

Большая амплитуда изменения блеска  $4^m4$  и кратковременность явления говорят о том, что обнаружена новая вспышка переменной.

Первая вспышка, которую наблюдал Аро [1], имела сравнительно небольшую амплитуду  $1^m7$ .

EZ Тельца — первая вспыхивающая звезда в Тельце, у которой наблюдалась вторая вспышка.

Поскольку все использованные снимки имеют одиночные изображения (а не цепочки изображений, которые применяются специально для обнаружения вспышек) и экспозиции являются относительно длинными, на них было бы трудно обнаружить кратковременные вспышки с небольшой амплитудой. Однако уже вспышки с амплитудой большей, чем две величины, могли быть обнаружены.

*A second flare-up of EZ Tau. A flare-up of EZ Tau with amplitude 4.4 pg has been observed on November 14, 1963.*

12 июня 1970

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория

Л. К. ЕРАСТОВА

#### ЛИТЕРАТУРА

1. G. Haro, Stars and Stellar Systems, V. 7, ed. B. M. Middlehurst and L. H. Aller, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1968, p. 141.

### КРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНЫХ БЕЛЫХ КАРЛИКОВ С УЧЕТОМ НЕЙТРОНИЗАЦИИ

В работах [1—5] рассматривалось влияние нейтронизации на критические параметры белых карликов. В этой заметке мы снова возвращаемся к этой задаче, полагая, вместе с авторами [1], что в недрах звезды имеются ядра только одного сорта и ограничиваясь ньютоновской теорией тяготения.

Обозначим:  $\mu$  — молекулярный вес на один электрон,  $x$  — импульс Ферми электронов в единицах  $m_e c$ ,  $x_c$  — значение  $x$  в центре звезды. Если вещество белого карлика испытывает фазовый переход при  $x = x_0$ , причем  $\mu$  меняется скачком от  $\mu_1$  до  $\mu_2$ , то звезды с  $x_c > x_0$  являются неоднородными. Конкретно, при бета-захвате ядро  $^{56}\text{Fe}$  превращается в ядро  $^{56}\text{Mn}$ , а последнее быстро в  $^{56}\text{Cr}$ , при энергии электронов, равной 4.20 Мэв (с учетом массы покоя), чему соответствует  $x_0 = 8.2$ . В этом случае  $\mu_2/\mu_1 = 26/24$ .

Результаты расчетов приведены в табл. 1, где  $M$  — масса звезды в единицах  $2.89 M_{\odot}$ ,  $m_{\text{я}}/M$  — относительная доля массы ядра новой фазы от полной массы звезды.

Таблица 1  
ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНЫХ БЕЛЫХ КАРЛИКОВ С УЧЕТОМ НЕЙТРОНИЗАЦИИ

	$\mu_1=56/26$		$\mu_2=56/24$		$x_0=7.6$	
$x_c$	7.605	7.62	7.63	7.64 <sup>+</sup>	7.65 <sup>+</sup>	7.70 <sup>+</sup>
$M$	0.406126	0.406164	0.406181	0.406193	0.406202	0.406198
$m_{\text{я}}/M$	3.69 —5	2.94 —4	5.38 —4	8.27 —4	1.15 —3	3.22 —3
	$\mu_1=56/26$		$\mu_2=56/24$		$x_0=8.0$	
$x_c$	8.00	8.02	8.04	8.08 <sup>+</sup>	8.10 <sup>+</sup>	8.12 <sup>+</sup>
$M$	0.408406	0.408454	0.408478	0.408483	0.408470	0.408449
$m_{\text{я}}/M$	0.00	2.71 —4	7.62 —4	2.13 —3	2.97 —3	3.89 —3
	$\mu_1=1.0$		$\mu_2=26/24$		$x_0=8.0$	
$x_c$	8.00	8.02	8.04	8.08 <sup>+</sup>	8.10 <sup>+</sup>	8.13 <sup>+</sup>
$M$	1.89462	1.89484	1.89495	1.89497	1.89492	1.89475
$m_{\text{я}}/M$	0.00	2.71 —4	7.62 —4	2.13 —3	2.97 —3	4.37 —3
	$\mu_1=56/26$		$\mu_2=56/24$		$x_0=8.10$	
$x_c$	8.11	8.13	8.16	8.17 <sup>+</sup>	8.18 <sup>+</sup>	8.20 <sup>+</sup>
$M$	0.408965	0.408997	0.409014	0.409014	0.409010	0.409997
$m_{\text{я}}/M$	9.41 —5	4.87 —4	1.36 —3	1.72 —3	2.09 —3	2.913
	$\mu_1=56/25$		$\mu_2=56/24$		$x_0=8.20$	
$x_c$	8.203	8.21	8.23	8.25 <sup>+</sup>	8.26 <sup>+</sup>	8.27 <sup>+</sup>
$M$	0.409458	0.409481	0.409512	0.409525	0.409527	0.409526
$m_{\text{я}}/M$	2.93 —6	9.23 —5	4.77 —4	1.02 —3	1.34 —3	1.68 —3

+ — неустойчивые состояния.

Для степеней приняты следующие обозначения:  $3.69 -5 = 3.69 \cdot 10^{-5}$ .

Из табл. 1 прежде всего видно, что масса звезды максимальна не в точке начала нейтронизации, но при конечном размере ядра новой фазы. В общем случае утверждение о том, что при  $q < 1.5$  ( $q$  — отношение плотностей при фазовом превращении) устойчивость теряется не в точке образования новой фазы, а при конечном размере ядра, имеется в [6]. При фиксированных значениях  $x_0$  и  $x_c$  относи-

тельная доля массы ядра зависит только от отношения  $\mu_2/\mu_1$ , но не от самих значений  $\mu_2$  и  $\mu_1$ . При изменении  $x_0$  от 7.6 до 8.2 относительная доля массы ядра  $m_n/M$  в точке, где масса звезды максимальна (точка потери устойчивости), изменяется от  $1.2 \cdot 10^{-3}$  до  $1.4 \cdot 10^{-3}$ . Следовательно, максимальная величина  $m_n/M$  в устойчивом белом карлике малочувствительна к точному значению порогового импульса Ферми электронов.

Наличие ядра конечных размеров в устойчивой звезде имеет определенное эволюционное значение. Как показано в [7], процессы нейтронизации даже в медленно сжимающемся вследствие охлаждения белом карлике, на стадии образования ядра новой фазы, могут быть неравновесными. Неравновесность бета-процессов ведет к выделению тепловой энергии, замедлению охлаждения и сжатия и к увеличению времени жизни звезды.

Пользуюсь случаем выразить свою глубокую благодарность Я. Б. Зельдовичу за интерес к работе и ценные советы, а также Г. С. Бисноватому-Когану за многочисленные обсуждения.

*The critical parameters of cold white dwarfs with neutronization.*  
The critical parameters in particular value of a new phase nucleus mass of cold white dwarfs are calculated taking into account the neutronization reaction.

14 января 1970

Шемахинская астрофизическая  
обсерватория

Э. Ф. СЕИДОВ

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Т. Hamada, E. Salpeter, Ap. J., 134, 683, 1961.
2. Э. Шацман, Астрон. ж., 33, 800, 1956.
3. Г. С. Бисноватый-Коган, Э. Ф. Сеидов, Астрофизика, 5, 243, 1969.
4. Ю. Л. Вартамян, Астрофизика, 4, 373, 1968.
5. Ю. Л. Вартамян, А. В. Овсепян, Астрофизика, 4, 643, 1968.
6. Э. Ф. Сеидов, Астрофизика, 3, 189, 1967.
7. Г. С. Бисноватый-Коган, Э. Ф. Сеидов, Препринт ИПМ, № 8, 1969.