

## О ПРОИСХОЖДЕНИИ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД\*

*Резюме:* В свете наших современных знаний о звездных ассоциациях рассмотрена проблема происхождения двойных звезд.

В наших исследованиях звездных ассоциаций мы пришли к заключению, что образование звезд продолжается и в настоящей стадии развития нашей Галактики. Предсказанное этой теорией расширение вновь возникающих групп звезд было подтверждено Блаау и другими астрономами. Теперь очевидно, что звезды, как правило, возникают группами в пределах сравнительно малых объемов. Весьма интересно обсудить возникновение двойных звезд в свете новых фактов, относящихся к групповому звездообразованию.

Астрономия двойных звезд имеет неисчерпаемые запасы наблюдательных данных. Большинство из них несомненно должно быть использовано в будущем для развития детальной теории происхождения двойных звезд. Мы здесь укажем на следующие три факта:

1. Как было показано нами, в Галактике не существует диссоциативного равновесия между двойными и одиночными звездами (Амбарцумян, 1937). Число двойных звезд намного больше ожидаемого, при допущении диссоциативного равновесия. Число двойных звезд с полуосьями орбит в пределах от 100 до 1000 астрономических единиц приблизительно в  $10^8$  раз больше, чем должно было быть при диссоциативном равновесии (Амбарцумян, 1947).

2. Угловые моменты двойных звезд относительно центров тяжести их очень велики. Они заключены между значениями от близких к угловым моментам звезд с чрезвычайно большими скоростями вращения (тесные пары) до в 1000 раз больших (широкие пары).

3. Нет резкого различия между тесными и широкими парами, поскольку подразделение двойных звезд на визуально-двойные и спектроскопически-двойные обусловлено только методом наблюдения. Поэтому

---

\* On the Origin of Double Stars. *Vistas in Astronomy*, Vol. 2, p. 1708, 9516.

теория происхождения двойных звезд должна объяснить происхождение как широких, так и тесных пар.

Первый из вышеуказанных фактов опровергает предположение относительно происхождения двойных звезд (по крайней мере наблюдаемых двойных звезд) в результате захвата в галактическом звездном поле. Здесь мы имеем в виду только такие захваты, которые могли иметь место при тройных сближениях. Как только, благодаря процессу захвата, процент двойных звезд достигнет величины, предсказанной теорией диссоциативного равновесия, дальнейшее возрастание их числа прекратится, потому что число пар, возникающих в результате захвата, будет равно числу пар, которые будут разрушаться в результате противоположных процессов (сближение пары со звездой поля).

Второй и третий факты опровергают предположение о происхождении двойных звезд в результате деления отдельных звезд. В соответствии с законом сохранения, моменты пар, согласно этой гипотезе, не могут превышать угловые моменты отдельных звезд с чрезвычайно высокими скоростями вращения. Это, однако, противоречит наличию больших угловых моментов у широких пар.

Наши выводы относительно ошибочности как гипотезы захвата, так и гипотезы деления отдельной звезды правильны, пока мы можем пренебречь эффектами внешнего воздействия на развитие двойной звезды в течение ее жизни после ее образования.

Говоря о внешних возмущениях, мы должны иметь в виду два возможных типа возмущения: вызванные приближением звезд поля и обусловленные влиянием межзвездной среды.

Если возмущения, вызванные прохождением звезд поля, в окрестностях звезды очень велики, то можно было ожидать, что это, прежде всего, приведет к диссоциативному равновесию. Однако наблюдаемое сильное отклонение от диссоциативного равновесия указывает на незначительную роль таких возмущений, по крайней мере, в случае пар с большими полуосями орбит до 10 000 астрономических единиц. Поэтому такие причины едва ли могут играть какую-либо существенную роль в установлении наблюдаемого закона распределения угловых моментов и элементов орбит двойных звезд. Воздействие внешних факторов может быть значительным в случае широких пар с расстояниями между членами пары выше 20 000 астрономических единиц. Такие пары, однако, не играют существенной роли в астрономии двойных звезд.

Влияние аккреции диффузной межзвездной среды было изучено Хойлем. Явление аккреции должно привести к уменьшению большой оси орбиты, в соответствии с чем широкие пары должны стать тесными, а компоненты пары должны стать более массивными. Можно было бы поэтому предположить, что двойные звезды образуются в результате

захвата и в начале составляют широкие пары с большими полуосями порядка  $10^5$  астрономических единиц, преобразуясь впоследствии, благодаря аккреции, в тесные пары, не имея времени для разрушения вследствие прохождения соседних звезд.

Наблюдения показывают, что существуют тройные звезды со следующей структурой: вокруг массивной главной звезды и на большом расстоянии от нее вращается тесная двойная, состоящая из двух звезд с малыми массами. Примером такого триплета может быть  $\beta$  Ориона. С точки зрения теории аккреции следует, что центральная звезда, сильно увеличившаяся в массе, не смогла приблизить к себе своих слабых спутников, тогда как слабые спутники смогли сблизиться, несмотря на малое увеличение их массы.

В этом случае также довольно трудно объяснить и наличие более или менее тесных пар, состоящих из карликов.

Таким образом, мы должны отвергнуть как гипотезу захвата в результате случайного тройного сближения в галактическом звездном поле, так и гипотезу деления индивидуальных звезд. Единственным возможным выводом является допущение общего происхождения компонентов двойной звезды из протозвездного состояния материи. Такой вывод хорошо согласуется с предположением группового образования звезд. Поскольку звезды в ассоциациях образуются группами, то следует принять, что таким же образом могут формироваться и двойные звезды.

Следующие факты говорят в пользу приведенной выше точки зрения: 1) в ассоциациях горячих гигантов (О-ассоциации) мы наблюдаем значительное число как широких, так и тесных пар (число тройных и кратных звезд также велико); 2) среди членов Т-ассоциаций мы наблюдаем необычайно большой процент визуальных пар.

Таким образом, кажется очень вероятным, что в процессе формирования звездных групп некоторые звезды возникают в виде пар, триплетов, квартетов и т. д.

Можем ли мы в настоящее время более детально развить это предположение? Мы думаем, что дальнейшее исследование звездных ассоциаций позволит нам сделать это в ближайшем будущем.

Существует, однако, одно весьма важное, по нашему мнению, обстоятельство, на которое должно быть обращено внимание уже в настоящее время.

В некоторых звездных ассоциациях мы наблюдаем кратные системы типа Трапеции Ориона. Системы этого типа являются такими кратными звездами, в которых мы можем выделить, по крайней мере, три компоненты, расстояния между которыми имеют одинаковый порядок величины. Я высказал, вместе с Маркаряном, мысль, что значительная

часть систем типа Трапеции могла бы обладать положительной энергией. Это означает, что такие системы должны немедленно распасться. Паренаго показал (1953), что наблюдения Трапеции Ориона, проведенные в течение более 100 лет, свидетельствуют о том, что ее энергия определенно является положительной. Таким образом, некоторые кратные звезды образуются в ассоциациях как системы с положительными энергиями.

Избыток двойных звезд в ассоциациях позволяет нам предположить, что некоторые такие звезды распадаются до их выхода из ассоциации. Если так и если обыкновенные двойные звезды, которые встречаются в галактическом поле, образуются в ассоциациях, то естественно прийти к следующему выводу: в ассоциациях, помимо пар с положительной энергией, образуются пары также и с отрицательной энергией; пары с положительной энергией распадаются в пределах ассоциации или в ее окрестностях; пары же с отрицательной энергией после выхода из ассоциации образуют обычные двойные звезды звездного поля.

Это первые выводы, полученные нами на основе новой идеи, относящейся к происхождению двойных звезд.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. А. Амбарцумян, Астр. журн., **14**, 207, 1937.
2. В. А. Амбарцумян, Эволюция звезд и астрофизика, 1947.
3. П. П. Паренаго, Астр. журн., **30**, 249, 1953.