения оболочки. Поэтому можно принять в среднем $v_H \approx 1450 \text{ км/сек}$.

Таблица 7

Скорость расширения оболочки v_0 км/сек			
Телескоп	H_β	H_γ	H_δ
10"	1370	1430	1410
8-12"	1500	1560	1530

Из вычислений, сделанных для 17 августа, получены следующие значения массы оболочки, выброшенной при вспышке Новой Геркулеса 1963:

$$\begin{aligned} \text{при } T_e = 10\,000^\circ, \quad n_e &\approx 10^7 \text{ см}^{-3}, \quad M \approx 10^{-3} M_\odot, \\ \text{при } T_e = 20\,000^\circ, \quad n_e &\approx 10^8 \text{ см}^{-3}, \quad M \approx 10^{-4} M_\odot. \end{aligned}$$

Полученная величина массы оболочки, по-видимому, несколько завышена, если иметь в виду, что оболочки Новых в небулярной стадии часто состоят из отдельных сгустков и поэтому вычисленный объем оболочки может оказаться больше действительного.

Определение температуры Новой Геркулеса 1963. Оптическая толщина τ_c Новой в частотах L_c -излучения, очевидно, меньше единицы (в небулярной стадии). При таких условиях метод Занстра определения температур ядер планетарных туманностей T_c дает лишь нижнюю границу температур, а метод В. А. Амбарцумяна—верхнюю. Поэтому применить указанные методы для определения температуры рассмотренной Новой мы не можем. Однако Г. А. Гурзадяном выведено другое соотношение [6], которое позволяет определить температуру подобных объектов в том случае, когда $\tau_c < 1$. Оно имеет, если обозначить $x = \frac{h\nu}{kT_c}$, $x_i = \frac{h\nu_i}{kT_c}$, $x_{i0} = \frac{h\nu_{i0}}{kT_c}$, следующий вид:

$$\int_{x_{i0}}^{\infty} \frac{x^2 dx}{e^x - 1} = 0.90 \frac{I_{1090}}{I_{H\beta}} \sum \frac{x_i^3 \bar{A}_i}{e^{x_i} - 1}, \quad (3)$$

где сумма в правой части относится к водородным линиям.

Из наших наблюдений найдены значения

$$\bar{A}_i = \frac{E_i}{\nu_i \left(\frac{\partial E_i}{\partial \nu} \right)_i},$$

где E_i — количество энергии, излучаемой туманностью в i -й бальмеровской линии, а $\left(\frac{\partial E_i}{\partial \nu} \right)_i$ — количество энергии, излучаемое звездой в единицу времени в единичном интервале частот и в тех же участках спектра, что и измеряемые линии. В табл. 8 приведены значения \bar{A}_i для линий H_2 , H_3 , H_4 , H_5 и H_6 . Пользуясь этими данными, находим из (3) $T_e = 74000$. Учет более высоких членов бальмеровской серии водорода несколько уменьшил бы эту оценку.

Таблица 8

Линии	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6
\bar{A}_i	0.430	0.080	0.068	0.067	0.036

После того как определено значение T_e , можно определить τ_c с помощью одной из нижеприведенных формул, взятых из [6].

$$(1 - e^{-\tau_c}) \int_{x_0}^{\infty} \frac{x^2 dx}{e^x - 1} = \sum \frac{x_i^3 \bar{A}_i}{e^{x_i} - 1}, \quad (4)$$

$$\frac{1}{1 - e^{-\tau_c}} \frac{\int_{4x_0}^{\infty} \frac{x^2 dx}{e^x - 1}}{\int_{x_0}^{4x_0} \frac{x^2 dx}{e^x - 1}} = 0.90 \frac{I_{H_2}}{I_{H_3}}. \quad (5)$$

Вычисления дают $\tau_c \approx 0.05$. Судя по наблюдениям, в течение последних двух месяцев существенных изменений в величине τ_c не произошло.

Зная τ_c , можно попытаться определить радиус звезды r_* . Для этого сначала определим коэффициент диллюции W из формулы ионизации [7]

$$\frac{n_2^+}{n_1} = W \sqrt{\frac{T_e}{T_*}} \frac{2(2\pi mkT_*)^{3/2}}{h^3} e^{-\frac{h\nu_0}{kT_*}} e^{-\tau_c}, \quad (6)$$

где $n_2^+ = \frac{\tau_c}{x_c \cdot v_{0t}}$, а x_c — коэффициент непрерывного поглощения на один нейтральный атом водорода. Вычисления, произведенные для значений $v_{0t} = 2.25 \times 10^{13}$ см и $n_1 = 10^7$ см⁻³, дали: $n_2^+ = 3.6$ см⁻³, $W = 6.5 \times 10^{-9}$. Далее из соотношения:

$$W = \frac{1}{4} \left(\frac{r_*}{r} \right)^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{r_*}{v_{0t}} \right)^2 \quad (7)$$

найдем $r_* \approx 5.2 R_\odot$.

Полученная степень ионизации газовой оболочки Новой $\frac{n_2^+}{n_1}$ оказалась порядка 10^6 .

Обсуждение результатов. Полученные в данной работе некоторые физические характеристики Новой Геркулеса 1963 — электронная концентрация, масса оболочки, скорость расширения и пр. — свидетельствуют о том, что в процессе развития от вспышки до небулярной стадии звезда показала себя как типичная новая.

Однако Новая Геркулеса 1963 имеет и свои особенности, одной из которых является ее необычно высокая спектрофотометрическая температура как в фотографической, так и в ультрафиолетовой области в период после максимума (рис. 3). Обычно новые в этот период имеют в фотографической области невысокие температуры [8], а если температура и повышается, то незначительно (см., например, [3]).

У Новой Геркулеса 1963 цветовая температура изменялась следующим образом:

1. В период с момента зафиксированной Дальгреном вспышки (6 февраля) и до конца февраля цветовая температура Новой в фотографической области равна температуре звезд

типа A0 ($\Phi_1 = 1.00$), а в ультрафиолете она имеет температуру звезд типа B0—B5 ($\Phi_2 = 0.70—0.80$).

II. В марте начинается повышение спектрофотометрической температуры, особенно отчетливо заметное в фотографической области (рис. 3); распределение энергии в Новой этого периода соответствует температуре звезд типа O.

III. С конца марта и в течение всего апреля происходит довольно быстрое понижение температуры Новой до температуры звезд класса A5—F0.

IV. В период май-август температура звезды остается почти постоянной, возможно с небольшим увеличением до температуры звезд класса A2.

Характер изменения распределения энергии со временем можно попытаться объяснить изменениями, обычно происходящими в выброшенной в процессе вспышки оболочке. В период I на непрерывное излучение звезды накладывается излучение оболочки, понижающее цветовую температуру звезды (классический пример γ Кассиопеи). С уменьшением оптической толщи оболочки (период II) влияние указанного фактора становится менее существенным, непрерывное излучение исходит почти только от звезды, которая в это время имеет температуру звезд типа O. Далее (период III—IV) оболочка становится сильно разреженной, а сама звезда начинает сильно охлаждаться, принимая температуру звезд типа F0. Возможно, что после того как Новая придет в состояние равновесия, она снова станет горячей.

В связи с вышеизложенным небезынтересен тот факт, что Новая Геркулеса 1963 до вспышки была звездой типа B5—O. Так, например, по наблюдениям Стефенсона и Ричарда [9], сделанным за два года до вспышки, спектр этой звезды в области λ 4800—3330 Å был похож на спектр раннего класса B или O. Наши оценки цвета Новой, сделанные по картам Паломарского атласа, дали значение $CI = -0^m25$, также свидетельствующее о том, что звезда до вспышки была горячей.

Через полгода после вспышки Новая Геркулеса 1963 имела радиус, равный пяти радиусам Солнца, и, согласно

Аллену [10], Новая в этот период является звездой главной последовательности.

Авторы выражают глубокую благодарность профессору Г. А. Гурзadyану за ценные советы и замечания, сделанные при выполнении этой работы.

Ե. Լ. ԻՎԱՆՈՎԱ, Մ. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ռ. Խ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

1963 թ. ՀԵՐԿՈՒԼԵՍԻ ՆՈՐԻ ՍՊԵԿՏՐԱԼՈՒՍԱԶՈՓԱՎԱԿՆ
ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերված է 1963 թ. Հերկուլեսի նորի թաղանթի և անընդհատ սպեկտրի ֆիզիկական բնույթը որոշող տվյալները, որոնք ստացվել են նորի անընդհատ սպեկտրի և էմիսիոն գծերի սպեկտրալուսաչափական դիտումներից: Առանձնակի հետաքրքրություն է ներկայացնում աստղի բռնկման սկզբնական փուլին վերաբերվող բարձր գունային ջերմաստիճանը և նրա հետագա անկումը: Փորձ է կատարվել գունային ջերմաստիճանի փոփոխությունը բացատրել աստղից դուրս շարժված շարժվող թաղանթի միջոցով:

(3), (4), (5) բանաձևերի և բռնկումից 6 ամիս հետո դիտված տվյալների օգնությամբ ստացվել են աստղի ջերմաստիճանը՝ $T = 74000^\circ$ և L_c ճառագայթներում օպտիկական խորությունը՝ $\tau_c = 0.05$:

(6), (7) բանաձևերով և արդեն ստացված օպտիկական խորությամբ ($\tau_c = 0.05$) որոշվել է աստղի շառավիղը, որը մոտավորապես հավասար է հինգ արեգակնային շառավղի:

1963 թ. Հերկուլեսի նորի թաղանթի էլեկտրոնային խտություն ($n_e = 10^7 - 10^8$ սմ⁻³), զանգվածի ($M = 10^{-3} - 10^{-1} M_\odot$) և լայնացման արագություն ($v_0 = 1450$ կմ/վրկ) համար ստացված արժեքները վիպում են այն մասին, որ բռնկման սկզբից մինչև ներուլար վիճակ աստղի զարգացումը կատարվել է տիպիկ նորին բնորոշ ձևով:

N. L. IVANOVA, M. A. KAZARIAN and R. KH. HOVHANNISIAN

SPECTROPHOTOMETRIC INVESTIGATION OF
N HER 1963

S u m m a r y

The results on physical conditions in the atmosphere of the N Her 1963 are given.

The star had unusually high spectrophotometric temperature during last days of March. An attempt has been made to explain the changes of the colour temperature by means of the expansion of the envelope.

The temperature of N Her 1963, derived from equations (3), (4) and (5) is equal to 74000°.

The obtained optical thickness $\tau_c = 0.05$ permits us to determine the radius of the star, which has been found equal to $5 R_\odot$.

The following data on the envelope of the N Her 1963 have been determined: the electron concentration ($n_e = 10^7 - 10^8 \text{ cm}^{-3}$), the mass ($M = 10^{-3} - 10^{-1} M_\odot$) and velocity of the expansion ($v_0 = 1450 \text{ km/sec}$).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ю. А. Шокин, А. Ц., № 252, 1963.
2. D. B. McLaughlin, Sky and Telescope, 25, № 4, 206, 1963.
3. Н. Л. Иванова, М. А. Казарян, Р. Х. Оганесян, Сообщения Бюраканской обсерватории, 29, 25, 1961.
4. D. Chalonge, M. Bloch, L. Divun et A. M. Fringant, Ann. d' Ap. 27, 255, 1964.
5. G. Larsson-Leander, Stockholm Obs. Ann. 18, 4, 1954.
6. Г. А. Гурзидян, Планетарные туманности, М., 1962.
7. В. А. Амбарцумян и др. Теоретическая астрофизика, Гостехиздат, 1952, М.
8. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Новые звезды, Изд. АН СССР, 1948, М.
9. С. В. Stephenson, B. Richard, P. A. S. P., 75, 253, 1963.
10. К. У. Аллен, Астрофизические величины, ИЛ, 1960, М.

