АСТРОФИЗИКА

TOM 55

ФЕВРАЛЬ, 2012

выпуск і

ПОИСКИ НН-ОБЪЕКТОВ И ЭМИССИОННЫХ ЗВЕЗД В ОБЛАСТЯХ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ. VIII. ЗВЕЗДЫ С ЭМИССИЕЙ На В ОБЛАСТИ ТУМАННОСТИ GM 2-41

Е.Г.НИКОГОСЯН, Т.Ю.МАГАКЯН, Т.А.МОВСЕСЯН Поступила 6 июня 2011 Принята к печати 23 ноября 2011

С помощью метода бесшелевой спектроскопии выявлено 43 звездных объекта с На эмиссией в области с плошадью 14'х 14' вокруг туманности GM 2-41, расположенной в области HII DR 15 на южной периферии ассоциации Суд OB2. Из них у 30 звезд эмиссия обнаружена впервые. На основании данных VI и JHK фотометрии, подавляющее большинство этих объектов классифицировано как молодые звездные объекты со спектральными классами F7-M3 и возрастом ~1 Муг. Звезды распределены неравномерно, образуя две группы, которые по координатам совпадают с UCHII областями G0.79+0.3 и G79.2+0.4.

Ключевые слова: эмиссионные звезды:звездообразование: PMS-объекты

1. Введение. Настоящая статья является второй частью нашей работы [1], где рассматривались объекты Хербига-Аро (НН-объекты), обнаруженные вокруг туманности GM2-41 (RNO 122) [2-4]. Эта небольшая конусообразная туманность с комбинированным спектром находится близ центральной части, наблюдаемой, в основном, в радиодиапазоне области HII DR15, расположенной на южной периферии ассоциации Суд OB2. Помимо собственно HH-объектов и потоков, мы нашли в данной области большое число звезд с эмиссией На, которые и рассматриваются ниже.

Возраст ассоциации Суд OB2 [5,6] оценивается в 3-4 Муг [7,8]. Анализ фотометрических данных ближнего ИК-диапазона [9] показывает, что эта, имеющая сферическую симметрию, ассоциация включает в себя около 2600 ± 400 OB-звезд, в том числе, по крайней мере, несколько сотен Озвезд. Однако до недавнего времени практически ничего не было известно о звездном населении средней и малой массы, хотя статистические исследования указывают, что ассоциация Суд OB2 может включать до 100000 таких звезд [9]. Лишь в 2008 году были опубликованы данные фотометрического обзора, с помощью которого было обнаружено около 200 А-звезд [10]. Тогда же появилась пионерская работа по поиску объектов малой массы в Суд OB2 [11], в которой, также по фотометрическим данным, на южной периферии этой ассоциации было выявлено 50 звездных объектов с На эмиссией. По мнению авторов, большинство из этих объектов являются Т Таu-звездами. Расстояние до этой области оценивается в 1 кпк [12-14]. Отметим также, что наблюдения в ИК и радиодиапазонах позволили выявить здесь ряд ультракомпактных НІІ-областей, ИКисточников и ИК-скоплений (см. ссылки в нашей предыдущей статье [1]).

2. Наблюдения и обработка. Изображения исследуемой области площалью 14'×14' и масштабом 0.42"/пикс были получены в первичном фокусе 2.6-м телескопа Бюраканской обсерватории с помощью камеры SCORPIO и CCD форматом 2063×2058 пикс. Поиск объектов с H α -эмиссией проводился с помощью метода бесшелевой спектроскопии, с использованием комбинации гризмы, работающей в диапазоне 5500-7500 Å и дисперсией 2.1 Å /пикс и узкополосного интерференционного фильтра H α ($\lambda_c = 6560$ Å, $\Delta\lambda = 85$ Å). При времени накопления 1800 с этот метода позволяет с достаточной надежностью выявить эмиссионные объекты с $V \le 21.0$. Для фотометрии объектов были получены изображения в фильтрах V и I, соответствующих фотометрической системе Cousins. В качестве стандартов были использованы фотометрические параметры звезд в скоплении NGC 7006. FWHM изображений в среднем составляла 2". Даты наблюдений и суммарное время накопления приводятся в табл.1.

Таблица 1

ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ

Дата	V	1	На бесшелевой
18.10.04 09.10.10	600	600 600	1800

Первичная обработка изображений была выполнена согласно стандартной процедуре. Звездные величины были определены с помощью метода апертурной фотометрии, реализованного в системе обработки астрономических изображений IRAF. Ошибки звездных величин в среднем составляют 0^{тв}.03, для объектов слабее 20-й звездной величины - 0^{тв}.07. Эквивалентная ширина EW(Å) эмиссии На была измерена с помощью системы обработки MIDAS на спектральных изображениях, полученных с помощью бесшелевого метода. EW(Å) На определялась только для тех объектов, для которых соотношение сигнал/шум превышало 10.

В работе были использованы также данные *JHK*-фотометрии ближнего инфракрасного обзора 2MASS.

3. Результаты.

3.1. Звезды с эмиссией На. Исследуемая область оказалась очень богатой На -эмиссионными звездами. На наших изображениях удалось обнаружить 43 таких объекта. Один из них - это звезда НВНА 4203-09

спектрального класса О, которая ассоциируется с источником IRAS 20306+4005 [15,16]. Эквивалентная ширина На -эмиссии этой звезды около 500 Å. Координаты, фотометрические параметры и эквивалентная

Таблица 2

КООРДИНАТЫ, ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И еW(Hα) ЭМИССИОННЫХ ЗВЕЗД

N	RA(2000)	Dec(2000)	V	I	J	H	K	EW(Å)
1	20 ^h 31 ^m 46 ⁱ .6	40°15'42".6	19.25	16.14	14.35	13.21	12.60	31
2	20 31 49.0	40 15 37.9	20.48	16.78	15.30	14.33	13.90	no cont
3	20 31 50.3	40 23 33.0		-	14.93	13.57	12.99	no cont
4	20 31 52.8	40 12 18.8	18.30	14.49	13.99	13.07	12.61	19
5	20 31 55.3	40 22 16.7	21.00	16.88	14.66	13.22	12.43	26
6	20 31 56.6	40 16 14.2	17.00	14.82	13.13	12.10	11.36	83
7	20 31 59.1	40 16 48.0	18.62	16.43	14.48	13.55	13.13	61
8	20 32 00.7	40 16 22.0	19.27	16.54	14.37	13.33	12.80	21
9	20 32 01.4	40 17 21.8	18.78	16.03	14.36	13.38	12.90	8
10	20 32 02.3	40 16 29.4	19.99	16.74	14.83	13.87	13.41	no cont
11	20 32 03.0	40 18 26.5	-	17.89	15.08	13.86	13.22	no cont
12	20 32 05.0	40 17 16.0	17.17	14.80	12.89	11.86	11.35	14
13	20 32 05.0	40 21 07.5	-	18.60	15.19	13.75	12.82	по солт
14	20 32 07.8	40 16 37.4	21.27	17.53	15.19	14.20	13.62	no cont
15	20 32 08.1	40 17 15.8	19.88	16.76	14.93	13.59	12.79	8
16	20 32 08.3	40 16 04.8	19.36	16.18	13.96	12.88	12.36	26
17	20 32 08.4	40 22 18.1	17.63	15.18	13.61	12.62	12.04	34
18	20 32 09.2	40 17 39.5	20.20	16.23	13.96	12.90	12.39	14
19	20 32 09.4	40 22 51.4	18.28	14.82	12.62	11.11	10.31	22
20	20 32 10.3	40 17 53.0	-	17.46	14.29	13.34	12.89	no cont
21	20 32 10.8	40 16 24.8	17.54	15.35	13.44	12.51	11.91	36
22	20 32 11.5	40 18 08.0	18.39	15.42	14.50	13.38	12.04	50
23	20 32 14.8	40 17 14.4	18.34	15.70	13.76	12.60	12.19	41
24	. 20 32 18.4	40 17 24.8	17.07	14.66	.12.91	11.80	11.07	24
25	20 32 20.5	40 17 55.5	20.00	16.72	14.91	13.7	13.04	no cont
26	20 32 21.6	40 17 32.6	4	-	16.05	14.92	14.17	no cont
27	20 32 22.0	40 17 31.5	20.12	17.14	15.70	15.01	14.67	no cont
28	20 32 22.1	40 18 00.3	17.54	15.31	14.38	13.21	12.45	8
29	20 32 22.3	40 25 48.7		-	15.20	14.74	14.44	6
30	20 32 22.5	40 21 32.2	19.96	17.43	16.13	15.70	15.00	no cont
31	20 32 22.6	40 16 59.0	· -	15.51	13.79	12.94	12.65	no cont
32	20 32 23.0	40 19 22.7	17.32	14.32	12.20	10.92	10.07	92
33	20 32 25.4	40 20 54.5	-	18.29	14.34	12.87	12.18	no cont
34	20 32 27.5	40 16 48.3	20.71	16.12	13.66	12.76	12.36	no cont
35	20 32 29.3	40 18 44.7	21.56	17.00	14.60	13.67	13.31	no cont
36	20 32 29.5	40 24 22.4	20.37	16.28	14.05	12.72	11.99	21
37	20 32 29.8	40 15 39.7	19.44	16.09	14.22	13.20	12.79	17
38	20 32 32.7	40 16 31.9	18.12	15.56	13.82	12.73	12.11	19
39	20 32 34.2	40 17 22.9	19.4	-	14.60	13.62	13.24	5
40	20 32 34.8	40 18 18.5	- 1	16.80	14.47	13.39	13.00	no cont
41	20 32 34.9	40 18 11.0	17.99	15.42	13.59	12.53	11.90	45
42	20 32 36.3	40 18 10.5	19.74	16.12	13.54	12.29	11.79	no cont

Звездные величины не определялись в следующих случаях: из-за слабости объекта; при непопадании объекта в границы изображения; при наложении дефектных пикселов на матрице CCD-детектора. Эквивалентная ширина эмиссии На не определялась в случае слишком слабого континуума ("no cont").

ширина Нα -эмиссии остальных 42 эмиссионных звезд, найденных нами, приводятся в табл.2.

Координаты звезд определялись с помошью программы FITSVIEW по цифровым изображениям обзора 2MASS. Звездные величины V и I, равно как и эквивалентная ширина EW(H α), были измерены на наших изображениях, а звездные величины JHK заимствованы из обзора 2MASS. Некоторые из объектов, перечисленных в табл.2, имеют яркость ниже предела фотометрической точности обзора 2MASS, установленного на уровне 10σ (J = 15.8; H = 15.1; K = 14.3) [17], т.е. ошибки звездных величин для них предположительно выше. Однако за неимением более точных данных мы воспользовались этой информацией. Все обнаруженные эмиссионные звезды отмечены на рис.1, где показано изображение области, полученное с помощью метода бесшелевой спектроскопии. Там же обозначены некоторые из обнаруженных в этой области НН-объекты [1]. Кроме того, практически все эмиссионные звезды, перечисленные в табл.2, теми же номерами отмечены на карте отождествления на рис.1 из этой же работы.



Рис.1. Изображение исследуемой области в фильтре На, полученное с помошью метода бесшелевой спектроскопии. Отмечены все, обнаруженные здесь звезды с На эмиссией и некоторые из НН-объектов [1]. При сопоставлении наших данных с результатами поисков $H\alpha$ эмиссионных звезд, проведенными фотометрическим методом (на основе соотношения между фотометрическими параметрами $r-H\alpha$ и r-i, [11]) мы нашли, что из 14 объектов (Table 3 в работе [11]), попавших в исследованную нами область, у двух из них на наших изображениях в линии $H\alpha$ наблюдается поглощение, в то время как у остальных 12 звезд нами также была обнаружена $H\alpha$ эмиссия (1, 2, 4, 6, 7, 13, 14, 17, 22, 35, 36, 39 в табл.2). Отметим, что предельные звездные величины для выявления эмиссионных объектов в нашей работе и в работе [11] практически не отличаются. Столь значительное расхождение в числе обнаруженных звезд с эмиссией $H\alpha$, скорее всего, объясняется большей эффективностью метода бесшелевой спектроскопии, который к тому же менее зависит от критериев отбора, чем фотометрический.

3.2. Двухцветная диаграмма J - H/H - K. На рис.2 представлена J - H/H - K диаграмма, на которой отмечено положение всех эмиссионных объектов из табл.2. Положение Главной последовательности и локуса T Tau построено для фотометрической системы CIT по данным из работ [18,19]. Звездные величины JHK преобразованы из фотометрической системы 2MASS в CIT согласно соотношениям, приведенным в работе [20]. Линии покраснения построены для $R_{\nu} = A_{i}/E(B - V) = 3.1$ [21].

Обнаруженные звезды разделены на две основные категории по интенсивности эмиссии На (за пороговое значение мы взяли значение EW(H α)=10Å, хотя некоторые авторы принимают 5Å). Звезды с EW(H α)>10Å принято относить к классическим звездам типа T Tau (CTIS), находящимся на более ранней эволюционной стадии и эмиссионная активность которых обусловлена аккреционными явлениями, а объекты с EW(H α)<10Å - к T Tau звездам со слабой эмиссией (WTTS), для которых характерен меньший ИК-избыток, а эмиссия является результатом хромосферных вспышек [22].

На диаграмме J - H/H - K хорошо видно, что подавляющая часть обнаруженных эмиссионных звезд располагается вдоль локуса T Tau, и лишь четыре объекта нахолятся в стороне, а именно звезды 22, 27, 29 и 30. Из последних два объекта, 27 и 29, расположены практически на линии покраснения классических Ве-звезд. При величине межзвездного поглощения A_{μ} около 6^m и 4^m, соответственно, они попадут именно в область расположения этих объектов [23]. Более того, лля звезды 27 и цвет V-I при поглощении $A_{\mu} = 6^m$ соответствует цвету классических Ве-звезд [23]. Конечно, в этом случае звезда 27 должна находиться дальше, чем основная группировка. К сожалению, для звезды 29 данных оптической фотометрии не имеется. Положение объекта 22, имеющего наибольшее покраснение в цвете H-K, допускает его принадлежность к звездам Ac/Be Хербига [23]. Однако данные его оптической фотометрии не отличаются от остальных звезд (см.

п.3.3), которые классифицируются как TTS, т.е. объекты более малой массы. Наконец, необычное положение на диаграмме звезды 30 можно объяснить как ошибками фотометрии (для нее звездные величины *JHK* ниже порога фотометрической точности обзора 2MASS), так и возможной двойственностью.





Если принять, что все остальные эмиссионные звезды являются молодыми объектами малой массы, то средняя величина их межзвездного поглошения относительно локуса T Tau составит $A_{\nu} = 3^{m}.5$. Эта величина точно соответствует оценке поглощения для данной области в работе [11]. Расположение на диаграмме CTTS и WITS объектов практически не отличается. Из объектов с EW(Ha) < 10Å наименьшее покраснение имеет звезда 39, которая имеет и наименьшую интенсивность эмиссии Ha. Покраснение остальных WTTS-звезд практически не отличается от объектов CTTS. С другой стороны, звезда 23 с интенсивной эмиссией Ha находится практически на линии покраснения Главной последовательности. Из тех звезд, для которых из-за слабости континуума EW(Ha) не определялась, только 4 объекта: 3, 31, 40 и 42 расположены непосредственно на линии покраснения Главной последовательности. При этом только два из них, 31 и 42, по визуальной оценке имеют слабую эмиссию, в то время как 3 и 40 явно относятся к CTTS.

Хотелось бы обратить внимание еще на один факт. Процентное содержание объектов со слабой эмиссией в данной области (из 25-ти звезд, для которых была определена величина $EW(H\alpha)$, только 5 звезд имеют $EW(H\alpha) < 10$) ощутимо ниже, чем в других областях. Например, в известных, богатых H α эмиссионными звездами скоплениях LkH α 101 и IC 348 количество кандидатов в WTTau объектов составляет более 1/3 от общего

количества На эмиссионных звезд [24,25].

3.3. Диаграмма HR. На рис.3 показано положение на $V_0/(V-I)_0$ диаграмме тех звезд, которые по данным ИК-фотометрии определены как кандилаты в молодые звездные объекты малой массы, и для которых определены звездные величины V, I. Всего таких объектов 29. Сплошная линия на диаграмме представляет положение Главной последовательности нулевого возраста, построенной по данным фотометрии звезд скопления. Плеяды [26], преобразованным в фотометрическую систему Cousins [27] и исправленным за межзвездное поглошение [21].

По мнению авторов [11], большинство молодых звезд малой массы в этой области принадлежит HII-области DR 15, которая находится предположительно на расстоянии 1 кпк [28]. Поэтому положение Главной последовательности было отнесено на расстояние 1 кпк, что соответствует m - M = 10.0. Пунктирными линиями показано положение изохрон, построенных согласно теоретической модели эволюции молодых звезд, основанной на степени выгорания дейтерия и лития [29]. Переход от соотношения log *Te* и log*L* к показателям цвета и звездным величинам сделан согласно соотношениям, приведенным в работе [30]. Фотометрические параметры звезд были скорректированы относительно значения среднего межзвездного поглошения в данной области $A_{ir}=3.5$ и коэффициентов межзвездного покраснения для областей звездообразования $R_{ir}=3.08$ и $E(V-I) = A_{ir}/2.43$ [24]. Семь звезд (1, 2, 7, 8, 14, 37, 38) имеют оценки спектральных классов [11]. Поэтому их фотометрические параметры корректировались согласно оценкам



Рис.3. Диаграмма V₀/(V - Л₀ для эмиссионных объектов из табл.2. Обозначения те же, что и на рис.2. Крестиком отмечены те объекты, для которых величина межзвездного поглошения определялась по данным спектроскопии в работе [11]. Вектор покраснения показывает смещение объектов при поглошении на 1 звездную величину.

межзвездного поглошения, определенного по спектральным данным, приведенным в вышеупомнутой работе.

Судя по положению на диаграмме, спектральные классы звезд находятся в интервале от F7 до M3, что типично для TTS. Средний возраст объектов составляет ~1 Муг, что несколько меньше, чем возраст ассоциации Суд OB2, оцениваемый в 3-4 Муг [7,8]. Средний возраст объектов со слабой эмиссией не отличается от остальных. Следует отметить, что вектор покраснения расположен практически параллельно изохронам, и, следовательно, неточный учет величины поглощения не может повлиять на определение возраста объекта.

3.3. Распределение локальной плотности. С первого же взгляда заметно, что эмиссионные звезды в исследуемой области распределены неравномерно. Основная их часть сконцентрирована в ярком риме (см рис.1). Это обстоятельство хорошо отражено на карте распределения локальной плотности эмиссионных звезд, которая представлена на рис.4. Локальная плотность определялась для каждого объекта в площадке с радиусом r, равным расстоянию до n-й ближайшей звезды. Величина nподбиралась таким образом, чтобы $n+1 \approx \sqrt{N}$, где N - общее число эмиссионных звезд. В нашем случае для n было выбрано число 5. По осям X и Y даны координаты в пикселях, измеренных по положениям звезд на прямом изображении в I диапазоне (1 пиксель равен 0.42 угл. с). Расположение самих эмиссионных звезд также показано.



Рис.4. Карта распределения локальной плотности звезд с На -эмиссией. Звездочками отмечены центры компактных областей НІІ, На карте локальной плотности хорошо заметно, что эмиссионные объекты в риме распределены тоже неравномерно, образуя две группы A и B. B табл.3 приводятся основные параметры этих групп: число объектов (N), среднее расстояние между ними (d), средняя локальная плотность (den), среднее поглошение A_{iv} и звездные величины. Для сравнения вышеозначенные параметры определялись и для эмиссионных звезд, расположенных севернее и не вошедших в эти группы. По этим данным хорошо видно, что средняя величина межзвездного поглошения для объектов, не вошедших в группы, значительно больше. Кроме того, они имеют меньшую светимость в оптике, в то время как в ИК-диапазоне их светимость даже несколько выше. Таким образом, можно заключить, что хорошо выраженная полоса высокого поглощения заметно влияет на количество выявленных здесь эмиссионных звезд.

Таблица 3

Группа	N	d (пк)	den (звезда/град-)	<a<sub>r></a<sub>		< <i>K</i> >
Все объекты	42	0.21	104	3.5	19.2	12.5
Группа А	17	0.15	138	2.6	19.0	12.7
Группа В	16	0.18	119	3.2	19.0	12.4
Остальные	9	0.36	15	5.7	19.8	12.1

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГРУПП На -ЗВЕЗД

Среднее расстояние между эмиссионными звездами в группах очень близко к среднему расстоянию между PMS-объектами в таких областях звездообразования, как р Ophiuchi, Chamaeleon T1 [32]. Локальная плотность в группах лишь в 2-3 раза меньше, чем в компактных группах T Tauзвезд в молекулярном комплексе Taurus-Auriga [32]. Практически одинаковые средние звездные величины еще раз свидетельствуют, что обе группы находятся на одинаковом расстоянии и принадлежат одному комплексу. Нет различий и в оценке возраста звезд, входящих в разные группы.

Необходимо отметить, что выделенные нами группы практически совпадают с двумя протяженными радиоисточниками, которые ассоциируются с ультракомпактными областями HII G0.79+0.3 и G79.2+0.4, находящимися на том же расстоянии, что и DR 15 [28,32]. Кроме того, в области группы В также выявлено инфракрасное компактнос звездное скопление, модуль расстояния которого оценивается от 10 до 11 звездных всличин [33,34].

4. Обсуждение и заключение. Данная работа позволила выявить в области GM 2-41 несколько участков активного звездообразования. Однако сопоставление с картой межзвездного поглошения показывает, что влияние последнего весьма заметно, и реальное число молодых звезд в исследуемой зоне должно быть больше. Другим очевидным следствием корреляции между числом звезд и поглошением является вывод о действительной принадлежности подавляющей части звезд ассоциации Cyg OB2, а не переднему фону. С другой стороны, основная масса молодых звезд в риме образует две, по-видимому, физически реальные подгруппы, совпадающие, как уже было сказано выше, с ультракомпактными НІІ- областями.

Стоит обратить внимание еще на один факт, а именно на низкое процентное содержание объектов со слабой На -эмиссией в данной области по сравнению с другими областями, богатыми эмиссионными звездами. Например, в скоплениях Lk Ha 101 и IC 348 доля предполагаемых WГТобъектов составляет более трети от общего количества эмиссионных звезл [24.25]. Такое расхождение трудно объяснить различием в эволюционном возрасте скоплений. так как возраст скопления ІСЗ48 - 1.3 Мут - практически илентичен рассмотренной области, а скопление Lk Ha 101 даже ошутимо моложе - 0.5 Мут. Однако на этих оценках может сказаться и наблюлательная селекция, поскольку расстояние DR 15 заметно превышает таковое лля области Lk Hg 101 (около 700 пк) [25] и тем более для скопления IC348 (около 300 пк). [24]. С другой стороны, в выявленной группировке Т Тацзвезл было обнаружено несколько объектов Хербига-Аро, образующих потоки заметной протяженности [1]. Между тем, в вышеупомянутых областях Lk Ha 101 и IC 348, несмотря на их меньшее расстояние. направленных истечений обнаружено не было. Описанные расхожления можно объяснить тем, что в области DR 15, а возможно, и во всей ассоциации Суд ОВ2, процесс звездообразования протекает более активно и продолжается вплоть до настоящего времени.

В любом случас, можно утверждать, что полученные результаты вполне согласуются со статистическими предположениями о присутствии большого количества молодых звезд малой массы в ассониации Суд OB2. При этом, однако, еще раз хотелось бы подчеркнуть, что средний возраст этих звезд по нашей же оценке составляет ~1 Муг, что ощутимо меньше, чем возраст ассоциации Суд OB2, определенный по OB-звездам (3-4 Муг) [7,8] и, тем более, по А-звездам (5-7 Муг) [10].

Мы имеем все основания полагать, что прололжение исследований этого рода в других частях Cyg OB2 не только еще значительно увеличит число известных в ней молодых звезд малой массы, но и позволит получить более или менее полную информацию о эволюционной истории этого комплекса звездообразования.

Данная работа была поддержана грантом ANSEF PS-astroex 2517. В настоящем исследовании активно используются результаты обзора 2MASS, который является совместным проектом университета Maccaчусетса и Калифорнийского технологического института.

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А.Амбарцумяна, Армения, с-mail: elena@bao.sci.am

ПОИСКИ НН-ОБЪЕКТОВ. VIII

SEARCH OF HH OBJECTS AND EMISSION-LINE STARS IN THE STAR FORMING REGIONS. VIII. STARS WITH Hα EMISSION IN THE VICINITY OF GM 2-41 NEBULA

E.H.NIKOGHOSYAN, T.Yu.MAGAKIAN, T.A.MOVSESSIAN

43 stars with H α emission in the area 14'x 14' around the GM 2-41 nebula, located in HII region DR 15 in the southern part of Cyg OB2 association, were revealed by the method of the slitless spectroscopy. 30 objects are the new ones. On the base of VI and JHK photometric data the majority of these objects are classified as low-mass PMS objects with F7-M3 spectral type and ~1 Myr age. The distribution of the emission stars is not uniform. They form two main groups which by coordinates coincide with UCHII G0.79+0.3 \times G79.2+0.4 regions.

Key words: emission stars.star forming region: PMS-objects

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Е.Г.Никогосян, Т.Ю.Магакян, Т.А.Мовсесян, Астрофизика, 54, 559, 2011.
- 2. A.L. Gyulbudaghian, T.Y. Maghakian, Do Arm, 64, 104, 1977.
- 3. T.Y. Magakian, Astron. Astrophys., 399, 141, 2003.
- 4. M. Cohen, Astron. J., 85, 29, 1980.
- 5. V.C.Reddish, L.C.Lawrence, N.M.Pratt, Publ. R. Obs. Edinburgh, 5, 111, 1966.
- 6. P.Massey, A.B. Thompson, Astron. J., 101, 1408, 1991.
- 7. A.V. Torres-Dodgen, M. Carrol, M. Tapia, Mon. Notic. Roy. Soc., 249, 1, 1991.
- 8. J.Knödlseder, M.Cervoni, J.-M. Le Duigou et al., Astron. Astrophys., 390, 945, 2002.
- 9. J.Knödlseder, Astron. Astrophys., 360, 539, 2000.
- 10. I.C.Drew, R.Greimel, M.J.Irwin, E.S.Sale, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 384, 1277, 2008.
- 11. J.S. Vink, J.E. Drew, D. Steeghs et al., Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 387, 308, 2008.
- 12. F. Comeron, J. Torra, Astron. Astrophys., 539, 552, 2001.
- 13. S.F.Odenwald, M.F.Campbell, K.Shivanandan, P.Schwartz, Astron. J., 99, 288, 1990.
- 14. N.Schneider, S.Bontemps, R.Simon et al., Astron. Astrophys., 458, 855, 2006.
- 15. L.A. Higgs, H.J. Wendker et al., Astron. Astrophys., 291, 295, 1994.
- 16. L.Kohoutek, R. Wehmeyer, Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 134, 255, 1999.

Е.Г.НИКОГОСЯН И ДР.

17. M.F.Skrutskie, R.M.Cutri, R.Stiening et al., Astron. J., 113, 1163, 2006

M.S. Bessell, J.M. Brett, Publ. Astron. Soc. Pacif., 100, 261, 1988.
M.R. Meyer, N. Calvet, L.A. Hillenbrand, Astron. J., 114, 288, 1997.
J.M. Carpenter, Astron. J., 121, 2871, 2001.
J.A. Cardelli, C.C. Geoffrey, J.S. Mathis, Astrophys. J., 345, 245, 1989.
C. Bertout, ARA&A, 27, 351, 1989.
L.A. Hillenbrand, S.E. Strom, F.J. Vrba, J. Keene, Astrophys. J., 397, 613, 1992.
G.H. Herbig, Astrophys. J., 497, 736, 1998.
G.H. Herbig, S.M. Andrews, S.E. Dahm, Astron. J., 128, 1233, 2004.
J.R. Stauffer, Astrophys. J., 280, 189, 1984.
M.S. Bessell, E.W. Weis, Publ. Astron. Soc. Pacif., 99, 642, 1987.
H.J. Wendker, L.A. Higgs, T.L. Landecker, Astron. Astrophys., 241, 551, 1991.
F.D'Antona, I. Mazztelli, Astrophys. J., 90, 467, 1994.
S. Kenyon, L. Hartmann, Astrophys. Suppl., 101, 117, 1995.
M. Gomez, L. Hartmann, S.J. Kenyon, R. Hewett, Astron. J.; 105, 1927, 1993.

32. D. Colley, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 192, 377, 1980.

33. C.M. Dutra, E.Bica, Astron. Astrophys., 376, 434, 2001.

34. J'-M.LeDuigou, J.KnÖdlseder, Astron. Astrophys., 392, 869, 2002.