

СВЕТИМОСТИ FBS ПОЗДНИХ ТИПОВ M-ЗВЕЗД

Г.В.АБРАМЯН

Поступила 28 апреля 2007

Принята к печати 18 июля 2007

Составлен каталог 995 С и поздних М-звезд Первого Бюраканского обзора неба (FBS). На основе данных этого каталога, обзора 2MASS и ряда других каталогов рассмотрен вопрос эффективного разделения гигантов и карликов среди звезд спектрального класса М. Данное рассмотрение позволило определить класс светимости 846 звезд спектрального класса М обзора FBS. Показано, что в выборке FBS поздних М-звезд 187 являются карликами, а 659 – гигантами. Проведено статистическое сравнение выборки FBS поздних М-звезд с множеством известных выборок звезд типа М. Доказано сходство подвыборки FBS М-гигантов с известной выборкой М-гигантов Стивенсона. Проведен детальный статистический анализ этих двух выборок.

Ключевые слова: *звезды:поздние типы:светимость*

1. *Введение.* Примерно 20 лет тому назад нами в соавторстве со Дж.Степаняном и В.Липовецким была начата Вторая часть Первого Бюраканского спектрального обзора неба (FBS) [1]. Целью этих работ было выделение и каталогизация точечных источников с ультрафиолетовым избытком излучения и звезд поздних спектральных классов. Целесообразность проведения таких работ была высказана автором FBS – Маркарянном [2] еще в 1967г.

В настоящее время опубликованы 14 списков звезд поздних спектральных классов [3-16] и 12 списков точечных источников с ультрафиолетовым избытком излучения [1,17-26]. К сожалению, вторая часть FBS по ряду причин пока что остается незавершенной. Но, тем не менее, определенные результаты в этом направлении уже имеются и часть их приведена в данной работе, которая посвящена FBS звездам поздних спектральных классов.

Далее, во втором разделе работы приведено краткое описание составленного нами и помещенного в Страсбургском Центре Астрономических данных (CDS) каталога FBS поздних звезд [27]. В третьем разделе обоснована методика разделения FBS звезд спектрального класса М на гиганты и карлики. В заключительной части подведены основные выводы проделанной работы.

2. *Каталог FBS звезд поздних спектральных классов.* В результате поиска звезд поздних спектральных классов на пластинках

обзора FBS были выделены ровно 1000 объектов, списки которых опубликованы в [3-16]. С целью облегчения дальнейшего использования информации об этих звездах, а также и для придания однородности имеющейся в настоящее время в астрономических базах данных информации, на основе списков [3-16] был создан каталог FBS звезд поздних спектральных классов [27].

Отметим, что в списках [3-16] имеются 5 случаев повтора объектов одного списка в другом - более позднем, под тем же самым FBS названием (FBS 0432-110 из 9-го списка под номером 52 повторяется в списке 10 под номером 37, соответственно, FBS 0539+800 из 7-12 повторяется как 8-17, FBS 0611+686 из 5-10 как 6-31, FBS 1528+801 из 7-29 как 8-57 и, наконец, FBS 2055-109 из 9-87 как 10-143). С учетом этих повторов количество объектов в каталоге составляет 995.

Каталог FBS поздних звезд доступен только в электронной форме в Страсбургском центре астрономических данных (<http://cdsweb.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?III/246>). В каталоге приведены всевозможные перекрестные отождествления с объектами каталогов 2MASS [28], USNO B1 [29], NOMAD [30], UCAC2 [31], GSC2.2 [32], GCVS [33], ASAS [34], NVSV [35], IRAS PS [36] и IRAS FS [37], а также астрометрические, спектральные и фотометрические данные (включая инфракрасные) из соответствующих каталогов.

2.1. Название объектов в каталоге. Произведена единая нумерация звезд каталога согласно хронологии опубликования списков [3-16]. Приведены FBS названия объектов на основе экваториальных координат 1950г. согласно рекомендациям IAU. В тех случаях, когда в оригинальных списках экваториальные координаты 1950г. были определены со значительными ошибками и FBS название присвоено на основе этих ошибочных координат, то название в каталоге не исправлено, так как объект под этим первоначальным названием уже циркулирует в научной литературе и изменение могло внести определенную путаницу. Приводится также и нумерация звезд по отдельным спискам [3-16], введенная Страсбургским Центром Астрономических данных специально для FBS поздних звезд.

2.2. Астрометрическая информация. В каталоге экваториальные координаты (2000г. в системе ICRS) для 660 FBS поздних звезд приводятся согласно астрометрическому каталогу UCAC 2. Средняя точность по обеим координатам в этих случаях не ниже 20 угл. миллисек. дуги. Для 328 звезд координаты даются согласно каталогу NOMAD со средней точностью не хуже чем 45 угл. миллисек. дуги. Для остальных 7 объектов (звезды FBS 0638+610, FBS1711+808, FBS 0919-031, FBS

1151-057, FBS 0414+049, FBS 0423+009, FBS 1116+243) в каталоге приводятся определенные по пластинкам FBS обзора координаты. Отождествлять эти звезды с известными членами астрономических баз данных нам не удалось. С большой вероятностью причиной тому являются большие значения собственных движений перечисленных звезд. В каталог включены также и галактические координаты FBS поздних звезд.

В ходе кросс-корреляции FBS поздних звезд с каталогами 2MASS, USNO-B1, NOMAD, UCAC2 и GSC2.2 выяснилось, что, к сожалению, в приведенных в списках [3-16] координатах имеется довольно большое количество ошибочных определений. В этом отношении особенно выделяется список 8 [10], где количество ошибочных определений самое высокое (18 случаев). Все эти ошибки в каталоге были исправлены.

В каталоге FBS поздних звезд собственные движения звезд приведены на основе каталога NOMAD. После применения критерия "трех сигм" выяснилось, что из 995 FBS поздних звезд 278 имеют собственные движения.

2.3. Фотометрическая информация. В каталоге приведены все значения яркостей FBS поздних звезд из каталогов 2MASS, USNO-B1, NOMAD, GSC2.2 и IRAS PS или IRAS FS. Достоверность оригинального каталожного значения яркости в той или иной полосе для данной конкретной звезды трудно оценить. Согласно нашим оценкам, сравнительно более достоверными являются приведенные в каталогах 2MASS и GSC2.2 значения яркостей. Достоверными можно считать также значения второй голубой и второй красной величины каталога USNO-B1. Особенно не достоверными являются значения голубых яркостей каталога NOMAD, что было выявлено нами сравнивая K (2MASS), B2 (вторая голубая величина каталога USNO-B1) и B (голубая величина каталога NOMAD) значения яркостей FBS поздних звезд. Оказалось, что в каталоге NOMAD имеется значительное количество не достоверных определений голубой величины FBS поздних звезд.

2.4. Информация о переменности блеска FBS поздних звезд. Вопрос переменности блеска FBS поздних звезд нами был рассмотрен на основе данных Общего Каталога Переменных Звезд (GCVS), Автоматического Обзора Всего Неба (ASAS) и Обзора Переменных Звезд Северного Неба (NSVS). Из 995 FBS поздних звезд 462 оказались переменными.

2.5. Спектральная информация. Спектральные классы в каталоге приведены, в основном, согласно данным оригинальных списков [3-16], где они были определены по призмным спектрам на пластинках FBS обзора. При составлении списков [3-16] для 55 и 128 FBS поздних

звезд не были определены спектральные классы и подклассы, соответственно. Эти величины были определены нами при составлении каталога [27]. С этой целью, когда этого позволили данные DFBS [38], были использованы призмённые спектры. В остальных случаях спектральные классы и подклассы были определены с помощью построенной нами экспериментальной зависимости спектральный класс - показатель цвета $B-R$, где B и R вторые звездные величины каталога USNO B1 в соответствующих полосах.

По светимостям FBS поздние звезды нами были разделены на карлики и гиганты без определения подтипов гигантов. Определение светимостей произведено на основе методики, изложенной в следующем разделе данной работы.

3. Определение классов светимостей FBS поздних М-звезд.

Для определения классов светимостей FBS поздних М-звезд нами использованы собранные в каталоге [13] широкополосные фотометрические данные. В основном для этой цели были использованы показатели цвета $J-K$ (2MASS) и $R-K$ (в качестве R величины были использованы вторые красные величины каталога USNO B1). Из 995 FBS поздних звезд 850 являются М, 142 - С и 2 - S-звездами (спектральный класс звезды FBS 0223+366 не определен). К подробному обсуждению вопроса о светимостях С-звезд мы намерены вернуться отдельной работой в ближайшее время и дальнейшее обсуждение относится только к звездам спектрального класса М.

Из 850 FBS поздних М-звезд 846 имеют 2MASS двойники и измерены во всех трех полосах JHK . Для 753 М-звезд ошибки измерений блеска во всех трех полосах JHK не превышают $0^m.05$. Для остальных 97 звезд ошибки измерений доходят до $0^m.25 - 0^m.3$. Распределение значений показателя цвета $J-K$ для 846 FBS поздних М-звезд показано на рис.1. Данное распределение построено без учета межзвездного поглощения. Его влияние на показателе цвета $J-K$ незначительно, так как FBS поздние М-звезды расположены, в основном, на высоких галактических широтах. Кроме этого, как показывают расчеты, даже при значениях поглощения в видимой области до $A_V = 1^m$ поглощение в полосах J и K не могут превосходить $0^m.08 - 0^m.10$. Как следует из приведенного распределения, по значениям показателя цвета $J-K$ FBS поздние М-звезды разделяются на две, хорошо выраженные и почти неперекрывающиеся подвыборки обозначенные на рис.1 знаками DW и GI. В подвыборки DW и GI входят 187 и 659 звезд, соответственно.

Указанное выше четкое разделение FBS поздних М-звезд на две группы сохраняется и на диаграмме видимая K величина - $J-K$ показатель цвета, которая приведена на рис.2.

Чтобы определить истинную причину такого четкого разделения FBS поздних звезд на две группы, нами был построен и исследован целый ряд выборок сравнения, состоящий из звезд спектрального класса М. Члены всех этих выборок нами были отождествлены с их двойниками из каталогов 2MASS и USNO B1 и для них были вычислены показатели цветов $J-K$ и $R-K$, где J и K яркости звезд в цветовой системе каталога 2MASS, а R вторая красная звездная величина каталога USNO B1.

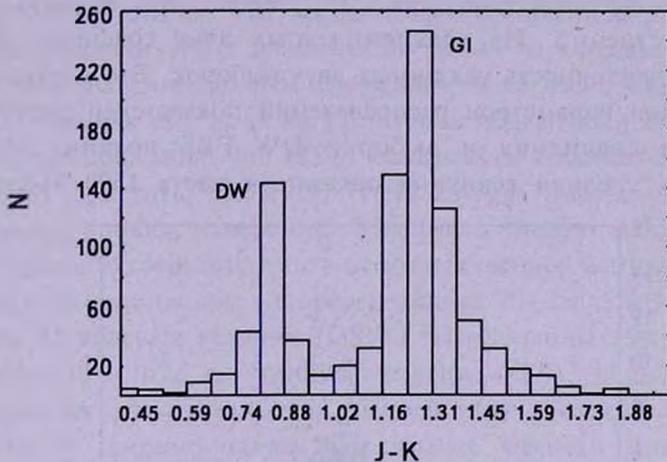


Рис.1. Распределение наблюдаемых значений показателя цвета $J-K$ (2MASS) 846 FBS поздних звезд.

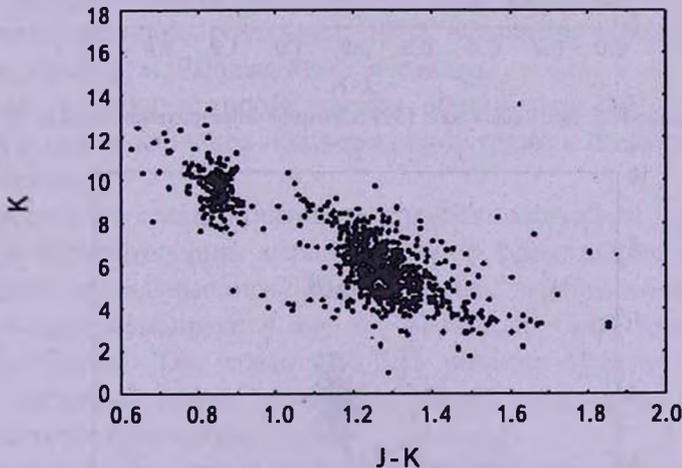


Рис.2. Зависимость видимой величины K от показателя цвета $J-K$ для 846 FBS поздних М-звезд. На графике не приведены данные 13 звезд голубее $J-K=0^m.6$ и 6 звезд краснее $J-K=2^m.0$.

3.1. Карлики среди FBS поздних М-звезд. Для определения класса светимости членов подвыборки DW, в качестве выборки сравнения была использована выборка 1599 М-карликов Palomar/MSU [39].

Выборка Palomar/MSU, в свою очередь, авторами работы [39] была создана на основе третьей версии каталога близлежащих звезд - CNS3 [40]. Выборка Palomar/MSU содержит 1599 и 313 карликов спектральных классов М и К, соответственно. Для этих звезд в работе [39] приведены расстояния, абсолютные и видимые V величины, спектральная классификация и ряд других данных.

На рис.3 и 4 представлены двухцветные диаграммы ($J-K$), ($R-K$) для 1599 звезд выборки сравнения и 187 FBS поздних М-звезд группы DW, соответственно. Из сравнения этих двух графиков следует абсолютная идентичность указанных двух выборок. Это следует также и из сравнения параметров распределений показателей цветов $J-K$ для выборки сравнения и выборки DW FBS поздних М-звезд. Действительно, средняя величина показателя цвета 1599 М-карликов

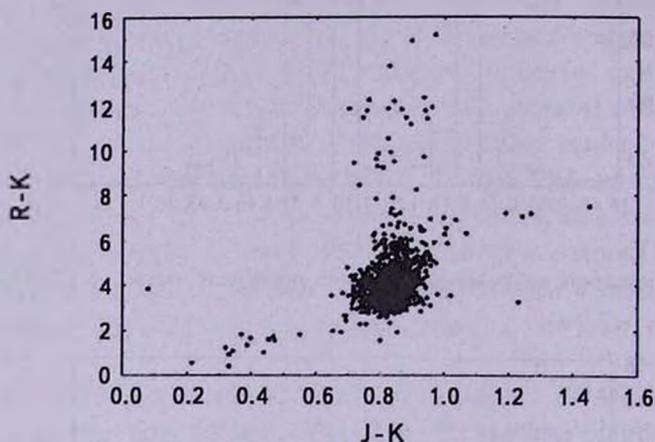


Рис.3. Двухцветная диаграмма для 1599 карликов спектрального класса М выборки Palomar/MSU.

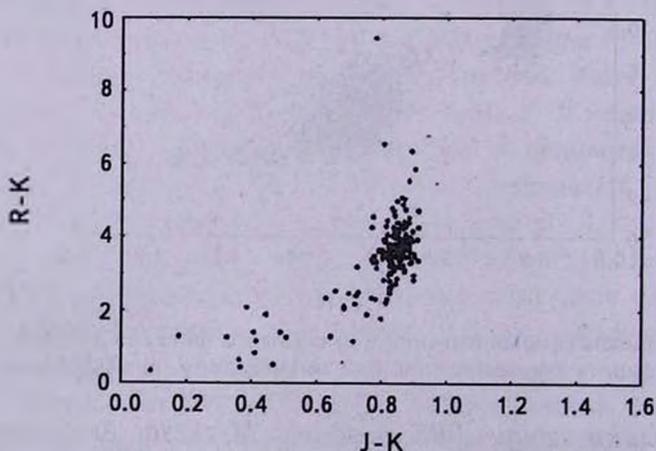


Рис.4. Двухцветная диаграмма для 187 карликов спектрального класса М выборки FBS поздних звезд.

выборки Palomar/MSU составляет $0^m.838$ со значением дисперсии всего на $0^m.163$. Аналогичная величина для подвыборки DW FBS поздних звезд равна $0^m.805$ с дисперсией $0^m.131$. Таким образом в подвыборке 187 FBS поздних M-звезд, обозначенная на рис.1 символом DW, сосредоточены 187 карликов спектрального класса M.

Данный вывод подтверждается еще и тем фактом, что 141 звезда из указанных 187 показывают значительные собственные движения. Действительно, считая, что звезда имеет собственное движение если значение скорости этого движения по одной из координат превышает трехкратное значение ошибки измерений, то согласно данным каталога NOMAD, где для 169 звезд из 187 членов подвыборки DW приведены собственные движения, 145 (85%) показывают собственные движения. Интересно, отметить, что в 111 (75%) случаях имеется десятикратное превышение ошибок измерений. Эти факты говорят о том, что члены подвыборки DW сосредоточены в непосредственной близости от Солнца, в среднем на расстояниях не превышающих 20 - 25 пк. Значения вторых видимых R2 красных величин (USNO B1) указанных звезд заключены в пределах $10^m - 16^m.5$ со средним значением $13^m.3$ и дисперсией $1^m.1$. На указанных расстояниях это соответствует абсолютным величинам $10^m.0 - 11^m.0$. Именно такие абсолютные яркости имеют карлики спектрального класса M выборки Palomar/MSU [39]. Действительно, среднее расстояние 1599 M-карликов выборки Palomar/MSU составляет 18.2 пк, средняя видимая вторая красная величина равна $10^m.8$, а средняя абсолютная величина составляет $10^m.2$. Схожесть выборок 187 FBS поздних M-звезд и Palomar/MSU очевидна.

Вывод о принадлежности членов подвыборки DW FBS поздних M-звезд к классу карликов подтверждается также и следующими двумя соображениями.

Известно, что среди гигантов спектрального класса M многие звезды являются пульсирующими переменными. В большинстве случаев они показывают правильные, полуправильные или неправильные изменения блеска и классифицируются как M, SR или L типы, соответственно (согласно GCVS). Так, среди 187 FBS поздних M-звезд переменные звезды указанных типов отсутствуют. Более того, среди них вообще нет известных переменных звезд.

Известно также, что M-гиганты в большинстве случаев окружены газопылевыми оболочками разной оптической толщины, что является причиной их избыточного излучения в инфракрасной области на длинах волн обзора IRAS, т.е. многие из них являются IRAS источниками. Так, среди 187 FBS поздних M-звезд выборки DW IRAS источником является всего лишь одна звезда - FBS 2204-383, яркость которой в

полосе IRAS 12 мкм составляет всего лишь 2.38 Ян. Таким образом, члены подвыборки 187 FBS поздних звезд лишены газопылевых оболочек, т.е. они не обладают одной из характерных особенностей М-гигантов.

Резюмируя все вышесказанное о 187 FBS поздних М-звездах выборки DW, уверенно можно утверждать, что они все являются карликами спектрального класса М.

3.2. Гиганты среди FBS поздних М-звезд. Теперь рассмотрим вопрос о светимостях 659 FBS поздних М-звезд входящих в подвыборку G1 на рис.1. С этой целью нами были созданы и исследованы четыре выборки сравнения, которые почти полностью охватывают все известные в настоящее время гиганты спектрального класса М. В круг наших исследований мы не включили только М-гиганты - члены шаровых звездных скоплений, так как они составляют отдельную, по возрасту намного старую от рассматриваемых нами звезд, эволюционную ветвь.

Первая выборка сравнения из указанного ряда была создана на основе компилятивного каталога звездных спектров Скифа [41], где собраны спектральные данные о 156824 звездах с известными спектральными классами. Из этого каталога нами были отобраны все гиганты (не слабее III класса светимости) спектрального класса М. В каталоге [41] оказались всего 922 такие звезды. Вторая выборка была создана на основе первой, отобрав оттуда 114 звезд, расположенных в области ограниченной линиями 1 и 2 (рис.5). Третья выборка сравнения была создана на основе Общего каталога переменных звезд (GCVS) и включает 5530 переменных звезд типа Миры Кита. Каталог GCVS содержит всего 6004 Мириды, из которых в круте с пятисекундным радиусом со звездами-двойниками из каталогов 2MASS и USNO B1 нам удалось отождествить всего 5530 объектов. Четвертая выборка сравнения включает 532 звезды из списка гигантов спектрального класса М Стивенсона [28], содержащего 558 объектов. Из них 21 - являются М-карликами и автором ошибочно были включены в список М-гигантов. Кроме того, из-за ошибочных координат нам не удалось отождествить 5 звезд. В табл.1 приведены средние значения и дисперсии наблюдаемых значений показателя цвета $J-K$ как для выборки 659 FBS поздних М-звезд группы G1, так и для четырех указанных выборок сравнения. Чтобы минимизировать влияние межзвездного поглощения на статистику, из состава перечисленных выше четырех выборок выделены подвыборки сравнения со звездами, расположенными выше галактических широт $|b| > 20^\circ$. Как следует из табл.1, по распределению значений показателя цвета $J-K$ выборка 659 FBS поздних М-звезд не отличается как от приведенных в табл.1 четырех выборок сравнения, так и от созданных на их основе подвыборок с объектами, расположенных на высоких галактических широтах с низкими значениями межзвездного поглощения. Таким

образом, можем констатировать, что в выборке 659 FBS поздних М-звезд сосредоточены гиганты спектральных классов М.

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТА $J-K$ ДЛЯ ВЫБОРОК М-ГИГАНТОВ

		Название выборки	$(J-K)_{\text{пред}}$	Дисперсия
1	а	922 гиганта спектрального класса М из каталога [27]	1 ^m .18	0 ^m .16
	б	Из них 438 звезд с $ b > 20^\circ$	1.15	0.14
2	а	114 гигантов спектрального класса М из каталога [27] расположенных между линиями 1 и 2 на рис.6	1.29	0.19
	б	Из них 34 звезды с $ b > 20^\circ$	1.25	0.18
3	а	5530 звезд типа Миры Кита из каталога GCVS	1.53	0.38
	б	Из них 920 звезд с $ b > 20^\circ$	1.39	0.30
4	а	532 гиганта выборки Стивенсона [28]	1.37	0.17
	б	Из них 304 звезды с $ b > 20^\circ$	1.32	0.15
5	а	659 FBS поздние М звезды группы G1 (рис.1)	1.30	0.17
	б	Из них 534 звезды с $ b > 20^\circ$	1.29	0.16

На рис.5 и 6 приведены зависимости видимой яркости K ($2M_{\text{ASS}}$) от показателя цвета $R-K$ для 922 М-гигантов из каталога [27] и для 659 FBS поздних М-звезд группы G1 (согласно обозначению на рис.1), соответственно. Сравнение рис.5 и 6 показывает, что 659 FBS поздние М-звезды группы G1 заполняют малонаселенную область, ограниченную линиями 1 и 2 на рис.5. Кроме того, видно, что по величине показателя цвета $R-K$ 659 FBS поздние М-звезды группы G1 похожи на гиганты спектрального класса М, находящиеся в области ограниченной линиями 1 и 3 на рис.5.

Для сравнения на рис.7 и 8 приведены двухцветные ($J-K$, $R-K$) диаграммы для FBS поздних М-звезд группы G1 и подвыборки 438 гигантов спектрального класса М из каталога [41]. На диаграммах обе эти группы звезд занимают одинаковое положение. Схожесть двух диаграмм указывает на однотипность их членов. Все вышеприведенные факты свидетельствуют о том, что в выборке, состоящей из 659 FBS поздних М-звезд и обозначенной на рис.1 символом G1, сосредоточены гиганты спектральных классов М со светимостью не ниже класса III.

Если в подвыборке G1 FBS поздних М-звезд сосредоточены одни только гиганты, то среди них должно наблюдаться повышенное относительное содержание как переменных звезд, так и IRAS источников. В действительности так и есть. Из 659 звезд подвыборки G1 427 (65%) являются известными переменными, а 454 (70%) входят в каталоги

IRAS PS или IRAS FS, т.е. имеют заметное значение инфракрасного излучения в IRAS полосах. Отметим, что из 659 звезд подвыборки GI 534 (80%) являются либо переменной звездой либо IRAS источником, а оба признака одновременно показывают 347 (53%) звезд.

Для 544 звезд подвыборки GI в каталоге NOMAD приведены значения собственных движений. Применение критерия 3σ показывает, что из этого количества лишь 95 (14%) звезд имеют значимое собственное движение, а предела 10σ достигают всего лишь 9 объектов, примерно 1.5%. Напомним, что в случае карликов (подвыборка DW) последний показатель равен 75%. Таким образом, по величинам собственных движений и по количеству звезд с собственными движениями под-

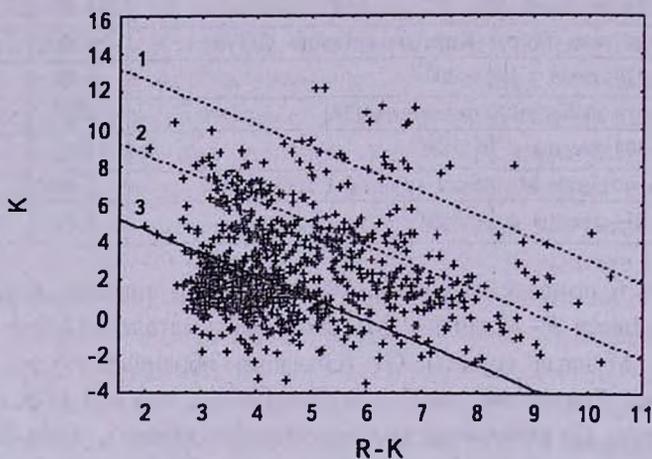


Рис.5. Зависимость K , $R-K$ для 922 известных гигантов (не ниже класса светимости III) спектрального класса M. Уравнения линий 1 - $K=7-1.2(R-K)$, 2 - $K=11-1.2(R-K)$ и 3 - $K=15-1.2(R-K)$.

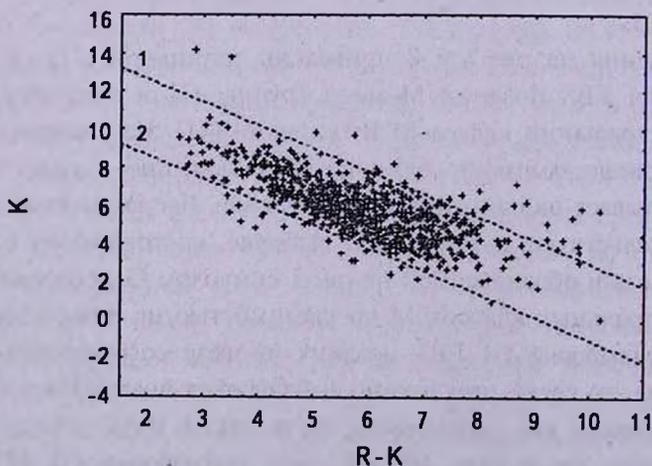


Рис.6. Зависимость K , $R-K$ для 659 FBS поздних M-звезд группы GI. Линии 1 ($K=15-1.2(R-K)$) и 2 ($K=11-1.2(R-K)$) те же самые что и на рис.5.

выборка гигантов значительно уступает подвыборке карликов. Данный факт доказывает, что члены подвыборки GI расположены на сравнительно далеких от нас расстояниях, чем члены подвыборки DW. Если учесть еще и тот факт, что в среднем объекты подвыборки DW на 2^m слабее звезд выборки GI, то ясно, что в первом сосредоточены карлики, а во втором гиганты.

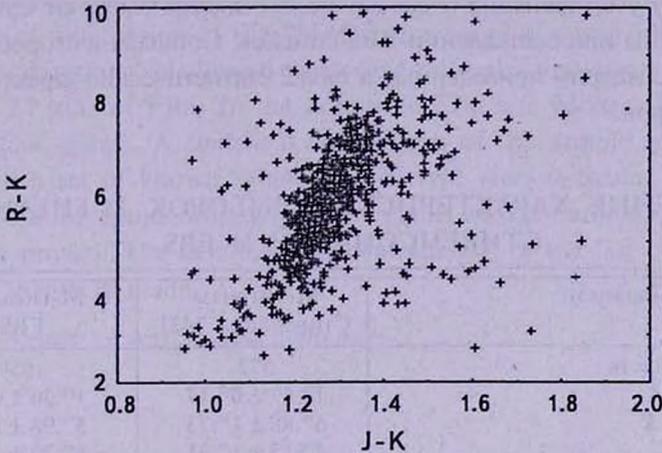


Рис.7. Двухцветная диаграмма для 659 FBS поздних М-звезд (выборка обозначенная символом GI на рис.1). На рисунке не показаны 6 звезд с $J-K > 2^m.03$.

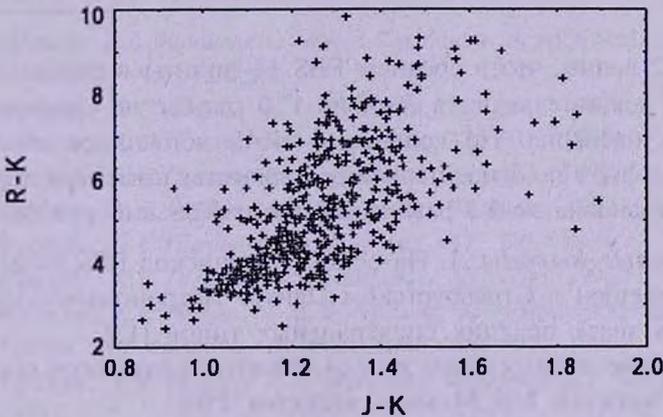


Рис.8. Двухцветная диаграмма для подвыборки 438 М-гигантов из [27] с $|b| > 20^\circ$.

3.3. Сравнительный анализ выборок М-гигантов Стивенсона и FBS. Выше упомянутая выборка гигантов спектрального класса М Стивенсона [42] по своим общим характеристикам и звездным составом нам кажется наиболее подходящей для подробного сравнения с FBS подвыборкой гигантов. Обе эти выборки составлены на основе низкодисперсионных спектров. При составлении списков FBS поздних

звезд, к сожалению, не было уделено особого внимания на полноту выборки. Поэтому хоть и многие звезды выборки Стивенсона были открыты заново, но, к сожалению, они в свое время не были включены в списки FBS поздних звезд. Имеются всего 13 общих объектов этих двух выборок. Понятно, что неполными являются обе выборки. Доказательством этому является тот факт, что всего 13 объектов выборки FBS присутствуют у Стивенсона и далеко не все звезды выборки Стивенсона были выявлены при составлении FBS списков. Оставляя в сторону вопрос полноты, рассмотрим приведенные в табл.2 статистические характеристики обеих выборок.

Таблица 2

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫБОРОК М-ГИГАНТОВ СТИВЕНСОНА [42] И FBS

Параметр	М-гиганты Стивенсона [42]	М-гиганты FBS
Количество звезд	532	659
Средний $J - K$	$1^m.37 \pm 0^m.17$	$1^m.30 \pm 0^m.17$
Средний $R - K$	$6^m.88 \pm 1^m.23$	$5^m.98 \pm 1^m.22$
Средний K	$4^m.15 \pm 1^m.31$	$5^m.70 \pm 1^m.41$
Средний R	$11^m.04 \pm 1^m.01$	$11^m.69 \pm 1^m.07$
Количество известных переменных	486(91%)	427(65%)
Количество IRAS источников	335(62%)	454(70%)

Из табл.2 видно, что в среднем FBS М-гиганты в полосе R на $0^m.5$ слабее и по показателю цвета $R - K$ на $1^m.0$ голубее по сравнению с М-гигантами Стивенсона. По количеству IRAS источников обе выборки почти одинаковы, а по относительному количеству известных переменных выборка Стивенсона на 1.5 раза превосходит FBS выборки М-гигантов.

4. *Основные выводы.* 1. На основе 14 списков FBS поздних звезд создан и помещен в Страсбургском Центре Астрономических данных каталог FBS звезд поздних спектральных типов [13].

2. На основе данных этого и ряда известных каталогов определены классы светимостей 846 М-звезд выборки FBS.

3. Выборка FBS М-гигантов по ряду параметров оказалась похожей на ранее известную выборку М-гигантов Стивенсона. Обе эти выборки можно считать взаимодополняющими.

4. Можно констатировать, что вопрос существования скольнибудь полной выборки М-гигантов пока что остается открытым.

THE LUMINOSITYS OF FBS LATE TYPE M STARS

H.V.ABRAHAMYAN

A catalogue of 995 C and late M stars of the First Byurakan Survey (FBS) is made and presented ADC. The question of effective division of stars as giants and dwarfs among spectral classes M has been considered on the basis of this catalogue, the 2MASS survey and of some other catalogues. This consideration has allowed us to determine the luminosity classes of the 846 late M stars of FBS. In the sample of FBS late M stars 187 are dwarfs and 659 are giants. A statistical comparison of the sample of FBS late M stars with a set of known samples of M type stars is made. The similarity of the FBS M giants with known M giants of the sample of Stephenson has been proved. The detailed statistical analysis of the last two samples of M type giants is made.

Key words: *stars:late-type:luminosity*

ЛИТЕРАТУРА

1. Г.В.Абрамян, В.А.Липовецкий, Дж.А.Степанян, *Астрофизика*, 32, 30, 1990.
2. Б.Е.Маркарян, *Астрофизика*, 3, 55, 1967.
3. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, *Астрофизика*, 31, 601, 1989.
4. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, *Астрофизика*, 32, 501, 1990.
5. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, *Астрофизика*, 33, 317, 1990.
6. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, *Астрофизика*, 36, 431, 1993.
7. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, *Астрофизика*, 37, 585, 1994.
8. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, *Астрофизика*, 38, 211, 1995.
9. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, Г.М.Шахбазян, *Астрофизика*, 38, 351, 1995.
10. К.С.Гигоян, В.В.Амбарян, *Астрофизика*, 39, 517, 1996.
11. Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, В.В.Амбарян, М.Аззопарди, *Астрофизика*, 40, 197, 1997.
12. К.С.Гигоян, В.В.Амбарян, М.Аззопарди, *Астрофизика*, 41, 545, 1998.
13. К.С.Гигоян, Г.В.Абрамян, М.Аззопарди, Д.Рассел, *Астрофизика*, 44, 111, 2001.
14. К.С.Гигоян, Г.В.Абрамян, М.Аззопарди, Д.Рассел, *Астрофизика*, 44, 406, 2001.
15. К.С.Гигоян, Г.В.Абрамян, М.Аззопарди, Д.Рассел, *Астрофизика*, 45, 398, 2002.
16. К.С.Гигоян, Г.В.Абрамян, М.Аззопарди и др., *Астрофизика*, 44, 111, 2001.
17. Г.В.Абрамян, В.А.Липовецкий, А.М.Микаелян, Дж.А.Степанян, *Астрофизика*, 33, 213, 1990.
18. Г.В.Абрамян, В.А.Липовецкий, А.М.Микаелян, Дж.А.Степанян, *Астрофизика*, 33, 346, 1990.

19. Г.В.Абрамян, В.А.Липовецкий, А.М.Микаелян, Дж.А.Степанян, *Астрофизика*, 34, 14, 1991.
20. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 36, 518, 1993.
21. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 37, 44, 1994.
22. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 37, 197, 1994.
23. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 37, 412, 1994.
24. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 38, 202, 1995.
25. Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 39, 532, 1996.
26. Г.В.Абрамян, П.С.Сипамян, К.С.Гугоян, *Астрофизика*, 46, 64, 2003.
27. Н.В.Абрахатян, First Byurakan Survey Late Type Stars catalog, <http://cdsweb.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?II/246>, 2007.
28. R.M.Cutri, M.F.Skrutskie, S. Van Dyk et al., <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?II/246>
29. D.Monet, A.Bird, B.Canzian et al., <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?I/252>.
30. N.Zacharias, D.E.Monet, S.E.Levine et al., American Astron. Soc. meeting, 205, 48.15, 2004.
31. N.Zacharias, S.E.Urban, M.I.Zacharias et al., *Astron. J.* 127, 3043, 2004.
32. Space Telescope Science Institute - The Guide Star Catalog, Version 2.2., <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?I/271>.
33. N.N.Samus, O.V.Durlevich et al., <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?II/250>.
34. G.Pojmanski, B.Pilecki, D.Szczygiel, *Acta Astron.*, 55, 275, 2005.
35. P.R.Williams et al., *Astron. J.*, 128, 2965, 2004.
36. Joint IRAS Science Working Group, Infrared Astronomical Satellite Catalogs, 1988. The Point Source Catalog, version 2.0, <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?II/125>.
37. M.Moshir, G.Copan, T.Conrow et al., IRAS Faint Source Catalog, $|b| > 10^\circ$, Version 2.0, <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?II/156A>.
38. A.M.Mickaelian, R.Nesci, C.Rossi et al., *Astron. Astrophys.*, 464, 1177, 2007.
39. I.N.Reid, S.L.Hawley, J.E.Gizis, <http://cdsweb.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?III/198>.
40. W.Gliese, H.Jahreiss, <http://cdsweb.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?V/70A>.
41. B.A.Skiff, <http://cdsweb.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?III/233B>.
42. C.B.Stephenson, *Astrophys. J.*, 301, 927, 1986.