

УДК: 524.337

НОВЫЕ H_α ЗВЕЗДЫ, HNL-ОБЪЕКТЫ И КОМЕТАРНАЯ ТУМАННОСТЬ

Н.Д.МЕЛИКЯН, А.А.КАРАПЕТЯН

Поступила 13 сентября 2000

Принята к печати 15 января 2001

Приводятся предварительные результаты наблюдений одной области с известными H_α звездами. Наблюдения проводились на 2.6-м телескопе Бюраканской астрофизической обсерватории им. В.А.Амбарцумяна в августе 2000г. Во время наблюдений был использован IFS(Integral Field Spectrograph) "VAGR". Размеры изучаемой области равны приблизительно 6×11 угл. мин. В этой области помимо уже известных двух, обнаружено 5 новых H_α звезд и 5 HNL объектов. Одна из этих звезд совпадает с известным объектом RNO 127 [2]. Обнаружены одна инфракрасная и одна кометарная туманности. Наличие такого количества peculiarных объектов в области указанных размеров позволяет предположить, что эта область является одной из самых молодых областей звездообразования.

1. *Введение.* Хорошо известно, что наличие H_α объектов является отличным индикатором областей звездообразования. Этот же факт служит стимулом проведения многочисленных H_α обзоров неба, выполненных с помощью широкоугольных телескопов, оснащенных объективными призмами. Один из таких обзоров выполнен в шести избранных областях темных туманностей на 40" телескопе системы Шмидта Бюраканской обсерватории с применением 4° объективной призмы. В результате было обнаружено более 200 новых H_α объектов [1,3-6]. Наблюдения проводились в разные эпохи(1979, 1985, 1989), что позволяет не только обнаружить новые эмиссионные объекты, но и следить за ходом изменений яркости звезды и интенсивности эмиссионной линии в течение времени. Результаты наблюдений показали, что у более 10% обнаруженных эмиссионных звезд имела место переменность интенсивности эмиссионной линии [1,3-6]. Уже первые статистические исследования с этой целью указывают на переменность эмиссии в течение нескольких дней [7]. Приблизительно к такому заключению привели и спектральные наблюдения Л.В.Мирзояна и др. [8].

Наличие эмиссионной линии H_α , переменность ее интенсивности и оценки абсолютной яркости обнаруженных нами эмиссионных звезд позволяют предположить, что подавляющее большинство этих объектов являются звездами типа T Тау, Ae/Be звездами Хербига и вспыхивающими звездами - типичными представителями звездных ассоциаций [1,3-6]. Следовательно, изучение каждого эмиссионного объекта представляет особый интерес. Для более подробного исследования обнаруженных нами новых эмиссионных звезд была составлена программа спектральных наблюдений на 2.6-м телескопе

БАО. Были выбраны по одной области в Цефее и в Лебеде таким образом, что в каждую область попали, по крайней мере, 2 эмиссионные звезды. Результаты спектральных наблюдений в области Цефея были отрицательными: из двух уже известных эмиссионных звезд ни одна не показала эмиссию. Такой результат можно объяснить только переменным характером H_α эмиссии, что неоднократно уже было зафиксировано [1,3-8]. Эти результаты еще будут обсуждаться. Очень плодотворными оказались итоги наблюдений, проведенных в области Лебеда. В настоящей работе обсуждаются предварительные данные наблюдений этой области.

2. Наблюдения. Настоящие наблюдения проводились в августе 2000г на 2.6-м телескопе. При наблюдениях был использован Integral Field Spectrograph (IFS) "VAGR", сконструированный и изготовленный в Бюраканской обсерватории по аналогии с известным спектрографом "TIGER" [9]. В качестве светоприемника применен 1060 x 1028 pix CCD фирмы "Thomson". Этот спектрограф со средним спектральным разрешением используется, в основном, для наблюдений протяженных астрономических объектов. Были применены узкополосные светофильтры H_α и [SII] с полуширинами 75Å вокруг указанных эмиссионных линий и фильтр I, охватывающий близкую инфракрасную область - 7000-9000Å [10]. При спектральных наблюдениях использована красная призма, охватывающая спектральную область 5500-7500Å со спектральным разрешением 2.7Å/pix. Координаты центра области следующие: $\alpha_{(2000)} = 21^h00^m32^s$, $\delta_{(2000)} = 52^\circ28'24''$, с угловыми размерами 6 x 11 угл. мин. В табл.1 приводятся данные о наблюдательном материале. В соответствующих столбцах таблицы приводятся дата наблюдений, начало наблюдений по UT, использованный светофильтр, и экспозиция в минутах. В табл.1 звездочкой отмечены наблюдения, выполненные со смещенными

Таблица 1

ДАННЫЕ О НАБЛЮДАТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ

Дата	Время(UT)	Фильтр	Экспоз. (мин)
08.08.2000	19 ^h 25 ^m	H_α + grism	10
08.08.2000	20 ^h 00 ^m	H_α + grism	10
08.08.2000	20 ^h 15 ^m	I(infr)	3
08.08.2000	20 ^h 20 ^m	H_α + grism	20
08.08.2000	20 ^h 42 ^m	H_α	10
08.08.2000	20 ^h 55 ^m	H_α	10
10.08.2000	21 ^h 53 ^m	[SII]	20
10.08.2000	22 ^h 15 ^m	[SII]	20
10.08.2000*	22 ^h 43 ^m	I	2
10.08.2000*	22 ^h 54 ^m	[SII]	20
24.08.2000	21 ^h 20 ^m	[SII] + grism	15
24.08.2000	21 ^h 35 ^m	[SII] + grism	15
24.08.2000	21 ^h 50 ^m	I(infr)	15

координатами центра области ($\alpha_{(2000)} = 21^h00^m35^s$, $\delta_{(2000)} = 52^\circ33'21''$).

3. *Результаты наблюдений.* В исследуемой области были известны две звезды с H_α эмиссией [1]. Следует отметить, что одна из этих звезд (No 20 [1]) показала переменную эмиссию. У этой звезды очень сильная эмиссия была зарегистрирована на пластинке, снятой 23.08.1979, и эмиссия отсутствовала на пластинках, снятых 30.07.1979 и 23.08.1985. Вторая звезда (No 21) на всех трех фотографиях показывает одинаково сильную эмиссию [1].

На рис.1 приводится прямое изображение области в фильтре H_α . На рисунке стрелками показаны все эмиссионные звезды, данные о которых приводятся в табл.2, где в соответствующих столбцах даны: номер звезды,

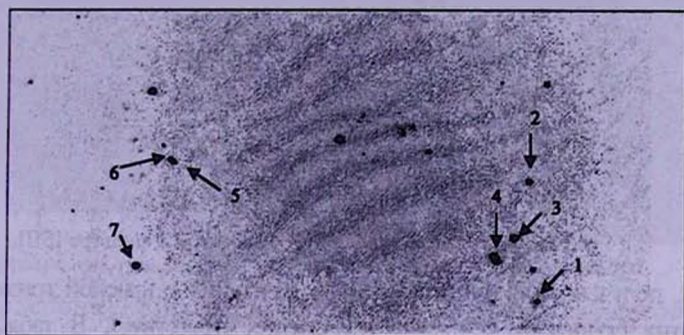


Рис.1. Карта отождествления обнаруженных новых эмиссионных звезд в фильтре H_α .

координаты, относительная интенсивность линии H_α (S - сильная эмиссия), и результаты отождествления с известными объектами. В таблице не приводятся звездные величины обнаруженных объектов из-за отсутствия фотометрических стандартов в указанной узкой полосе спектра. Но, как хорошо видно на рис.1, яркости звезд в наблюдаемой спектральной области не сильно отличаются: самая слабая из них звезда No 1 всего приблизительно на $0^m.7$ слабее звезды No 3, эмиссия которой была обнаружена ранее. Следовательно, отсутствие эмиссии у пяти новых эмиссионных звезд на снимках, полученных ранее с объективной призмой [1], по всей вероятности, также обусловлено только переменным

Таблица 2

ДАННЫЕ О НОВЫХ H_α ЗВЕЗДАХ

No	$\alpha_{(2000)}$	$\delta_{(2000)}$	$I_{H\alpha}$	Отожд.
1	$21^h00^m17^s.0$	$52^\circ26'22''$	S	-
2	$21\ 00\ 17.4$	$52\ 28\ 24$	S	-
3	$21\ 00\ 19.2$	$52\ 27\ 28$	S	No20[1]
4	$21\ 00\ 21.6$	$52\ 27\ 09$	S	No21[1]
5	$21\ 00\ 58.3$	$52\ 28\ 54$	S	-
6	$21\ 00\ 58.6$	$52\ 28\ 56$	S	-
7	$21\ 01\ 02.8$	$52\ 27\ 08$	S	-

характером интенсивности линии H_{α} .

На рис.2 приводится крупномасштабное изображение центра изучаемой области в фильтре [SII]. Используемый узкополосный фильтр охватывает только спектральную область линии [SII] 6717/31A, очень характерную как для планетарных туманностей, так и для объектов Хербига-Аро. Как хорошо видно на рисунке, сильная эмиссионная туманность простирается между двумя звездами на расстоянии чуть больше одной минуты. На фоне эмиссионной туманности четко выделяются, по крайней мере, 5 отдельных стущений. Эти стущения четко видны также на



Рис.2. Карта отождествления NHL объектов в фильтре [SII].

спектрах, полученных с фильтром [SII] в сочетании с красной призмой. Отметим, что у этих стущений непрерывный спектр отсутствует. В табл.3 приводятся координаты этих стущений. Точно такая же картина видна и на снимках, полученных с фильтром H_{α} , лишь с той разницей, что туманность и стущения в этих лучах слабее. Интересно отметить, что как указанная туманность, так и стущения в ней отсутствуют на изображениях, полученных в инфракрасных (I) лучах, тогда как

Таблица 3

КООРДИНАТЫ ОТДЕЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА РИС.2

No	$\alpha_{(2000)}$	$\delta_{(2000)}$
1	21 ^h 00 ^m 30 ^s .7	52°29' 24"
2	21 00 31.8	52 29 17
3	21 00 32.6	52 29 25
4	21 00 36.3	52 29 36
5	21 00 37.7	52 29 24

в этих лучах, на расстоянии приблизительно 0.9 минуты от первой туманности, выделяется другая туманность (см. рис.3). Интересно, что компактные образования No 2 и No 4 (рис.2) в свою очередь имеют сложную структуру. По-видимому, первая из них состоит из пяти более компактных образований, а вторая - из трех. В обоих случаях они, по-видимому представляют собой динамически неустойчивые системы, напоминающие системы типа Трапеции [11]. С такой же уверенностью можно всю систему стущений считать динамически неустойчивой.

На расстоянии приблизительно 3 угл. мин к северу от инфракрасной

туманности находится, по-видимому, новая кометообразная туманность (см. рис.4). В близкой инфракрасной области спектра (7000-9000Å) туманность видна в виде хвоста, состоящего из двух отдельных выбросов, простирающихся на расстоянии 20 угл. сек. На красных картах Паломарского обзора неба морфология туманности остается неизменной. Наблюдения в фильтре [SII] показывают, что один из выбросов исчезает, а другой, сильно слабеет. Отметим, что ширина фильтра [SII] равна 75Å, и слабый след одного из выбросов, по-видимому, обусловлен излучением туманности в этой узкой полосе спектра.

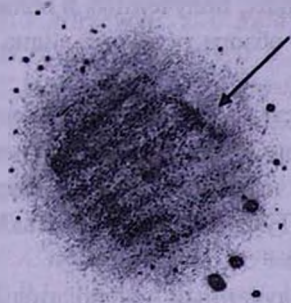


Рис.3. Инфракрасная туманность.



Рис.4. Кометарная туманность.

4. *Обсуждение.* Таким образом, на основе результатов наших спектральных наблюдений и полученных прямых изображений с узкополосными фильтрами можно сказать следующее:

а) Помимо уже известных двух эмиссионных объектов в этой области обнаружены еще 5 новых. Плотность эмиссионных звезд в этой области почти на два порядка превышает поверхностную плотность эмиссионных звезд вблизи ассоциации Сер OB2, которая считалась самой богатой согласно нашим наблюдениям [6]. Четыре эмиссионные звезды составляют одну компактную группу на площади с размерами $2' \times 0.8'$. Все 6 расстояний между этими четырьмя звездами одного порядка величины, и если считать, что все эти звезды находятся на одинаковом расстоянии от нас, то можно предположить, что они составляют динамически неустойчивую систему типа Тrapeции [11]. Звезда No 4 (табл.2) отождествляется с инфракрасным источником IRAS PSC 20590 + 5215 [12].

б) Обнаружена красная туманность, простирающаяся на расстояние около одной минуты, на фоне которой четко выделяются пять компактных образований. Туманность отсутствует на снимках, полученных в инфракрасных лучах. Только на красных картах Паломарского обзора неба первые 3 объекта видны в виде предельно слабых звезд. Излучение в спектральных линиях H_α и [SII], отсутствие непрерывного спектра в областях этих линий, их морфология на прямых снимках позволяют допустить, что эти образования, по всей вероятности, являются объектами Херbiga-Apo. В свою очередь,

компактные образования No 2 и No 4 (см. рис.2) имеют сложную структуру. Каждая из них имеет размеры порядка $10''$ и состоит из отдельных сгущений. В каталоге объектов Хербига-Аро [13] всего три объекта (HN 380, 381, 382) находятся вблизи нашей области, но исследования показали, что ни один из них не совпадает с нашими объектами. Они также отсутствуют в последних списках А.Гюльбудагына [14,15]. Одно из сгущений (No 2) по координатам совпадает с объектом RNO 127 [2], известным как очень слабая звезда.

в) Зарегистрирована инфракрасная туманность на расстоянии около одной минуты от красной туманности, протяженность которой меньше одной минуты. Туманность отсутствует на снимках, полученных в областях H_α и [SII], а на красных картах Паломарского обзора неба она видна как предельно слабая звезда.

г) Обнаружена новая кометарная туманность, морфология которой в фильтрах I и [SII] совершенно разная. В каталоге кометарных туманностей [16] этот объект отсутствует. Согласно критериям классификации кометарных туманностей [16] ее можно отнести к типу Ia. Туманность отождествляется с инфракрасным источником IRAS PSC 20590 + 5221 [12].

Таким образом, несмотря на то, что полученный наблюдательный материал нуждается в детальной обработке и анализе, что будет сделано позже, вышеперечисленные результаты говорят о том, что в данном случае мы имеем дело с новой областью звездообразования.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
им. В.А.Амбарцумяна, Армения

NEW H_α STARS, HHL OBJECTS AND A COMETARY NEBULA

N.D.MELIKIAN, A.A.KARAPETIAN

The preliminary results of observations of an area with known H_α stars are presented. The observations were carried out with the 2.6-m telescope of the Byurakan Astrophysical Observatory in August 2000. During the observations IFS (Integral Field Spectrograph) "VAGR" was used. The sizes of the investigated area are approximately equal to 6×11 arcmin. In this region besides already known two emission stars 5 new H_α stars and 5 HHL objects are found, one of which is identified with RNO 127 [2]. A new cometary nebula as well as a new infrared nebula are found in this region. The existence of so many peculiar objects shows, that this area is one of the youngest star forming regions.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.Д.Меликян, А.А.Карапетян, Л.Г.Ахвердян, А.Ц.Карапетян, *Астрофизика*, 39, 217, 1996.
2. M.Cohen, *Astron. J.*, 85, 29, 1980.
3. N.D.Melikian, V.S.Shevchenko, S.Yu.Melnikov, *IBVS*, N3037, 1987.
4. Н.Д.Меликян, В.С.Шевченко, *Астрофизика*, 32, 169, 1990.
5. Н.Д.Меликян, *Астрофизика*, 37, 219, 1994.
6. Н.Д.Меликян, А.А.Карапетян, *Астрофизика*, 39, 57, 1996.
7. L.G.Balazs, N.D.Melikyan, S.Yu.Melnikov, V.S.Shevchenko, *IBVS*, N3099, 1987.
8. L.V.Mirzoyan, L.G.Balazs, A.Fronto, A.T.Garibjanyan, V.V.Hambaryan, M.Kun, J.Kelemen, N.D.Melikyan, *Астрофизика*, 37, 425, 1994.
9. T.A.Movsessyan, J.-L.Gach, F.Zhamkotsin, J.Boulesteix, Joint European and National Astronomical Meeting "JENAM-2000", 9th European and 5th Euro-Asian Astronomical Society Conference, May 29-June 3, Moscow, Russia, 2000, Abstracts, p.179.
10. Т.А.Мовсессян, Частное сообщение.
11. В.А.Амбарцумян, *Научные труды*, т.2, с.41, изд. АН Арм. ССР, ред. В.В.Соболев, Ереван, 1960.
12. IRAS Point Sources Catalog, Joint IRAS Science Working Group, Washington, D.C., 1986.
13. B.Reipurth, A General Catalogue of Herbig-Haro Objects, electronically published, 1999.
14. А.Л.Гюльбудагян, *Астрофизика*, 41, 585, 1998.
15. А.Л.Гюльбудагян, док. диссертация, частное сообщение, 2000.
16. Э.С.Парсямян, В.М.Петросян, *Сообщ. Бюраканск. обс.*, 51, 3, 1979.