

звезд. Как это было сказано, если вычисления вести до II-ой визуальной величины для обеих групп звезд, что соответствует разнице в абсолютных величинах 0.5, то разница в пространственных характеристиках больше, чем наши данные. Если же у абсолютных величин разница еще больше, то больше и разница пространственных характеристик. Таким образом разница в пространственных характеристиках, очевидно, сохраняется и при более точных значениях средних абсолютных величин, чем это известно в настоящее время и использовано в доложенной работе.

Я согласен, что исходя из динамических соображений, градиент по R должен быть больше как у переменных, так и у звезд постоянного блеска. Приведенные градиенты по R вычислялись от 1000 до 2000 парсек. До 1000 пс градиенты по R больше и лучше соответствуют значениям β . Однако в данном случае важно то, что как до 1000 пс, так и до 2000 пс градиенты по R систематически различаются, т. е. у переменных звезд градиент всегда больше.

Кроме того существует разница средних лучевых скоростей и других кинематических характеристик (см. Курс звездной астрономии П. П. Паренга). Ввиду большого числа данных, различие в кинематических характеристиках никак нельзя объяснить селекцией.

В этом году в Риге мы заканчиваем составление каталога собственных движений красных гигантов и займемся ревизией абсолютных величин. После такой работы можно будет вторично рассмотреть данный вопрос.

М. В. Долидзе. Наблюдения звезд M, C, S мы ведем по определенному плану, охватывающему участки Млечного Пути. Критериев, необходимых для поисков углеродных звезд C в участках, отдаленных от плоскости Галактики, мы пока еще не имеем. Поэтому их наблюдения пока ведутся отдельными черпками.

ДОКЛАД Б. В. КУКАРКИНА (МОСКВА) СИСТЕМА ШАРОВЫХ ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЙ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ЗВЕЗД

Изолированные звездные системы мы можем рассматривать как системы, в которых все их население имеет совместное происхождение. Однако, имеется принципиальное различие между гигантскими системами типа галактик и относительно небольшими звездными системами, какими являются звездные скопления, ассоциации и системы кратных звезд. В первом случае процесс звездообразования может продолжаться достаточно долго и, практически, захватывать все время их существования. Разделение их населения на группы по возрасту или происхождению представляет трудную задачу. В противоположность этому, население звездных систем типа скоплений, ассоциаций и кратных звезд мы можем рассматривать как образовавшееся совместно и, практически, одновременно. Нет никаких оснований предполагать, что в системах такого типа процесс звездообразования может занимать существенную часть времени жизни звезд. Лишь наиболее крупные из скоплений — шаровые звездные скопления, — могут несколько отличаться в отношении продолжительности процесса формирования населения. Но это обстоятельство делает эти объекты особенно интересными.

В настоящее время нет оснований сомневаться в том, что рассеянные (галактические) и шаровые скопления имеют различное происхождение. Правда, имеется некоторое сходство между физическими особенностями звезд, входящих в рассеянные скопления типа $M 67$ и в шаровые скопления. Но имеются и принципиальные различия. В данном случае мы имеем дело с возрастным сходством, но различием по происхождению.

Мне кажется, что нет оснований безоговорочно принимать схему эволюции звезд, предложенную М. Шварцшильдом и получившую такое распространение. Совпадение вычисленных положений звезд с наблюдаемыми в различных скоплениях не может служить однозначным доказательством истинности концепции Шварцшильда и его последователей. Никак нельзя приходить в умиление от того, что наблюдаемые функции светимостей звездных скоплений удовлетворительно (хотя в некоторых случаях и с большими натяжками) представляются гипотетическими начальными функциями с последующим изменением в соответствии с теоретическими расчетами Шварцшильда. Представляется более правильным детальное изучение реальных функций светимости самых различных скоплений с тем, чтобы на основе их сравнительного анализа можно было бы судить о действительных количественных изменениях функции светимости с временем. Особенно интересным это представляется в отношении шаровых звездных скоплений.

В последние годы обнаруживается все больше и больше свидетельств в пользу того, что система шаровых звездных скоплений не может рассматриваться как однородная система объектов совместного и одновременного происхождения. Так, исследования Моргана, дополненные работами Кинмана, несомненно свидетельствуют, что содержание металлов в звездах различных шаровых скоплений меняется от одного скопления к другому в очень широких пределах, от малых величин, характерных для старых звезд, вплоть до значительного содержания металлов, характерного для сравнительно молодых звезд плоской составляющей нашей Галактики. Это может быть объяснено лишь допущением различия в возрасте шаровых скоплений, если, конечно, считать, что обилие тяжелых элементов связано с возрастом. Наличие в Галактике шаровых скоплений с содержанием тяжелых элементов почти сравнимым с содержанием у звезд плоской составляющей, дает основания предполагать, что процесс формирования шаровых скоплений в нашей Галактике продолжался достаточно долго и, быть может, продолжается и в настоящее время.

Наблюдается известная корреляция между содержанием тяжелых элементов и распределением шаровых скоплений в Галактике. Шаровые скопления с малым содержанием металлов образуют почти сферическую и весьма рассеянную систему вокруг ядра нашей Галактики, в то время как шаровые скопления с большим содержанием металлов образуют значительно более сконцентрированную к плоскости Галактики систему. Если встать на точку зрения, что более плоские системы являются более молодыми, то здесь налицо хорошее согласие с изложенными выше соображениями.

Диаграммы «светимость-цвет» представляют очень важную общую физическую характеристику скопления. К настоящему времени такие диаграммы в современных фотометрических шкалах построены уже для 16 скоплений. При общем сходстве обнаруживаются значительные различия в деталях этих диаграмм. Так, имеются диаграммы с крутыми и пологими ветвями гигантов, с богатыми и бедными горизонталь-

ными ветвями, с горизонтальными ветвями, лишенными звезд между участком, занятым короткопериодическими цефеидами и ветвью гигантов и т. д. Намечаются некоторые закономерности в соотношениях содержания металлов и характера диаграмм. Так, скопления с мощными ветвями гигантов и большим количеством красных гигантов самой высокой для шаровых скоплений светимости (-2^m — -3^m) оказались относительно богатыми тяжелыми элементами. Скопления с относительно слабыми ветвями гигантов и отсутствием звезд высокой светимости оказались относительно бедны тяжелыми элементами. Но имеются исключения.

Многие шаровые скопления характерны наличием в них переменных звезд. Однако и в этом отношении наблюдается весьма большое разнообразие. Имеются скопления, в которых короткопериодические цефеиды насчитываются многими десятками. Так, число переменных звезд в скоплении М3 достигает 189, а в скоплении *Cen*—164. Имеются также скопления, в которых до сих пор не обнаружено ни одной переменной звезды, хотя эти скопления неоднократно исследовались в отношении обнаружения в них переменных звезд. Наряду с этим, известные шаровые скопления в которых почти совсем нет короткопериодических цефеид, но имеются долгопериодические цефеиды и красные переменные. Обнаружены некоторые связи между наличием переменных звезд тех или иных типов, их обилием и содержанием тяжелых элементов, видом диаграммы «цвет-светимость». Однако, как и в предыдущем случае, имеются исключения и противоречия. Поскольку характеристики переменных звезд (тип переменности, период, форма кривой блеска, амплитуда) являются весьма легко определяемыми, представляются весьма перспективными поиски связей между морфологическими особенностями переменных звезд и другими характеристиками шаровых скоплений.

Существует мнение, что эволюция звезд горизонтальной ветви на диаграмме «цвет-светимость» протекает вдоль этой ветви и все звезды этой ветви проходят через стадию короткопериодических цефеид, занимающих на диаграмме определенное место. С этой точки зрения весьма перспективен анализ зависимости периодов короткопериодических цефеид от их положения в области и тенденции в вековых изменениях их периодов. Пока не получено никаких надежных свидетельств о том, связана ли эволюция короткопериодических цефеид с увеличением или уменьшением их периодов, хотя и сделаны некоторые предположения. Время приносит неограниченные возможности в изучении периодов короткопериодических цефеид и изменений их периодов. Поэтому, весьма существенной представляется своеобразная служба шаровых скоплений в отношении изучения переменных звезд.

Весьма интересны исследования распределения пространственных плотностей звезд в скоплениях. Оказалось, что скопления имеют по крайней мере три слоя, характеризующихся различием градиентов плотности: собственно скопление, нечто вроде атмосферы и протяженную корону. Оказалось, что в далеких окрестностях шаровых звездных скоплений имеются короткопериодические цефеиды, морфологические особенности которых весьма близки к особенностям короткопериодических цефеид скопления. Несомненно, что мы имеем дело со звездами скопления, покидающими его со скоростями, превышающими скорость вобождения или постоянно находящимися в короне.

Вопрос о расстояниях шаровых звездных скоплений, казавшийся столь простым и надежно решенным всего 6—7 лет назад, когда идентичность абсолютных величин всех короткопериодических цефеид во Вселенной не вызвала сомнений, оказался более сложным. Постулирование полной идентичности всех короткопериодических цефеид привело к тому, что так называемые ветви «главных последовательностей» в шаровых скоплениях разошлись почти на две звездные величины. Постулирование же идентичности ветвей неизбежно приводит к расхождению абсолютных величин короткопериодических цефеид. Нет сомнений, что как абсолютные величины короткопериодических цефеид, так и абсолютные величины звезд «главной последовательности» могут значительно отличаться при переходе от одного скопления к другому. Задача ближайшего времени — найти простые критерии для определения истинных абсолютных величин различных звезд в шаровых звездных скоплениях.

В самые последние годы становится все более и более очевидным, что в некоторых шаровых скоплениях безусловно присутствуют газ и пыль. Поскольку каждое скопление в течение его жизни много десятков раз пересекает плоскость Галактики, первоначальные газ и пыль должны быть начисто выметены. Следовательно, наблюдаемая пыль и газ должны быть результатом недавней деятельности звезд скопления. Опять и здесь интересно сопоставить наличие газа и пыли с другими особенностями шаровых скоплений.

Все сказанное с несомненностью говорит о том, что всестороннее изучение шаровых звездных скоплений несомненно принесет ответ на ряд вопросов развития звезд и самих скоплений. Наличие мощных инструментов и применение новых методов, безусловно будут способствовать более глубокому изучению этих объектов в нашей стране.

ДОКЛАД П. Н. ХОЛОПОВА И Н. М. АРТЮХИНОЙ (МОСКВА) РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВЕЗДНОЙ ПЛОТНОСТИ В СКОПЛЕНИИ М67*

(Тезисы)

1. Подсчеты звезд до 17.0 фотогр. зв. величины, произведенные по пластинке, полученной Е. Я. Бугославской с широкоугольным астрографом ГАИШ, показывают, что поперечник скопления составляет $1^{\circ}.5 \times 2^{\circ}.1$ (в среднем $1^{\circ}.8$); предшествующие оценки других авторов колеблются от $8'$ до $77'$. Скопление содержит не менее 700 звезд.
2. Средний диаметр скопления одинаков для подсистем звезд-гигантов и звезд главной последовательности. Можно полагать, что он имеет то же значение и для наиболее многочисленной промежуточной подсистемы звезд, занимающей на диаграмме величина — показатель цвета область верхней части главной последовательности скопления, переходящую в ветвь субгигантов (звезды «клюва»).
3. Направление большой оси подсистемы слабых звезд скопления практически совпадает с направлением абсолютного собственного движения скопления и почти перпендикулярно к направлению от скопле-

* Полный текст опубликован в *Астрономическом журнале* (1961 г., №6).