

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. АРТИУХИНОЙ (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).

ния на центр Галактики. Таким образом, нет признаков того, что очертания внешней границы скопления обусловлены приливным действием центра Галактики или влиянием дифференциального галактического вращения, которое растягивало бы скопление под углом в 45° к направлению его движения, хотя средняя звездная плотность в скоплении при расстоянии до него, равном 800 пс, составляет 0.03 зв/пс³.

4. Концентрация к центру скопления максимальна для звезд-гигантов, промежуточна для звезд «клюва» и минимальна для звезд главной последовательности системы. Таким образом, массы звезд-гигантов больше масс звезд «клюва».

Теория эволюции звезд — гигантов в шаровых скоплениях, развитая М. Шварцшильдом и А. Сэндиджем, требует практического равенства масс звезд «клюва» и ветви гигантов. Различие масс этих звезд может быть лишь незначительным. К сожалению, в настоящее время не существует надежных методов определения относительных масс звезд в звездных скоплениях по степени их концентрации к центру скопления. Однако качественные различия в распределении плотности звезд «клюва» и звезд-гигантов столь же велики, как и различия между распределениями звезд «клюва» и более слабых звезд главной последовательности скопления.

5. Законы радиального распределения плотности слабых звезд в направлении собственного движения скопления и в направлении перпендикулярном к движению существенно различны.

Вопросы.

П. П. Добронравин. Насколько четки критерии, по которым звезды относились к скоплению?

П. Н. Холопов. Мы учитывали плотность фона.

К. Ф. Огородников. Какого порядка получается масса центрального ядра?

П. Н. Холопов. Мы учитывали плотность фона.

А. Н. Дейч. Разве ясно из работы, что субгиганты и гиганты действительно происходят из «клюва»?

П. Н. Холопов. Принцип оценки масс звезд в шаровых и рассеянных скоплениях практически пока не применим. Даже очень точный анализ пространственного распределения плотности в центре скопления не дает возможности окончательно судить об относительной концентрации.

Г. Г. Кузмин. Не влияют ли на изолинии флуктуации поля?

П. Н. Холопов. Кривые видимой плотности строятся по разрезам, где флуктуации невелики.

К. Ф. Огородников. Получается ли вытянутость вдоль направления движения скопления?

П. Н. Холопов. Для одного случая мы получили вытянутость.

ДОКЛАД К. А. БАРХАТОВОЙ (СВЕРДЛОВСК) ДВИЖЕНИЕ РАССЕЯННЫХ ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЙ*

(Тезисы)

1. Для определения лучевых скоростей использовались главным образом данные каталога Вилсона. Для 90 скоплений лучевые скорости определены достаточно надежно, но расчет постоянной галактического вращения A производился по радиальным скоростям 77 скоплений, т. е. только для этих скоплений имелись достаточно уверенно определенные расстояния на основании их диаграмм цвет — видимая величина. Для 64 скоплений расстояния меньше 2000 пс.

2. Величины K, A, l_0 были получены путем решения системы 64 условных уравнений вида:

$$Kr \cos^2 b + r \sin l \cos^2 b U - r \cos l \cos^2 b V = V_r'$$

где

$$U = A \cos 2l_0, \quad V = A \sin 2l_0$$

V_r' — лучевая скорость, исправленная за движение Солнца к стандартному апокеу.

$$K = -5.1 \pm 1.0 \text{ км/сек/кпс,}$$

$$A = 19.6 \pm 1.3 \text{ км/сек,}$$

$$l_0 = 323^\circ.0 \pm 1^\circ.5.$$

3. Если определить величины K и A по формулам вида:

$$Kr \cos^2 b + Ar \sin 2(l-l_0) = V_r',$$

где $l_0 = 325^\circ$, то получим:

$$A = 20.1 \pm 1.6 \text{ км/сек/кпс,}$$

$$K = -5.9 \pm 1.1 \text{ км/сек/кпс}$$

4. Была сделана также попытка совместно с величинами K и A определить компоненты X, Y, Z солнечного движения из формулы:

$$Kr \cos^2 b + X \cos l \cos b + Y \sin l \cos b + Z \sin l + Ar \sin 2(l-l_0) \cos^2 l = V_r'.$$

Ниже приведены результаты решения системы 64 условных уравнений:

$$K = -6.7 \pm 1.6 \text{ км/сек/кпс}$$

$$A = 20.9 \pm 2.4 \text{ км/сек/кпс}$$

$$X = -17.1 \pm 2.0 \text{ км/сек}$$

$$Y = -6.2 \pm 2.6 \text{ км/сек}$$

$$Z = -17.4 \pm 7.4 \text{ км/сек.}$$

Величина Z определена крайне неуверенно.

5. Функция Камма была вычислена для 57 скоплений по формуле $f(R, R_0) = V_r \operatorname{cosec}(l-l_0) \sin^2 b$ причем не рассматривались скопления, для которых $\sin(l-l_0) < 0.5$.

Расстояние Солнца от галактического центра принималось равным 8.2 кпс. Из анализа функции Камма следует, что на расстоянии Солнца постоянная галактического вращения составляет около 20 км/сек/кпс.

Приведенные выше результаты позволяют заключить, что постоянная галактического вращения, полученная на основании изучения дви-

* Содержание доклада см. в Астроном. журнале.