

В. А. АМБАРЦУМЯН

## АССОЦИАЦИЯ КАССИОПЕЯ II

В области вокруг открытого скопления NGC 7510 имеется группа слабых O и B звезд, составляющих вместе со скоплением одну O-ассоциацию. Помимо указанного скопления, в ассоциацию входят одна кратная система типа Трапеции Ориона и одна звездная цепочка. Расстояние ассоциации около 2500 парсек. Диаметр ассоциации около 160 парсек. Она расположена в направлении, где имеется значительное межзвездное поглощение.

Исследование звездных ассоциаций привело к выводу о том, что многие звездные скопления, являющиеся ядрами O-ассоциаций, содержат в своем составе кратные системы особого типа, получившие название кратных систем типа Трапеции, по аналогии с Трапецией Ориона [1]. Неустойчивость этих своеобразных кратных систем звезд явилась первым подтверждением того, что звезды, входящие в O-ассоциацию, являются недавно сформировавшимися телами. Вместе с тем оказалось, что некоторые из ядер O-ассоциаций содержат неустойчивые образования другого типа — звездные цепочки [2], причем в отличие от других скоплений, не являющихся ядрами O-ассоциаций, звездные цепочки в ядрах O-ассоциаций состоят из наиболее ярких и обычно наиболее горячих звезд скопления. Именно вследствие того, что цепочки состоят из голубых гигантов, они наиболее резко выделяются на обычных фотоснимках и гораздо меньше на фотовизуальных и фотокрасных снимках.

В связи с этим мы обратили внимание на совершенно поразительный вид скопления NGC 7510. Наиболее яркие звезды этого скопления образуют две параллельные цепочки, а на фотографиях с более слабой предельной величиной выделяется третья цепочка, имеющая также направление, параллельное первым двум. Предположение о том, что в данном случае мы имеем дело с типичным ядром O-ассоциации, нашло первое подтверждение о том, что согласно Цугу, изучавшему спектральный состав скопления NGC 7510, оказалось, что наиболее яркая звезда скопления ( $m_{pg} = 10.55$ ) относится к типу O, а из следующих по яркости пяти звезд четыре принадлежат к типу B0. Спектры более слабых членов скопления неизвестны. Согласно классификации скоплений, данной Маркаряном, указанные факты являются признаками O-скоплений, которые, как правило, являются ядрами O-ассоциаций [2].

В 1949 г. Маркарян, изучая снимки, произведенные в Бюраканской обсерватории, обратил внимание на находящуюся менее чем в  $30'$  от NGC 7510 типичную кратную систему типа Трапеции. Изучение этой системы на фотографиях, полученных с 12—8-дюймовым рефлектором Бюраканской обсерватории и на фотографии несколько большего масштаба, полученной на 16-дюймовом астрографе в Крымской обсерватории (любезно предоставившей нам этот снимок), показало, что эта кратная система состоит не менее чем из восьми звезд. Как это часто бывает в звездных ассоциациях, мы имеем здесь дело с кратной системы типа Трапеции, не входящей в скопление, а изолированной. Оказалось, что главная звезда этой системы типа Трапеции содержится в дреперовском спектральном каталоге и имеет

спектр Вольф-Райе. Она же содержится в BSD под номером 19—342 и для нее даются следующие координаты и фотографическая величина:

$$\alpha (1900) = 23^{\text{h}} 10^{\text{m}}.2; \delta = 59^{\circ} 56'.2; m = 10.2.$$

Хотя средняя абсолютная яркость звезд WR несколько ниже средней абсолютной величины звезд OA, тот факт, что звезда 19—342 на  $0^{\text{m}}.3$  ярче звезды типа O, находящейся в скоплении, никоим образом не противоречит предположению, что и скопление NGC 7510 и кратная 19—342 находятся от нас примерно на одинаковом расстоянии, поскольку огромная дисперсия абсолютных величин звезд WR хорошо известна. Кроме того, возможна разница в межзвездном поглощении по этим двум направлениям.

Что касается до численного значения расстояния до NGC 7510, то следует сказать, что определение Тремплера (5000 парсек) явно завышено. Как указывает Цуг [3], пересмотр значения Тремплера привел к расстоянию в 4100 парсек. В опубликованном нами предварительном списке O-ассоциаций расстояние до рассматриваемой ассоциации определено в 3000 парсек. Однако, как показывают данные об избытках цвета, и эта цифра должна быть уменьшена. Согласно Цугу, средний избыток цвета звезд рассматриваемого скопления равен  $1^{\text{m}}.13$ . Исходя из эффективных волн его снимков ( $\lambda 4300$  и  $6200 \text{ \AA}$ ), можно рассчитать, что для перехода от избытка цвета к полному поглощению в фотографических лучах нужно помножить этот избыток по меньшей мере на 3.2. Поэтому поглощение  $A_{\text{pg}}$  в направлении скопления равно  $3^{\text{m}}.6$ , т. е. область, в которой находится ассоциация, расположена в направлении, где поглощение сравнительно велико. Среднее же кажущийся фотографический модуль расстояния по пяти звездам, спектры которых известны, равен  $15^{\text{m}}.7$ . Исправляя за фотографическое поглощение, получаем модуль расстояния, равный  $12^{\text{m}}.1$ , откуда для расстояния находим 2600 парсек.

Непосредственно к скоплению NGC 7510 примыкает с востока избранная площадка № 19. Согласно Бергедорфскому каталогу, в этой площадке имеется четыре звезды типа B0. Кроме того, три звезды в этой площадке, которые в Бергедорфе отнесли к подтипу B3, принадлежат, согласно более надежным данным Поппера, к подтипам O и B1. Вот данные об этих шести звездах.

№ BSD	$m_{\text{pg}}$	$\alpha (1900)$	$\delta (1900)$	Спектр		Кажущийся модуль
				BSD	Поппер	
19—315	10.87	$23^{\text{h}} 10^{\text{m}}.1$	$59^{\circ} 2'.9$	B3	B1	14.3
363	11.17	11.7	59 48.0	B3	B1.5	14.5
781	11.56	28.2	59 24.2	B0		15.5
800	12.53	29.3	59 22.1	B0		16.5
1134	12.06	19.5	60 12.1	B0		16.0
1518	12.3	31.5	60 32.5	B0		16.2
1778	10.98	18.5	61 35.2	B3	07	15.5

Среднее значение кажущегося модуля расстояния до этой группы звезд равно  $15.5$  величины, что только на  $0.2$  меньше кажущегося модуля — расстояния скопления NGC 7510. Дисперсия же модулей расстояния равна всего  $0^{\text{m}}.8$ . Поэтому в высшей степени вероятно, что звезды рассматриваемой группы являются членами ассоциации вокруг NGC 7510.

Надо вместе с тем считаться с возможностью существования членов ассоциации по другую сторону от скопления NGC 7510 в области от  $23^{\text{h}} 6^{\text{m}}$  до  $23^{\text{h}} 7^{\text{m}}$ , которая не покрывается каталогом BSD.

Как раз в этой последней области и вместе с тем весьма близко к скоплению расположена обнаруженная в Бюракане тесная цепочка из четырех звезд с координатами (1900)

$$\alpha = 23^{\text{h}} 3^{\text{m}} 1; \delta = 60^{\circ} 23'.$$

Цепочка имеет в длину  $42''$ , причем главная звезда имеет по нашей оценке фотографическую величину 11.9, а остальные три звезды приблизительно четырнадцатой величины. Таким образом, главная звезда этой цепочки имеет видимую величину, близкую к видимым величинам В-звезд скопления.

Заметим, что Поппер[4] определил избытки цвета и лучевые скорости тех трех звезд приведенной таблицы, спектры которых им были определены. Избытки цвета дали возможность обычным путем определить расстояния, которые получились порядка 1500 парсек. С другой стороны, лучевые скорости оказались (в порядке расположения звезд в таблице) равными — 68, — 76 и — 67 км/сек.

Близость друг к другу трех измеренных лучевых скоростей является блестящим подтверждением того, что это члены одной О-ассоциации. Что же касается до расстояний, определенных Поппером, то он и сам признает, что они с и с т е м а т и ч е с к и меньше действительных. В самом деле, согласно теории галактического вращения, такие лучевые скорости соответствуют расстоянию порядка 3000 парсек.

Кроме того, избытки цвета (около 0.43 величин в его системе), которые приводят к расстоянию 1500 парсек, находятся в противоречии с данными Цуга, так как из них получается фотографическое поглощение в 3.87 величины на расстоянии всего 1500 парсек. Даже беря среднее из приведенных двух цифр, вытекающих из данных Поппера, получаем для вероятного расстояния трех звезд 2200 парсек.

Сопоставляя с определением расстояния скопления (2600 парсек), мы получаем для расстояния ассоциации среднюю оценку в 2400—2500 парсек.

Для наибольших линейных размеров ассоциаций получаем минимальную оценку в 160 парсек, что вновь подтверждает наш прежний вывод о том, что диаметры ассоциаций достигают иногда 200 парсек.

Заметим, что в рассматриваемую область неба проектируется только одна цефеида SW Cas, которая при этом находится на расстоянии двух градусов от скопления NGC 7510. Отсутствие значительного числа цефеид вполне понятно, поскольку поглощение в этой области велико.

Ассоциация Кассиопея II является блестящим примером О-ассоциации, находящейся в направлении, где междузвездное поглощение очень велико.

Представляет большой интерес тот факт, что точно в направлении этой ассоциации расположен наиболее интенсивный из известных до сих пор нам точечных источников коротковолнового излучения, т. е. радиозвезд.

Бюраканская астрофизическая обсерватория  
Академии Наук АрмССР

Январь, 1951

#### Литература

1. Амбарцумян и Маркарян, Сообщение Бюраканской обсерватории, вып. 3, 1949.
2. Маркарян, Сообщение Бюраканской обсерватории, вып. 5, 1950.
3. Цуг, Л. О. В., № 454, 1933.
4. Поппер, Ap. J., 111, 495, 1950.