

УДК 524.38:520.872

СПЕКЛ-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ НИЗКОМЕТАЛЛИЧНЫХ ЗВЕЗД В ОКРЕСТНОСТИ СОЛНЦА. I

© 2007 Д. А. Растегаев*, Ю. Ю. Балега, Е. В. Малоголовец

Специальная астрофизическая обсерватория, Нижний Архыз, 369167 Россия

Поступила в редакцию 15 июня 2007; принята в печать 28 июня 2007

Представлены результаты спекл-интерферометрических наблюдений на БТА 109 низкометаллических звезд с большими собственными движениями. Разрешено на компоненты 8 объектов: G102-20, G191-55, BD+19° 1185A, G89-14, G87-45, G87-47, G111-38, G114-25, из которых 7 астрометрически разделены впервые. Среди новых разделенных систем — две тройные (G111-38, G87-47) и одна квадрупольная (G89-14). Соотношение одиночных, двойных, тройных и квадрупольных систем для звезд нашей выборки составляет 71:28:6:1.

1. ВВЕДЕНИЕ

Звезды гало и толстого диска нашей Галактики — это старые низкометаллические объекты, обладающие большими пространственными скоростями [1, 2]. Изучение этих звезд позволяет наложить ограничения на физические условия, существовавшие на начальных этапах образования Галактики. Наилучшими кандидатами для изучения процесса звездообразования в момент формирования Галактики являются двойные и кратные старые звезды, так как они несут больше информации об этом процессе, чем звезды одиночные. Эта информация зашифрована как в орбитальных параметрах (эксцентриситет, величина большой полуоси), так и физических параметрах компонент (светимости компонент, функция масс).

В ранних работах, посвященных изучению кратности старого населения Галактики [3, 4], делались выводы о незначительной доле двойных и кратных систем по сравнению с более молодыми и обогащенными тяжелыми элементами звездами диска. Однако за последние два десятилетия картина изменилась. В цикле работ, открывшемся статьей [5], показано, что соотношение двойных и одиночных звезд гало и толстого диска сравнимо с таковым для подавляющего большинства звезд в окрестности Солнца. Подобные исследования основаны на анализе спектров звезд [6, 7] с привлечением данных о визуально двойных системах и парах с общим собственным движением [8, 9].

Сегодня все еще не хватает данных о кратных старых звездах в окрестности Солнца с полуосями

орбит от ~ 1 до ~ 100 АЕ, доступных наблюдению с помощью адаптивной оптики и спекл-интерферометрии. Стоит отметить работу [10], в которой представлены результаты наблюдений звезд населения II типа методами инфракрасной спекл-интерферометрии, адаптивной оптики и с использованием прямых снимков. Для расширения базы данных о таких объектах и определения свойств компонент кратных систем нами начаты спекл-интерферометрические наблюдения близких к Солнцу объектов с низкой металличностью и большими собственными движениями. В данной работе представлены результаты наблюдений 109 звезд гало и толстого диска, выполненных в период с апреля по декабрь 2006 года.

Статья организована следующим образом: в главе 2 описана выборка исследуемых звезд, в главе 3 рассматриваются методы наблюдений и обработки полученных данных, результаты наблюдений и дополнительные сведения о разрешенных звездах приведены в главах 4 и 5 соответственно, 6 глава посвящена кратности исследуемых звезд, в заключительной главе делаются выводы.

2. ВЫБОРКА

Звезды для нашей программы выбирались из каталога CLLA [11]. Он представляет собой выборку звезд — карликов спектральных классов от А до раннего К — из каталога *Lowell Proper Motion Catalog* [12, 13], в котором содержатся звезды в основном северного полушария с собственным движением, превышающим $0.26''/\text{год}$, и ярче 16 звездной величины.

*E-mail: leda@sao.ru

Из каталога CLLA мы отобрали 223 звезды по следующим трем критериям:

1. $[m/H] < -1$;
2. $\delta > -10^\circ$;
3. $m_V < 12$.

Используя данные из каталога CLLA, мы построили несколько рисунков, отображающих некоторые основные характеристики нашей выборки. На рис. 1 показано распределение отобранных звезд на плоскости “металличность — V-компонента пространственной скорости”, которое демонстрирует принадлежность звезд к различным составляющим Галактики. Левая часть занята звездами гало — низкометалличными звездами с большой дисперсией скоростей. В верхнем правом углу расположены звезды, принадлежащие низкометаллической части толстого диска. Около 20% звезд (45 объектов) находятся на ретроградных орбитах. На рис. 2 представлено распределение звезд выборки по расстоянию от Солнца. Использовались определенные по фотометрическим параллаксам расстояния из каталога CLLA. В работе [14] путем сравнения фотометрических параллакса и тригонометрических параллакса со спутника *Hipparcos* [15] для звезд из этого каталога показано, что существует небольшое расхождение в расстояниях, определяемых различными методами. Тем не менее никакой коррекции расстояния мы не делали. Распределение исследуемых звезд по металличности приведено на рис. 3. Диапазон металличностей $[m/H] < -3$ представлен лишь одной звездой, G64-12, с $[m/H] = -3.52$. У половины исследуемых звезд металличность находится в интервале $[m/H] = [-1.58; -1]$. Из распределения звезд по температурам (рис. 4) видно, что это звезды спектральных классов F, G и K.

3. НАБЛЮДЕНИЯ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Спекл-интерферометрические наблюдения 109 звезд выборки выполнены на БТА: в апреле (одна звезда), мае (5 объектов), июне (6 объектов) и декабре 2006 года (97 объектов). До декабря 2006 года наблюдения проводились с помощью системы, описанной в работе [16]. В качестве детектора в ней использовалась быстродействующая ПЗС-камера на базе матрицы Sony ICX085 форматом 1280×1024 элемента в комбинации с трехкамерным электронно-оптическим преобразователем с электростатической фокусировкой. В декабре использовалась новая система на основе EMCCD (ПЗС-матрица с внутренним электронным усилением), имеющая более высокую квантовую эффективность и линейность. Обе системы позволяют обнаруживать объекты с разностью блеска между компонентами до 4-х звездных величин.

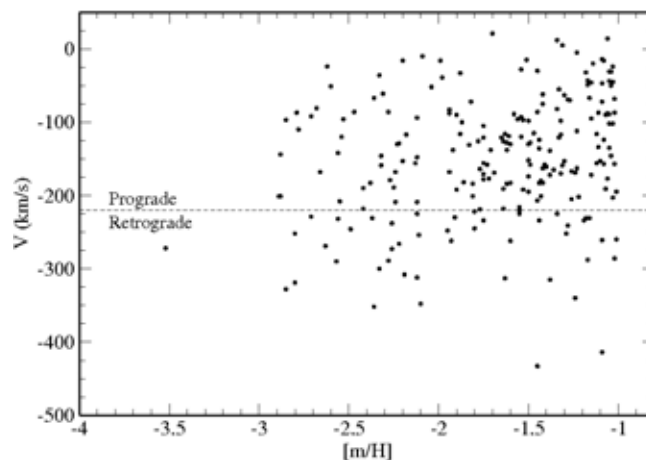


Рис. 1. Распределение звезд выборки по металличности $[m/H]$ и V-компоненте пространственной скорости. Пунктирная линия отделяет звезды, находящиеся на проградных и ретроградных орбитах.

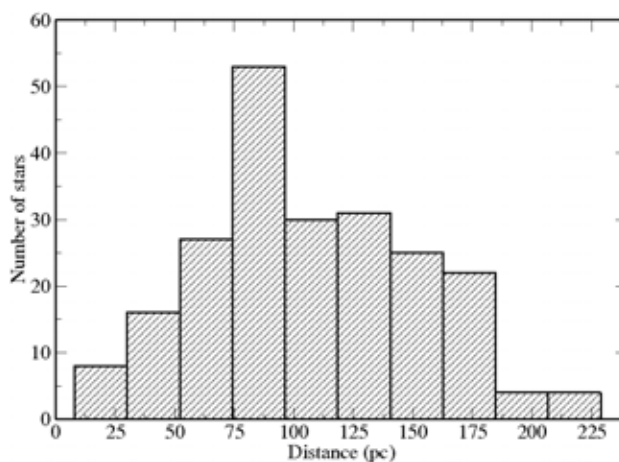


Рис. 2. Распределение звезд исследуемой выборки по расстоянию от Солнца (расстояния взяты из каталога CLLA).

Спекл-интерферограммы регистрировались в фильтрах с параметрами 545/30 нм (первое число указывает центральную длину волны пропускания фильтра, второе — полуширину полосы пропускания), 550/20 нм, 800/110 нм и 800/100 нм с экспозициями от 5 до 20 миллисекунд. Для большей части объектов в декабре 2006 г. получено по 500 изображений с короткими экспозициями. Для остальных объектов накоплено по 2000 экспозиций.

Методика определения относительных положений и разностей звездных величин компонент из усредненных по серии спектров мощности спекл-интерферограмм описана в работе [17]. Дифракционный предел разрешения равен $0.022''$ в фильтрах 545/30 нм и 550/20 нм и $0.033''$ в фильтрах 800/110 и 800/100. Точность измерения позиционных углов

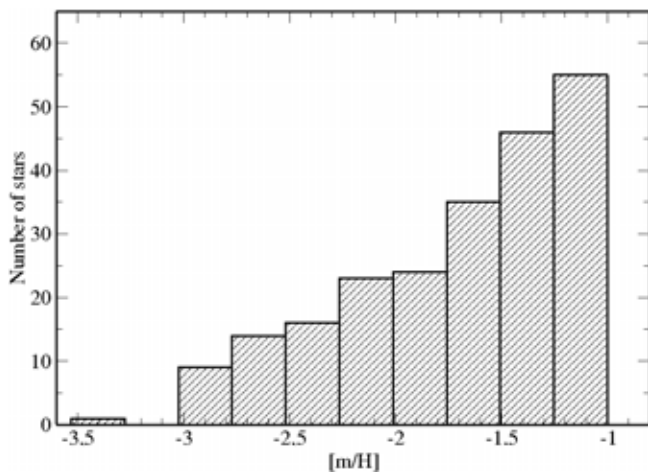


Рис. 3. Распределение звезд исследуемой выборки по металличности (металличности взяты из каталога CLLA).

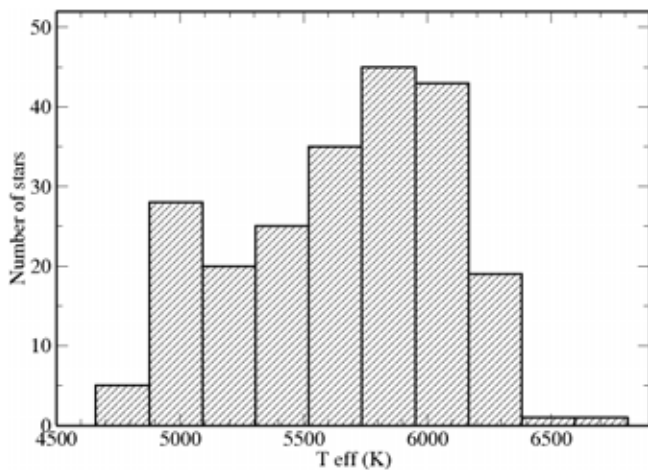


Рис. 4. Распределение звезд исследуемой выборки по температуре (температуры звезд взяты из каталога CLLA).

составила $0.3\text{--}2.8^\circ$, угловых расстояний ρ — от 1 до 5 мсд. Ошибки измерения θ и ρ зависят от ряда параметров: расстояния между компонентами, разности блеска, качества изображения β . Точность определения разности блеска по восстановленному спектру мощности — также функция этих же параметров. Обычно для объектов с $m_V = 8 - 10$ она изменяется в пределах от 0.05 до 0.2 звездной величины.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Основные результаты работы представлены в табл. 1 и 4.

В общей сложности разрешено на компоненты 8 объектов: G102-20, G191-55, BD+19° 1185A, G89-14, G87-45, G87-47, G111-38, G114-25, из

которых 7 астрометрически разделены впервые. У пяти объектов (G191-55, G89-14, G87-47, G111-38, G114-25) обнаружены новые компоненты. Известная спектральная пара G102-20 [7] впервые разрешена астрометрически. Также впервые астрометрическая двойственность была обнаружена у системы G87-45, в спектре которой имеются признаки трех компонент [7]. Астрометрическая двойственность разделенного объекта BD+19° 1185A уже была ранее обнаружена спутником *Hipparcos* [15].

Некоторые сведения о разрешенных на компоненты системах представлены в табл. 2. В последней колонке этой таблицы обобщены результаты всех известных астрометрических и спектральных наблюдений рассматриваемых объектов, с учетом спекл-интерферометрических наблюдений на БТА.

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАЗДЕЛЕННЫХ ЗВЕЗДАХ

В данном разделе мы собрали дополнительную информацию о разрешенных звездах. Для некоторых объектов приведены два расстояния, определенные по фотометрическим [11] и тригонометрическим параллаксам [15]. Очевидно, расстояние, полученное первым способом, будет заниженным, так как не учитывается светимость дополнительного компонента. С другой стороны, дополнительная компонента также вносит ошибку и в измерения тригонометрического параллакса, особенно в короткопериодических системах.

G102-20 ($05^h 40^m 09^s.7 + 12^\circ 10' 41''$; HIP 26676): известная спектрально-двойная SB1 с периодом около 26 лет [7], расстояние ≈ 70 пк [15], спекл-интерферометрически разделена впервые.

G191-55 ($05^h 57^m 28^s.6 + 58^\circ 40' 49''$; BD+58° 876; TYC 3762-1904-1): новая двойная система спектрального класса F8 [18]. Расстояние до объекта ≈ 93 пк [11].

BD+19° 1185A ($06^h 03^m 14^s.9 + 19^\circ 21' 39''$; HIP 28671): спектральный класс объекта G0V [18]. Двойственность звезды с $\rho = 223$ мсд была обнаружена *Hipparcos*. Расстояние $d \approx 42$ пк [11] и $d \approx 66$ пк [15]. Учитывая наличие удаленного компонента ($\rho \approx 7''$) BD+19° 1185B, система является тройной.

G89-14 ($07^h 22^m 31^s.5 + 08^\circ 49' 13''$; HIP 35756; WDS 07224+0854): новая квадрупольная система. Нами разделена как пара с расстоянием $0.99''$. В работе [8] есть указание на то, что на расстоянии $34''$ находится физически связанная компонента. Вместе с этим G89-14 является спектрально двойной SB1 с периодом 190 дней [7]. Расстояние ≈ 94 пк [15].

Таблица 1. Спекл-измерения разделенных объектов

Название системы/ подсистемы	ρ''	$\Theta(^{\circ})$	Δm	Фильтр
G102-20	0.120±0.006	308.0±2.8	3.24±0.11	550/20
G191-55	0.814±0.002	125.1±0.3	2.00±0.01	800/100
BD+19° 1185A	0.115±0.001	183.6±0.7	1.77±0.02	550/20
G89-14	0.989±0.005	0.8±0.4	4.14±0.06	800/100
G87-45	0.285±0.002	271.3±0.5	2.01±0.04	550/20
G87-45	0.285±0.002	270.7±0.4	1.76±0.02	800/100
G87-47	0.078±0.003	54.0*±2.1	1.74±0.03	800/100
G111-38AB	0.084±0.001	7.9±0.7	0.78±0.01	550/20
G111-38AB	0.084±0.001	7.8±1.3	0.75±0.01	800/100
G111-38AC	2.133±0.005	200.0±0.3	1.34±0.01	550/20
G111-38AC	2.133±0.005	200.0±0.3	1.10±0.01	800/100
G111-38BC	2.216±0.005	199.5±0.3	0.57±0.02	550/20
G111-38BC	2.216±0.005	199.5±0.3	0.36±0.03	800/100
G114-25	0.781±0.005	323.7±0.5	3.83±0.16	800/100

*Положение вторичной компоненты известно с неопределенностью в $\pm 180^{\circ}$.

Таблица 2. Дополнительные сведения о разрешенных звездах

Название системы/ подсистемы	Координаты (2000.0)	m_V	[m/H]*	Общая кратность системы
G102-20	05 ^h 40 ^m 09 ^s .7 +12°10'41''	10.22	-1.17	2
G191-55	05 ^h 57 ^m 28 ^s .6 +58°40'49''	10.47	-1.94	2
BD+19° 1185A	06 ^h 03 ^m 14 ^s .9 +19°21'39''	9.32	-1.47	3
G89-14	07 ^h 22 ^m 31 ^s .5 +08°49'13''	10.40	-1.90	4
G87-45	07 ^h 32 ^m 58 ^s .7 +31°07'00''	11.44	-1.49	3
G87-47	07 ^h 35 ^m 34 ^s .1 +35°57'11''	10.34	-1.34	3
G111-38	07 ^h 49 ^m 32 ^s .0 +41°28'08''	8.7	-1.04	3
G114-25	08 ^h 59 ^m 03 ^s .4 -06°23'46''	11.92	-2.28	2

* Металличности взяты из каталога CLLA [11].

G87-45 (07^h32^m58^s.7 +31°07'00''; TYC 2453-763-1): звезда спектрального класса G2 [18]. Известна как SB2 с периодом 51 день [19]. В спектре присутствуют признаки третьего компонента [7], который мы скорее всего и разделили. Расстояние $d \approx 123$ пк [11].

G87-47 (07^h35^m34^s.1 +35°57'11''; HIP 36936): новая тройная система. Расстояние $d \approx 62$ пк [11] и $d \approx 100$ пк [15]. Известна как SB1 с периодом 13 дней. В каталоге Hipparcos приведена как объект со стохастическим астрометрическим решением. Мы обнаружили третью компоненту. Для данного

объекта удалось определить положение вторичной компоненты лишь с неопределенностью в $\pm 180^\circ$.

Таблица 3. WDS-компоненты для звезд выборки

Название	WDS-компаньон	ρ''	Δm	Статус	Ссылка
G172-16	00386+4738OSO 7	8.4	5.85	+	[9]
G2-38	01270+1200LDS3282	24.6	5.5	+	[8]
G172-61	01344+4844ES 2587			-	[9]
G71-33	01452+0331LDS3306			-	
G74-5	02104+2948BUP 29AB			-	
	02104+2948BUP 29AC			-	
	02104+2948BUP 29AD			-	
G37-26	03084+2620OSO 14			-	[9]
G246-38	03313+6644OSO 15			-	[9]
G95-57A/G95-57B	03470+4126STF 443AB	7.4	0.62	+	[8]
	03470+4126STF 443AC			-	
	03470+4126FOX 135CD			-	[9]
HD 25329	04033+3516OSO 16			-	[9]
G99-31W	05449+0915HDS 769			-	[15]
BD+19° 1185A	06032+1922HDS 823Aa	0.2	2.12	+	[15], *
	06032+1922LDS6195AB	6.9	4.06	+	[8]
G88-10	07104+2421OSO 19			-	[9]
G89-14	07224+0854GIC 72AB			-	[8]
	07224+0854ALC 2BC	34.0	6.3	+	[8]
G112-43/G112-44	07437-0004HJ 2413	11.8	1.58	+	[8]
G111-38	07495+4128A 2468AB	2.2	1.27	+	[15], *
	07495+4128LDS 900AB-C			-	
G90-25	07536+3036BUP 108			-	[9]
G251-54	08110+7955LDS1668AB	110.5	5.4	+	[9]
	08110+7955PWS 3AC			-?	
	08110+7955OSO 21AD			-	[9]
G40-14	08161+1942LDS3781	98.0	7.6	+	[8]
G113-22	08170+0001LDS3782			-	
G9-36	08580+2428OSO 23AB			-	[9]
	08580+2428OSO 23AC			-	[9]
G115-49	09053+3848OSO 24			-	[9]
G120-15	11063+3113TDS7665AB	7.6	0.68	+?	

Таблица 3. (Продолжение)

Название	WDS-компаньон	ρ (")	Δm	Статус	Ссылка
G10-4	11063+3113OSO 36AC	3.2	3.19	–	[9]
	11110+0625OSO 37			–	[9]
G66-22	14433+0550OSO 58			+	[9], *
G23-14	19518+0537OSO 112			–	[9]
G143-33	20084+1503OSO 117AB			–	[9]
	20084+1503OSO 117AC			–	[9]
	20084+1503OSO 117AD			–	[9]
	20084+1503OSO 117AE			–	[9]
	20084+1503LDS1033AF			–	
G125-64	20090+4252OSO 118AB			–	[9]
	20090+4252OSO 118AC			–	[9]

Таблица 4. Неразрешенные звезды

Название	Фильтр ($\lambda/\Delta\lambda$, нм)	Эпоха
G172-16	800/100	2006.9463
G33-30	800/100	2006.9437
G2-38	800/100	2006.9438
G172-58	800/100	2006.9462
G172-61	550/20; 800/100	2006.9462
G173-10	550/20; 800/100	2006.9463
G2-50	800/100	2006.9438
G71-33	800/100	2006.9438
G245-32	550/20	2006.9443
G133-45	800/100	2006.9467
G71-55	800/100	2006.9438
G72-60	800/100	2006.9468
G74-5	550/20	2006.9468
G74-30	800/100	2006.9467
G36-47	800/100	2006.9468
G37-26	550/20	2006.9468
G5-19	550/20	2006.9468
G221-7	550/20	2006.9442
G5-35	800/100	2006.9468
G246-38	800/100	2006.9442

Таблица 4. (Продолжение)

Название	Фильтр ($\lambda/\Delta\lambda$, нм)	Эпоха
G79-42	800/100	2006.9468
G79-43	800/100	2006.9468
G79-56	800/100	2006.9468
G95-57A	550/20	2006.9414
G95-57B	550/20	2006.9414
HD 25329	550/20	2006.9414
G82-18	800/100	2006.9415
G84-29	550/20	2006.9415
G191-23	800/100	2006.9448
G86-39	800/100	2006.9415
G86-40	550/20; 800/100	2006.9416
G96-48	800/100	2006.9417
G99-31W	550/20; 800/100	2006.9417
G102-27	550/20	2006.9471
G99-48	800/100	2006.9471
G101-34	800/100	2006.9471
G192-28	800/100	2006.9448
G105-50	800/100	2006.9471
G192-43	800/100	2006.9448
G87-13	800/100	2006.9417

Таблица 4. (Продолжение)

Название	Фильтр ($\lambda/\Delta\lambda$, нм)	Эпоха
G108-48	800/100	2006.9445
G107-50	800/100	2006.9475
G87-27	550/20; 800/100	2006.9472
G88-10	800/100	2006.9472
G108-58	800/100	2006.9445
G88-27	800/100	2006.9472
G90-3	800/100	2006.9472
G88-32	800/100	2006.9418
BD-1° 1792	800/100	2006.9446
G112-43	800/100	2006.9446
G112-44	800/100	2006.9446
G90-25	550/20; 800/100	2006.9473
G251-54	800/100	2006.9475
G234-24	800/100	2006.9475
G40-8	800/100	2006.9446
G234-28	800/100	2006.9448
G40-14	800/100	2006.9446
G113-22	800/100	2006.9446
G194-22	800/100	2006.9448
BD+25° 1981	550/20; 800/100	2006.9473
G46-5	800/100	2006.9474
G115-34	800/100	2006.9473
G9-36	800/100	2006.9473
G114-26	550/20	2006.942
G115-49	800/100	2006.9473
G46-31	800/100	2006.9476
G41-41	800/100	2006.9476
G195-34	800/100	2006.9422
G48-29	800/100	2006.9476
G116-45	800/100	2006.9473
G161-73	800/100	2006.9476
G43-3	545/30	2006.2759
G53-41	800/100	2006.9421
G44-30	800/100	2006.9422

Таблица 4. (Продолжение)

Название	Фильтр ($\lambda/\Delta\lambda$, нм)	Эпоха
G58-23	800/100	2006.9422
G196-48	800/100	2006.9422
G58-25	550/20	2006.9422
G146-76	800/100	2006.9477
G253-41	550/20; 800/100	2006.9422
G120-15	800/100	2006.9449
G10-4	800/100	2006.9449
BD+36° 2165	800/100	2006.9449
HD 97916*	550/20	2006.945
G56-30	800/100	2006.9449
G254-24	800/100	2006.9423
G147-62	800/100	2006.945
G121-12	800/100	2006.9477
G176-53	800/100	2006.9423
G122-51	550/20	2006.945
G66-22	545/30; 800/110	2006.3747
G166-45	545/30	2006.3747
G16-13	545/30	2006.3748
G16-20	545/30	2006.3749
G153-21	545/30	2006.3749
G170-47	545/30	2006.4488
G23-14	800/110	2006.4517
G23-20	800/110	2006.4517
G24-3	800/110	2006.4518
G143-33	800/110	2006.4518
G125-64	800/110	2006.4518
G171-15	800/100	2006.9463

G111-38 ($07^h 49^m 32^s.0 +41^\circ 28' 08''$; HIP 38195; WDS 07495+4128): новая тройная система. Как двойная разделена Hipparcos с $\rho = 2.154''$. Мы разрешили одну из компонент. Расстояние $d \approx 50$ пк [11] и $d \approx 200$ пк [15]. Спектральный класс системы G5 [18].

G114-25 ($08^h 59^m 03^s.4 -06^\circ 23' 46''$; HIP 44111): новая двойная система. Спектральный класс F7 [18]. Расстояние $d \approx 131$ пк [11].

6. КРАТНОСТЬ ЗВЕЗД

6.1. Удаленные компоненты

Для 109 рассматриваемых объектов мы привлекли дополнительно имеющиеся сведения о спектральной кратности этих звезд [6, 7] и данные об удаленных компонентах из каталога WDS [20]. Если спектральные и интерферометрические компоненты не вызывают сомнений в том, что они являются физически связанными, то к широким визуальным компаньонам следует относиться более внимательно. Всего для наших звезд было найдено 43 WDS-компаньона (иногда по несколько на один объект), большая часть из которых была нами отброшена как случайные оптические проекции. В табл. 3 приведены данные по всем найденным широким компонентам. В первой колонке содержатся названия исследуемых звезд, во второй — все найденные WDS-компоненты. Для компонент, физическая связь которых со звездами выборки установлена, в колонках 3 и 4 приведены, соответственно, расстояния между компонентами и разность блеска. Последние взяты непосредственно из каталога WDS и могут незначительно отличаться от величин, приведенных в соответствующих ссылках. В колонке 5 (Статус) знаком “+” отмечены компоненты, для которых мы допускаем физическую связь с главной звездой, знаком “-” мы обозначили несвязанные оптические пары. Дополнительный знак вопроса в этой колонке отмечает тот факт, что мы не полностью уверены в правильности принятого решения. В последней колонке приведены ссылки на работы, в которых есть сведения о соответствующей паре и подтверждена или опровергнута их физическая связь. Во всех случаях это две работы [8, 9], посвященные широким парам звезд населения II типа, и каталог [15]. Дополнительный символ * в этой колонке говорит о том, что наши наблюдения подтверждают наличие данной компоненты. Если ссылки не даны, то это означает, что решение о физической связи принималось нами самостоятельно на основании данных из каталога WDS. Для этого мы анализировали изменения расстояний между компонентами за имеющиеся периоды времени и разность блеска между компонентами.

В результате, из 43 WDS-компонентов мы оставили лишь 12, которые и учитывались при подсчете соотношения систем различной кратности.

6.2. Соотношение систем различной кратности

Для подсчета соотношения систем различной кратности среди исследуемых звезд мы привлекли все найденные сведения о наблюдениях данных систем различными методами. Из

109 рассматриваемых звезд 24 являются спектрально двойными [6, 7], одна звезда (G87-45) — спектрально тройная [7], 7 звезд — спекл-интерферометрические двойные, одна звезда (G111-38) — спекл-интерферометрическая тройная. У 12 звезд имеются компаньоны из каталога WDS. Разумеется, существуют компоненты, обнаруживаемые различными методами. Например, двойная система G102-20 с периодом около 26 лет [7] обнаруживается как спектральным, так и спекл-интерферометрическим методом. Аналогичным образом внешняя пара тройной системы G111-38 ($\rho \approx 2''$) регистрируется как методом спекл-интерферометрии, так и обычным визуальным наблюдением.

В итоге соотношение одиночных, двойных, тройных и квадрупольных систем, обнаруживаемых всеми методами, для звезд нашей выборки составило 71:28:6:1. Аналогичная нескорректированная за неразрешенные двойные звезды оценка для звезд диска спектральных классов от F7 до G9 [21] составляет 51:40:7:2. Нужно отметить важное различие двух сравниваемых выборок. Если наша выборка формировалась отбором звезд с определенными звездными величинами и пространственными скоростями, то выборка из работы [21] ограничена лишь по расстоянию (все звезды находятся не далее, чем в 22 пк от Солнца).

7. ВЫВОДЫ

Для наблюдений с высоким угловым разрешением нами отобрано 223 низкометаллических объекта с большими собственными движениями из каталога CLLA [11]. В результате спекл-интерферометрических наблюдений на БТА 109-ти звезд разделено на компоненты 8 систем, причем 7 объектов астрометрически разделены впервые. Дополнительные сведения о спектральной и астрометрической кратности позволили оценить соотношение одиночных, двойных, тройных и квадрупольных систем. Оно составило 71:28:6:1.

В следующей статье этой серии мы продолжим публикацию результатов спекл-интерферометрических наблюдений представленной выборки звезд.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа была выполнена с использованием базы данных Simbad [18] и каталога WDS [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. J. Norris, *Astrophys. J. Suppl.* **61**, 667 (1986).
2. S. R. Majewski, *Annu. Rev. Astronom. Astrophys.* **31**, 575 (1993).
3. H. A. Abt and S. G. Levi, *Astronom. J.* **74**, 908 (1969).
4. H. A. Abt and D. W. Willmarth, *Astrophys. J.* **318**, 786 (1987).
5. B. W. Carney and D. W. Latham, *Astronom. J.* **92**, 116 (1987).
6. D. Goldberg, T. Mazeh, D. W. Latham, et al., *Astronom. J.* **124**, 1132 (2002).
7. D. W. Latham, R. P. Stefanik, G. Torres, et al., *Astronom. J.* **124**, 1144 (2002).
8. C. Allen, A. Poveda, and M. A. Herrera, *Astronom. and Astrophys.* **356**, 529 (2000).
9. M. R. Zapatero Osorio and E. L. Martin, *Astronom. and Astrophys.* **419**, 167 (2004).
10. H. Zinnecker, R. Kohler, and H. Jahreiss, *Rev. Mex. A & A* **21**, 33 (2004).
11. B. W. Carney, D. W. Latham, J. B. Laird, et al., *Astronom. J.* **107**, 2240 (1994) (CLLA).
12. H. L. Giclas, Jr. R. Burnham, and H. G. Thomas, Lowell Proper Motion Survey, Northern Hemisphere (Lowell Observatory, Flagstaff, 1971).
13. H. L. Giclas, Jr. R. Burnham, and H. G. Thomas, Lowell Obs. Bull., No 164 (1978).
14. M. I. Arifyanto, B. Fuchs, H. Jahreiss, and R. Wielen, *Astronom. and Astrophys.* **433**, 911 (2005).
15. M. A. C. Perryman, ESA, *The Hipparcos and Tycho Catalogues* (ESA Publ. Division, SP-1200, 1997).
16. А. Ф. Максимов, Ю. Ю. Балега, У. Бэкманн, *Бюлл. Спец. астрофиз. обсерв.* **56**, 102 (2003).
17. I. I. Balega, Y. Y. Balega, K.-H. Hofmann, et al., *Astronom. and Astrophys.* **385**, 87 (2002).
18. База данных SIMBAD:
<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-fid>
19. D. W. Latham, T. Mazeh, and B. W. Carney, *Astronom. J.* **96**, 567 (1988).
20. B. D. Mason, G. L. Wycoff, W. I. Hartkopf, et al., *Astronom. J.* **122**, 3466 (2001).
21. A. Duquennoy and M. Mayor, *Astronom. and Astrophys.* **248**, 485 (1991).

SPECKLE INTERFEROMETRY OF METAL-POOR STARS IN THE SOLAR NEIGHBORHOOD. I

D. A. Rastegaev, Yu. Yu. Balega, E. V. Malogolovets

We report the results of speckle-interferometric observations of 109 high proper-motion metal-poor stars made with the 6-m telescope of the Special Astrophysical Observatory of the Russian Academy of Sciences. We resolve eight objects — G102-20, G191-55, BD+19° 1185A, G89-14, G87-45, G87-47, G111-38, and G114-25 — into individual components and we are the first to astrometrically resolve seven of these stars. New resolved systems included two triple (G111-38, G87-47) and one quadruple (G89-14) star. The ratio of single-to-binary-to-triple-to-quadruple systems among the stars of our sample is equal to 71:28:6:1.