

## АСТРОФИЗИКА

В. А. Амбарцумян, действ. чл. АН Армянской ССР  
(Представлено 3 IV 1953)

## Холодные сверхгиганты в О-ассоциациях

В предыдущих наших работах<sup>(1)</sup> по звездным ассоциациям указывалось, что в состав ассоциаций горячих гигантов могут входить также холодные сверхгиганты. В качестве примера мы приводили ассоциацию вокруг  $\chi$  и  $h$  Персея, в которую согласно Бидельману<sup>(2)</sup> входит целый ряд красных звезд высокой светимости, являющихся переменными неправильного или полуправильного типа. Б. В. Кукаркин<sup>(3)</sup> указал на то, что неправильные или полуправильные переменные-обладающие низкой температурой и очень высокой светимостью, имеют тенденцию встречаться гнездами в тех же местах неба, где расположены некоторые звездные скопления. На тенденцию указанных переменных образовывать пространственные группы указывал также Набоков<sup>(4)</sup>. Было обращено внимание также на то, что „гранатовая“ звезда  $\mu$  Цефея в проекции находится в самой середине хорошо изученной ассоциации Цефей II и, как сверхгигант, может при наблюдаемой ее видимой величине быть расположена как раз на расстоянии этой ассоциации<sup>(5)</sup>.

Для лучшего выяснения взаимоотношения холодных сверхгигантов, являющихся неправильными или полуправильными переменными с О-ассоциациями, нами были отобраны из 67 звезд списка светимостей неправильных и полуправильных переменных поздних спектральных типов с амплитудами меньшими двух величин Кинена<sup>(6)</sup> все те звезды, которые имеют спектр М и класс светимости не ниже Ib. Эти звезды перечислены во втором столбце прилагаемой таблицы.

Координаты этих 14 звезд были сравнены с пересмотренным списком О-ассоциаций Б. Е. Маркаряна<sup>(7)</sup>, в котором приведены границы звездных ассоциаций.

Оказалось, что из 14 звезд десять (TZ Cas,  $\mu$  Cep, VV Cep, RW Cyg, TV Gem, T Per, RS Per, SU Per, YZ Per, AD Per) заключены внутри границ основного списка ассоциаций Маркаряна. Из остальных пяти звезд две (RW Cep, ST Cep) расположены в пределах, занимаемых группой горячих звезд, которую Маркарян вклю-

чил в небольшой список вероятных ассоциаций типа О под названием ассоциации Цефея-Ящерицы.

Бетельгейзе ( $\alpha$  Ori) находится всего на расстоянии  $2^\circ$  от границ ассоциации Ориона. Однако, принимая во внимание ее значительное

Таблица 1

№№ пп	Название	Пределы блеска	Спектр	Класс светимости
1	TZ Cas	9.1—9.7	M2	Ia—Ib
2	$\mu$ Cep	4.0—4.8	M2	Ia
3	RW Cep	6.8—7.5	M0	Ia—0
4	ST Cep	7.7—8.9	M0	Ib
5	VV Cep	4.9—5.6	M1p	0
6	RW Cyg	7.6—9.4	M3	Ia
7	AZ Cyg	8.1—9.4	M2	Ia
8	TV Gem	7.0—7.8	M1	Ia
9	$\alpha$ Ori	0.1—1.2	M2	Ib
10	T Per	8.0—9.0	M0	Ia—Ib
11	RS Per	8.0—9.4	M3	Ia—Ib
12	SU Per	7.0—8.5	M3	Ia—Ib
13	YZ Per	7.6—8.3	M1	Ia—Ib
14	AD Per	7.7—8.4	M1	Ia—Ib

собственное движение и значительно меньшее расстояние от нас, следует думать, что она не связана явным образом с этой ассоциацией.

Что касается до AZ Cyg, то она находится внутри группировки горячих звезд, которая, повидимому, является сравнительно бедной ассоциацией, не вошедшей в бюраканский пересмотренный список.

Именно в области неба, где находится AZ Cyg имеет место одно поразительное явление. В этой области мы имеем три расположенных близко друг к другу кратные системы типа Трапеции Ориона. Экваториальные координаты этих Трапеций так же, как и координаты AZ Cyg, для 1900 года приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 2

ADS	Название	$\alpha$	$\delta$	Кратность	Звездные величины составляющих
14438		$20^h 52.1^m + 46^\circ 59'$		3	9.0; 12; 11
14526	59 Лебеда	56.4	47 08	4	4.7; 9.0; 11.5; 11.0
14545	+46°3142	57.5	47 06	4	9.2; 9.4; 13.1; 13.8.
	AZ Лебеда	54.5	46 05	—	

Главная звезда системы 59 Cyg имеет спектр В3пе, что подтверждает молодость этой системы. Что касается до системы AD 14545, то, несмотря на то, что две составляющих этой системы весьма слабы и достигают всего 13-й величины, очень мало вероятно, чтобы она была оптической системой, так как это одна из самых тесных систем типа Трапеции на небе.

Таким образом, в рассматриваемой области неба, в круге радиусом 0.5 градуса, заключается группа из трех Трапеций, в то время, как в области радиусом 5° вокруг той же группы, т. е. на площади в сто раз большей, не встречается больше ни одной. Таким образом, нет сомнений, что и здесь мы имеем дело со своеобразной звездной ассоциацией. Подтверждением такого вывода является наличие в непосредственном соседстве с этой группой Трапеций всего на расстоянии около двух градусов к юго-западу от нее следующих двух ярких горячих гигантов:

HD 198478	20 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 5	+45°45'	4 <sup>m</sup> 89	cB2e $\alpha$
HD 199579	20 53.1	+44 33	6.01	06

Из сравнения этой и предыдущей табличек очевидно, что переменная AZ Лебеда расположена на небе как раз посередине между рассматриваемыми двумя горячими гигантами и группой из трех трапеций. Наконец, отметим, что в ближайшем соседстве с этой областью находится известная газовая туманность „Америка“.

Согласно Г. А. Шайну и В. Ф. Газе<sup>(8)</sup>, звезда HD 199579 и ответственна, вероятно, за возбуждение, по крайней мере, яркой северной части туманности Америка. Мало вероятно, что расположение переменной AZ Лебеда именно в этой области неба является случайным следствием проектирования.

Из всех приведенных фактов следует заключить, что *тенденция холодных переменных сверхгигантов с амплитудой меньшей двух величин, класс светимости которых не ниже Ib, входить в O-ассоциации не менее сильна, а скорее несколько более сильна, чем та же тенденция у звезд типа O.* В самом деле, последние ориентировочные подсчеты показывают, что только немного более двух третей звезд типа O, находящихся в окрестностях Солнца, входит в O-ассоциацию. Между тем из рассмотренных холодных сверхгигантов только одна  $\alpha$  Ori повидимому не входит в O-ассоциацию.

Для контроля правильности нашего вывода мы рассмотрели расположение по небу всех цефеид, которые имеют в максимуме блеск не слабее 7<sup>m</sup>0 и амплитуду не менее 1<sup>m</sup>0. Очевидно, что все такие цефеиды нам должны быть уже известны. Таких звезд оказалось тринадцать. Но только четыре из них проектируются на области известных ассоциаций (три—в достоверные, а одна—в „вероятную“). Поэтому исключается предположение о том, что предпочтительное проектирование холодных переменных сверхгигантов на области

звездных ассоциаций является следствием особой прозрачности направлений на эти области. Мы не говорим уже о том, что весьма часто направления на ассоциации менее прозрачны, чем соседние направления.

Интересно отметить, что распределение неправильных и полуправильных переменных, являющихся красными гигантами, класс светимости которых ниже Ib, вовсе не показывает связи с O-ассоциациями.

Следует отметить, что генетическая связь между красными сверхгигантами рассматриваемого типа и горячими гигантами подтверждается тем, что одна из звезд таблицы 1, именно VV Цефея, имеет спутника спектрального типа B, вместе с которым составляет затменно-двойную систему. Наконец, достойно внимания то, что главная звезда одной из наиболее тесных систем типа Трапедии ADS 6033, состоящей из четырех компонентов, относится к типу M. Это вновь подтверждает, что сверхгиганты типа M могут быть весьма молодыми звездами.

Бюраканская астрофизическая обсерватория  
АН Армянской ССР

#### Վ. Ն. ՀԱՍՏՊԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

##### Սառը գերհսկաներ O-աստղասփյուռներում

M-տիպի փոփոխական գերհսկաներ, որոնք պատկանում են անկանոն ու կիսականոնավոր փոփոխականների դասին, առկա են Պերսեյ I աստղասփյուռի մեջ: Ուստի հարց է ծագում, թե առհասարակ ինչ չափով են կապված փոփոխական գերհսկաները O-աստղասփյուռների հետ: Կինենի M-տիպի անկանոն ու կիսականոնավոր փոփոխականների ցուցակի 67 աստղից մենք ընտրեցինք 14 աստղ, որոնց լուսատվության կարգը Ib-ից ցածր է: Այդ 14 գերհսկայից 10 աստղ որոշակիորեն պրոյեկտվում են հաստատ զոյուլթյուն ունեցող (ըստ Մարգարյանի) աստղասփյուռների երկնային տիրույթների վրա: Երկու աստղ պրոյեկտվում է հավանականորեն զոյուլթյուն ունեցող աստղասփյուռների վրա: Մնացած երկուսից մեկը (AZ Cyg) գտնվում է այնպիսի տիրույթում, որտեղ առկա է ջերմ հսկաների ավելի ազդատ խումբ: Այդ մի խումբը նման է O-աստղասփյուռներին: Միայն մի աստղ ( $\alpha$  Ori) որոշակիորեն չի պրոյեկտվում ոչ մի աստղասփյուռի վրա: Ճիշտ է Ռետելգեյգեն պրոյեկտվում է Օրիոնի աստղասփյուռին բավականին մոտ, սակայն նրա հեռավորությունը մեզանից, ըստ եզած տվյալների, շատ ավելի փոքր է:

Այս բոլորից կարելի է եզրակացնել, որ սառը փոփոխական գերհսկաները (ը Ցեֆեյի տիպի) ինչպես կանոն մտնում են O-աստղասփյուռների մեջ որպես անդամներ:

Սառը գերհսկաներով առանձնապես հարուստ է Պերսեյ I աստղասփյուռը:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Վ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

<sup>1</sup> В. А. Амбарцумян, Астр. журнал, **26**, 4, 1949. <sup>2</sup> Бидельман, Арх. Journ., **105**, 492, 1947. <sup>3</sup> Б. В. Кукаркин, Успехи астрономических наук, **4**, 183—184, 1948. <sup>4</sup> Набоков, Выступление на втором космогоническом совещании, 1952. <sup>5</sup> В. А. Амбарцумян, Вводный доклад на симпозиуме по эволюции звезд в Риме. Изд. АН СССР, Москва, 1952, стр. 19. <sup>6</sup> Кинен, Арх. Journ., **95**, 461, 1942. <sup>7</sup> Б. Е. Маркарян, ДАН Арм. ССР, XVI, 1952. <sup>8</sup> Г. А. Шайн и В. Ф. Газе, Изв. Крымской астрофизической обсерватории, **6**, 15, 1951.