

УДК 524.388:520.844

СПЕКЛ-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ БЛИЗКИХ КРАТНЫХ ЗВЕЗД. IV. ИЗМЕРЕНИЯ 2004 г. И НОВЫЕ ОРБИТЫ

© 2007 И. И. Балегга¹, Ю. Ю. Балегга¹, А. Ф. Максимов¹,
Е. В. Малоголовец¹, Д. А. Растегаев¹, З. У. Шхагошева¹, Г. Вайгельт²

¹Специальная астрофизическая обсерватория, Нижний Архыз, 369167 Россия

²Институт радиоастрономии Общества Макса Планка, Бонн, Германия

Поступила в редакцию 27 августа 2007 г.; принята в печать 3 октября 2007 г.

В работе представлены результаты спекл-интерферометрических наблюдений 104-х двойных и 6-ти тройных звезд, выполненных на 6-метровом телескопе БТА в октябре 2004 г. В программе наблюдений преимущественно представлены близкие звезды малых масс, среди которых 59 двойных — новые системы, обнаруженные недавно астрометрическим спутником Hipparcos. Параллельно с позиционными измерениями с дифракционным разрешением получены 154 измерения блеска компонент двойных и кратных систем в разных участках видимого спектра. Впервые разделены симбиотическая звезда CN Cyg, у которой обнаружен слабый спутник на удалении 0.043", и близкая пара красных карликов GJ 913 = HIP 118212. Кроме того, определены параметры орбит двух интерферометрических систем: гиганта CN-типа HD 210211 = HIP 109281 (P=10.7 лет) и двойной класса G2V-K2V GJ 9830 = HIP 116259 (P=15.7 лет).

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа является четвертой в серии публикаций материалов наблюдений двойных и кратных звезд, выполненных на 6-м телескопе БТА Специальной астрофизической обсерватории с использованием новой системы регистрации на базе 3-камерного ЭОПа, сочлененного с быстродействующей ПЗС-камерой [1]. Основные объекты программы — близкие звезды малых масс с существенным, порядка 10 градусов в год, относительным движением компонент, что делает их хорошими кандидатами на вычисление видимых орбит. Около половины из них является новыми двойными, открытыми астрометрическим спутником Hipparcos [2]. На БТА регулярные интерферометрические наблюдения новых звезд из каталога Hipparcos выполняются с 1998 года [3–5]. Вместе с тем в наши списки попали и отдельные системы более ранних классов, представляющие особый интерес с точки зрения интерферометрического мониторинга. В частности, члены Трапеции Ориона наблюдались нами в видимом диапазоне для выявления относительного перемещения компонент.

2. НАБЛЮДЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Спекл-интерферометрические [6] наблюдения выполнены на 6-метровом телескопе БТА Специальной астрофизической обсерватории в период с 23 октября по 1 ноября 2004 г. Из-за погодных условий только половина ночей оказалась

пригодной для наблюдений. Качество изображений в период наблюдений изменялось от 0.8" до 5". Наилучшие условия были отмечены в ночь 25/26 октября, когда изображения оценивались в 0.8"—1". Отметим, что даже в ночи с плохим качеством изображений спекл-интерферометрия позволяет выполнять измерения относительных положений ярких звезд с разрешением, близким к дифракционному.

Аппаратура, процедура наблюдений, алгоритмы редукции данных и способы калибровки изложены в предыдущих работах этой серии [3–5]. Высокая чувствительность детектора позволяет при хороших атмосферных условиях наблюдать с дифракционным разрешением объекты с суммарным блеском до 15-й величины.

В данной работе собрано 181 измерение относительных положений 104-х двойных (табл. 1) и по одному измерению для 6-ти тройных систем (табл. 2). Для каждой системы в таблицах приводится: номер из каталога Hipparcos, один из наиболее употребляемых номеров из других каталогов, обозначение первооткрывателя двойной или тройной системы, координаты на эпоху 2000.0 г., эпоха наблюдения в долях бесселианского года, измерение позиционного угла θ в градусах и его ошибка σ_θ , угловое расстояние ρ в миллисекундах (мсд) и ошибка σ_ρ , разность блеска между компонентами Δm и ошибка измерения $\sigma_{\Delta m}$, центральная длина

волны фильтра λ , использовавшегося в наблюдениях (нм), и полуширина полосы пропускания фильтра $\Delta\lambda$. Для тройных звезд в табл. 2 приводятся также обозначения подсистем. Угловые расстояния между компонентами систем заключены в диапазоне от 23 мсд для θ^1 Oгi C до 1622 мсд для ADS 14575. Точность определения расстояний зависит от многих параметров, но прежде всего от

атмосферных условий. Для большей части измерений она равна 2–3 мсд, но для самых широких пар с расстоянием $>1''$ ошибка может достигать 6–8 мсд. Ошибки определения позиционных углов заключены в пределах 0.3° – 1.0° . Комментарий к измерениям отдельных звезд дается в следующей главе.

Таблица 1. Измерения двойных звезд

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	θ°	σ_θ	ρ мсд	σ_ρ мсд	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
68	BD+16 5027	BAG 18	00008+1659	.8318	22.3	0.3	560	2	2.68	0.04	800/110
201	HD 225000	HDS 2	00026+1841	.8372	123.3*	1.0	80	2	2.34	0.05	545/30
689	HD 375	HDS 17	00085+3456	.8237	347.9	0.5	64	2	0.20	0.04	600/30
823		HDS 23	00101+3825	.8237	91.7*	1.18	72	2	0.00	0.21	800/110
1055	BD+19 20	HDS 29	00132+2023	.8238	169.0	0.3	664	2	1.11	0.06	800/110
1987	HD 2057	HDS 56	00252+4803	.8265	149.0*	1.1	238	5			545/30
2532	HD 2893	HDS 71	00321-1218	.8342	153.7*	0.4	292	2	0.41	0.10	545/30
3361	BD+12 81	HDS 93	00428+1249	.8211	71.3	0.3	247	2	1.44	0.03	600/30
3669	BD+42 170	HDS 102	00469+4339	.8320	125.6	0.6	152	2	1.06	0.03	800/110
4267	ADS 746	STT 20	00546+1911	.8212	188.0	0.4	540	3	1.05	0.05	545/30
				.8212	188.0	0.4	539	3	1.05	0.05	600/30
				.8212	187.7	0.4	540	3	0.99	0.05	850/75
				.8237	188.5	0.4	544	3	1.00	0.05	545/30
				.8237	188.5	0.4	542	3	0.98	0.05	600/30
				.8237	188.4	0.4	540	3	0.80	0.05	800/110
				.8237	188.3	0.4	539	3	0.83	0.05	850/75
4809	HD 6009	HDS 134	01017+2518	.8154	318.8	0.3	89	2	0.21	0.04	600/30
4849	GJ 3071	HDS 135	01024+0504	.8155	135.3	0.3	275	2	1.68	0.03	600/30
5531	HD 6840	HDS 155	01108+6747	.8155	159.6	0.3	116	2	0.71	0.02	545/30
5674	HD 7169	HDS 160	01129+5136	.8373	54.6	0.4	181	2	2.00	0.02	545/30
5952	HD 7640	HDS 169	01166+1831	.8238	247.9	0.4	639	4	3.32	0.17	600/30
6060	ADS 1040	STF 102	01178+4901	.8265	273.3	0.4	475	3	0.83	0.13	545/30
				.8265	273.9	0.6	474	5	0.47	0.37	800/110
7338		HDS 211	01345+7804	.8156	245.2	0.8	279	4	2.17	0.06	800/110
7397		HDS 213	01463+4059	.8239	202.0*	0.4	80	2	0.00	0.13	545/30
10022	HD 13102	COU 1067	02090+3540	.8374	30.2	0.5	196	2	0.00	0.25	545/30
10414		HDS 297	02142+0909	.8212	38.9	0.5	383	3	1.32	0.05	800/110

Таблица 1. (Продолжение)

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	θ°	σ_θ	ρ мсд	σ_ρ мсд	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
10660	HD 13865	HDS 302	02172+5838	.8374	243.7	0.5	392	3	2.73	0.09	545/30
11253	HD 14874	HDS 314	02249+3039	.8239	276.9	0.3	372	2	2.68	0.05	545/30
11352	HD 15013	HDS 318	02262+3428	.8157	185.4	0.4	124	2	0.00	0.17	600/30
11474	HR 719	KUI 8	02280+0158	.8213	37.3	0.3	502	3	0.25	0.04	545/30
				.8213	37.2	0.3	501	3	0.23	0.02	545/30
				.8213	37.4	0.3	505	3	0.18	0.02	800/110
				.8239	37.6	0.3	504	3	0.25	0.25	545/30
				.8239	37.6	0.3	504	3	0.23	0.04	600/30
				.8240	37.5	0.3	505	3	0.00	0.18	800/110
12495	ADS 2018 Aa	CHR 208	02407+6117	.8264	269.2*	0.7	289	3			545/30
12552	HD 16656	COU 1511	02415+4053	.8374	65.0	0.7	135	2	0.65	0.06	545/30
13308	ADS 2165	BU 1316	02512+6023	.8264	297.7*	0.5	317	3			545/30
14075	HD 18774	HDS 385	03014+0615	.8157	166.2	0.4	162	2	0.00	0.17	800/110
14230	HD 18940	HDS 389	03035+2304	.8157	23.1	0.5	76	2	1.73	0.06	545/30
				.8266	23.8	1.7	73	3			545/30
14669	GJ 125	HDS 404	03095+4544	.8213	240.5	0.3	83	2	1.59	0.05	800/110
14864	GJ 3206	HDS 407	03119+6131	.8214	156.3	0.3	600	2	1.51	0.03	800/110
14929	HD 19895	HDS 408	03125+1857	.8158	122.0	1.6	26	2	0.00	0.36	545/30
15309	ADS 2436	STT 52	03175+6540	.8156	59.1	0.4	485	2	0.45	0.05	545/30
				.8156	59.6	0.4	484	2	0.48	0.03	600/30
				.8156	59.8	0.4	484	2	0.33	0.09	800/110
15737	63 Ari	HDS 423	03228+2045	.8267	292.9	0.5	416	4	3.36	0.12	700/30
16025	HD 21183	HDS 430	03264+3520	.8158	244.2	0.4	279	2	1.76	0.03	545/30
18089	31 Tau	KUI 15	03519+0633	.8159	207.0	0.4	757	2	0.31	0.05	545/30
				.8159	207.2	0.4	757	2	0.37	0.09	600/30
				.8159	207.2	0.4	758	2	0.47	0.06	800/110
				.8267	207.3	0.4	758	2			545/30
				.8267	207.5	0.4	758	2			600/30
				.8267	207.4	0.4	758	2			700/30
				.8267	207.6	0.5	758	4			850/75
			.8268	207.6	0.4	758	2			800/110	
18370	HD 24431	HDS 494	03556+5238	.8266	177.7*	0.4	723	5			545/30
18856	BD+06 620	HDS 510	04025+0638	.8214	150.3	0.7	77	2	0.28	0.05	800/110

Таблица 1. (Продолжение)

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	θ°	σ_θ	ρ мсд	σ_ρ мсд	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
	HD 25811	BAG 4	04063+1952	.8158	229.0	0.9	74	2	0.24	0.27	545/30
19206	HD 26040	HDS 521	040700-1000	.8240	350.5	0.3	234	2	1.39	0.02	545/30
19270	SZ Cam	CHR 209	04078+6220	.8216	115.6	0.3	75	2	0.95	0.02	545/30
				.8266	115.9	1.9	74	3			545/30
19472	HD 285465	HEI 35	04102+1722	.8241	343.4	0.3	323	2	1.29	0.04	600/30
19591	HD 284163	CHR 14	04119+2338	.8214	5.7	0.3	280	2	1.24	0.02	800/110
20553	HD 27836	HDS 564	04242+1445	.8159	247.2	0.4	302	2	2.24	0.04	800/110
20777	DF Tau	THB 1	04270+2542	.8215	247.1	0.5	108	2	0.60	0.03	800/110
20895	HD 283646	HDS 576	04287+2613	.8241	140.4	0.5	147	2	0.18	0.14	800/110
21280	HD 285931	CHR 17	04340+1510	.8160	271.1	0.4	192	2	1.05	0.04	800/110
21762	HD 29608	CHR 154	04404+1631	.8242	44.2	0.3	226	2	1.35	0.03	800/110
21881	94 Tau	MCA 16	04422+2257	.8242	44.0	0.3	303	2	2.48	0.02	545/30
22550	ADS 3475	BU 883	04512+1104	.8241	55.6	0.3	96	2	0.00	0.11	545/30
				.8241	56.0	0.4	97	2	0.33	0.05	800/110
23699	HD 32641	STT 97	05056+2304	.8161	149.5	0.4	356	3	1.34	0.08	545/30
				.8161	149.4	0.4	358	3	1.32	0.04	800/110
				.8162	149.4	0.5	357	3	1.40	0.09	600/30
				.8216	149.6	0.4	354	3	1.16	0.02	545/30
				.8216	149.5	0.4	354	3	1.20	0.02	600/30
				.8216	149.4	0.4	357	3	1.15	0.02	850/75
				.8244	149.2	0.4	355	3	1.47	0.02	545/30
				.8244	149.1	0.4	356	3	1.48	0.02	600/30
				.8245	149.1	0.4	356	3	1.39	0.02	800/110
23772	HD 240622	HDS 666	05066+2630	.8268	207.4*	1.6	169	5			800/110
25499	115 Tau	MCA 19	05272+1758	.8269	94.7*	0.4	88	2	0.95	0.02	545/30
25565	IU Aur	HDS 721	05279+3447	.8268	49.4*	1.4	141	4			545/30
25733	ADS 4072	HU 217	05297+3523	.8268	253.9	0.4	604	3	1.70	0.11	545/30
26220	θ^1 Ori A	PTR 1	05353-0523	.8161	0.3	1.6	203	2	2.66	0.13	800/110
				.8215	0.9	0.8	205	3	4.14	0.16	545/30
26221	θ^1 Ori C	WGT 1	05353-0523	.8216	189.8	2.4	23	2	1.06	0.11	545/30
29269	HD 39861	HDS 841	06102+8131	.8270	197.5	0.5	654	5			800/110
30272	ADS 4950 AB	STF 881	06221+5922	.8270	143.1	0.3	657	2			700/30
				.8270	143.7	0.3	657	3			800/110

Таблица 1. (Продолжение)

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	θ°	σ_θ	ρ мсд	σ_ρ мсд	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
				.8271	143.2	0.3	660	2			545/30
30920	GJ 234	B 2601	06294-0249	.8217	37.1	0.3	1359	3	2.77*	0.03	800/110
32132	BD+40 1685	HDS 930	06426+3955	.8244	20.4*	0.6	88	2	0.00	0.18	545/30
32313	GJ 2050	BAG 22	06448+7153	.8271	69.1*	0.7	545	7			800/110
33142	GJ 3412	HEI 334	06541+6052	.8271	186.3	0.8	187	3			800/110
35457	HD 56099	HDS 1018	07192+5908	.8272	16.8*	0.4	130	2	0.00	0.23	545/30
38619		HDS 1123	07545+6008	.8272	178.5*	0.5	688	6			800/110
39261	53 Cam	MCA 33	08017+6019	.8243	305.3	0.7	90	2	1.41	0.02	545/30
39402		HDS 1149	08033+5251	.8243	207.3	0.3	265	2	0.00	0.16	800/110
				.8272	208.1	0.6	266	3			800/110
46199	HD 81105	HDS 1353	09252+4606	.8244	153.7	0.3	361	2	2.48	0.03	600/30
94679	ADS 12239 AB	STT 371	19159+2727	.8231	160.4	0.3	881	2	0.27	0.20	545/30
				.8231	160.3	0.3	881	2	0.36	0.10	600/30
				.8231	160.1	0.3	881	2	0.27	0.07	800/110
				.8231	160.1	0.3	882		0.32	0.06	850/75
				.8258	160.5	0.3	882	2			545/30
				.8258	160.3	0.3	881	2			600/30
				.8259	160.1	0.3	883	2			800/110
95178	HD 183678	HDS 2740	19218+7708	.8261	2.0*	0.3	333	5			800/110
95413	CH Cyg		19246+5014	.8151	24.1	2.1	43	2	2.03	0.04	545/30
				.8152	24.6	3.5	41	3	2.20	0.11	600/30
95995	GJ 762.1	MCA 56	19311+5835	.8150	75.0	0.3	110	2	0.29	0.03	600/30
96339	GJ 4114 A	BAG 27	19351+0828	.8232	3.8	0.3	284	2	0.17	0.06	800/110
96656	GJ 765.2	MLR 224	19391+7625	.8150	126.7	0.6	82	2	0.59	0.03	600/30
97496	ADS 12973 AB	AGC 11	19490+1909	.8149	28.4	0.4	74	2	0.39	0.05	545/30
				.8149	28.1	0.4	74	2	0.43	0.02	600/30
				.8149	28.3	0.6	74	2	0.38	0.06	800/110
99874	HR 7744	MCA 60	20158+2749	.8259	327.8	1.3	91	2	2.92	0.11	850/75
101181	HD 195397	HDS 2932	20306+1349	.8260	356.5*	0.8	70	2	0.61	0.06	545/30
102357	GJ 804	CAR 2	20444+1945	.8260	139.5*	1.9	86	3			800/110
103502		HDS 2989	20582+4011	.8260	148.5*	0.5	241	2	1.04	0.11	800/110
103810	ADS 14575	STF 2751	21022+5640	.8152	354.3	1.3	1617	6			545/30
				.8152	353.6	1.3	1619	5			600/30

Таблица 1. (Продолжение)

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	θ°	σ_θ	ρ мсд	σ_ρ мсд	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
				.8152	354.8	1.3	1622	5			800/110
				.8234	354.4	1.3	1617	6			545/30
				.8234	354.9	1.3	1619	6			600/30
				.8234	354.8	1.3	1621	5			800/110
				.8316	354.5	1.3	1615	5			545/30
				.8317	354.7	1.3	1620	5			700/30
				.8317	354.6	1.3	1622	5			800/110
				.8342	355.2	1.3	1621	8			545/30
				.8369	355.2	1.3	1618	6			700/30
				.8369	356.0	1.3	1616	6			800/110
104075	TV Equ	HDS 3004	21051+0757	.8233	3.6	0.6	252	3	3.87	0.10	545/30
104565	GJ 4182	BAG 29	21109+2925	.8233	210.3	0.4	126	2	0.43	0.05	800/110
105187	BD+65 1572	HDS 3032	21185+6613	.8317	143.9	0.3	737	3			800/110
105259	ADS 14864 Aa	BAG 9	21193+5837	.8151	122.8	0.5	117	2	1.64	0.02	545/30
				.8151	121.9	1.2	115	3	3.28	0.13	800/110
				.8234	122.5	0.3	117	2	1.64	0.02	545/30
				.8235	122.0	1.7	114	4	3.45	0.15	850/75
105438	ADS 14894	STT 435	21214+0253	.8318	236.5	0.3	679	2	0.55	0.07	800/110
105947	HD 204236	HDS 3053	21274-0701	.8152	127.5	0.3	195	2	1.47	0.03	545/30
106059	HD 204827	HDS 3058	21290+5844	.8261	181.3*	0.9	93	2	0.88	0.04	545/30
				.8261	181.8*	0.7	93	2	0.92	0.03	700/30
106886	ADS 15184 Aa	MIU 2	21390+5729	.8262	234.2*	0.5	99	2	1.38	0.02	545/30
				.8262	233.9*	0.6	100	2	1.44	0.03	700/30
108842	HD 209421	HDS 3129	22029+1547	.8370	226.0	1.0	38	2	0.51	0.04	545/30
109281	HD 210211	HDS 3145	22083+2409	.8153	273.1	0.3	126	2	0.50	0.02	545/30
109951	HD 211276	HDS 3158	22161-0705	.8152	92.5	0.3	357	2	1.88	0.03	545/30
112695	HD 216027	HDS 3241	22493+1517	.8207	302.1	2.0	64	3	2.24	0.08	545/30
				.8342	303.6	1.7	63	2	2.20	0.06	545/30
112970	HD 216606	HDS 3247	22527+6759	.8371	324.0	0.6	169	2	3.52	0.06	545/30
113852	HR 8778	HDS 3285	23034+5834	.8317	127.8	0.3	400	2	3.29	0.04	545/30
114444	HD 218793	HDS 3302	23107+0947	.8318	328.9	0.3	352	2	1.80	0.02	545/30
114922	GJ 893.4	HDS 3316	23167+1937	.8153	275.3	0.5	126	2	0.15	0.17	800/110
				.8208	275.2	0.3	126	2	0.00	0.16	800/110

Таблица 1. (Продолжение)

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	θ°	σ_θ	ρ мсд	σ_ρ мсд	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
114927	BD+33 4679	HDS 3315	23167+3441	.8208	211.7	0.4	195	2	0.34	0.06	800/110
115666	ADS 16748 AB	HO 489	23260+2742	.8154	223.0	0.4	521	3	0.00	0.30	545/30
				.8154	223.3	0.4	519	3	0.37	0.03	600/30
				.8154	223.1	0.4	517	3	0.76	0.02	800/110
				.8207	222.8	0.4	517	3	0.00	0.30	545/30
				.8207	223.3	0.4	517	3	0.34	0.05	600/30
				.8207	223.5	0.4	518	3	0.79	0.02	800/110
				.8207	223.3	0.4	517	3	0.91	0.04	850/75
				.8372	222.7	0.4	520	3	0.00	0.30	545/30
				.8372	223.3	0.4	519	3	0.64	0.03	700/30
				.8372	223.3	0.4	517	3	0.76	0.02	800/110
116259	GJ 9830	HDS 3356	23334+4251	.8236	152.1	0.6	99	2	2.45	0.03	545/30
116294	HD 221630	HDS 3357	23338-0508	.8371	77.7	0.3	690	3	2.02	0.08	545/30
116310	ADS 16836	BU 720	23340+3120	.8236	97.3	0.3	550	2	0.38	0.04	600/30
116810		HDS 3363	23405+2959	.8209	240.3	0.3	869	3	1.75	0.04	800/110
118212	GJ 913		23587+4644	.8210	74.2	0.9	62	2	1.36	0.03	850/75
118287	ADS 17151	A 1498	23595+5441	.8209	87.7	0.3	375	2	0.12	0.06	545/30
				.8209	87.5	0.3	374	2	0.54	0.02	600/30
				.8209	87.2	0.3	374	2	1.11	0.07	800/110
				.8373	87.6	0.3	376	2	0.00	0.20	545/30
				.8373	87.2	0.4	376	2	0.76	0.05	700/30

Известно, что в спекл-интерферометрии модуль Фурье-преобразования серии спекл-интерферограмм определяет позиционные углы двойных звезд с неопределенностью $\pm 180^\circ$. Для устранения этой неоднозначности необходимо восстанавливать не только модуль, но и фазу наблюдаемого источника, что связано с большим объемом дополнительных вычислений [7, 8]. В измерениях двойных звезд проблему позиционных углов мы решаем с помощью простого метода, основы которого были изложены Волкером [9]. По этому методу в дополнение к получаемому модулю Фурье-преобразования мы вычисляем модуль Фурье-преобразования серии спекл-изображений, умноженных на экспоненту. Из этих двух измеренных функций можно найти положение комплексных нулей аналитического продолжения Фурье-преобразования неизвестного изображения, а затем восстановить и само изоб-

ражение двойной. Проблемы возникают, когда компоненты двойной имеют близкие величины или когда дифференциальная спекл-фотометрия пары ограничена шумом. Такие измерения углов θ с сохранившейся неопределенностью $\pm 180^\circ$ в табл. 1 отмечены звездочками.

Измерения разности блеска Δm между компонентами выполнены одновременно с позиционными измерениями для большей части изучаемых звезд. В табл. 1 и 2 мы приводим 142 оценки Δm для двойных и 12 для тройных систем, полученных в разных фильтрах. Точность оценок Δm изменяется от 0.02 до 0.37 зв. величины. Фотометрические измерения более чувствительны к атмосферным условиям, чем астрометрические, поэтому при качестве изображений хуже $2''$ разница блеска между компонентами не определялась. Основной пробле-

Таблица 2. Измерения тройных звезд

HIP No.	Название/ Каталог No.	Обозначение первооткрывателя	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	Комп.	θ°	σ_θ мсд	ρ мсд	σ_ρ	Δm	$\sigma_{\Delta m}$	$\lambda/\Delta\lambda$ нм
5245	HD 6639	HDS 144 BAG 12	01071-0036	.8155	AB AC	224.7 167.5	0.4 1.5	233 1223	2 6	1.75	0.04	800/110
101955	GJ 795	KUI 99 BAG 14	20396+0458	.8232	AB AC BC	307.1 105.2 119.8	0.3 0.4 0.3	322 164 479	2 2 2	1.26 1.44 0.18	0.05 0.04 0.07	600/30
111805	ADS 16138	HO 295 BAG 15	22388+4419	.8235	AB AC BC	153.8 162.2 153.1	0.3 10.5 1.0	314 25 290	2 5 5			545/30
112170	ADS 16214	STT 476 HU 91	22431+4710	.8235	AB AC BC	119.6 130.7 209.1	0.3 0.4 1.5	492 502 97	2 3 3	0.35 1.20 0.86	0.05 0.05 0.05	545/30
116384	GJ 900	MEL 9	23350+0136	.8208	AB AC	335.7 345.7	0.3 0.4	610 722	2 4	2.56 3.18	0.06 0.22	800/110
116726	ADS 16904	A 643 CHR 149	23393+4543	.8154	AB AC BC	138.9 143.8 291.6	0.3 0.5 3.1	250 216 39	2 2 3	0.11 0.98 0.86	0.02 0.03 0.02	545/30

мой при фотометрии в плохих условиях является попадание части потока от звезды за пределы окна регистрации ($3''$). Эта же трудность имеет место при наблюдениях широких, более $1''$, пар. Примером является GJ 234, для которой измерение Δm отмечено звездочкой как вероятно завышенное в связи с обрезанием спекл-изображений кадровым окном приемника.

К настоящему времени по материалам спекл-интерферометрии на БТА опубликованы элементы 12-ти орбит для новых двойных систем, открытых Hipparcos [10, 11]. С учетом наблюдений 2004 г., а также новейших данных 2006 г., мы определили параметры орбит еще двух двойных Hipparcos: HIP 109281 и HIP 116259. Метод построения орбит описан в одной из наших предыдущих работ [10]. Новые относительные орбиты этих систем построены на рис. 1 и 2, а короткий комментарий к новым орбитам приводится ниже.

3. КОММЕНТАРИЙ К ОТДЕЛЬНЫМ ЗВЕЗДАМ

HIP 5245 (см. табл. 2). Слабый третий компонент (Bag 12) в этой системе был обнаружен на

БТА в K-полосе в 1999 г. [3]. Он оказался на 3 величины слабее главного компонента. В наблюдениях 2004 г. в фильтре 800/110 нм виден очень слабый спутник на удалении $1.2''$ от A-звезды. Сильно зашумленный спектр мощности не позволяет оценить его величину.

HIP 7338. 9 интерферометрических измерений на БТА и одна точка Hipparcos позволяют достаточно точно описать половину видимого эллипса движения этой пары красных карликов. Вычисленная по интерферометрическим измерениям орбита с периодом 23 года и полуосью $a=0.20''$ при $\pi_{HP}=28.7$ мсд дает суммарную массу системы $0.7 M_\odot$. Однако расхождения между измерениями и вычисленными положениями остаются очень большими. Вероятно, первое наблюдение Hipparcos отягощено шумами, что объясняется слабостью компаньона — его величина больше 13.5. Скорее всего, для получения надежной орбиты этой пары понадобится еще несколько лет наблюдений.

Наша дифференциальная фотометрия в период после 1999 г. показывает, что в области 800 нм разница блеска между компонентами равна 2.2 ± 0.1

Таблица 3. Неразрешенные звезды

HIP No.	Название/ Каталог No.	Коорд. 2000.0	Эпоха 2004.0+	$\lambda/\Delta\lambda$ нм	Коммен- тарий
916	GJ 3012	00114+5821	.8210	850/75	X
1092	GJ 3015 B	00136+8040	.8210	800/110	X
1295		00162+1952	.8211	800/110	X, S
1475	GJ 15 A	00184+4401	.8236	850/75	S
1860	GJ 1010 A	00235+7711	.8211	800/110	X, S
3362	GJ 29.1	00428+3533	.8320	800/110	G
7765	ADS 1307 B	01399+1516	.8238	800/110	X, S
7981	HR 493	01425+2016	.8238	545/30	O
16445	GJ 143.3	03318+1419	.8214	800/110	X, S
19270	ADS 2984 A	04078+6220	.8266	545/30	
20222		04200+3629	.8243	800/110	X
31635	GJ 239	06372+1734	.8217	600/20	S
36834	GJ 277.1	07345+6256	.8271	800/110	S
97579	HDS 2823	19500+3158	.8232	545/30	
97607	HR 7554	19503+0754	.8259	545/30	
98538	HD 189711	20011+0931	.8259	800/110	
101382	GJ 793.1	20329+4154	.8260	545/30	
102851	GJ 808.2	20502+2923	.8233	600/20	X, S
103256	GJ 1259	20551+1311	.8233	600/20	
106886	ADS 15184 C	21390+5729	.8262	545/30	
	ADS 15184 D		.8262	545/30	
108467	GJ 842.2	21584+7535	.8235	800/110	S
112460	GJ 873 A	22468+4420	.8319	800/110	S
114941	GJ 4323	23169+0542	.8208	800/110	S
117779	GJ 910	23531+2901	.8236	800/110	X, S
117795		23533+5957	.8210	800/110	G
118310	ADS 17154 A	23598+0640	.8318	700/30	S

величины. Исходя из параллакса $\pi_{HP}=28.70 \pm 1.60$ мсд, интегральной видимой величины $m_V=10.64$ и показателя цвета $V-I=1.35$ в системе Кузин [2], абсолютная величина компонента $I_B \approx 9.0$, что соответствует спектральному классу M5. Уточненная дифференциальная спекл-фотометрия пары указывает на более низкую температуру спутника, чем предложено в первой работе этой серии [3].

HIP 39402. Еще одна система M-карликов на

удалении 31 пк от Солнца. Возможна орбита с периодом 26 лет и большой полуосью $a=0.28''$, однако при таком решении разброс спекл-измерений необычно большой. Не исключено, что значительные уклонения вызваны присутствием в системе близкого третьего компонента, как отмечалось в наблюдениях 1999 г. [4].

HIP 95413 = CN Cyg. Симбиотическая система с главным компонентом — гигантом класса M6 — разделена впервые. В настоящее время общепринятой модели системы не существует, как нет и объяснений природы активности звезды. Большинство исследователей склоняются к тройной модели CN Cyg: M6III — звезда и белый карлик вращаются на внутренней орбите с периодом 756 дней, а на внешней орбите с периодом 14.5 лет находится третий компонент — либо карлик G-K, либо также гигант [12–14]. Но фотометрическую и спектральную переменность звезды можно удовлетворительно объяснить и в рамках модели двойной системы [15, 16]. Подробный анализ ограничений моделей по данным спекл-наблюдений будет сделан в отдельной работе. Здесь мы обращаем внимание только на две важные детали. Во-первых, при расстоянии 270 пк [17] обнаруженный компонент может быть связан только с долгопериодической орбитой в системе. Во-вторых, вектор углового расстояния между компонентами (его позиционный угол $\approx 25^\circ$) ориентирован перпендикулярно направлению вытянутости протяженной туманности (позиционный угол $\approx 165^\circ$), обнаруженной в УФ-континууме, линиях [OIII] и Бальмеровской серии с помощью космического телескопа Хаббла (HST WFPC2 камера, [18]).

HIP 99874 = 23 Vul = MCA 60. Главный компонент пары — гигант класса K3. Слабый спутник ($\Delta m=2.92$ в полосе I) ускоренно движется к главной звезде по сильно наклоненной к картинной плоскости орбите. Пара наблюдалась нами на БТА также в 2002 году, однако из-за плохих изображений результат не публиковался: 2002.7980, $\theta=326.8^\circ$, $\rho=156$ мсд. Квадрант всех спекл-наблюдений пары, собранных в 4-м Каталоге интерферометрических измерений [19], должен быть изменен на 180° . Третья звезда в системе, CHR 94, в наших наблюдениях с 1998 г. ни разу не обнаруживалась.

HIP 109281. Для этой пары проэволюционировавших звезд по 13-ти спекл-измерениям на 6-м телескопе БТА и 3.5-м телескопе WIYN [20], а также с учетом первого измерения Hipparcos, определены элементы видимой орбиты:

$$P = 10.736 \pm 0.078 \text{ лет,}$$

$$T = 1997.812 \pm 0.025,$$

$$e = 0.518 \pm 0.010,$$

$$a = 0.095 \pm 0.001'',$$

HIP 109281

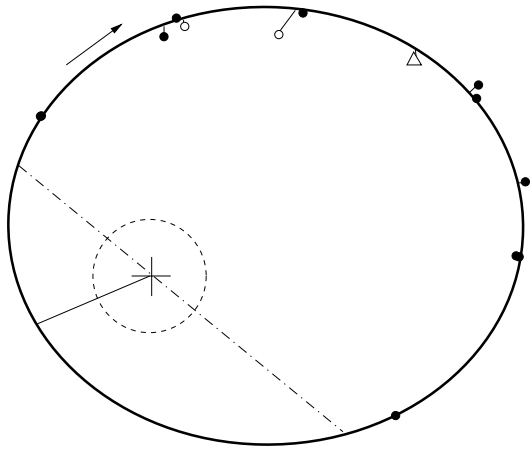


Рис. 1. Видимый эллипс относительной орбиты HIP 109281. Спекл-интерферометрические измерения на БТА отмечены черными кружками. Спекл-интерферометрические измерения выполненные Хорчем и др. — белые кружки. Первое измерение Hipparcos обозначено треугольником. Линиями обозначены невязки измерений, но в некоторых случаях они меньше, чем размер символов. Стрелкой показано направление орбитального движения. Сплошной линией показано положение периастра, точечно-штриховой — линия узлов. Радиус штрихового кружка около положения главного компонента равен $0.02''$, что соответствует дифракционному пределу разрешения 6-м телескопа в V-полосе. Север — вверху, восток — слева.

$$i = 151.2 \pm 2.2^\circ,$$

$$\Omega = 50.4 \pm 3.2^\circ,$$

$$\omega = 292.5 \pm 3.2^\circ.$$

Отметим, что при вычислении параметров использовалось одно новое измерение 2006 г., не включенное в табл. 1. Список позиционных измерений с отклонениями от эфемеридных значений приводится в табл. 4. Графическое представление относительного движения сделано на рис. 1. При параллаксе $\pi_{HP} = 12.65 \pm 0.79$ мсд [2] суммарная масса двойной равна $\Sigma M = 3.2 \pm 0.6 M_\odot$ (ошибка 19%).

HIP 111805 = Bag 15 (см. табл. 2). Близкий компаньон главной звезды в тройной системе разделяется неуверенно. Тем не менее, несмотря на большие ошибки измерений, мы решили привести в табл. 2 оценку θ и ρ . Пара Аав является спектроскопической двойной (G2V+K1V, $P=551$ d), открытой [21] и разделенной позднее интерферометрически на БТА [3].

HIP 116259. Система с компонентами классов G2 и K4 [3] принадлежит к старому населению галактики [22]. 11 интерферометрических измерений за период с 1998 по 2006 гг. позволяют определить видимый эллипс движения и параметры орбиты:

HIP 116259

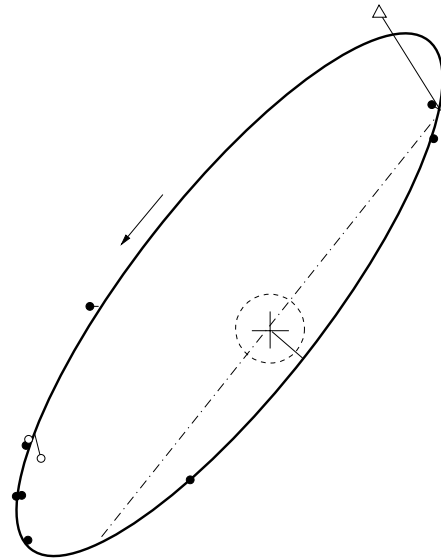


Рис. 2. Видимый эллипс относительной орбиты HIP 116259.

$$P = 15.70 \pm 0.23 \text{ лет},$$

$$T = 2005.49 \pm 0.01,$$

$$e = 0.536 \pm 0.007,$$

$$a = 0.220 \pm 0.002'',$$

$$i = 75.1 \pm 0.4^\circ,$$

$$\Omega = 141.5 \pm 0.3^\circ,$$

$$\omega = 89.5 \pm 0.8^\circ.$$

Уклонения измерений от расчетных значений показаны в табл. 5. При вычислении орбиты первое наблюдение на Hipparcos не учитывалось. Кроме того, в дополнение к данным из табл. 1 при расчете использовалось новое измерение на БТА 2006 года. Эллипс интерферометрической орбиты представлен на рис. 2. Суммарная масса HIP 116259 при $\pi_{HP} = 30.24$ мсд [2] равна $\Sigma M = 1.56 \pm 0.18 M_\odot$ (ошибка 12%). Как и для всех орбит новых двойных, открытых Hipparcos, подавляющий вклад в суммарную ошибку массы вносит ошибка параллакса, а не орбитальных элементов. Спектроскопическая орбита пары [23] имеет сходные характеристики.

HIP 118212 = GJ 913. Близкая ($\pi_{HP} = 58$ мсд) звезда спектрального класса M — была включена в программу спекл-наблюдений как возможная двойная система. Это одна из 1561 звезд, которые в каталоге Hipparcos [2] отмечены флажком X, что означает наличие только стохастического решения астрометрических наблюдений. Часть таких звезд могут оказаться неодинокими, а часть результатов может объясняться ошибками обработки данных. Попытка уточнить параллакс и определить характер движения HIP 118212 на основе астрометрии Hipparcos была недавно предпринята Голдином

Таблица 4. Позиционные параметры и невязки измерений системы HIP 109281

Эпоха	θ	ρ	$(O - C)_\theta$	$(O - C)_\rho$	Ссылка
	град	мсд	град	мсд	
1991.250	311.0	119	-1.2	-3	[2]
1998.774	32.5	68	0.3	1	[3]
1999.741	356.7	86	0.1	-4	[3]
1999.821	354.4	93	-0.1	1	[4]
1999.885	352.1	90	-0.6	-3	[20]
2000.764	333.1	97	0.1	-10	[20]
2000.872	331.1	108	0.2	-1	[5]
2002.736	301.4	131	0.2	4	Эта работа
2002.799	299.8	128	-0.5	1	Эта работа
2003.927	284.8	132	-0.2	3	Эта работа
2003.927	284.9	132	-0.1	3	Эта работа
2004.815	273.2	125	0.5	-1	Эта работа
2004.815	273.1	126	0.4	0	Эта работа
2006.690	239.4	96	0.0	0	Эта работа

и Макаровым [24]. Используя данные независимой редукции наблюдений двумя консорциумами — FAST и NDAC, авторы получили новую величину параллакса звезды, $\pi_{HR} = 67$ мсд, и определили орбиту с периодом 885 дней.

Близкий ($\rho = 62$ мсд) слабый ($\Delta m = 1.4$ в полосе I) спутник HD 118212 впервые наблюдался на БТА в фильтре 850/75 нм. Наше измерение существенно расходится с расчетным положением орбиты Голдина и Макарова [24]. Определить причину расхождения — новый компаньон или ошибочная орбита — можно будет уже в ближайшее время по новым спекл-наблюдениям, так как пара, вероятно, обладает быстрым движением.

4. НЕРАЗДЕЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ

Всего в ходе программы не было разделено 26 звезд. Их список приводится в табл. 3. Плохие атмосферные условия стали причиной того, что некоторые двойные с предельной для спекл-интерферометрии разностью блеска (около 3.5 величин) не были разделены. Примером такой системы является HIP 97579, для которой в каталоге Hipparcos указан удаленный спутник ($\rho = 687$ мсд,

Таблица 5. Позиционные параметры и невязки измерений системы HIP 116259

Эпоха	θ	ρ	$(O - C)_\theta$	$(O - C)_\rho$	Ссылка
	град	мсд	град	мсд	
1991.25	341.0	195	18.9	34	[2]
1998.775	83.0	105	0.4	6	[3]
2000.617	119.6	153	6.2	4	[20]
2000.759	114.7	154	-0.2	1	[20]
2000.865	115.6	157	-0.4	1	[5]
2000.873	115.6	157	-0.5	1	[5]
2001.761	123.5	177	-0.3	0	[5]
2001.761	123.8	174	0.0	-3	[5]
2002.796	130.9	185	-0.3	-3	Эта работа
2004.824	152.1	99	0.2	0	Эта работа
2006.690	319.3	146	-0.1	1	Эта работа
2006.946	321.9	161	-0.1	0	Эта работа

$\Delta m = 3.46$). Спектр мощности этой пары прослеживается до граничной частоты, однако его сильная зашумленность могла стать причиной того, что слабый спутник не виден. Другая неразделенная звезда HIP 19270 = ADS 2984 A является южным компонентом широкой визуальной пары. Она также наблюдалась при плохих атмосферных условиях в качестве опорного источника для своей северной соседки ADS 2984 B, известной как SZ Cam — далекой затменно-двойной системы с массивными компонентами ранних спектральных классов.

Еще одна неразделенная звезда HIP 97607 = CHARA 89 спектрального класса B2 IVe появилась в списках новых двойных после наблюдений на 3.6-м Канадско-Французско-Гавайском телескопе в 1985 г. [25]. Повторное наблюдение звезды выполнено этими же авторами в том же году на 3.8-м MAYAL-телескопе обсерватории Китт Пик [26]. Однако ни наблюдения на Hipparcos, ни последующая интерферометрия на БТА двойственность не подтверждали. Наши наблюдения, хотя и выполнены при неудовлетворительном качестве изображений, позволяют проанализировать спектр мощности до самых высоких пространственных частот. Не исключено, что эта пара может оказаться короткопериодической системой ($P \approx 50$ лет), которая в настоящий период не разделяется.

История спекл-наблюдений HIP 98538 = CHARA 118 похожа на историю предыдущей звезды CHARA 89. После единственного измерения в

том же 1985 г. [27] спутник ни разу не наблюдался. Отметим, что подтверждение двойственности СН-звезды CHARA 118 имеет большое значение для объяснения свойств этой звезды как представителя редкого класса звезд.

Следуя высокоточной орбите спектрально- и интерферометрически-двойной звезды HIP 101382 = HD 195987 = Gl 793.1 с периодом 57.3 дней [28], в момент наблюдений на БТА расстояние между компонентами составляло всего 9 мсд. Такое разделение лежит за пределами дифракции 6-м апертуры, что объясняет наш отрицательный результат. Раньше Блази и др. [29] сообщали о том, что система разделялась спекл-интерферометрически на 3.6-м телескопе CFHT на Гавайях в 1985 г.: $\theta=170^\circ$, $\rho=30$ мсд. Значение расстояния в период наблюдений, вычисленное по элементам орбиты, также было равно 9 мсд, поэтому двойная не могла разделяться на CFHT, дифракционное разрешение которого составляет ≈ 40 мсд.

В спектрально-двойной системе HIP 103256 = GJ 1259 спутник имеет массу в 7 раз меньше главной звезды класса K3V [30]. Поэтому светимости компонент в видимой части спектра различаются на 7-8 величин, что исключает возможность интерферометрического наблюдения спутника.

Звезды ADS 15184 C и D (HIP 106886) являются членам комплекса O-B звезд. Они входят в программу в качестве опорных звезд для ADS 15184 Aa = MIU 2 — тройной звезды, включающей и спектральную пару и удаленный O-спутник [31]. C- и D-компоненты ADS 15184 наблюдались раньше [32], признаков их двойственности не обнаружено. Однако следует иметь в виду, что наши наблюдения выполнялись при плохих изображениях.

Близкая ($\pi_{Hr}=39.43$ мсд) звезда HIP 118310 = ADS 17154 Aa = BAG 31 спектрального класса K5V была впервые разделена на БТА в 2001 году ($\rho \approx 0.2''$). Три года спустя спутник не наблюдался, хотя спектр ее мощности накоплен до граничной частоты. Из этого мы делаем вывод, что пара может иметь быстрое орбитальное движение с периодом ≈ 10 лет.

В последней колонке табл. 3 приводятся индексы из Каталога Hipparcos [2] для звезд с “проблемными” астрометрическими решениями: G — движение звезды с ускорением, X — стохастическое описание движения фотоцентра звезды, S — возможная неодионочная система. Индексом O обозначена звезда HIP 7981 с вычисленной по данным Hipparcos астрометрической орбитой, в соответствии с которой пара является слишком тесной для разделения на БТА. Как показали наши предыдущие наблюдения, на БТА с помощью спекл-интерферометрии удается разделить

30-35% “проблемных” звезд Hipparcos [5]. В наблюдениях 2004 года из шести звезд этой категории, впервые включенных в списки, разделена только одна система (Hip 118212). Другие “проблемные” звезды (HIP 916, 1092, 1475, 1860, 3362, 7765, 7981, 16445, 31635, 36834, 108467, 112460, 117795) оставались неразделенными и в предыдущих наблюдениях.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осенью 2004 г. на БТА выполнены спекл-интерферометрические наблюдения 110-ти двойных и кратных звезд с дифракционным разрешением зрачка телескопа: 19 мсд в фильтре 545/30 нм, 21 мсд в фильтре 600/30 нм, 28 мсд в фильтре 800/110 нм и 29 мсд в фильтре 850/75 нм. Большинство объектов программы наблюдений — близкие к Солнцу карлики поздних классов. Примерно половина из них является новыми парами, открытыми астрометрическим спутником Hipparcos.

В табл. 1 и 2 собрано 197 измерений позиционных углов и расстояний между компонентами кратных систем. Ошибка измерения угла лежит в интервале от 0.3° до 3.1° , ошибка расстояния ρ от 2 мсд до 8 мсд. Наиболее тесной из измеренных пар является θ^1 Ori C с расстоянием между компонентами 23 мсд, что соответствует 83% предельного разрешения. Самой широкой из наблюдавшихся двойных является стандартная пара для спекл-измерений ADS 14575, разделенная на $1.6''$. Отдельно приводится список 26 звезд, которые не были разделены в 2004 г.

Для компонентов двойных и кратных систем в работе приведены 154 измерения разности блеска в разных фильтрах. В последние годы эта процедура стала стандартной в звездной спекл-интерферометрии, что имеет важнейшее значение для определения физических свойств изучаемых звезд.

Впервые разделены как двойные симбиотическая система СН Cyg и пара красных карликов HIP 118212. Наблюдение двойственности СН Cyg представляет особую важность, так как до сих пор нет единой модели для этой близкой симбиотической звезды и остается непонятной природа ее активности. Не ясно также, может ли входящий в систему углеродно-кислородный белый карлик накопить массу за счет аккреции с холодного компаньона до Чандрасекаровского предела и образовать сверхновую типа SN Ia.

По данным интерферометрии на БТА впервые получены орбиты для двух двойных — CN-гиганта HD 210211 = HIP 109281 с периодом 10.7 лет и GJ 9830 = HIP 116259 G2V-K4V-пары с периодом 15.7 лет. В работе приведены элементы их орбит

и (O-C) — уклонения измерений от расчетных положений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A. F. Maksimov, Y. Y. Balega, U. Beckman, et al., *Bull. Spec. Astrophys. Obs.* **56**, 102 (2003).
2. M. A. C. Perryman, ESA, *The Hipparcos and Tycho Catalogues* (ESA Publ. Division, SP-1200, 1997).
3. I. I. Balega, Y. Y. Balega, K. -H. Hofmann, et al., *Astronom. and Astrophys.* **385**, 87 (2002).
4. I. I. Balega, Y. Y. Balega, A. F. Maksimov, et al., *Astronom. and Astrophys.* **422**, 627 (2004).
5. I. I. Balega, Y. Y. Balega, A. F. Maksimov, et al., *Bull. Spec. Astrophys. Obs.* **59**, 20 (2006).
6. A. Labeyrie, *Astronom. and Astrophys.* **6**, 85 (1970).
7. G. Weigelt, *Opt. Commun.* **21**, 55 (1977).
8. A. W. Lohmann, G. Weigelt, and B. Wirtzner, *Appl. Opt.* **22**, 4028 (1983).
9. J. G. Walker, *Modern Optics* **28**, 735 (1981).
10. I. I. Balega, Y. Y. Balega, K. -H. Hofmann, et al., *Astronom. and Astrophys.* **433**, 591 (2005).
11. I. I. Balega, Y. Y. Balega, K. -H. Hofmann, et al., *Astronom. and Astrophys.* **448**, 703 (2006).
12. K. H. Hinkle, F. C. Fekel, D. S. Johnson, et al., *Astronom. J.* **105**, 1074 (1993).
13. A. Skopal, *Inf. Bull. Variable Stars* **4157**, 1 (1995).
14. A. Skopal, M. F. Bode, M. M. Crocker, et al., *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* **335**, 1109 (2002).
15. Y. Yamashita and H. Maehara, *Astron. Soc. Japan* **31**, 307 (1979).
16. M. Mikolajewski, J. Mikolajewski, and T.N. Khudyakova, *Astronom. and Astrophys.* **235**, 219 (1990).
17. R. Viotti, M. Badiali, D. Cardini, et al., (ESA Publ. Division, SP-402, 1997).
18. S. P. S. Eyers, M. F. Bode, A. Skopal, et al., *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* **335**, 526 (2002).
19. W. I. Hartkopf, B. D. Mason, G. L. Wycoff, et al., <http://ad.usno.navy.mil/wds/int4.html>.
20. E. P. Horch, S. E. Robinson, R. D. Meyer, et al., *Astronom. J.* **123**, 3442 (2002).
21. A. Duquennoy, *Astronom. and Astrophys.* **178**, 114 (1987).
22. B. Nordstrom, M. Mayor, J. Andersen, et al., *Astronom. and Astrophys.* **418**, 989 (2004).
23. D. W. Latham, R. P. Stefanik, G. Torres, et al., *Astronom. J.* **124**, 1144 (2002).
24. A. Goldin and V. V. Makarov, *Astrophys. J. Suppl.* **166**, 341 (2006).
25. H. A. McAlister, W. I. Hartkopf, D. J. Hutter, et al., *Astronom. J.* **93**, 183 (1987).
26. H. A. McAlister, W. I. Hartkopf, D. J. Hutter, et al., *Astronom. J.* **93**, 688 (1987).
27. P. K. Lu, P. Demarque, W. Van Altena, et al., *Astronom. J.* **94**, 1318 (1987).
28. G. Torres, A. F. Boden, D. W. Latham, et al., *Astronom. J.* **124**, 1716 (2002).
29. A. Blazit, D. Bonneau, and R. Foy, *Astronom. and Astrophys. Suppl. Ser.* **71**, 57 (1987).
30. J. L. Halbwachs, M. Mayor, S. Udry, et al., *Astronom. and Astrophys.* **397**, 159 (2003).
31. V. Burkholder, P. Massey, and N. Morrell, *Astrophys. J.*, **490**, 328 (1997).
32. B. D. Mason, D. R. Gies, W. I. Hartkopf, et al., *Astronom. J.* **115**, 821 (1998).

SPECKLE INTERFEROMETRY OF NEARBY MULTIPLE STARS. IV. MEASUREMENTS IN 2004 AND NEW ORBITS

**I. I. Balega, Y. Y. Balega, A. F. Maksimov, E. V. Malogolovets, D. A. Rastegaev,
Z. U. Shkhagosheva, G. Weigelt**

The results of speckle interferometric observations of 104 binary and 6 triple stars performed at the BTA 6 m telescope in 2004 October are presented in this paper. Nearby low-mass stars are mostly presented in the program of observations, among which 59 are new binaries recently discovered by the Hipparcos astrometric satellite. Parallel to the diffraction-limited position measurements, we obtained 154 brightness measurements of binary and multiple star components in different bands of the visible spectrum. New, first-resolved binaries are the symbiotic star CH Cyg with a weak companion at $0.043''$. and the pair of red dwarfs GJ 913 = HIP 118212. From the BTA observations we defined the orbital parameters for two interferometric systems: a CN-giant pair HD 210211 = HIP 109281 ($P=10.7$ yr) and a G2V-K2V binary GJ 9830 = HIP 116 259 ($P=15.7$ yr).