

УДК 524.387

М. М. Закиров

Национальный университет Узбекистана  
100174 Ташкент, Вузгородок  
mamnun@astrin.uzsci.net, zamamnun@mail.ru

**Тесные двойные системы в кратных звездах.  
II. Затменные переменные в визуально-двойных  
и кратных системах**

*Произведен поиск затменных переменных в визуально-двойных и кратных звездах по данным каталогов ОКПЗ, WDS и CCDM. Получен список 421 затменных переменных. Сделана оценка масс компонентов кратных систем списка по соотношению масса-светимость для звезд главной последовательности. Показано, что для 85 % кратных систем списка масса визуальных компонентов вдвое меньше суммарной массы ТДС. Построены распределения орбитальных элементов визуально-двойных систем, которые были применены для вычисления больших полуосей орбит звезд нашего списка. Полученные из наблюдений распределения больших полуосей орбит и периодов аппроксимированы кривыми Гаусса. Их максимумы соответствуют значениям  $a = 800$  а. е. и  $P = 7600$  лет. Распределение больших полуосей орбит, превышающих 800 а. е., лучше описывается законом Эпика, и ожидается, что этот закон описывает реальное распределение  $a$  и в области малых значений. Частота затменных переменных в кратных звездах составляет 12 % от общего числа звезд данного типа в ОКПЗ.*

**ТИСНІ ПОДВІЙНІ СИСТЕМИ У КРАТНИХ ЗІРКАХ. II. ЗАТЕМНЮВАНІ ЗМІННІ У ВІЗУАЛЬНО-ПОДВІЙНИХ І КРАТНИХ СИСТЕМАХ, Закиров М. М. — Здійснено пошук затемнюваних змінних у візуально-подвійних і кратних зірках за даними каталогів ОКПЗ, WDS і CCDM. Отримано список 421 затемнюваних змінних. Оцінено маси компонентів кратних систем списку за співвідношенням маса — світність для зірок головної послідовності. Показано, що у 85 % випадків маса візуальних компонентів удвічі менша за сумарну масу ТПС. Побудовано розподіли орбітальних елементів візуально-подвійних систем, які були використані для обчислення великих півосей орбіт зірок нашого списку. Отримані із спостережень розподіли великих півосей орбіт і періодів апроксимовано кривими Гаусса. Їхні максимуми відповідають значенням  $a = 800$  а. о. і  $P = 7600$  років. Розподіл великих півосей орбіт, що перевищують**

800 а. о., краще описується законом Епіка, і очікується, що цей закон описує реальний розподіл  $a$  і в області малих значень. Доля затемнюваних змінних у кратних зірках складає 12 % від загальної кількості зірок даного типу в ОКПЗ.

*CLOSE BINARY SYSTEMS IN MULTIPLE STARS. II. ECLIPSING VARIABLES IN VISUAL DOUBLE AND MULTIPLE SYSTEMS, by Zakirov M. M. — On GCVS, WDS and CCDM catalogues, a search for eclipsing variables in visual double and multiple stars was performed and the list of 421 eclipsing variables was obtained. Using the mass-luminosity relation for the main sequence stars, the masses of multiple components were estimated. It was shown that for about 85 % cases the masses of visual components are half as much as the masses of close binary systems. The distributions for the orbital elements of the visual binaries were constructed and used for calculation of the semi-major axes of our list stars. The observed distributions for semi-major axes and orbital periods were approximated by Gaussians with the maxima in  $a = 800$  a.u. and  $P = 7600$  yrs, respectively. The distribution for the semi-major axes more than 800 a.u. is better described by Opič's law. We suppose this law is true for less separation as well. The frequency of eclipsing binaries in the multiple stars is 12 % from the total number of the stars of that kind in the General Catalog of Variable Stars.*

#### ВВЕДЕНИЕ

В предыдущей работе мы рассмотрели затменные и эллиптические переменные в орбитально-двойных системах [3], но переменные этих типов еще чаще встречаются среди визуально-двойных и кратных систем, в которых не установлены орбитальные движения компонентов. Был сделан обзор данных о тесных двойных системах (ТДС) в кратных звездах. Добавим к нему работу [42], где был составлен список 151 контактных систем типа W UMa, которые имеют максимум блеска не слабее  $V = 10^m$ . В этот список были включены системы не только с видимыми компонентами, но и те, кратность которых была обнаружена или заподозрена другими методами, включая наличие третьего света при решениях кривых блеска. Авторы пришли к выводу, что около 42 % ТДС данного типа входят в состав кратных звезд.

Заметить орбитальные движения компонентов во многих кратных системах не удастся либо из-за кратковременности астрометрических измерений в очень близких (интерференционных) парах или из-за очень большого орбитального периода, которые требуют наблюдений сотни и тысячи лет. В данной работе мы провели массовый компьютерный поиск затменных систем и эллиптических переменных из электронной версии ОКПЗ-2008 (<ftp://ftp.sai.msu.ru/pub/groups/clusters/gcvs/gcvs/iii>) среди визуально-двойных и кратных звезд в каталогах CCDM [22] и WDS (<http://ad.usno.navy.mil>). Поиск ТДС производился с использованием идентификационных таблиц ОКПЗ. Для исключения повторной идентификации ТДС в этих каталогах после каждого поиска по выбранному опорному каталогу звезд (например, по HD), создавался файл не отождествленных визуально-двойных и кратных звезд. Следующий поиск ТДС по другому опорному каталогу (например, по BD) производился по этому созданному файлу и т. д. Таким образом, мы исключили случаи повторного попадания одних и тех же ТДС в окончательный список. В качестве опорных каталогов

для отождествления ТДС служили HD, BD, HIP, BS (HR), CoD, CPD. В конечном этапе, когда были использованы все опорные каталоги, был произведен поиск ТДС среди не отождествленных звезд, как правило более слабых, по координатам с точностью  $\pm 4^s$  по прямому восхождению и  $\pm 1'$  по склонению. В этой последней процедуре в качестве дополнительного критерия сравнивался блеск и спектр всех найденных ТДС в каталогах CCDM и WDS. При просмотре окрестностей ТДС в каталоге ASCC-2.5 [11] были найдены компоненты, которые не были включены в использованные каталоги двойных и кратных звезд. Новые компоненты отмечены в списке индексом «z».

За последние годы появились работы, где приводятся списки широких пар в окрестностях Солнца, выделенные по общности собственных движений звезд в различных каталогах и данных HIPPARCOS. Так, в работах [14] выделены 121, в [20] — 1147 кандидатов и 999 физически двойных звезд, в [26] и [34] — 424 и 521 широкая пара. Мы также провели поиск затменных переменных в этих списках и нашли одну ТДС в списке [14], по 5 в списках [20, 26] и 4 пары — в [34]. В этих каталогах только одна двойная звезда (V1082 Тау) оказалась новой, и она включена в наш список. Почти во всех работах есть пара, состоящая из двух затменных переменных BV Dga и BW Dga, которая была рассмотрена в нашей предыдущей работе [3]. В результате нам удалось найти 421 ТДС, и этот список дан в табл. 1. Первая графа таблицы — порядковый номер звезд ( $N$ ), вторая — название ТДС, третья — тип переменности, четвертая — максимум блеска ТДС ( $m_{\max}$ ), пятая — спектр  $S_p$  ТДС, шестая — обозначение визуального компонента (ВК), седьмая — угловое расстояние  $\rho$  в секундах дуги, восьмая — звездная величина  $m_{\text{ВК}}$  и спектр  $S_{p\text{ВК}}$  визуального компонента, девятая — масса  $M_{\text{ТДС}}$  ТДС из различных каталогов, десятая — масса  $M_{\text{ML}}$  ТДС, определенная по зависимости масса — светимость, одиннадцатая — масса  $M_3$  визуального компонента, двенадцатая — отношение  $q_3$  массы визуального компонента к массе ТДС, тринадцатая — расстояние  $r$  до ТДС, четырнадцатая — логарифм большой полуоси  $a$  орбиты визуальной пары ( $a$ , а. е.), пятнадцатая — логарифм орбитального периода  $P$  широкой пары ( $P$ , годы), шестнадцатая — вероятность  $P_\mu$  физической пары по собственным движениям, семнадцатая — вероятность  $P_r$  физической пары по расстоянию, восемнадцатая — статистический вес  $w$  пары, девятнадцатая — литературный источник на каталог масс ТДС.

#### ВЕРОЯТНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КРАТНОЙ СИСТЕМЫ

В нашей работе [4] мы использовали критерий принадлежности ТДС к ОВ-ассоциациям, основанный на данных о собственных движениях, расстояниях и лучевых скоростях. Используем этот критерий и в настоящей работе, применив исходные данные для кратных звезд. Запишем тест-функцию, которая является монотонной функцией вероятности  $P_\mu$  для оценки реальности физической пары двух звезд, имеющих собственные движения  $\mu_{\alpha_1}, \mu_{\delta_1}$  и  $\mu_{\alpha_2}, \mu_{\delta_2}$ :

$$P_\mu = \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[ \frac{(\mu_{\alpha_1} - \mu_{\alpha_2})^2 \cos^2 \delta}{2\sigma_\alpha^2} + \frac{(\mu_{\delta_1} - \mu_{\delta_2})^2}{2\sigma_\delta^2} \right] \right\},$$

где  $\sigma_\alpha$  и  $\sigma_\delta$  — средние квадратичные ошибки определения собственных

Таблица 1. Затменные переменные в орбитальных визуально-двойных системах

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	SP-ТДС	БК	$\rho$ , сд	$m_{\text{BK}}/SP_{\text{BK}}$	M-ТДС	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	r, пк	$lg a$ (a, a.e.)	$lg P$ (P, годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$w$	Источ- ник
1	BX And	EW	8.87V	F2V+K3V	B	19.2	9.03	2.27	2.69	1.0	0.44	152	3.479	4.962	0.800	1.000	6	[23]
2	GZ And*	EW	10.83V	G7+K0	B	8.2	11.13/G5	1.63									?	[8]
					C	13.5	11.91/K4										?	
					D	24.4	12.65/G7											
3	V342 And	EA	7.58p	A4V	B	3.5	9.08		2.73	1.4	0.51	139	2.701	3.744	0.517	0.975	5	
4	V355 And	EA	7.69V	F6V	B	1.3	8.95		2.95	1.3	0.44	125	2.225	3.024	0.897	0.996	6	
5	V374 And	E	10.30Hp	M0	B	10.0	13.1		0.70	0.2	0.28	9	1.968	2.975			?	
6	V377 And	EA:	7.46V	B9	B	0.315	9.68					2700			0.961	0.999	6	
7	V389 And	E	8.22Hp	A0	B	4.8	9.35		4.70	2.4	0.51	288	3.154	4.306	0.800	0.981	6	
8	V392 And	E	9.07V	A2	B	2.0	11.51		5.41	1.7	0.31	478	2.994	4.066	0.450	0.992	5	
					C	4.9	15.8					148	3.383	4.682			?	
9	V413 And	EA	6.64V	F8	B	4.6	12.7		3.03	0.7	0.23	148	2.846	3.983			?	
					C	92.5	11.3					57	4.150	5.928	0	0	0	
10	$\zeta$ And	EB	3.92V	K1II-III	D	102.3	9.41			1.4	0.46		4.194	5.968	0	0	0	
					B	28.5	15.3			0.3			3.224				?	
					C	96.4	13.6			0.4			3.754				?	
					D	167.9	10.80			0.6			3.995				0+	
11	UU Ant	E	11.94V		A	0.6	11.91										?	
12	PP Aps	EA	9.65Hp	A0III	B	1.0	11.03					3850:					?	
13	RY Aqr	EA	8.82V	A7+G8III	B	4.1	12.63	1.53	1.65	0.6	0.55	61	2.412	3.332			?	[43]
14	SU Aqr	EA	9.67V	A5V	B	4.3	10.7		1.20	1.8	0.51	44	2.291	1.045			?	
15	DV Aqr	EB	5.89V	F0IV	B	0.1	6.7	3.50	4.48	2.2	0.49	140	2.707	3.649	0.622	1.000	5	[17]
16	DX Aqr	EB	6.37V	A2V+K1	A	3.52	7.22			0.8	0.18		4.315	6.037			?	
17	HS Aqr	EA	9.07V	F8	C	143.0	11.7		1.52	0.4	0.18	56	1.966	2.741			?	[8]
18	KV Aqr	E:	6.84Hp	G5III	B	1.6	13.1	2.21				338	2.941		0	-	0+	
					Aa	2.5	8.01			2.5			3.381		0	-	0+	
					B	6.9	8.0			2.5			4.636				?	
19	Y Aql	E	5.02B	B8III-V	B	0.27	6.39	8.4		1.7	0.20	162	1.655	1.981			?	[6]
20	V342 Aql	EA	9.5p	A4II	A	22.6	7.5					$\pi < 0$			0.654	-	2+	
21	V346 Aql	EA	9.0p	A0V	B	2.8	11.4	3.24				$\pi < 0$					?	[43]
22	V822 Aql	EB	6.87	B5+B8:V	C	49.3	12.1		17.68	5.6	0.52	1300	3.207	4.205	0.979	0.990	6	[8]
					B	1.2	9.58	10.70		4.2	0.39		4.524	6.068	0	0.519	2	
					C	24.91	10.27											

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{D-ГДС}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{D-ГДС}$	$M_{ГДС}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$w$	Источ- ник
23	V1436 Aql	E:	9.52Hp	M0	B	4.2	12.3		0.98	0.4	0.44	21	1.959	2.869	0.767	-	?	
24	V1440 Aql	EII:	8.40Hp	B8	B	21.7	9.93			2.2		467	4.020				2+	
					C	24.7	10.51			2.0			4.076				?	
25	V1461 Aql	EA	8.91Hp	A0	D	77.4	10.35		5.64	2.9	0.51	476	3.698	4.143	0.107	1.000	4	
					B	2.4	10.51			2.9	0.51		3.072	6.188	0.374	1.000	5	
					C	61.11	10.51		3.73	2.3	0.62	448	4.478	3.992	0	-	0+	
26	V1470 Aql	E	7.83V		A	1.8	8.23/B9			1.3	0.36		2.921	0.978	0.978	1.000	6	
					C	38.9	11.7			1.1		238	4.256	6.034			?	
27	V1472 Aql	E:	6.38Hp	M2.5III	B	2.0	11.0		11.65	0.9	0.07	216	2.691	5.419			?	[44]
28	$\sigma$ Aql	EB	5.14V	B3V+B3V	B	43.3	12.33	12.2		1.0	0.08		3.985	6.133	0	0.120	1	
					C	130.0	10.47			1.6	0.43	80	4.462	3.230	0.665	1.000	5	[43]
29	R Ara	EA	6.17V	B9IV+F5	B	3.0	7.79	3.69				$\pi < 0$	2.397				?	
30	V537 Ara	EA	8.64V	B7IV	B	3.5	13.0	8.15		1.9	0.16	252	3.498	4.682	0.992	0.946	6	[44]
31	V539 Ara	EA	5.66V	B2V+B3V	B	12.1	9.22	11.58	10.86	1.8	0.39	213	1.944	2.509			?	
32	V867 Ara	EW	7.40V	A0+A1V	B	0.4	8.97		4.73	1.8	0.39	213	1.944	1.646			?	
33	AG Ari	EA	8.14V	B9	B	0.1	8.6		4.29	2.3	0.54	227	1.370				?	
34	$\tau$ 1 Ari	EB:	5.26Hp	B5IV	B	0.732	8.09			1.8		142	2.030				6	
35	LY Aur	EB	6.66Hp	O9.5+O9ealII -III	B	0.617	8.35	35.5		6.3	0.18	457	2.464	2.886	0.915	0.973	6	[8]
36	V420 Aur	EW	10.10Hp	G0	B	1.4	11.60		2.59	1.8	0.39	210	2.525	3.467	0.715	1.000	5	
37	V427 Aur	EA	7.92Hp	A0	B	0.7	11.59		3.76	1.0	0.27	230	2.221	2.993			?	
38	V424 Aur	EB	8.31Hp	B9	B	0.234	9.68					$\pi < 0$					?	
39	V462 Aur	EB	8.13Hp	A0	B	7.4	9.58		4.39	1.8	0.42	236	3.256	4.489	0.800	0.942	6	
40	$\beta$ Aur	EA	1.89V	A0.5V+A1V	C	12.6	14.1	4.68	5.26	0.6	0.12	252	3.469	4.843			?	[44]
					D	169.1	10.86			1.1	0.24		4.643	6.584			?	
42	$\epsilon$ Aur	EA	2.92V	A8Ia- F2epla+BV	B	28.6	14.0			1.2		746	4.296				?	
					C	42.9	11.7			2.0			4.519				?	
					D	45.0	12.0			2.0			4.540				?	
					E	207.7	9.60			4.8			5.204		0.799	-	3+	
					F	223.4	11.02			2.6			5.235		0	0.331	2	
42	EM Bo	EA	9.08Hp	G5	B	0.5	11.44		5.06	2.0	0.40	926	2.679	3.595			?	
					C	1.0	9.5			3.8	0.75		2.980	3.997			?	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{p,TDC}$	ВК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{p,BK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg\alpha$ ( $a$ , а.е.)	$lgP$ ( $P$ , годьт)	$P_{\mu}$	$P_r$	$\psi$	Источ- ник
43	EQ Boo	E:	8.89Hp	G5	A	0.8	9.34		3.25	1.8	0.55	276	3.773	5.309	0.995	0.990	6	
44	ET Boo	EB	9.18Hp	A8	B	0.203	10.47		3.35	1.4	0.42	171	1.554	1.993			?	
45	GK Boo	EA	10.3Hp		B	14.4	11.40		1.01	0.4	0.40	33	2.691	3.962	0.916	-	3+	
46	HM Boo	E:	9.17V	K3V	B	3.4	12.78		1.35	0.4	0.30	36	2.102	3.032	0.938	0.987	6	
47	RZ Cae	EA:	7.68Hp	A4V	B	2.5	9.77		3.39	1.3	0.38	134	2.539	3.473	0	1.000	3	
48	SZ Cam*	EA	7.0B	O9.5V+B0	A	17.7	6.94	26.01		10	0.38	330	3.780	4.893	0.290	-	2+	[44]
49	CV Cam	EB	9.42Hp	F5V	B	3.6	10.74	2.31	7.43	3.5	1.52	1220	3.657	5.104	0.152	1.000	5	[23]
50	DP Cam	E:	9.90Hp	K7	B	44.0	12.72		0.96	0.3	0.31	23	3.019	4.478	0.383	-	2+	
51	S Cnc	EA	8.29V	B9V+G8IV	B	76.1	10.8	2.51	4.77	1.5	0.60	331	4.417	6.321			?	[44]
52	TX Cnc	EW	10.00V	F8V+F7V	B	23.9	12.5					$\pi < 0$					?	[6]
53	HT Cnc*	E:	12.61V		B	7.2	13.5					109	1.528				?	[6]
54	RS CVn	EA	7.93V	F4IV- V+K0Ive	B	0.3		2.74									?	[6]
55	AT CMa	EA	12.5p		A	2.3	11.42	2.69	8.20	3.5	0.43	877	3.777	5.132	0.169	0.993	5	[8]
56	HO CMa	E:	7.55V	B5V	B	6.6	9.97			1.2	0.15		3.897	5.359			?	
57	HQ CMa	EA	6.01V	B3	C	8.7	13.0		16.24	1.3	0.08	763	3.841	5.140			?	
58	HR CMa	EA	6.24V	K0III	B	0.161						128	1.328				?	
59	HZ CMa	EII	5.69V	B6Ipe	BC	42.7	7.71		8.45	2.9	0.34	282	2.543	3.287	0.887	0.914	6	
60	IY CMa	E:	5.64Hp	B4Vnpe	B	1.20	7.60		4.91	1.3	0.26	218	3.681	5.125	0.887	0.914	6	
61	KL CMa	EA	6.73Hp	B8V	B	21.3	10.47					575	1.773		0.086	0.603	3	
62	LZ CMa	EB:	5.63Hp	B2.5IV	Aa	0.1	6.8			8.3							?	
63	MP CMa	EB	8.30Hp	B8V	B	9.2	13.0		12.57	6.7	0.52	1470	4.073	5.468	0.998		3	
64	MX CMa	EB	6.74Hp	B2V	B	0.9	9.57		14.08	0.9	0.06	662	3.497	4.658			?	
65	$\tau$ CMa	EB	4.32Hp	O9II	Aa	0.149	5.53			28		1276	2.293				?	
					B	8.5	10.2			4.7			4.049	0.473	0.786		5	
					C	14.2	11.2			2.9			4.272				?	
					D	84.8	8.22			9.5			5.048		0.444	-	2+	
					Z <sup>e</sup> E	59.6	10.44			6.0			4.895		0.402	-	2+	
					Z <sup>e</sup> F	59.9	9.49			4.2			4.897		0.744	-	2+	
					Z <sup>e</sup> G	63.7	9.84			5.3			4.924		0.790	-	2+	
					Z <sup>e</sup> H	75.0	9.97		8.84	5.1			4.995		0.633	0.001	2	
66	BV CMi	EA:	6.91Hp	B9	B	5.9	10.6		8.84	2.3	0.26	826	3.702	5.030			?	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{p\text{ТДС}}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{\text{БК}}/S_{p\text{БК}}$	$M_{\text{ТДС}}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$w$	Источ- ник
67	BX CMi	EA	10.81V		B	0.8	11.57			0.9		92			0	?	?	
68	BM Cap	E	9.16Hp	K2III	<sup>z</sup> Aa	2.8	9.62			0.8					0.242	0.992	5	[43]
69	$\delta$ Cap	EA	2.81V	A7mIII	B	5.0	9.96	2.06		0.2	0.07	12	2.889	4.157		?	?	
70	GG Car	EB	9.1p	Beq	C	115.2	12.7			0.3	0.14	$\pi < 0$	3.155	4.547		?	?	
71	HP Car	EA	8.85V	B2III <sub>n</sub>	B	0.3	9.84	18.4				$\pi < 0$				?	?	[8]
72	IV Car	EA	11.3p		B	0.9	12.39					$\pi < 0$				?	?	
73	QS Car	EA	9.0p	F3	B	0.3	12.47	2.58		1.0	0.39	310	1.982	2.697		?	?	[8]
74	V367 Car*	EB	7.49V	B6V	B	8.8	13.0	7.1	24.61	2.2	0.31	2000	4.311	5.983		?	?	[8]
75	V425 Car	EA	4.39V	G6II	B	<0.03						176				?	?	
76	V428 Car	E:	10.7V	WN	B	0.6	13.17					5880	3.561			?	?	
77	V455 Car	EA	8.33Hp	B5-6IV	B	0.6	10.51			2.0		485	2.478		0.970	-	3+	
78	V461 Car	EA	6.08V	B2IV-V	B	40.2	7.86		13.26	5.8	0.44	427	4.248	5.732	0.577	-	2+	
79	V462 Car	EB	6.68Hp	B3V <sub>n</sub>	B	0.4	9.85		12.97	2.5	0.19	476	2.294	2.847		?	?	
80	V470 Car	EB:	7.45Hp	B9IV	Aa	0.1	9.79			2.6		543	1.748			?	?	
81	V486 Car	EB	6.31Hp	A0V	B	11.4	14.5		5.55	0.8		181	3.805	5.206	0.249	0.572	4	
82	V560 Car*	EII	7.74V	O3V	B	30.0	10.6			1.3	0.20		3.749		0.677	-	2+	
83	RX Cas	EB	8.64V	K1III+A5III	B	12.0	8.57	3.07		1.6	0.52	408	1.926	2.555	0.776	0.985	?	[18]
84	SX Cas	EA	8.96V	B7III+K3III	B	0.2	10.78			2.8		575	4.047		0.745	-	2+	[44]
85	YZ Cas	EA	5.71B	A2V+F2V	B	18.8	12.15	3.89	4.00	0.8	0.21	89	3.518	4.942		-	?	[44]
86	AR Cas	EA	4.82V	B3IV-V	B	35.9	10.57	10.10	9.97	1.5	0.19	179	2.221	2.800		-	?	
					C	0.9	9.3			2.6	0.26		4.146	5.644	0.953	-	3+	
					E	75.8	7.23/A0			1.0	0.10		3.875	5.263		-	?	
					F	40.6	11.28			1.1	0.14		4.093	5.587	0.201	-	2+	
					G	67.0	10.59			1.0	0.13		4.093	5.587		-	?	
					I	67.0	11.10			1.0	0.13		4.627	6.318		-	?	
						229.1	9.87			1.3	0.17		4.627	6.318		-	?	
87	V649 Cas	EA	6.53V	B0V <sub>n</sub>	B	0.1	9.28	11.81	37.18	14	1.20	535	1.742	1.908	0.961	0.991	6	[44]
88	V745 Cas	EB	8.06V	B0V <sub>n</sub>	B	9.6	11.13		9.86	2.1	0.21	503	3.698	5.009	0.916	0.990	6	
					C	23.2	10.8			2.2	0.22		4.081	5.581		-	?	
					D	44.8	9.9/B3			2.7	0.33		4.367	6.002		-	?	
					E	56.7	12.85			1.4	0.17		4.469	6.178		-	?	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{P,TDC}$	ВК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{PBK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\tau}$	$\psi$	Источ- ник
89	V766 Cas	EA	7.10Hp	B8IV	B	0.4	9.18			3.5		575	2.375		0.486	0.999	5	
					C	4.0	10.64/F			2.0			3.375				?	
					<sup>z</sup> D	29.8	10.22			0.6			4.248		0.992	0.269	5	
90	V773 Cas*	EA	6.21Hp	A3V	B	0.773	8.68		3.19	1.1	0.36	79	1.800	2.384	0.154	1.000	5	
					C	13.0							3.025				?	
					D	161.2	9.92			1.3	0.42		4.119	5.853			?	
91	V776 Cas	EW:	8.94Hp	F2V	B	4.0	10.64		2.66	1.0	0.38	179	2.869	4.022	0.509	0.956	5	
92	V779 Cas	EA:	6.59Hp	A0	B	1.1	8.58		4.21	1.6	0.38	175	2.298	3.065	0.974	0.895	6	
					C	115.9	8.94			1.5	0.36		4.321	6.104	0	-	0+	
93	V785 Cas	EA	9.33Hp	B5	B	0.7	12.95		5.14	1.2	0.23	300	2.336	3.104			?	
94	V791 Cas*	EB	7.78Hp	B9.5V	B	2.9	11.38		15.95	3.7	0.23	1282	3.584	4.730	0.668		2+	
					C	161.5	11.32			3.5	0.21		5.330	7.351	0	-	0+	
95	V793 Cas	EB	7.93Hp	B3V	B	10.9	11.4		10.84	2.5	0.23	662	3.872	5.246	0.736	0.851	5	
					C	22.5	10.58			3.5	0.32		4.187	5.703			?	
					D	26.7	11.2			3.2	0.27		4.261	5.818			?	
96	$\delta$ Cas	EA:	2.68Hp	A5V	B	131.7	11.5	10.9	4.65	0.5	0.10	30	3.611	5.061	0	-	0+	
97	MN Cen	EA	8.6p	B2-3V	B	6.0	10.6	8.70			$\pi < 0$						?	[8]
98	V380 Cen	EA	9.7p	B5V	B	8.0	13.5	8.70			358		3.471				?	[8]
99	V701 Cen	EB	8.8V	B9V	B	0.9	9.95	4.25	4.78	2.5	0.53	623	2.762	3.729	0.774	0.977	5	[8]
100	V797 Cen	E	11p		B	0.4	12.8										?	
101	V871 Cen	EB	6.48V	O7n	B	0.360	7.42				$\pi < 0$						?	
					C	1.69	9.91								0.993	-	3+	
					D	9.5	12.0										?	
102	V900 Cen	E	6.95Hp	A1-2V	A	0.457	7.08		8.26	7.0	0.83	315	2.172	2.667			?	
103	V948 Cen	EB:	9.01Hp	A9V	B	0.5	9.90		3.23	1.5	0.49	193	1.999	2.662			?	
104	V949 Cen	EA	9.15Hp	G1-2V	A	0.3	9.63		3.02	1.8	0.62	347	2.031	2.706			?	
105	V974 Cen	EII:	7.67Hp	A8+F0	B	0.584	9.65			1.1		104	1.797		0.921	0.996	6	
106	V979 Cen	EB	7.49Hp	B8II	B	2.4	8.88			5.2		900	3.348		0.996	1.000	6	
107	V983 Cen	E:	4.27Hp	B5III	<sup>z</sup> Aa	2.57	4.92			3.4		97	2.410		0	-	0+	
					B	7.7	5.97/B8V			2.3			2.887		0	0.924	3	
108	$\nu$ Cen	EII:	3.38V	B2IV	B	5.6			5.44	0.9	0.16	146	2.928				?	[43]
109	U Cep*	EA	6.75V	B7V+G8III-IV	B	13.8	11.83	6.54			203	3.461	4.756				?	
110	ZZ Cep	EA	8.60V	B7+FOV	B	3.5	9.89	6.00	3.54	1.6	0.27	168	2.783	3.735	0.812	0.993	6	[44]



Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{P, TDC}$	ВК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{PBK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\gamma}$	$w$	Источ- ник
111	CW Cep	EA	7.60V	B0.5V+B0.5V	B	0.5	10.19	24.50	23.40	1.3	0.22	676	3.553	4.854	0.644	-	2+	[44]
112	DH Cep	EII	8.58V	O5.5+O6IV- V	B	20.84	10.15			5.4	0.22	$\pi < 0$	2.543	3.077			?	
113	EM Cep*	EW	7.02V	BIIVe	Aa Ab	20.7 22.4	13.2 12.8/B1V	20.6		1.7	0.08	769	4.216	5.650			?	[8]
114	IL Cep	EA	9.29V	B2-B3pe	B	62.5	7.91	20.6		1.9	0.09		4.250	5.699			?	
115	NN Cep	EA	8.2V	A5	B	7.8	11.91	11.4	5.73	1.1	0.15	840	4.736	6.295	0.976	0.593	5	[8]
116	NW Cep	EA	10.6p		B	4.3	12.2	3.65	5.28	1.1	0.30	308	3.830	3.187	0.584	0.998	5	[8]
117	NY Cep	EA	7.40V	B0.5V+B0V	B	11.3	12.26	4.75		1.1	0.30	45	3.136	4.376	0	0.186	2	[8]
118	V453 Cep	EA	7.54Hp	A0V+G0III	B	8.4	10.18	22.30		2.6	0.42	$\pi < 0$	3.320	4.510	0.808	-	3	[8]
119	V463 Cep	E:	10.24Hp	B	B	8.1	11.05		6.13	2.6	0.42	242	3.320	0.880	0.983	6		
120	V497 Cep	E:	8.89V	B3V	B	9.4	11.5			2.6	0.42	$\pi < 0$	0.929	0.929	-		3	
121	V710 Cep	EB	7.42V	F0	B	20.5	10.81			2.6	0.42	$\pi < 0$					?	
122	V711 Cep	EA	8.95V		A	5.1	9.55			2.6	0.42	$\pi < 0$					?	
123	TW Cet	EW	10.43V	G5+G5	$z^C$	36.0	11.72		1.46	0.5	0.25	101	2.927	4.208	0.749	0.999	5	[6]
124	AA Cet	EW	6.2p	F2	B	8.3	12.72	1.99		0.5	0.25	175	2.956	4.118	0.556	0.994	5	[8]
125	CN Cet	EA:	9.10Hp		B	5.0	7.68	1.68		2.6	1.55							
126	CT Cet	EW	9.42Hp	G8+K0V	B	16.52	9.88			0.7	0.42	80	2.218	3.138	0.100	1.000	4	
127	CX Cet	E:	9.60Hp	G3V	B	5.4	11.71		1.69	0.8	0.39	187	3.018	4.301	0.929	0.996	6	
128	DG Cet	E	9.03Hp	F5	B	5.5	11.43		2.04	0.8	0.39	184	3.019	4.278	0.923	0.998	6	
129	DS Cet	EA:	8.97Hp	G3V	B	5.0	9.97		2.28	0.9	0.39	184	3.019	4.278	0.923	0.998	6	
130	EE Cet	EW	8.78Hp	F8	A	5.4	9.51		2.05	1.0	0.49	136	3.324	4.744	0	0.980	3	
131	$\delta$ Cir	EII	5.08V	O8.5V	B	30.0	12.87/G8V	1.71 <		2.3		$\pi < 0$	4.743	0.888			3+	[41]
132	VW Col	EA	9.24Hp		A	3.5	9.5/K0		1.29	0.7	0.54	1786	2.257	3.237	0	1.000	3+	
133	AD Col	E:	7.60Hp	F2	B	6.0	8.42		2.46	1.3	0.53	99	2.788	3.895	0	0.968	3	
134	AK Col	EA	9.03Hp	B9.5V	B	0.6	12.35		4.98	1.5	0.30	742	2.664	3.588			?	
135	IO Com	EA	9.15V	G5	B	4.3	12.70		2.31	0.7	0.30	205	2.959	4.200	0.792	0.998	6	
136	KK Com	EB:	9.54Hp	G0	B	6.0	10.40		2.39	1.1	0.46	189	3.069	4.333	0.961	1.000	6	
137	TY CrA	EA	9.39V	B9Ve $\alpha$	A	57.4	7.34	4.82		2.2	0.46	65	3.585	4.955			?	[44]

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	m <sub>max</sub>	SP-ТДС	ВК	ρ, сд	m <sub>ВК</sub> /SP-ВК	M <sub>ТДС</sub>	M <sub>ML</sub>	M <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	r, пк	Ig <sub>a</sub> (a, a.e.)	IgP (P, голы)	P <sub>μ</sub>	P <sub>r</sub>	ш	Источ- ник
138	UV CrA	EII	7.20V	KIII	B	30.0	10.4			1.9		292	3.956				?	
139	AR CrB	EW	10.84V		B	0.6	11.93										?	
140	α CrB	EA	2.21V	A0V+G5V	B			3.50	4.45		23							[44]
142	IX Crv	E:	8.08Hp	G0	B	1.4	9.70		2.02	0.9	0.44	90	2.116	2.949	0.977	0.997	6	
142	VV Crv*	EA	5.19Hp	F5V	B	5.349	5.89/F5V		3.86	2.2	0.57	85	2.672	3.617	0.463	1.000	5	
143	RV CrI	EA	9.2p	F6V	B	58.5	10.5			1.0	0.26	?	3.710	5.222			?	
144	BU Cru	E:	6.80V	B1.5Ib	B	11.8	12.6			1.1	0.52	256	3.494	4.988			?	[8]
145	BY Cru	EB	7.62V	B8	B	17.1	8.22			π < 0							3+	
146	CN Cru*	EB	8.16B	O	B	23.0	7.86/F5		17.92	14	0.78	704	4.223	5.583	0.990	-	?	
147	DP Cru	EB	9.69	A	B	25.0	10.02			3.7	0.21		4.259	5.790	0.630	0.969	5	
148	CG Cyg	EA	9.73V	G9.5V+K3V	B	1.4	12.9		2.52	1.1	0.47	224	3.787	5.401			?	
149	CV Cyg	EW	10.80V	F9V	B	26.5	10.74		1.51	0.6	0.36	108	2.126	3.002	0.920	0.900	6	[23]
150	V367 Cyg	EB	6.67V	B8pla+F4III	B	0.7	11.69			0.3	0.12	13	0.973	1.243			?	[8]
151	V382 Cyg	EB	8.29V	O7+O8V	B	1.4	13.7			2.5	0.12	925	3.126	4.000			?	[17]
152	V448 Cyg	EB	7.90V	O9e+B1Ib	B	11.3	46.45			π < 0							?	
153	V478 Cyg	EA	8.63V	O9Vp+B0V	B	3.2	14.5		18.67	1.8	0.10	1000	3.489	4.952			?	[43]
154	V542 Cyg	EA	10.2p	B8.5V+B9V	B	3.3	14.5			π < 0							?	[44]
155	V695 Cyg	EA	3.73V	K4Iab+B4IV-V	B	0.8	11.78			0.9	0.06	469	4.239	5.753			?	[17]
156	V700 Cyg	EW	11.9B	G2	C	100.0	6.97			5.9	0.38		4.685	6.374			?	
157	V729 Cyg	EB	9.05V	O7Ia+O8	F	43.2							4.320				?	
158	V1171 Cyg	EA	10.0p	B9	A	21.6	9.5			2.8	1.51	130	3.462	4.860	0.675	-	2+	[6]
159	V1362 Cyg	E:	8.09V	B5II-ne α	B	1.0	11.94			π < 0							?	[6]
160	V1488 Cyg	EA	3.90V	K5Iab+B4IV	B	0.3	10.5			4.3		917	4.437		0	-	0+	[8]
161	V1720 Cyg	EII:	7.77V	G5III	B	28.9	10.28			2.5		325	4.845		0	0.983	3	
162	V1931 Cyg	E	5.33V	B1Ve	B	208.4	8.36			1.1		201	3.948		0	-	0+	
163	V2031 Cyg	EA	8.53V	F0III	B	42.8	10.8		13.32	2.2	0.17	448	3.080	4.025	0.767	0.980	5	
					B	2.6	11.72			1.2		321	4.107				?	
					C	38.6	9.34			2.2			4.340		0	-	0+	
					B	66.0	11.50			1.3			4.250		0	-	0+	
					D	53.7	11.50			0.4	0.18	79	3.009				?	
164	V2080 Cyg	EA	7.46Hp	F6V	Aa	12.5	14.6		2.17								?	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{p_{\text{ТДС}}}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{\text{БК}}/S_{p_{\text{БК}}}$	$M_{\text{ТДС}}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\tau}$	$w$	Источ- ник
165	V2083 Cyg	EA	6.94Hp	A3	Ab	31.7	11.66			0.6	0.28		3.413	4.873	0	-	0+	
166	V2136 Cyg	E:	6.30Hp	B4Ve	B	71.8	8.58		5.08	1.2	0.55		3.768	5.335	0	0.119	1	
167	V2150 Cyg	EW:	8.09Hp	A5V	A	0.279	7.93		8.28	3.1	0.61	251	1.859	2.333	0	0.991	3	
168	V2154 Cyg	EA	7.85Hp	F0	B	18.6	11.50	1.37 <	4.23	1.1	0.14	281	3.732	5.112	0.590	0.968	?	[41]
169	V2165 Cyg	EA	8.73Hp	B8	B	3.4	11.54		2.30	0.9	0.42	89	2.870	3.944	0.835	0.995	6	
170	V2169 Cyg	EB	7.61Hp	B8	B	5.4	9.49		9.50	7.8	0.82	1250	3.843	5.146	0.868	0.992	6	
171	V2314 Cyg	EA	8.64Hp	A0	B	11.4	10.48		9.57	2.5	0.26	645	3.880	5.280	0.873	1.000	6	
172	MR Del	EA	8.85Hp	K0	B	0.282	9.69		8.11	5.8	0.71	1316	2.584	3.305	0.573	0.979	5	[43]
173	TW Dra	EA	8.0p	A8V+K0III	B	1.6	9.77	2.32	1.36	0.6	0.54	44	1.862	2.648	0.977	0.999	6	[6]
174	WW Dra	EA	8.3V	G2IV+K0IV	B	3.3	9.89	2.78	1.3	1.3	0.56	126	2.633	3.670	0	-	0+	[44]
175	BH Dra	EA	8.38V	A2V+Ap	B	8.0	9.64	3.15	2.49	1.0	0.36	116	2.978	4.179	0	-	?	[44]
176	CM Dra	EA	12.87V	M4Ve+M4Ve	B	10.9	9.25	0.445		1.4	0.44	176	3.299	4.620	0	-	?	[44]
177	GG Dra	EB	8.77Hp	G0	B	26.0	15.8		4.07	1.5	0.37	398	4.481	6.349	0	0.052	1	
178	GQ Dra	EB	8.98Hp	A3	B	73.7	10.85		3.71	1.4	0.38	286	3.014	4.167	0.822	0.960	6	
179	GZ Dra	E:	9.52Hp	F0	B	3.5	10.97		2.34	1.2	0.51	207	1.932	2.624	0.666	0.998	5	
180	RZ Eri	EA	7.70V	A5+G8IV	B	0.4	10.32	3.45		1.3	0.38	195	2.082	2.785	0.632	0.999	5	[6]
181	CI Eri	EA	9.5p	F8V	B	0.6	11.62	1.58		0.7	0.44	107	2.397	3.417	0.770	1.000	5	[8]
182	CT Eri	EW	10.0V	F0	B	2.3	11.54	1.93	3.53	1.3	0.67	478	3.597	5.141	0.905	0.994	6	[8]
183	GW Eri	EA	5.84Hp	A1V+F0	B	8.0	12.07		2.54	1.0	0.39	48	3.486	4.955	0	-	?	
184	HH Eri	EA	8.50Hp	G5	B	61.77	7.68		1.49	0.5	0.34	48	1.996	2.845	0	-	0+	
185	WY For	E:	9.91Hp	F2	B	2.0	11.28					$\pi < 0$					?	
186	PW Gem	EA:	9.14Hp	B9	B	93.4	10.77	9.96/F5				$\pi < 0$					?	
187	QW Gem	EW	10.34Hp	G0	B	0.337	10.77		2.28	0.9	0.39	215	3.153	4.479	0.475	0.997	5	[43]
188	V335 Gem	EA	7.90Hp	B9	B	6.4	11.90		5.49	2.8	0.50	495	1.700	2.091	0.475	0.997	5	[8]
189	U Gru	EA	11.0p	A5	B	0.098	9.27	2.14		0.6	0.26	105	1.880	2.602			?	
190	V Gru	EW	9.5p	F2V	B	0.7	12.63	1.40									?	
191	CX Gru	EII:	6.66Hp	F7V	B	10	15		2.20	0.9	0.52	100	2.545	2.349	0.947	0.989	6	
192	DP Gru	EA	8.31Hp	F5-6V	B	3.4	10.74			1.1	0.52	119	1.738		0.988	-	3+	
193	AD Her	EA	9.70V	A4V+K2	B	0.445	9.56	2.38	1.16	0.3	0.15	$\pi < 0$	1.637	2.280			?	[6]
194	AK Her	EW	8.29V	F2+F6	B	4.5	11.16	1.95	5.15	0.7	0.17	142	3.745	5.276			?	[44]
195	V624 Her	EA	6.18V	A3m	B	4.2	12.0	4.14									?	
						37.9	12.04											

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{pTДС}$	ВК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{pBK}$	$M_{TДС}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg\alpha$ ( $\alpha$ , а.е.)	$lgP$ ( $P$ , голы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$w$	Источ- ник
196	V822 Her	EB	6.12V	B8Vn+B8V	B	0.063		6.56	7.58	8.4		266	1.238		0.816	1.000	?	[44]
197	V826 Her	EII	6.68V	K3III	B	7.5	9.99					342	3.423				6	
					C	68.7							4.395				?	
198	V988 Her	EA	7.71Hp	B9	B	0.4	11.36		4.62	1.2	0.26	361	2.174	2.879			?	
199	V994 Her	EA	6.93Hp	B9V	A	1.2	7.14/K0		4.53	3.3	0.73	230	2.455	3.236	0	0.992	3	
200	V998 Her	E:	9.02Hp	G	B	7.4	10.48		2.22	1.0	0.45	149	3.056	4.331	0	0.992	3	
201	V1002 Her	EA	8.99Hp	A0	B	0.5	11.64		3.29	1.1	0.33	247	2.106	2.838			?	
202	V1017 Her	EA	10.29V	A0	B	0.3	11.82				$\pi < 0$						?	
203	u Her	EA	4.69V	B1.5Vp+B5II	B	4.0	10.2	13.09	14.21	1.4	0.11	265	3.039	3.978			?	[43]
				I														
204	RX Hya	EA	8.9V	A2V+G5IV	B	13.5		3.39	3.06	0.7	0.21	1887	4.420	6.325			?	[44]
205	SS Hya	EA:	7.88B	B9	B	13.5	13.0			0.7	0.23	169	3.372	4.771			?	
206	MX Hya	EA	6.52Hp	F2IV	$zAa$	1.79	8.62			1.2		95	2.244		0	-	0+	
					B	4.6	7.68			1.6	0.56		2.654	3.655	0	0.967	3	
207	NZ Hya	EA	8.28Hp	F7-8V	B	7.0	10.39		1.85	0.7	0.38	80	2.762	3.940	0.961	0.993	6	
208	OW Hya	EA	6.29Hp	A0Vn	B	0.383	8.81		5.95	2.3	0.39	346	2.136	2.746			?	
209	OZ Hya	EA	9.50Hp	F2V	B	2.4	10.72		3.42	1.7	0.50	454	3.051	4.222	0.706	1.000	5	
					$zC$	91.4	11.40			1.5	0.44		4.631	6.601	0.209	-	2+	
210	V354 Hya	E:	8.40Hp	F7V	B	0.3	9.96		2.28	1.0	0.44	122	1.577	2.108			?	
					C	2.0	9.29			1.2	0.53		2.401	3.331			?	
					D	2.91	10.31			0.9	0.39		2.564	3.595	0.297	1.000	5	
211	BQ Hyi	E:	8.06V	G1:IVp	B	1.5	10.25		2.86	1.2	0.42	214	2.521	3.478	0.768	0.986	5	
212	BZ Hyi	EA	8.53Hp	G8III	B	22.5	11.60			1.4		474	4.042		0	-	0+	
213	CN Hyi	EW	6.68Hp	F6V	B	0.5	10.56		2.56	0.6	0.23	58	1.476	1.964	0.397	1.000	5	
214	RU Ind	EA	11.3p	F1	B	2.4	12.8		0.80	0.3	0.38	18	1.649	2.459			?	
215	BG Ind	EA	6.11V	F3V	B				2.58			66					?	
216	BR Ind	EA	7.08Hp	F8V	B	0.6	8.82		2.05	0.8	0.39	53	1.517	2.048	0.568	0.872	5	
217	V350 Lac*	EII	6.27V	K2III-IV	B	64.4	10.74			0.8		126	3.923				?	
218	V360 Lac	EB	5.91V	B3IV:e $\alpha$ V	B	0.4	9.36		12.78	2.3	0.18	319	2.120	2.591			?	
219	V394 Lac	EB	8.04Hp	A0	B	8.7	11.24		4.90	1.3	0.27	305	3.437	4.760	0.139	0.999	4	
220	V401 Lac	EA	7.93Hp	A0	B	5.6	11.18		3.52	1.0	0.31	244	3.150	4.398	0.958	0.985	6	
221	V402 Lac	EA	6.70Hp	B9IV	B	26.7	9.69			1.5		233	3.809		0.186	0.021	3	
					C	42.7	14.69			0.5			4.001				?	
					D	109.6	6.77			3.4			4.421				?	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{p\text{ТДС}}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{\text{БК}}/S_{p\text{БК}}$	$M_{\text{ТДС}}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ (а. а. е.)	$lg P$ (P, годы)	$P_{\mu}$	$P_{\gamma}$	$w$	Источ- ник
222	TX Leo	EA	5.66V	A2V	B	2.1	7.90	3.80	2.95	1.7	0.45	142	2.489	3.373	0.727	1.000	5	[44]
223	AM Leo*	EW	9.25V	F8V	B	11.3	11.07	1.81	1.66	0.6	0.33	76	2.948	4.231	0.888	1.000	6	[9]
224	E1 Lib	EA	9.5p	A2	B	8.8	10.46	2.62				$\pi < 0$					?	
225	ES Lib	EB	7.10V	A2-3V+G8	B	0.156		3.45	4.00			128	1.314				?	[6]
					C	1.431											?	
226	IM Lib	E:	9.66Hp	G5:V	B	2.8	10.30		1.67	0.9	0.54	111	2.506	3.555	0.427	0.945	5	
227	IR Lib	EW:	8.72Hp	K0IV	B	1.0	12.5		2.97	0.9	0.30	90	1.968	4.091			?	
228	IV Lib	E:	8.46Hp	G0	B	4.2	11.8		4.15	0.6	0.14	97	3.779	5.246			?	[43]
229	$\delta$ Lib	EA	4.91Hp	A0IV-V	B	60.0	12.1	6.43		1.0	0.16	?	4.009	5.577			?	
					C	101.7	11.3		2.75	1.0	0.42	153	3.278	4.648	0	-	0+	[39]
230	HP Lup*	EA	9.27V	A8V	B	12.0	10.78	2.45		3.7	0.704	704	3.463		0.629	0.998	5	
231	HX Lup	EII:	6.09V	BIII	B	4.0	9.51		1.84	0.7	0.38	200	3.709	5.372			?	
232	IQ Lup	E:	10.40Hp	G0	B	24.8	13.0		4.74	2.8	0.61	735	2.695	3.604	0.900	0.999	6	
233	IU Lup	EA	8.78Hp	Fp	B	0.653	9.77		8.1	8.1	0.61	224	1.364				?	
234	$\gamma$ Lup*	EII:	2.6Hp	B2IV	B	0.100	4.45			8.1	0.57	455	2.209	4.390	0.979	0.997	6	[43]
					C	0.699	4.45		3.30			45			0	0.766	2	
235	UZ Lyn	E:	4.43V	A2V	B	1.6	8.26		3.67	1.5	0.42	131	2.335	3.146	0.992	0.950	6	
236	CC Lyn	EW	6.42Hp	F0	B	0.322	8.79		2.56	1.0	0.39	79	1.433	1.874			?	
237	DI Lyn*	EA	6.79V	F2V	Aa	24.5	7.98			1.2	0.47		3.301	4.613	0.654	0.961	5*	
					B	114.6	8.42			1.1	0.43		3.971	5.573	0	0.990	3	
238	TZ Lyr	EB	10.78V	F5V	B	2.6	12.39	1.93	2.45	1.1	0.57	455	3.087	4.390	0.979	0.997	6	[43]
239	PS Lyr	EA	11.3p		B	2.0	12.33	2.69									?	[9]
240	$\beta$ Lyr	EB	3.25	B8II-IIIep	B	45.69	6.69	13.79		5.2	0.38	266	4.099	5.509	0.514	0.940	5	[17]
					C	46.3	13.0			0.8	0.06		4.104	5.575			?	
					D	64.3	14.3			0.6	0.04		4.247	5.791			?	
					E	60.0	10.14			1.5	0.11		4.217	5.733	0.559	-	2+	
					F	71.0	10.62			1.4	0.10		4.290	5.844	0.362	0.999	5	
242	BX Mic	EB:	6.91Hp	G0V	B	3.9	10.9		3.95	0.9	0.23	129	2.716	3.732	3.782		?	
242	CC Mic	E:	9.76Hp	G6V	B	1.1	10.83		1.77	0.8	0.45	135	2.186	3.074	0.963	0.999	6	[9]
243	V457 Mon	EA	13.6p		B	15.7	11.5	2.75									?	
244	V684 Mon*	EA	8.44V	B3Vn	B	21.3	10.91		1.75	0.6	0.34	54	3.075	4.427			?	
					C	24.9	12.46			0.5	0.29		3.142	4.537			?	
					D	103.4	8.99			0.8	0.46		3.761	5.438	0.919	-	3+	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{P, TDC}$	ВК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{PBK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ (a, а.е.)	$lg P$ (P, годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$\omega$	Источ- ник
245	V727 Mon	EB	7.88Hp	B8	E	103.5	12.77		20.07	7.7	0.38	1852	3.761	4.056	0.989	0.996	?	
					A	0.8	10.25			4.4	0.22		3.185	6.179	0.644	-	6	
246	V730 Mon	EA:	8.85Hp	B5	C	20.0	11.67		5.26	2.1	0.40	408	4.582	2.698		-	2+	
247	V860 Mon	EA	9.22V	B8	B	0.290	10.10						2.087				?	
					B	2.8	10.42											
					C	9.5	12.9											
248	GT Mus	E:	5.08V	G2III	B	0.208	6.61/A0		3.33	0.3	0.04	103	1.555				?	
					C	12.0	12.5						3.333				?	
					D	15.0	12.0						3.316				?	
249	KR Mus	E	6.68Hp	B9Vne	B	5.221	16.61		3.33	0.3	0.04	103	2.745	3.838			?	
					C	5.2							2.696				?	
					D	5.5	/K4V						2.767				?	
					E	5.9							2.797				?	
250	$\eta$ Mus	E	4.76V	B8V	B	58.29	7.24		6.72	1.9	0.28	127	3.883	5.357	0.420	0.626	4	
251	$\theta$ Mus	E	5.50V	WC6+O9.5I	Aa	0.046						5000:					?	
					B	3.3	7.55								0	-	0+	
252	V374 Nor	EII:	7.16Hp	B5III	B	0.8	9.90		12.91	4.3	0.33	3700	2.273		0.979	1.000	6	
253	V384 Nor	EA	10.07V	F5	B	6.8	13.10								0.818	1.000	6	
					C	10.4	12.26								0.823	1.000	6	
254	DD Oct	E:	9.72Hp	F2V	B	21.4	13.0		2.18	0.7	0.32	181	3.602	5.174			?	
255	U Oph	EA	5.84V	B5V+B5V	B	19.8	13.0	9.49	8.31	0.7	0.07	189	3.587	4.877			?	[10]
256	SW Oph	EA	10.6p	A3V	B	2.3	12.0	2.51				$\pi < 0$					?	[43]
257	V2324	EII:	8.19V	B9	B	0.797	9.9					$\pi < 0$					?	
		Oph*																
258	V2368	EA	6.22Hp	A2V	B	0.136			5.06			186	1.417				?	
		Oph*																
259	V2373 Oph	EB	7.39Hp	B5V	B	0.8	8.82		11.60	4.9	0.43	625	2.713	3.461	0.933	0.994	6	
					C	50.7	10.92						4.515	6.203	0.555	-	2+	
260	V2435 Oph	EA	10.6V	K0III	A	186.2	8.2										?	
261	BM Ori*	EA	7.90V	B2V+A7IV	D	19.14	7.20					$\pi < 0$					?	
					E	6.0	11.1										?	
					F	19.9	11.5										?	
262	ER Ori	EW	9.28V	G1V+G1V	B	0.2	11.5	2.510				$\pi < 0$					?	[41]
263	FH Ori	EA	11.26V	A1III+K4IV	B	1.9	12.43	3.09				24	1.672				?	[43]

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_p$ ТДС	БК	$\rho$ , сд	$m_{\text{БК}}/S_p \text{БК}$	$M_{\text{ТДС}}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$Iga$ ( $a$ , а.е.)	$IgP$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$\psi$	Источ- ник
264	F Ori	EA	10.8p	F5	B	5.0	11.90	1.59				$\pi < 0$			1.000	-	?	[9]
265	V1016 Ori*	EA	6.72V	B0.5Vp	B	8.608	7.90	20.3							0	-	0+	[9]
					C	12.87	5.06								1.000	-	3+	
					D	20.58	6.38									-	?	
					E	4.63	11.1/B5									-	?	
					H	7.9	15.8/B5									-	?	
266	V1031 Ori*	EA	EA	A6V+A3V	B	0.151	7.79	4.76	5.51	2.8	0.59	201	1.496	1.805	0.852	0.996	6	[44]
267	V1046 Ori	E	6.54V	B2Vp	B	0.4	10.28		11.56	1.9	0.16	432	2.241	2.797			?	
268	V1380 Ori	EA	9.76Hp	B5	B	0.6	10.96		5.27	2.4	0.46	176	2.038	2.615	0.479	0.995	5	
269	V1383 Ori	EB	8.47Hp	A3V	B	13.9	12.5		3.84	0.9	0.23	255	3.564	5.008	0	-	0+	
270	V1387 Ori	EB	8.77Hp	A3V	B	3.2	12.34		3.08						0.312	-	2+	
271	$\delta$ Ori	EA	2.14V	O9.5III+B0III	Aa	0.218	3.76	32.0		15	0.46	270	1.789	1.848	0.318	0.991	5	[44]
272	$\psi$ Ori	B	4.55V	B2Ive $\alpha$ +B0	B	33.2	14.0			0.7	0.02	437	3.964	5.107	0.649	0.958	5	
					B	2.8	8.62			2.6			3.101				?	
					C	83.4	13.88			0.8			4.575				?	
273	KZ Pav*	EA	7.71V	F6V	$z_{Aa}$	2.68	8.45	1.92		1.3	0.66	98	2.433	3.396	0	-	0+	[43]
					$z_{Ab}$	3.39	8.65			1.2	0.62		2.535	3.556	0	-	0+	
					$z_{Ac}$	3.72	7.84			1.4	0.76		2.575	3.603	0	-	0+	
					BC	6.8	8.71						2.837				?	
274	V356 Pav	E:	7.45Hp	B8V	B	37.8	12.8		6.01	1.0	0.17	465	4.259	5.966	0.169	-	2+	
275	DI Peg	EA	9.38V	F4IV+K4	B	0.3	11.07	1.88		1.0	0.53	187	1.763	2.415			?	[43]
276	EE Peg	EA	6.93V	A3Vm+F5	B	0.150		3.48				129	1.300				?	[44]
277	KP Peg*	EB	7.05V	A2V	B	3.4	8.83		3.64			530	3.268		0.368	0.990	5	
278	KS Peg	EB	5.37B	A1Vn	B	27.6	11.6			0.6		74	3.324				?	
279	PU Peg	EB	8.02Hp	F0	B	90.9	8.97		4.42	2.7	0.61	202	4.278	5.991	0	-	0+	
280	V343 Peg	EA:	6.17Hp	A3V	B	8.1	7.46		4.17	2.0	0.48	151	3.101	4.257	0.845	0.963	6	
281	ST Per	EA	9.52V	A3V+G-K	B	12.1	11.99	3.19	3.02	1.3	0.44	386	3.683	5.199			?	[43]
282	AB Per	EA	10.4p	A5	B	0.2	10.81	2.16		1.3	0.60	206	1.629	2.174			?	[43]
283	AG Per	EA	6.69V	B3Vn+B3	B	0.8	8.66	10.26	10.89	2.3	0.22	257	2.327	2.941	0.984	0.959	6	[44]
					C	34.7	12.6			0.9	0.09		3.964	5.382			?	
					D	63.6	10.78			1.4	0.14		4.227	5.769	0.282	-	2+	
284	EX Per	EA	12.0V	A1	B	6.6	12.2	4.10									?	[9]
285	IQ Per	EA	7.72V	B7.5V+A6	B	38.9	9.22	5.24	9.95	2.2	0.43	331	4.120	5.745	0.477	0.523	4	[44]

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{max}$	$S_{P, TDC}$	ВК	$\rho$ , см	$m_{BK}/S_{PBK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\tau}$	$\psi$	Источ- ник
286	IX Per	EII	6.66V	F2IV	B	5.2	10.6			0.6		68	2.562				?	
287	V433 Per	EII	6.65U	A1m	B	27.2	11.9			0.6		66	3.268				?	
288	V438 Per	EII	8.28V	B1IV-V	B	1.2	9.90				$\pi < 0$			2.541	0.934	-	3+	
289	V572 Per	EA	6.50Hp	A0	B	0.672	8.20		3.69	1.6	0.43	124	1.935		0.997	0.993	6	
290	V578 Per	EB	8.94Hp	A2	B	3.4	12.86				$\pi < 0$				0.992	-	3+	
291	V580 Per*	E:	7.75Hp	K2V	A	7.102	8.20/K1V		1.33	0.7	0.53	24	2.246	3.216	0	1.000	3	
292	V590 Per*	EB:	7.20Hp	B8V	C	8.7	11.1			0.3	0.3	$\pi < 0$	2.333	3.394	0	-	0+	
293	V592 Per	EB	8.30Hp	F2	B	19.4	8.49		3.56	1.5	0.43	195	1.569	2.002		-	2+	
294	V593 Per	EB	8.67Hp	B8	C	110.2											?	
295	$\sigma$ Per	EII	3.79V	BIII+B2V	B	0.184	9.68										?	
296	$\tau$ Per	EA	3.94V	G4III+A4V	Aa	0.438	10.54		5.87	1.5	0.26	77	0.469	0.270	0.971	1.000	6	
297	BL Phe	EB	8.34Hp	F5-7IV-V	B	1.0	6.70			9.1		448	2.665				?	
298	VW Pic	EW	7.06V	F3V	C	47.3	12.28			0.5	0.09		3.575	4.961			?	
299	SZ Psc	EA	7.18V	K1IV-V+F8V	B	50.7	12.7		3.05	0.5	0.09		3.605	5.006			?	
300	UU Psc	EII	6.01V	F1IV-V+FIIV-V	ZAa	2.5	9.57		2.42	1.3	0.43	131	2.529	3.475	0.959	1.000	6	
301	AQ Psc	EW	8.60V	F8	B	9.9	7.20		2.85	2.3	0.96	164	3.224	4.500	0.861	0.983	6	[6]
302	V Pup	EB	4.35V	B1Vp+B3IV	B	58.5	12.4	3.10		0.6	0.19	87	3.721	5.298			?	
303	AW Pup	EA	10.2p		D	1.68									0	-	0+	
304	EN Pup	EW	11.2p		B	11.4	7.51			1.5			2.998				4	
305	MP Pup	E	10p		B	21.8	11.2	1.66<	2.43	0.8	0.33	124	3.446	4.915	0.617	0.754	?	[41]
306	NO Pup	EA	6.53V	B8V+A7:	B	5.3	11.5	26.3	20.27	1.2	0.05	347	3.279	4.199			?	[6]
307	PS Pup	EII	6.62V	A0	C	18.0	13.2			0.8	0.03		3.810	4.999			?	
308	PU Pup	EB	4.69V	B8IV	D	39.0	10.0	2.36		1.8	0.07	22	4.145	5.494	0	-	0+	
					B	0.4	11.1	3.20	4.64	0.4	0.16		1.947	2.701			?	[9]
					B	4.7	11.4										?	[9]
					Aa	5.4	17.34	4.38		0.3	0.07	168	2.972	4.123	0.958	0.870	6	[19]
					Aa	0.5	9.98			1.4		254	2.117		0.777	0.969	5	
					B	91.0	11.0	3.25		1.2			4.387				?	
					B	0.101	5.6			4.3	1.32	169	1.246	1.430			?	[9]



Продолжение табл. I.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{D_{TDC}}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{BK}^{SP/BK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$Iga$ ( $a$ , а.е.)	$lgP$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\tau}$	$w$	Источ- ник
309	V358 Pup	EA:	9.30Hp	G5V	B	1.0	10.12		1.59	0.8	0.50	81	1.922	2.694	0.995	0.999	6	
310	V362 Pup	E:	7.52Hp	A2Vs	B	0.3	9.38		3.63	1.5	0.42	186	1.761	2.287			?	
311	V366 Pup	EA:	8.07Hp	B9.5V	<sup>z</sup> Aa	1.93	8.37		6.58	6.0	0.91	820	3.213	4.270	0	-	0+	
					B	6.0	9.50			4.1	0.62		3.706	5.019	0.549	0.977	5	
312	V378 Pup	EB:	5.60Hp	B2Ve	B	5.3	12.2		19.49	1.4	0.07	542	3.471	4.547			?	
					C	19.6	9.57			3.1	0.16		4.039	5.382	0.406	-	2+	
					D	149.5							4.921				?	
					E	104.1							4.764				?	
					F	92.0							4.711				?	
313	V381 Pup	EB	7.26Hp	B8	B	0.4	10.76		11.47	2.5	0.21	909	2.575	3.290			?	
314	V393 Pup	EII	7.69Hp	B7III	B	0.5	11.04			5.6		2128	3.041				?	
					C	28.8	9.38			9.7			4.754				?	
315	V420 Pup*	EB	6.69Hp	B8V	B	0.261	7.68		7.83	4.2	0.54	373	2.002	2.463			?	
316	V431 Pup	E	7.21Hp	B2	B	4.7	10.67			7.0	0.56	746	1.577	1.721			?	
317	V438 Pup	EA	5.90Hp	B3V	Aa	0.049	7.9		12.46	10	0.80	7140:	2.524	3.111	0.815	0.996	6	
					B	0.434	6.81						1.835				?	
318	V596 Pup	EA	6.57V	A1V+A1V	B	0.3	8.58			0.9		56	1.755	0.563	0.932		5	
319	$\sigma$ Pup	EII:	3.36Hp	K5III	B	18.0	8.81	1.77				29	1.959				?	[9]
320	SU Pyx	EA	11.4V		B	1.9	12.83	4.20	4.16	2.0	0.48	222	1.507	2.543	0.672	0.979	5	[44]
321	VV Pyx	EA	6.57V	A1V+A1V	B	0.397	8.58		9.90	4.7	0.47	311	3.906	1.679	0.970	0.999	6	
322	XY Pyx	EB	5.68Hp	B3V	Aa	0.1	6.95			1.8	0.18		2.625	5.325	0.579	-	2+	
					B	25.1	9.70		4.04	1.6	0.40	272	4.298	3.562	0.915	1.000	6	
323	AC Pyx	EA:	7.80Hp	A1V	B	1.5	10.00						4.677		0.716	-	2	
					<sup>z</sup> C	70.7	11.35						3.388	4.616			?	
324	AF Pyx	E:	8.09Hp	A0V	B	4.4	9.42		5.27	2.7	0.51	526	4.467	6.212	0.657	-	2+	[43]
325	U Sge	EA	6.45V	B8V+G2IV- III	B	92.0	9.5	7.60	7.17	1.9	0.25	312					?	
326	V338 Sge	E:	6.69V	B9IV	B	0.654	7.95			2.6		275	2.268				?	
					C	99.7	8.02			2.6			4.452		0	0	0	
					D	27.8	12.7			0.8	0.15		3.897				?	
327	RS Sgr	EA	6.01V	B5V+A2	B	38.8	9.48	9.59	7.30	1.6	0.22	227	3.959	5.414	0.351	0.986	5	[43]
					C	94.09	8.70/B9V			1.9	0.20	40	4.344	5.997			?	
328	SX Sgr	EA	9.51V	A2	B	0.4	10.18	3.19	1.38	1.9			1.218				?	[43]
329	WX Sgr	EA	9.6p	A1	B	0.4		2.98				110	1.657				?	[43]

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{D, \text{ТДС}}$	ВК	$\rho$ , сд	$m_{\text{BK}}/S_{D, \text{BK}}$	$M_{\text{ТДС}}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg \alpha$ ( $\alpha$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$\Psi$	Источ- ник
330	BN Sgr	EA	9.25V	F6	B	0.1	9.8	1.75	1.43			$\pi < 0$	2.496			?	[9]	
331	V526 Sgr	EA	9.78V	A0V	B	8.6	11.3	3.95	3.54	1.3	0.31	42	2.849	3.905	0.134	0.989	?	[19]
332	V1647 Sgr	EA	6.94V	A1V+A2V	B	6.0	8.96	4.16				114	4.084	5.515	0.751	0.004	2	[44]
333	V3792 Sgr*	EB	6.43V	B3III	B	13.5	8.76	9.6	11.80	7.1	0.74	970	1.793			?		
334	V4390 Sgr	EB	7.75Hp	K0III+A	B	0.059			2.72	1.6	0.59	1020	2.311	3.149	0.665	0.999	5	
335	V4421 Sgr	E:	8.50Hp	G5V	A	1.0	8.86		1.69	0.9	0.53	198	2.486			?		
336	V4427 Sgr*	E:	8.94Hp	K2V	A	3.8	9.61					78		3.523	0	0.916	5	
337	$\mu$ Sgr	EA	3.80V	B8Iaeq+B1V	B	12	10.48	24.35				$\pi < 0$				?	[17]	
					C	25.2	13.5											
					D	45	9.96											
					E	40	9.22											
338	V453 Sco	EB	6.36V	B0.5Iape	B	13.5	12.4	39.2				$\pi < 0$				0.790	-	3+
339	V700 Sco	EB	10.19B	B5	B	3	11.7	7.85				$\pi < 0$				0.860	-	3+
340	V883 Sco*	EB	7.34V	B2.5Vn	B	9.1	11.5	11.75	7.79	3.1	0.48	21	2.295			?	[19]	
342	V906 Sco	EA	5.96V	B9V+B9V	B	0.147	7.3	6.35	2.75	0.8	0.28	310	1.673	1.976		?	[9]	
343	V907 Sco	EA	8.16V	B9V	B	9.1	11.5	4.8				101	2.977	4.201		?	[44]	
343	V1003 Sco	EII:	5.83V	B2V	B	12.0	9.4			1.7		209	3.413		0.557	0.099	3	[9]
					C	4.56	14.92			0.4			2.993			?		
					D	5.213	14.76			0.6			3.051			?		
					E	6.067	17.01			0.4			3.117			?		
					F	6.175	17.4			0.4			3.125			?		
					G	6.612	16.26			0.5			3.545			?		
					H	6.626	17.11			0.4			3.155			?		
					I	7.329	15.74			0.5			3.199			?		
344	V1007 Sco	EB	6.06	O7Ief	Aa	0.087	61.23	61.23				$\pi < 0$				?	[19]	
					B	13.52	9.86									?		
					C	23.4	12									?		
					B	3.4	12.8									?		
345	V1034 Sco*	EA	8.12V	O8V	B	0.27										?		
346	V1036 Sco*	EII	5.71V	O6V+O6V	Aa	0.7	8.97/O5e					1053	2.467		0.367	1.000	5	
					Ab	5.0	10.5			8.7			2.881			?		
					B	13.2	10.91			4.7			3.735			?		
					C	6.1	10.23			3.9			4.157			?		
347	V1042 Sco	EA	8.94Hp	F6V	B	10.2	11.55		2.02	1.0	0.49	103	2.812	3.978	0.244	0.900	4	
348	V1044 Sco*	EA	8.76Hp	K0V	B				1.39	0.5	0.36	43	2.646	3.832	0.664	1.000	5	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{D,TDC}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{D,BK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg a$ ( $a$ , а.е.)	$lg P$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\gamma}$	$\omega$	Источ- ник
349	V1055 Sco	EW	8.65Hp	G3V	B	0.200	9.68		2.04	0.9	0.44	87	1.255	1.649			?	
350	V1069 Sco	EA:	8.54Hp	B2-3II	B	9.4	14			2.7		2700					?	
351	V1270 Sco	EA	9.17Hp	A0IV	B	1.4	11.17										?	
352	$\pi$ Sco	EB	2.82Hp	B1V	Aa	2.0			18.54			144	2.473				?	
					Ba	49.9	11.90		20.56	0.8	0.04	189	3.870	5.162			?	[6]
353	$\mu^1$ Sco	EB	2.94V	B1.5V+B6V	B	8.9		21.15		1.5	0.07		4.195	5.615	0.585	-	2+	
354	AN Scl	EW	8.8V	G5	C	80.4	9.42					$\pi < 0$					?	
355	PS Ser*	E	8.19Hp	F8	B	24	18.8		2.87	1.7	1.00	154	1.795	2.427			?	
356	QS Ser	EA:	7.69Hp	G0	A	0.392	8.69		2.84	1.2	0.43	163	2.588	3.579	0	0.975	3	
357	QX Ser*	E	8.66V	G0IV	B	2.3	9.68			0.9		163	3.369		0.752	0.715	4	
358	Y Sex	EW	9.83V	F8	B	0.5	12.7	0.809	1.64	0.6	0.74	110	1.754	2.557			?	[41]
359	RW Tau	EA	7.98V	B5Ve+K0IV	B	1.1	8.9	2.98	5.95	2.8	0.93	326	2.569	3.472			?	[43]
360	CD Tau	EA	6.77V	F6V+F6V	B	9.9	9.68	2.71	2.79	0.8	0.29	74	2.879	4.046	0.919	1.000	6	[44]
361	V817 Tau	EII	6.06V	B9.5V	B		8.2			1.9		168					?	
362	V818 Tau	E	8.30V	G8+K4	B	98.0	19.7	1.85	1.54	0.1	0.05	47	3.677	5.387			?	[44]
363	V1081 Tau	E	6.9V	B9	B	0.1	8.6		1.96	1.3	0.71	92	0.978	1.211			?	
364	V1082 Tau*	EA	8.19V	G5	B	75.5	11.74		1.13	0.4	0.36	37	3.988	5.891	0	-	0+	
365	V1094 Tau	EA	8.95V	G0	B	20.0	14.2										?	
366	V1099 Tau	EII:	6.31V	F5V	B	136.2	11.9			0.5		44	3.791				?	
367	V1121 Tau	EB:	8.46Hp	A2	C	146.3	11.1			0.4			3.822				?	
368	V1123 Tau	EW	9.87Hp	G0	B	20.0	12.1		3.50	0.9	0.26	171	3.548	5.001			?	
369	V1126 Tau	E:	10.47Hp	F8	B	3.3	11.91		3.57	1.3	0.36	361	3.090	4.293	0.681	0.999	5	
370	V1128 Tau	EW	9.65Hp	G0	B	0.3	12.49					2564:	2.900		0.808	1.000	6	
371	V1154 Tau	E:	6.71Hp	B5I	B	12.1	10.80		1.62	0.7	0.43	83	3.016	4.342	0.832	-	3+	
372	V1156 Tau*	E:	6.00Hp	A5m	B	0.347	8.45		2.61	1.9		210	1.876				?	
					BC	11.3	9.11					53	2.791	0.249			?	
373	V1229 Tau*	EA	6.84Hp	A0V	$\zeta$ D	12.77	9.71		3.18	0.7	0.27	109	2.844	4.007	0.249	0.956	5	
374	V1238 Tau	EW	8.50V	A0	B	88.4	15.1			0.4	0.13	109	3.998	5.721			?	
375	$\xi$ Tau	E:	3.70Hp	B9Vn	B	2.1	13.1		5.34	1.3	0.24	70	1.437	1.745			?	

Продолжение табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	SP-ТДС	ВК	$\rho$ , сд	$m_{\text{BK}}/SP_{\text{BK}}$	$M_{\text{ТДС}}$	$M_{\text{ML}}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lg\alpha$ ( $\alpha$ , а.е.)	$lgP$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_r$	$w$	Источ- ник
376	RV Tel	EA	10.3Hp	A0	B	0.6	12.2	2.69		1.3	0.45	-	3.529	4.984	0.847	0.990	?	[9]
377	QW Tel*	EW	7.55V	F8-G0	B	30.0	8.45		2.87	1.4	0.46	109	3.050	4.250	0.805	1.000	6	
378	QZ Tel*	EB	8.07V	A2	B	7.6	9.12		3.07	0.7	0.19	142	3.039	4.240			6	[43]
379	X Th	EA	8.55V	A5V+G0V	B	13.3	13.3	3.64	3.16			163	2.155				?	[9]
380	RS Th	EA	10.27V	A5	B'	4.2	11.4	2.6				33					?	
					C	60.0	10.23											
381	TZ Th	EW	5.19V	G0III	B	3.9	6.67			2.3		94	2.578		0.974	1.000	6	
382	$\alpha$ Tr	ElI	3.52Hp	F6IV	B	85.0	12.9			0.3		20	3.244				?	
					C	222.3	12.2			0.3			3.662				?	
					D	305.2	10.5			0.5			3.799				?	
383	EQ TrA	EA	8.9p	F3V	B	1.4	10.87	2.05		1.1	0.54	246	2.551	3.577	0	0.995	3	[9]
					$z^C$	64.2	12.30			0.7	0.35		4.212	6.099	0	-	?	
					B	0.1	8.59			2.7		386	1.600				?	
384	MP TrA	E:	7.76Hp	B7Ib-II	B	0.4	9.77		7.57	4.8	0.63	1124	2.667	3.455			?	
385	NO TrA	EA	8.67V	F6V	B	0.4	9.77		3.91	1.1	0.28	128	2.297	3.096	0.959	0.999	6	
386	DK Tuc	E:	6.90Hp	A1m	B	1.5	10.31		2.86	0.5	0.26	50	2.519	3.610			?	[6]
387	W UMa	EW	7.75V	F8Vp+F8Vp	B	6.4	12.35	1.67	2.86	0.8	0.28	66	3.656	5.255	0.653	0.987	5	[6]
388	AW UMa*	EW	6.83V	F0-2	B	66.4	9.49	2.07	2.54	0.9	0.33	119	3.266	4.619	0.686	0.976	5	
389	GT UMa	EB	8.14Hp	F2	B	15.0	10.72		2.75	1.2	0.48	208	2.934	4.116	0	0.812	3	
390	HR UMa	EA	8.70Hp	F8	B	4.0	10.53		2.52	1.2	0.49	186	2.062	2.828	0.948	1.000	6	[41]
391	II UMa	EW:	8.17Hp	F5III	B	0.6	9.84	2.18 <		1.2							?	
392	DL UMa	EA	11.8p		B	2.3	13.2		3.07								?	
393	GG Vel	EA	8.72V	A0V	B	5.3	13.2	2.43		1.7		256	3.146				?	[9]
394	HX Vel	ElI:	5.48V	B1.5Vn	B	0.497	8.28			4.5		150	1.886				?	
395	HY Vel*	ElI:	4.83V	B3IV	B	76.1	5.45			1.5		150	4.071	0.692	0.967	5		
396	II Vel	E	9.52V	B5	B	4.5	13.0			3.5			3.004				?	
397	IP Vel	E	6.03B	B6V	B	2.1	11.2			1.6	0.12	465	3.454				?	
398	KX Vel	E	4.87B	B0III	B	3.2	10.0		13.34	1.4	0.10	862	4.022	5.442	0.738	0.359	?	
399	NO Vel	EB	5.08Hp	B2.5V	B	34.9	10.05			1.4		292	4.354	5.943	0	-	0+	
					$z^C$	75.0	11.20			8.1		568	2.546		0	-	0+	
400	NX Vel	E	7.25Hp	O9III	B	0.6	8.87			1.4		128	3.297		0	0.082	1	
401	NZ Vel	ElI:	5.11Hp	B5	B	15.0	8.66			1.4		338	2.689		0.834	0.978	6	
402	OV Vel	EB:	8.19Hp	B9IV	B	1.4	11.08			1.6					0.756	0.827	5	
403	PU Vel	EB	8.52Hp	B9V	B	18.90	10.42			$\pi < 0$							?	
					$z^C$	1.6	13.0											

Окончание табл. 1.

N	ТДС	Тип	$m_{\max}$	$S_{P, TDC}$	БК	$\rho$ , сд	$m_{BK}/S_{P, BK}$	$M_{TDC}$	$M_{ML}$	$M_3$	$q_3$	$r$ , пк	$lga$ ( $\alpha$ , а.е.)	$lgP$ ( $P$ , годы)	$P_{\mu}$	$P_{\tau}$	$w$	Источ- ник
404	V340 Vel	E:	7.89Hp	A3m	B	0.317	9.18		3.47	1.6	0.46	149	1.688	2.180			?	
405	V351 Vel	E:	12.19Hp	Fp	B	0.4	13.64					$\pi < 0$					?	
406	AH Vir	EW	8.89V	KOV+KOV	B	1.3	12.40	1.90	2.01	1.6	0.84	921	3.092	4.376	0.940	0.998	6	[41]
407	FO Vir	EB	6.50V	A7V	B	15.0	13.1	2.05	3.42	0.4	0.19	85	3.120	4.477			?	[9]
408	HY Vir	EA	7.81V	F2	B	42.5	10.36		2.94	1.1	0.37	16	2.836	3.951	0.248	-	2+	
409	IT Vir	EII	7.82V	K4	B	0.1						463	1.679				?	
420	KP Vir	EA	8.43Hp	A2	B	7.5	10.58		2.76	1.1	0.40	182	3.149	4.431	0.785	0.998	6	
421	LM Vir*	EW:	6.29Hp	A0V	B	4.0	7.19/A1V		8.92	4.3	0.48	450	3.269	4.343	0.859	0.999	6	
422	LN Vir	E:	5.75Hp	K5III	B	27.5	10.8			0.9		158	3.652				?	
423	LV Vir	EW:	8.50Hp	F6V	B	0.8	9.43		2.43	1.1	0.45	120	1.996	2.721	0.534	1.000	5	
424	$\alpha$ Vir	EII	0.95V	BIII- IV+B2V	Aa	0.5	7.5	17.8		1.4	0.08	80	1.616	1.782			?	[44]
425	UZ Vol	E:	9.14Hp	G5	B	144.4	12.0			0.6	0.03		4.077	5.467			?	
426	VX Vol	E:	8.03Hp	M5III	C	359.8	10.5			0.7	0.04		4.473	6.060			?	
427	Z Vul	EA	7.25V	B4V+A3III	B	28.3	11.8		3.33	1.2	0.36	310	3.585	5.050			?	
428	AT Vul	EA	9.08V	B3	B	12.5	12.0	7.70	8.46	1.3	0.15	$\pi < 0$	3.664	5.018	0	-	0+	
429	BE Vul	EA	9.78V	A3-5V	B	8.7	12.4	9.38				304	3.436				?	[43]
430	PS Vul	E:	6.28V	B7V+G1-III	B	34.1	11.5	2.67	24.83	2.0	0.49	1250	2.639	3.440	0.952	0.995	6	[9]
431	V402 Vul	EB:	8.32Hp	F0	B	0.338	7.92		4.25	2.0	0.49	318	2.558				?	

Примечания к табл. 1.

<p>GZ And: блеск компонентов приведен по данным (ОКПЗ), которые существенно отличаются от данных в CCDM.</p> <p>SZ Cam: член рассеянного звездного скопления (PЗС) NGC 1502.</p> <p>HT Спс: компонент А ярче переменной в максимуме блеска на <math>0.61^m</math>.</p> <p>τ СМа: член PЗС NGC 2362, Аа: спектральная пара с <math>P = 154.9</math> сут.</p> <p>TX Спс: в PЗС NGC 2632.</p> <p>HT Спс: в PЗС NGC 2632.</p> <p>V367 Car: из-за низкой точности измерения параллакса наши данные очень ненадежные.</p> <p>V560 Car: в PЗС Tr16</p> <p>V773 Cas: вычислены элементы предварительной орбиты (WDS).</p> <p>V791 Cas: из-за низкой точности измерения параллакса наши данные очень ненадежные.</p> <p>U Ser: возможная физическая пара (WDS).</p> <p>EM Ser: спектр компонента Ab не соответствует массе. Возможно, компонент оптическая пара.</p> <p>VV Crv: оба компонента спектрально-двойные с периодами 44.4 и 1.46 сут. Возможно, обе звезды переменные (WDS).</p> <p>CN Cru: в PЗС NGC4755.</p> <p>V350 Lac: оптическая пара (WDS).</p> <p>AM Leo: физическая пара по собственным движениям (WDS).</p> <p>HP Lup: оптическая пара (WDS).</p> <p>γ Lup: физическая пара: <math>P = 190</math> лет (WDS).</p> <p>DI Lup: Аа-В и Аа-С физические кратные системы (WDS).</p> <p>V684 Mon: в PЗС NGC 2264.</p>	<p>V2324 Oph: в PЗС IC 4665.</p> <p>V2368 Oph: в PЗС NGC 4665.</p> <p>V2435 Oph: оптическая пара (WDS).</p> <p>BM Ori: в Трапедии Ориона.</p> <p>V1016 Ori: в Трапедии Ориона.</p> <p>V1031 Ori: спектрально-тройная система (WDS).</p> <p>V580 Per: широкая пара [14, 20, 26, 34].</p> <p>V590 Per: по параллаксам физическая пара (WDS).</p> <p>V420 Pup: по параллаксам физическая пара (WDS).</p> <p>V3792 Sgr: по параллаксам оптическая пара (WDS).</p> <p>V4427 Sgr: пара с общим движением (WDS).</p> <p>V1034 Sco: в PЗС NGC 6231.</p> <p>V1036 Sco: в центре PЗС NGC 6383.</p> <p>V1044 Sco: широкая пара [20, 26].</p> <p>PS Ser: оба компонента спектрально-двойные звезды с периодами 15.888 и 13.561 сут (ОКПЗ).</p> <p>QX Ser: 4-кратная система (WDS).</p> <p>V1082 Tau: широкая пара [20, 26, 34].</p> <p>V1156 Tau: компоненты А-ВС составляют физическую кратную систему (WDS).</p> <p>V1229 Tau: в PЗС Mel 22.</p> <p>QW Tel: по параллаксам физическая пара (WDS).</p> <p>QZ Tel: физическая пара (WDS).</p> <p>AW UMa: широкая пара [20, 26, 34].</p> <p>HY Vel: по параллаксам физическая пара (WDS).</p> <p>LM Vir: оба компонента спектрально-двойные звезды (WDS).</p>
---	--

движений двух звезд. Полная дисперсия равна  $\sigma^2 = \sigma_\alpha^2 + \sigma_\delta^2$ , но ошибки определения собственных движений звезд независимы, и их можно принять одинаковыми по каждой координате ( $\sigma_\alpha = \sigma_\delta$ ). Отсюда  $\sigma^2 = 2\sigma_\alpha^2 = 2\sigma_\delta^2$ . Подобную формулу можно применить и для определения реальности физической пары по параллаксам  $\pi_1$  и  $\pi_2$ :

$$P_\pi = \exp \left[ - \frac{(\pi_1 - \pi_2)^2}{2\sigma_\pi^2} \right],$$

где  $\sigma_\pi$  — средняя квадратичная ошибка измерения параллаксов двух звезд ( $\sigma_\pi^2 = \sigma_{\pi_1}^2 + \sigma_{\pi_2}^2$ ). Мы могли бы использовать такую формулу и для лучевых скоростей, но эта информация очень скудна, и поэтому тест-функция для физической пары по этим данным не рассматривалась. В работе [4] была использована 9-балльная система весов достоверности членства ТДС к ОВ-ассоциациям (по три балла на каждый критерий). В нашем случае это

будет 6-балльная система весов для оценки физической пары. Вес  $w$  равен трем, если вероятность лежит в интервале  $0.779 \leq P \leq 1.000$  (нижний предел соответствует случаю, когда каждый знаменатель  $\Delta^2$  в формулах равен  $\sigma^2$ ),  $w = 2$ , если  $0.135 \leq P \leq 0.778$  ( $\sigma^2 < \Delta^2 \leq 2\sigma^2$ ),  $w = 1$ , если  $0.011 \leq P \leq 0.134$  ( $2\sigma^2 < \Delta^2 \leq 3\sigma^2$ ) и  $w = 0$ , если  $P \leq 0.010$ . В тех случаях, когда были известны только собственные движения звезд, к весам добавлялся знак «+», указывающий на потенциальную возможность его увеличения после получения оценки расстояний. Пара считалась реальной, если вес  $w \geq 5$ , и такие системы составляют 22.7 %, вероятной — при  $3 \leq w \leq 4$  (8.2 %) и возможной — при  $1 \leq w \leq 2$  (6.9 %). Оптические пары составляют 6.4 %. Остальные звезды не удалось классифицировать из-за отсутствия данных (55.8 %). Если кратность звезд была выше двух, то формулы применялись и в этих случаях, а главной звездой оставалась ТДС. Данные по собственным движениям и параллаксу брались из каталога ASCC-2.5. Вычисленные значения  $P_\mu$ ,  $P_x$  для кратных звезд и их веса даны в графах 16—18 табл. 1.

#### ОЦЕНКА МАСС И ОТНОШЕНИЕ МАСС КОМПОНЕНТОВ

Вопрос об определении масс компонентов достаточно сложный, так как не всегда удается получить необходимые параметры кратных систем. В этих случаях часто прибегают к косвенным методам. Даже не для всех затменных переменных найдены достаточно точные значения масс компонентов. Поэтому все еще приходится оценивать эту важнейшую астрофизическую величину приближенно. В настоящее время имеются два каталога с приближенными значениями абсолютных характеристик ТДС [8, 9] и [17], которые используются при статистических исследованиях. Их можно использовать в качестве первого приближения в итерационных методах анализа кривых блеска ТДС. За последние годы значительно выросло число затменных переменных, обнаруженных после публикаций этих двух каталогов, и большинство новых ТДС остались без оценки масс. В нашем списке тройных систем находится ряд ТДС с неопределенными массами. Для оценки их масс мы использовали приближенный метод с использованием измерений HIPPARCOS, данных ОКПЗ и других каталогов. Пусть потеря блеска в главном минимуме ТДС равна  $\Delta l_1$ , а во вторичном —  $\Delta l_2$ . Тогда амплитуды ослабления блеска  $A_1$ ,  $A_2$  можно представить так:

$$A_{1,2} = -2.5 \lg \left( 1 - \frac{\Delta l_{1,2}}{l_1 + l_2} \right),$$

где  $l_1 + l_2$  — общий блеск системы. После потенцирования получаем разность блеска компонентов для участков изображения звезд одинаковой площади:

$$\Delta m = -2.5 \lg \frac{1 - 10^{-0.4A_1}}{1 - 10^{-0.4A_2}},$$

которая является функцией температуры фотосфер. Нам же необходимо знать разность звездных величин для всей площади звезд, которая зависит от их радиусов. Однако размеры компонентов неизвестны, и в качестве приближения мы приняли полученную разность блеска за разность блеска

компонентов. При этом мы косвенно использовали зависимость «радиус — температура» для звезд главной последовательности. Ниже будет показано, что статистически такое допущение оправдывает себя. Теперь легко найти блеск каждого компонента  $m_1$  и  $m_2$  при известном значении максимума блеска ТДС  $m_0$ :

$$m_1 = m_0 + 2.5 \lg(1 + 10^{-0.4\Delta m}),$$

$$m_2 = m_1 + \Delta m.$$

Вычисления звездных величин компонентов ТДС проводились с использованием удобного нам каталога [36], где приведены спектры звезд, значения  $m_0$ ,  $A_1$  и  $A_2$ .

Такая методика определения приблизительных значений звездной величины каждого компонента имеет существенный недостаток. Дело в том, что в общий блеск ТДС может внести свой вклад и близкий визуальный компонент, который мог попасть в поле диафрагмы при фотоэлектрических наблюдениях, что приведет к искажению результатов. Для слабых визуальных компонентов их вклад в общий блеск можно пренебречь. Влияние визуального компонента будет увеличиваться с уменьшением разности блеска визуального компонента и ТДС. В каталогах WDS и CCDM приведены звездные величины каждого компонента пары. Мы находили их суммарный блеск и сравнивали его с блеском ТДС в максимуме из работы [36] и ОКПЗ. Если эти величины оказывались близкими ( $|\Delta m| \leq 0.10^m$ ), то приходилось принимать за максимум блеска ТДС звездные величины, данные в каталогах WDS, CCDM и ASCC-2.5. В тех случаях, когда затменная переменная была открыта HIPPARCOS, то такой подход не применялся, так как аппаратура разделяла пары вплоть до  $0.1''$ . Очень важно знать, какой из компонентов является затменной переменной, чтобы правильно оценить ее массу. Среди звезд нашего списка в 37 % случаях затменные переменные компоненты отмечены в ОКПЗ. Мы попытались отождествить ТДС в остальных случаях, пользуясь данными каталогов WDS, CCDM и ASCC-2.5. Эту задачу можно свести к трем случаям.

1. Затменную звезду очень легко выделить, если звездная величина яркого компонента визуальной пары оказывается в пределах изменения блеска переменной, а другой компонент слабее минимума ТДС. Очевидно, что затменной является яркий компонент.

2. Если компоненты сильно отличаются по блеску, и яркая звезда немного слабее ТДС в его главном минимуме, то слабый компонент должен иметь глубокий минимум, чтобы отождествить его с затменной переменной. В свою очередь, это требует почти полного затмения, а температуры компонентов ТДС должны очень сильно различаться. Мы не исключаем такой возможности, но более вероятно, что затменной звездой будет яркий компонент. В пользу такого предположения можно привести тот факт, что среди затменных переменных из указанных выше 37 % звезд только 2 % ТДС являются слабыми компонентами. В дальнейшем мы будем принимать яркий компонент за затменную переменную.

3. Когда оба компонента пары близки по блеску, тогда невозможно установить, какой из них затменная система. Однако это обстоятельство не сильно повлияет на оценку массы ТДС, так как обе звезды мало отличаются друг от друга по блеску.

При вычислении звездных величин компонентов ТДС мы столкнулись с еще одной проблемой. Дело в том, что для вычислений необходимы значения амплитуд вторичных минимумов ТДС, а они указаны только для



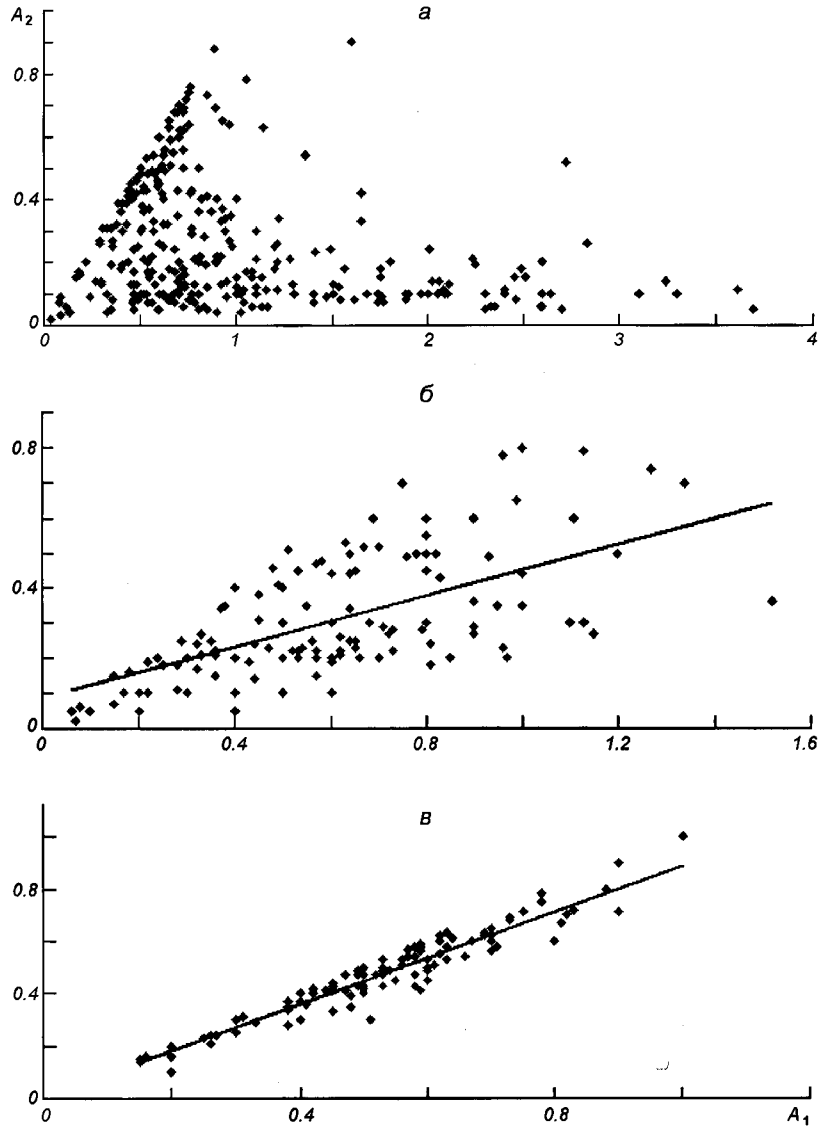


Рис. 1. Коррелятивная связь между амплитудами  $A_1$  и  $A_2$  главного и вторичного минимумов затменных переменных (а — тип EA, б — тип EB, в — тип EW)

1/3 звезд нашего списка. В работе [35] проводится подробное исследование амплитуд минимумов ТДС различных типов, но только в случае полных затмений. Здесь же мы рассматриваем все случаи затмений. Чтобы найти какую-либо коррелятивную связь между амплитудами, по данным каталога [36] были построены диаграммы вида  $A_1 - A_2$  для ТДС основных типов EA, EB и EW (рис. 1). На диаграмме ТДС типа EA (300 звезд) не было замечено какой-либо связи между амплитудами  $A_1$  и  $A_2$ . Мы произвольно положили  $A_2 = 0.01^m$  в наших расчетах, что при оценке суммы масс компонентов дает их минимальные возможные значения. Между амплитудами затмений EB типа (137 звезд) можно выделить характерное отношение величин  $A_2 = 0.367(0.044)A_1$  (рис. 1, б). Наиболее четко видна связь амплитуд затмен-

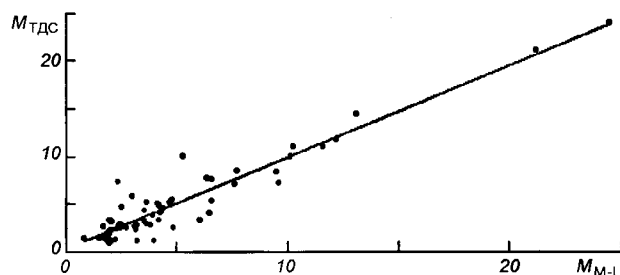


Рис. 2. Коррелятивная связь между значениями масс  $M_{ТДС}$ , приведенными в каталогах, и значениями масс  $M_{ML}$ , вычисленными в данной работе

ных типа EW (124 звезд):  $A_2 = 0.885(0.027)A_1$  (рис. 1, в). В последнем случае применение критерия  $\chi^2$  показало высокую степень доверительной вероятности полученного результата ( $Q = 22\%$ ).

После определения звездных величин каждого компонента ТДС можно приступить к оценке их масс. Чтобы воспользоваться фундаментальным соотношением «масса — светимость» для звезд главной последовательности, нам необходимо вычислить абсолютные болометрические звездные величины компонентов  $M_{bol1}$ ,  $M_{bol2}$ , которые определяются через их видимые абсолютные величины  $M_{v1}$ ,  $M_{v2}$  с учетом болометрических поправок  $BC_1$ ,  $BC_2$ . Последнее обстоятельство исключило из рассмотрения переменные, которые наблюдаются в других спектральных диапазонах.

Спектральная полоса  $H\alpha$  в наблюдениях HIPPARCOS близка к полосе  $V$ . При вычислении  $M_{v1,2}$  поглощение мы находили по нормальному закону, принимая значения параллакса по измерениям HIPPARCOS. Наряду с каталогами CCDM и WDS мы также пользовались данными из ASCC-2.5 [11], а поправки  $BC_{1,2}$  брали из таблицы [10]. В дальнейшем мы будем рассматривать только ТДС с компонентами, лежащими на главной последовательности. Соответствующее им соотношение «масса — светимость» имеет простой вид [7]:

$$\lg M_{ML} = 0.466 - 0.105 M_{bol}$$

Очень важным моментом в таких оценках является сопоставление результатов с результатами более точных методов. Из двух каталогов [8, 9] и [17] массового определения относительных и абсолютных характеристик затменных переменных звезд только первый [8, 9] исследовался на точность элементов ТДС [2, 23]. Мы провели тестирование, сравнивая полученные нами массы ТДС с массами, определенными точными методами. Были использованы каталоги [6, 18, 19, 23, 39, 41, 43, 44]. В нашем способе используется расстояние звезды по определениям HIPPARCOS, и с увеличением удаленности точность измерения параллакса уменьшается, что приводит к большим ошибкам при оценке масс звезд. Методами ортогональной регрессии и наименьших квадратов были получены одни и те же зависимости между массами ТДС (рис. 2):

$$M_{ТДС} = 0.966(0.034)M_{ML} + 0.20(0.23),$$

где  $M_{ТДС}$  — сумма масс компонентов из использованных каталогов, а  $M_{ML}$  определена в данной работе. Применение критерия согласия  $\chi^2$  показало,

что достоверность полученной формулы довольно высока ( $Q = 48 \%$ ). Это может служить оправданием нашего допущения, сделанного нами выше при вычислении звездных величин компонентов по максимуму блеска и амплитудам минимумов ТДС. Используя полученную нами зависимость между  $M_{\text{ТДС}}$  и  $M_{\text{ML}}$ , мы оценили массы тех ТДС, для которых не было более точных определений. Эти значения даны в десятой графе табл. 1. В тех случаях, когда не указан класс светимости в спектрах ТДС, мы принимали их за звезды главной последовательности. Массы визуальных компонентов были оценены по стандартной методике по их визуальным величинам в предположении, что значение модуля расстояния для них такое же, как и для ТДС, и что они также являются звездами главной последовательности. Вычисленные массы визуальных компонентов даны в одиннадцатой графе табл. 1.

#### СТАТИСТИКА ЗАТМЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ В КРАТНЫХ ЗВЕЗДАХ

Вопрос о распространенности затменных переменных в кратных системах, как и проблема встречаемости переменных других типов, также представляет интерес с точки зрения их происхождения и эволюции. В табл. 2 дана краткая статистика распределения ТДС нашего списка и списка [3] по типам (третья графа табл. 1), а также общее количество затменных переменных в ОКПЗ. Как видно, наиболее часто встречаются ТДС типа EA как в кратных звездах, так и в ОКПЗ. При относительно одинаковой распространенности типов EB и EW в ОКПЗ их частоты в нашем списке отличаются вдвое. Наиболее распространенным типом затменных переменных в кратных звездах является тип EB, который составляет 24 % от общего числа переменных этого типа в ОКПЗ. Около 12 % затменных переменных указанных типов в ОКПЗ могут входить в состав кратных звезд. По визуальной кратности звезды из табл. 1 распределены следующим образом: двухкратные — 327 (77.9 %), трехкратные — 54 (12.9 %), четырехкратные — 26 (6.2 %), пяти- и шестикратные — по 5 (1.2 %), семи-, восьми- и девятикратные — по 1 (0.2 %).

Таблица 2. Частота затменных переменных в кратных звездах и в ОКПЗ

Тип	Кратные звезды		ОКПЗ		Кратные звезды / ОКПЗ (относительная частота в %)
	N	%	N	%	
EA	204	61	1999	73	10
EB	85	25	350	13	24
EW	47	14	387	14	12
EA+EB+EW	336	100	2736	100	12

#### БОЛЬШИЕ ПОЛУОСИ ОРБИТ И ПЕРИОДЫ ОБРАЩЕНИЯ

Нахождение значения большой полуоси визуальных пар можно выполнить корректно, если получены их орбитальные элементы. К сожалению, в нашем списке эти величины еще не определены. Мы отмечали, что в ряде исследований найдены физические широкие пары по общности собственных

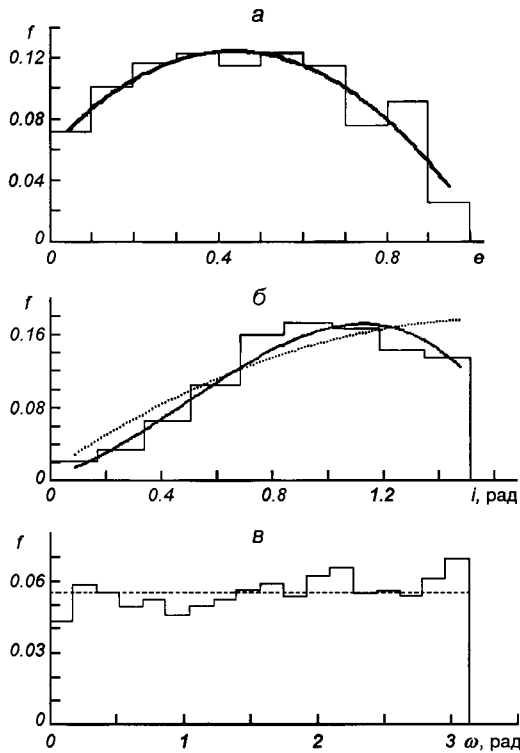


Рис. 3. Распределения относительного количества  $f$  визуально-двойных звезд, полученных по данным шестого каталога Вашингтонской морской обсерватории:  $a$  — распределение по эксцентриситету орбиты,  $b$  — распределение по углу наклона плоскости орбиты (пунктирная линия — при равномерном распределении угла),  $v$  — распределение по долготе периастра (пунктирная линия — при равномерном распределении долготы периастра)

движений, и в некоторых случаях использовались данные параллаксов. К сожалению, таких пар с затменным переменным компонентом оказалось всего шесть. Выше мы также провели поиск физических кратных систем и выделили такие системы по общности собственных движений и параллаксов. Следовало бы провести оценку больших полуосей орбит и периодов обращения только для тех пар, которые нами выделены как физические системы. Однако такая выборка носит вероятностный характер, и поэтому для полноты информации мы выполнили эти расчеты для всех кратных звезд нашего списка, которые имеют необходимые данные.

Из-за того что орбиты визуально-двойных звезд нашего списка не определены, мы будем полагать, что наблюдаемые угловые расстояния  $\rho$  (седьмая графа табл. 1) между компонентами равны их среднему расстоянию  $\langle r \rangle$  при движениях звезд по орбите на картинной плоскости. Из уравнения движения по эллиптической орбите без учета угла  $i$  наклона плоскости орбиты к лучу зрения в работе [33] получено усредненное значение радиуса-вектора между компонентами за орбитальный период:

$$\langle r \rangle_i = a(1 + e^2/2), \quad (1)$$

где  $a$  — большая полуось,  $e$  — эксцентриситет орбиты. Чтобы найти среднее значение радиуса в проекции на картинную плоскость, необходимо воспользоваться следующим уравнением [5, 21]:

$$r = \frac{a(1 - e^2)}{1 + e \cos v} \sqrt{1 - \sin^2 i \sin^2(v + \omega)}, \quad (2)$$

где  $v$  — истинная аномалия,  $\omega$  — долгота периастра. Куто [21] оценил  $\rho = 0.709a$  в предположении, что распределения углов  $i$ ,  $\omega$  и  $v$  равномерные, а распределение эксцентриситетов  $e$  описывается уравнением

$$f(e) = 0.256(e - e^2)^{3/4},$$

которое было получено по данным 410 двойных звезд [15].

На основе шестого каталога орбит визуально-двойных звезд Вашингтонской морской обсерватории (<http://ad.usno.navy>) мы построили распределения эксцентриситетов, углов  $i$ ,  $\omega$  на более обширном материале о 2025 двойных звездах (рис. 3). Мы использовали распределения этих параметров орбиты при вычислении среднего значения радиуса за орбитальный период. Распределение эксцентриситетов можно также описать параболой, как и в работе [15], но с другими коэффициентами (рис. 3, а). Методом наименьших квадратов получена следующая параболическая зависимость:

$$f(e) = 0.0603(0.0055) + 0.2913(0.024)e - 0.3338(0.022)e^2.$$

В формулу (1) входит  $e^2$ , и мы оценили его усредненное значение:

$$\langle e^2 \rangle = \frac{\int_0^1 e^2 f(e) de}{\int_0^1 f(e) de} = 0.2764.$$

Отметим, что среднее арифметическое значение  $\langle e^2 \rangle = 0.363$ . На базе более обширного материала, охватывающий не только визуально-двойные звезды, но и спектрально-двойные системы, получено, что эксцентриситеты орбит асимптотически приближаются к величине 0.5 при больших периодах ( $> 10^6$  сут) [12]. Усреднение  $e$  по нашей формуле дает значение  $\langle e \rangle = 0.463$ , которое практически совпадает с результатом [12].

Распределение углов  $i$  (рис. 3, б) можно считать равномерным (согласно критерию согласия  $\chi^2$  на равномерность  $Q = 100$  %), и его можно формально аппроксимировать полиномом третьего порядка:

$$f(i) = 0.0048 + 0.00871i + 0.2393i^2 - 0.1643i^3.$$

В формулу (2) входит величина  $\sin^2 i$ , и мы также оценили ее усредненное значение:

$$\langle \sin^2 i \rangle = \frac{\int_0^{\pi/2} \sin^2 i f(i) di}{\int_0^{\pi/2} f(i) di} = 0.6459.$$

При изотропном распределении угла  $i$  по сфере величина  $\sin^2 i = 2/3$ , что отличается от полученной оценки на 3 %.

Распределение долготы периастров слабо зависит от величины углов, и его можно считать равномерным и не зависящим от времени (рис. 3, в). Применение критерия  $\chi^2$  на равномерность распределения этого параметра дало  $Q = 100$  %.

Чтобы найти среднее видимое расстояние между компонентами, нам осталось оценить среднее значение  $\sin^2(\nu + \omega)$  в формуле (2). Положение компонента на орбите при заданных элементах, зависит только от величины истинной аномалии, а значит, от времени. Этот факт был учтен в формуле (1), и среднее значение расстояния  $\langle r \rangle_i$  по периоду  $P$  было получено по формуле [33]:

$$\langle r \rangle_i = \frac{1}{P} \int_0^P r dt = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} r dM,$$

где  $M$  — средняя аномалия. Для нахождения среднего значения  $\sin^2(\nu + \omega)$  проведем усреднение этой функции по средней аномалии, так как долготу периастра можно считать равномерно распределенной величиной и поэтому сумма углов аргумента определяется переменным углом  $\nu$ . Обычно переход от истинной аномалии к эксцентрической аномалии выражается через тангенс половинных углов. Для нашего случая, эту связь лучше выразить через другие тригонометрические функции. Приравняв выражения для радиуса-вектора, записанные с помощью истинной и эксцентрической аномалии  $E$ , найдем

$$\cos^2\nu = \left( \frac{\cos E - e}{1 - e \cos E} \right)^2.$$

Усредненное значение  $\cos^2\nu$  по углу  $M$ :

$$\langle \cos^2\nu \rangle = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \cos^2\nu dM.$$

Значение  $dM$  легко найти путем дифференцирования уравнения Кеплера:

$$dM = (1 - e \cos E) dE.$$

Окончательно получим значение  $\langle \sin^2\nu \rangle$ , приняв эксцентриситет равным его усредненному значению  $\langle e \rangle = 0.463$ , полученному выше:

$$\begin{aligned} \langle \sin^2\nu \rangle &= 1 - \langle \cos^2\nu \rangle = \\ &= 1 - \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{(\cos E - e)^2}{1 - e \cos E} dE = 0.4165. \end{aligned}$$

Подставив усредненные значения величин в формулу (2), применяя соотношение (1), получим  $\langle r \rangle = 0.973a$ , что на 37 % больше значения, полученного в работе [21]. Таким образом, полученная оценка среднего расстояния между компонентами незначительно отличается от величины большой полуоси и в первом предположении их можно положить равными. При вычислении больших полуосей орбит визуальных пар мы использовали расстояния до звезд и полученное выше соотношение. Результаты даны в четырнадцатой графе табл. 1.

Расчет ожидаемых орбитальных периодов визуальных пар проведен по третьему закону Кеплера. В работе [3] было показано, что динамическая сумма масса компонентов орбитальных пар и сумма масс, полученная с использованием соотношения масса-светимость, хорошо согласуются между собой. Исходя из этого, в формулу Кеплера подставим сумму масс компонентов, находящихся в девятой и одиннадцатой графах табл. 1, а при отсутствии данных о массах ТДС в каталогах — массу звезды из десятой графы. Полученные значения периодов орбитального вращения компонентов даны в пятнадцатой графе.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные данные о массах компонентов позволяет нам провести статистику отношения масс далеких компонентов к сумме масс ТДС ( $q_3 = M_3/M_{\text{ТДС}}$ ). В тех случаях, когда ТДС входит в состав кратной звезды с кратностью выше двух, отношение масс  $q_3$  (двенадцатая графа табл. 1)

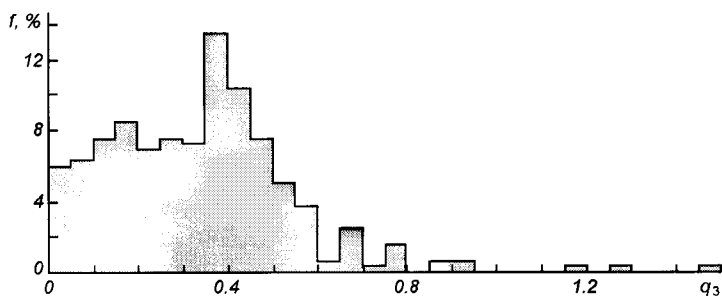


Рис. 4. Относительное распределение  $f$  ТДС по значениям отношения масс визуальных компонентов к массе ТДС

вычислялось для каждого компонента, при этом предпочтение отдавалось массам ТДС из каталогов. В нашей предыдущей работе было показано, что в орбитальных визуально-двойных звездах в большинстве случаев масса далеких компонентов меньше половины массы ТДС [3]. Из табл. 1 видно, что для большей части звезд не определены статистические веса  $W$ , и мы не можем судить о реальности всех кратных звезд нашего списка. Можно было бы привлечь каталог визуально-двойных и кратных звезд HIPPARCOS ([http://www.rssd.esa.int/SA/HIPPARCOS/docs/vol10\\_all.pdf](http://www.rssd.esa.int/SA/HIPPARCOS/docs/vol10_all.pdf)), где приведены собственные движения и расстояния практически каждого компонента, но все компоненты кратной системы имеют одинаковые значения величин, если они обозначены одним и тем же номером в данном каталоге. Так, если верить этим значениям, то все кратные звезды в этом каталоге будут реальными гравитационно связанными системами, а оптические пары среди них практически полностью отсутствуют. Поэтому мы использовали данные только каталога ASCC-2.5, где можно найти интересующие нас величины для ограниченного количества звезд нашего списка. Мы выбрали кратные системы с весом  $w \geq 4$  и построили гистограмму отношения масс визуальных компонентов к массе ТДС (рис. 4). Видно, что приблизительно в 85 % случаях масса визуальных компонентов не превышает половины суммарной массы ТДС. На основе новой статистики мы подтверждаем, что визуальные компоненты рождаются менее массивными звездами, чем компоненты ТДС. Распределение отношений масс компонентов в двойных системах в широком диапазоне периодов имеет бимодальный характер с максимумами вблизи 0.3 и 1.0 [13, 45]. Малое отношение масс характерно для двойных звезд с большими периодами ( $P > 100$  лет).

Следующие распределения, которые мы хотели бы здесь рассмотреть — это распределения больших полуосей и орбитальных периодов. Данный вопрос является предметом острой дискуссии. Эпик [38] нашел, что распределение больших полуосей описывается функцией  $f(a) \propto 1/a$ , а Койпер [31, 32] показал на основе анализа обширного материала, включая все типы двойных звезд, что распределение этого параметра случайное, и его можно представить функцией Гаусса. Идея Койпера получила свое развитие в работе [29]. Распределения периодов карликов спектрального класса G и M в окрестностях Солнца также хорошо описываются кривой Гаусса [24, 25]. Тот же вывод получен и в работе [33] на основе изучения экстремально молодых визуально-двойных и кратных звезд в областях интенсивного звездообразования в Тельце.

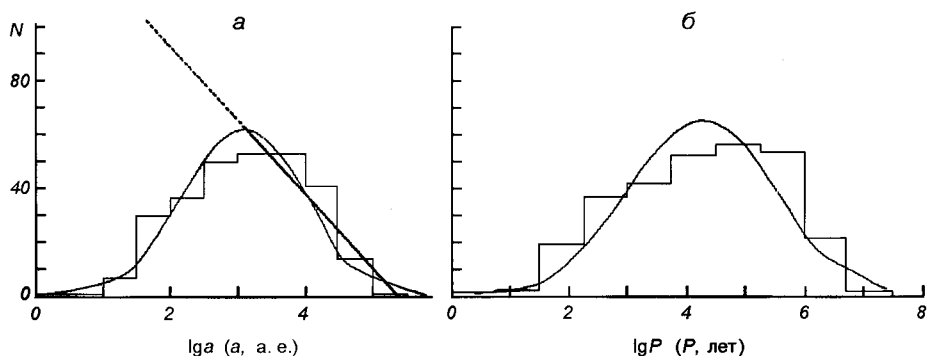


Рис. 5. Распределения относительного количества  $f$  кратных систем с весом  $w \geq 4$ : а — по средним значениям больших полуосей орбит (прямая линия — закон Эпика, пунктирная — его интерполяция в область малых расстояний); б — по средним значениям орбитальных периодов и аппроксимация формулой Гаусса

Однако ряд исследователей придерживается функции распределения больших полуосей орбит двойных звезд по Эпику [38]. Обширные исследования визуально-двойных звезд (2800 объектов), выполненные в работах [1, 46], установили, что распределение  $\lg a$  является плоским практически на всем интервале рассмотренных расстояний (0—150 а. е.) В работах [14, 20, 34, 40] показано, что распределения расстояний между компонентами широких пар описываются функцией Эпика или близкими к ней по виду функциями. Распределения расстояний между компонентами широких пар в диске и гало нашей Галактики практически не отличаются друг от друга, и на этом основании сделан вывод, что условия их образования также схожи [20]. Функции светимости далеких компонентов двойных звезд и звезд поля Галактики существенно отличаются друг от друга, показывая недостаток звезд в парах в интервале абсолютных звездных величин  $8^m < M_V < 14^m$  [34]. Предполагается, что такие отличия функций светимости звезд связаны либо с низкой вероятностью образования маломассивных компонентов, либо с распадом слабогравитирующих систем в иррегулярном силовом поле Галактики.

Попытка объяснить статистическое распределение орбитальных периодов визуально-двойных звезд гауссианой как результат эволюции молодых пар в компактном рассеянном скоплении звезд с первоначально плоским распределением периодов ( $P$ , сут) в интервале  $4.5 \leq \lg P \leq 5.5$  дали отрицательный результат [30]. Возможно, широкие визуальные пары рождаются в результате фрагментации со случайным распределением орбитальных периодов, которые незначительно эволюционируют в результате взаимодействий с окружающими звездами. В работе [40] с категоричностью утверждается, что неизвестен ни один астрофизический механизм, приводящий к случайному гауссовскому распределению больших полуосей, и наоборот, распределение Эпика теоретически подтверждено и наиболее правдиво отражает процессы взаимодействия нескольких тел.

На рис. 5, а, б показаны наблюдаемые распределения больших полуосей ( $\lg a$ ) и орбитальных периодов визуально-двойных и кратных систем ( $\lg P$ ). Чтобы уменьшить долю оптических пар, мы выбрали системы с весами  $w \geq 4$ . На этих же рисунках построены теоретические распределения математического ожидания величин  $\lg a$  и  $\lg P$  по нормальному закону Гаусса с параметрами  $N_0 = 124$ ,  $\langle \lg a \rangle = 2.906$ ,  $\sigma_{\lg a} = 0.687$ , а также  $N_0 = 101$ ,  $\langle \lg P \rangle =$



$= 3.879$ , и  $\sigma_{\lg P} = 0.958$ . Соответствующие средние значения больших полуосей — около 800 а. е., а орбитальных периодов — 7600 лет. Для интервала  $a \gg 800$  а. е. распределение  $\lg a$  было аппроксимировано формулой Эпика. Сравнение двух аппроксимаций показало, что в интервале больших полуосей свыше 800 а. е. распределение Эпика лучше отражает поведение точек, чем формула Гаусса ( $Q_E = 11.4\%$  и  $Q_G = 5.9\%$ ). В целом распределение  $\lg a$  описывается функцией Гаусса ( $Q = 11\%$ ), в то время как гистограмма  $\lg P$  аппроксимирована этой функцией формально ( $Q = 3\%$ ). Такой результат можно было ожидать, если учесть, что средняя квадратичная ошибка  $\sigma^2(\lg P) = 3/2\sigma^2(\lg a) + 1/2\sigma^2(\Sigma M_{1,2,3})$ , где  $\Sigma M_{1,2,3}$  — сумма масс компонентов кратной системы.

Из рис. 5 видно, что наблюдаются заметные отклонения некоторых точек от аппроксимирующих функций. Несмотря на то, что мы выбрали системы с  $w \geq 4$ , некоторые звезды нашего списка могут быть оптически двойными и кратными, и возможно, что эти отклонения точек от статистических кривых обусловлены наличием ложных пар. Уменьшение числа систем при больших значениях  $a$ , когда эти расстояния становятся сравнимыми с межзвездными расстояниями поля Галактики, можно объяснить их распадом под действием галактических иррегулярных сил. В области малых расстояний селекция может играть существенную роль. Наиболее подробно вероятность открытия визуально-двойных пар в зависимости от блеска яркой звезды, разности блеска компонентов и углового расстояния рассмотрена в работе [28]. Следует отметить, что это довольно сложная проблема, и приходится прибегать к ряду упрощающих предположений. Для оценки вклада необнаруженных кратных систем в распределение  $\lg a$  мы предположили, что в объеме пространства с радиусом 100 пк открыты все кратные звезды. Такое допущение основано на том, что практически все звезды в табл. 1 наблюдаются с высоким угловым разрешением астрометрическим спутником HIPPARCOS. Весомую долю составляют также спекл-интерферометрические измерения. В радиусе около 100 пк содержится 31 кратная система из нашего списка с весом  $w \geq 4$ . Конечно, для изучения распределения этих звезд по величине большой полуоси эта выборка мала, но в первом приближении мы приняли его за истинное распределение. В интервале расстояний 50—30000 а. е. это распределение хорошо аппроксимируется законом Эпика. В области расстояний меньше 30 а. е. такое представление неверно. Скорее всего это связано с селекцией обнаружения кратных звезд, так как такие системы нужно искать спектральными методами. Исходя из полученного результата, мы экстраполировали закон Эпика на область малых расстояний (пунктирная линия на рис. 5, а). Так, число кратных звезд с большими полуосями около 100 а. е. должно быть втрое большим, чем наблюдаемое их количество.

Несмотря на то, что за последние годы достигнуты большие успехи в теоретических исследованиях вопросов происхождения двойных и кратных звезд [16, 37], проблема еще далека от завершения и встречает ряд трудностей в объяснении наблюдаемых свойств двойных звезд [27].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате поиска затменных переменных в визуально-двойных и кратных звездах была найдена 421 такая система. Массы ТДС, которые не были определены точными методами, были оценены по зависимости «масса —

светимость» звезд главной последовательности. Этим же методом оценены массы визуальных компонентов. Найдено новое статистическое соотношение между средним значением радиуса орбиты на картинной плоскости и большой полуосью орбиты. Получено распределение отношения масс третьих звезд к массе ТДС и показано, что в 85 % случаев эти отношения не превышают 0.5. Наблюдаемые распределения больших полуосей орбит и периодов описаны функцией случайных величин. В области значений  $a > 800$  а. е. распределение больших полуосей орбит лучше описывается функцией Эпика, чем формулой Гаусса. Показано, что с учетом селекции наблюдений реальное распределение больших полуосей подчиняется закону Эпика. Около 12 % затменных переменных типов EA, EB и EW в ОКПЗ могут входить в состав кратных звезд. Полученные результаты будут полезными для теории происхождения кратных систем с компонентами, содержащими тесные двойные системы.

В работе были использованы информационные системы ADS Гарвардского университета (США) и SIMBAD в Страсбурге (Франция).

Автор искренне признателен рецензенту за критические замечания и полезные советы, которые несомненно значительно улучшили данную работу.

1. Верещагин С. В., Крайчева З. Т., Попова Е. И. и др. Статистические исследования визуально-двойных звезд по данным каталога IDS // Науч. информ. Астрон. совет АН СССР.—1987.—№ 63.—С. 3—18.
2. Дремова Г. Н., Свечников М. А. Сравнительный анализ «точных» и «приближенных» методов оценки абсолютных и относительных элементов разделенных тесных двойных систем // Астрофизика.—2004.—57, № 2.—С. 207—222.
3. Закиров М. М. Тесные двойные системы в кратных звездах. I. Затменные переменные в орбитальных визуально-двойных системах // Кинематика и физика небес. тел.—2008.—24, № 1.—С. 35—49.
4. Закиров М. М., Эшанкулова М. У. Тесные двойные системы в областях OB-ассоциациях. Предварительное исследование // Кинематика и физика небес. тел.—2004.—20, № 4.—С. 313—327.
5. Мартынов Д. Я. Эллиптические орбиты. Движение линии апсид. Влияние третьего тела на эпохи минимумов // Затменные переменные звезды / Под ред. В. П. Цесевича. — М.: Наука, 1971.—С. 313—347.
6. Свечников М. А. Каталог орбитальных элементов и светимостей тесных двойных звезд. — Иркутск: Иркутский ун-т, 1986.—225 с. (Svechnikov M. A., Bessonova L. A. Catalog of orbital elements, masses and luminosities of close double stars — ftp://cdsarc.u-strasbg.fr/pub/cats/ V/42).
7. Свечников М. А. Статистические исследования тесных двойных звезд // Исследование эффектов взаимодействия в тесных двойных системах с нерелятивистскими компонентами. — Таллин: Валгус, 1990.—С. 26—89.
8. Свечников М. А., Кузнецова Э. Ф. Каталог приближенных фотометрических абсолютных элементов затменных переменных звезд. — Свердловск: Уральский гос. ун-т, 1990.—1.—224 с. (Svechnikov M. A., Kuznetsova E. F. Approximate elements of eclipsing binaries / VizieR on-line data catalog: V/124 (2004yCat5124.0S)).
9. Свечников М. А., Кузнецова Э. Ф. Каталог приближенных фотометрических абсолютных элементов затменных переменных звезд. — Свердловск: Уральский гос. ун-т, 1990.—2.—230 с. (Svechnikov M. A., Kuznetsova E. F. Approximate elements of eclipsing binaries / VizieR on-line data catalog: V/124 (2004yCat5124.0S)).
10. Страйжис В. Звезды с дефицитом металлов. — Вильнюс: Мокслас, 1982.—312 с.
11. Харченко Н. В. Сводный каталог астрономических данных 2.5 миллиона звезд всего неба // Кинематика и физика небес. тел.—2001.—17, № 5.—С. 409—423.
12. Abt H. A. Observed orbital eccentricities // Binary stars as critical tools and tests in contemporary astrophysics: Proc. IAU Symp. N 240 / Ed. by W. A. Hartkopf, E. F. Guinan, P. Harmanec. — 2007.—P. 414—416.
13. Abt H. A., Levy S. G. Multiplicity among solar-type stars // Astrophys. J. Suppl. Ser.—1975.—

- 30, N 3.—P. 273—306.
14. Allen C., Poveda A., Herrera M. A. Wide binaries among high-velocity and metal-poor stars // *Astron. and Astrophys.*—2000.—356, N 2.—P. 529—540.
  15. Baize M. P. Second catalogue d'orbites d'étoiles double visuelles // *J. Observ.*—1950.—33, N 1-2.—P. 1—31.
  16. Bate M. R. Predicting the properties of binary stellar systems: the evolution of accreting protobinary systems // *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*—2000.—314, N 1.—P. 33—53.
  17. Brancewicz H. K., Dworak T. Z. A catalogue of parameters for eclipsing binaries // *Acta Astron.*—1980.—30, N 4.—P. 501—524.
  18. Budding E., Erdem A., Cicek C. Catalogue of Algol type binary stars // *Astron. and Astrophys.*—2004.—417, N 1.—P. 263—268.
  19. Bulut I., Demircan O. A new catalog of eclipsing binary with eccentric orbits // *Mon. Notic. Roy. Soc.*—2007.—378, N 1.—P. 179—181 (VizieR On-line data catalog: J/MNRAS/378/179)
  20. Chaname J., Gould A. Disk and halo wide binaries from the revised Luyten catalog: probes of star formation and MACHO dark matter // *Astrophys. J.*—2004.—601, N 1.—P. 289—310.
  21. Cousteau P. Contribution a l'étude du denombrement des etoiles doubles visuelles // *J. Observ.*—1960.—43, N 3.—P. 41—56.
  22. Dommanget J., Nys O. CCDM (Catalog of components of double & multiple stars) // VizieR on-line data catalog: V/274 (2002yCat. 1274.0D).
  23. Dryomova G., Perevozkina E., Svechnikov M. A. Catalogue of the orbital elements, masses, and luminosities for short-periodic RS CVn-type eclipsing systems // *Astron. and Astrophys.*—2005.—437, N 1.—P. 375—381.
  24. Duquenois A., Mayor M. Multiplicity among solar-type stars in the solar neighbourhood. II. Distribution of the orbital elements in an unbiased sample // *Astron. and Astrophys.*—1991.—248, N 2.—P. 485—524.
  25. Fisher D. A., Marcy G. W. Multiplicity among M dwarfs // *Astrophys. J.*—1992.—396, N 1.—P. 178—194.
  26. Gould A., Chaname J. New HIPPARCOS - based parallaxes for 424 faint stars // *Astrophys. J. Suppl. Ser.*—2004.—150, N 2.—P. 455—464.
  27. Goodwin S. P., Kroupa P., Goodman A., Burkert A. The fragmentation of cores and the initial binary population // *Protostar and planets V* / Eds Reipurth., D. Jewitt, K. Keil.—2007.—P. 133—147.
  28. Halbwachs J.-L. Binary among the bright stars: estimation of the bias and study of the main-sequence stars // *Astron. and Astrophys.*—1983.—128, N 2.—P. 399—404.
  29. Heintz W. D. A statistical study of binary stars // *J. Roy. Astron. Soc. Can.*—1969.—63, N 6 (501).—P. 275—298.
  30. Kroupa P., Burkert A. On the origin of the distribution of binary star periods // *Astrophys. J.*—2001.—555, N 3.—P. 945—949.
  31. Kuiper G. P. Problems of double-star astronomy // *Publ. Astron. Soc. Pacific.*—1935.—47, N 277.—P. 121—150.
  32. Kuiper G. P. The nearest stars // *Astrophys. J.*—1942.—95, N 1.—P. 201—212.
  33. Leinert C., Zinnecker H., Weitzel N., et al. A systematic search for young binaries in Taurus // *Astron. and Astrophys.*—1993.—278, N 1.—P. 129—149.
  34. Lepine S., Bongiorno B. New distant companions to known nearby stars. II. Faint companions of HIPPARCOS stars and the frequency of wide binary systems // *Astron. J.*—2007.—133, N 3.—P. 889—905.
  35. Malkov O. Yu., Oblak E., Avvakumova E. A., Torra J. A procedure for the classification of eclipsing binaries // *Astron. and Astrophys.*—2007.—465, N 2.—P. 549—556.
  36. Malkov O. Yu., Oblak E., Snegireva E. A., Torra J. A catalogue of eclipsing variables // *Astron. and Astrophys.*—2006.—446, N 2.—P. 785—789.
  37. Nakamura F., Li Z.-Y. Binary and multiple star formation in magnetic clouds: bar growth and fragmentation // *Astrophys. J.*—2003.—594, N 1.—P. 363—378.
  38. Opik E. J. Statistical studies of double stars. On the distributions of relative luminosities and distances of double stars in the Harvard revised photometry north of declination  $-31^\circ$  // *Publ. Tartu Observ.*—1924.—25, N 6.—P. 3—167.
  39. Perevozkina E. L., Svechnikov M. A. Catalog of eclipsing binaries parameters // VizieR On-line Data Catalog: V/118 (2004yCat.51118.0P).
  40. Poveda A., Allen C., Hernandez-Alcantara A. The frequency distribution of semimajor axes of wide binaries: cosmogony and dynamical evolution // *Binary stars as critical tools and tests in contemporary astrophysics: Proc. IAU Symp. N 240* / Eds W. I. Hartkopf, E. F. Guinan, P. Harmanec.—2007.—P. 417—425.
  41. Pribulla T., Kreiner J. M., Tremko J. Catalogue of field contact binary stars // *Contrib. astron. observ. Skalnaté Pleso.*—2003.—33, N 1.—P. 38—70.

42. *Pribulla T., Rucinski S. M.* Contact binaries with additional components. I. Extant data // *Astron. J.*—2006.—131, N 6.—P. 2986—3007.
43. *Surkova L. P., Svechnikov M. A.* Semi-detached eclipsing binaries // *VizieR On-line Data Catalog: V/115 (2004yCat.5115.0S)*.
44. *Svechnikov M. A., Perevozkina E. L.* Catalog of DMS-type eclipsing binaries // *VizieR On-line Data Catalog: V/121 (2004yCat5121.0S)*.
45. *Trimble V., Cheung C.* Statistics of binary stars: semi-major axes // *Structure and evolution of close binary systems: IAU Symp. N 73 / Eds P. Eggleton, S. Mitton, J. Whelan.*—1976.—P. 369—379.
46. *Vereshchagin S. V., Kraicheva Z. T., Popova E. I., et al.* Statistical study of visual binaries // *Astrophys. and Space Sci.*—1988.—142, N 1-2.—P. 245—254.

Поступила в редакцию 12.05.08