УДК 524.3

Л. Н. КОНДРАТЬЕВА[1], Ф. К. РСПАЕВ[2], Е. К. АЙМУРАТОВ[3]

(ДТОО «Астрофизический Институт им. Фесенкова», г. Алматы)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ТУМАННОСТИ CED 90

Цель работы: исследовать ионизационную структуру туманности CED 90, определить меха-низм ионизации газа и установить причину образования волокнистой структуры.

Методы исследования: Спектральные наблюдения объекта при разных положениях входной щели спектрографа. Абсолютная калибровка потоков эмиссионных линий в выбранных сечениях для получения общей картины распределения разных зон ионизации.

Результаты работы: Получены данные о распределении плотности потоков излучения разных эмиссионных линий в туманности.

Область применения Полученные данные могут быть использованы для расчетов модели, объясняющей наблюдаемую структуру исследуемого объекта.

Выводы: Наличие сложной структуры внутренних областей туманности подтверждается. Эмиссионное волокно, наблюдаемое в юго-восточной области туманности является следствием проекции на эту зону молекулярного джета.

Ключевые слова: межзвездная среда; HII области; индивидуальные объекты – Ced 90.

Тірек сөздер: жұлдызаралық орта, HII аймағы, дербес объектілер – Ced 90.

Введение

Галактический HII район CED 90 = Sh2-297 ($\alpha_{(2000)}=07^h05^m$; $\delta_{(2000)}=-12^\circ19'$) является частью ассоциации Canis Major (CMa) OB1. По разным оценкам расстояние до объекта составляет от 1 до 1.4 кпс [1-3]. CED 90 содержит зоны современного звездообразования, молодые звезды, источники повышенного инфракрасного излучения [4-7]. Подобные области звездообразования могут быть инициированы вспышкой Сверхновой [8]. Существование крупномасштабной дуги ионизованного газа, объединяющей несколько HII районов, подтверждают это предположение. По оценкам Хербста возраст оболочки Сверхновой составляет ~ 500 тысяч лет, и близкие оценки получены им для некоторых объектов данной ассоциации. Однако по данным работы [1,9], возраст большинства звезд в данном комплексе близок к 1млн лет. Поэтому существует альтернативная гипотеза, основанная на изучении лучевых скоростей и УФ потоков, предполагающая, что процессы формирования звезд могли начаться под действием звездного ветра массивных горячих звезд [10,11]. В частности в CED 90 это могли быть звезды HD 54662 и HD 53975. Результаты исследования молодых звездных объектов, образовавшихся в этом комплексе, свидетельствует о том, что процессы звездообразования начинались вблизи источника ионизации и затем постепенно продвигались к периферии – к холодному темному облаку LDN1657A, расположен-ному западнее Sh2-297 [1].

Туманность CED 90 имеет форму эллипса с размерами ~150″x 200″ (Рис. 1). На юге и востоке она имеет довольно четкие границы, на западе обрезается темным облаком, а на севере плавно переходит в эмиссионную область более низкой поверхностной яркости. В центре туманности расположена звезда HD 53623, ее спектральный класс оценивается как B0V–B1V [1,5]. Эта, единственная яркая звезда в туманности, скорее всего, является источником ионизации окружающего газа. На юго-востоке наблюдается эмиссионное волокно в виде дуги, отделенное от основной туманности светлым «проливом». Происхождение этой структурной детали неизвестно.

Наблюдения

В Астрофизическом Институте первые наблюдения CED 90 были выполнены в 1995–1996 гг. Использовался спектрограф УАГС, установленный в кассегреновском фокусе 1-метрового телескопа фирмы Карл Цейсс Иена. Приемником излучения служил ЭОП с волоконно-оптическими шайбами, изображения регистрировались на специальной астрономической фотопленке.

Новые наблюдения объекта CED 90 проводились в 2011 – 2014гг. Для спектральных наблюдений использовались два щелевых спектрографа, оборудованные ПЗС камерами ST-8 (1530x1020, 9μ). Первый – УАГС, описанный выше. Рабочая ширина его входной щели составляла 0.3мм или 4.5" в проекции на небо. Для получения интегрального потока излучения объектов щель расширялась до 0.7мм. Спектрограммы с дисперсией 0.5А/пиксель охватывают ~ 800Å. Наблюдения проводились в спектральном диапазоне: λλ= 6100- 6840Å. Второй спектрограф установлен в кассегреновском фокусе телескопа АЗТ-8. Рабочая ширина входной щели также соответствовала 4.5". Широкая щель (10") использовалась для абсолютной калибровки потоков. Большинство спектрограмм получено с дисперсией 0.75 Å/ пиксель.

Процедура обработки спектрограмм состоит из стандартных операций:

вычитание темнового тока, учета влияния атмосферной экстинкции и спектральной чувствительности аппаратуры. Одновременно с исследуемыми объектами выполнялись наблюдения стандартных звезд с известным распределением энергии в спектре. Они использовались для определения и учета спектральной чувствительности аппаратуры и для абсолютной калибровки потоков излучения.

Для характеристики излучения протяженных объектов, в частности туманностей, используются интегральные потоки. При исследовании структуры подобных объектов определяется их поверхностная яркость или, что то же самое – плотность потока.

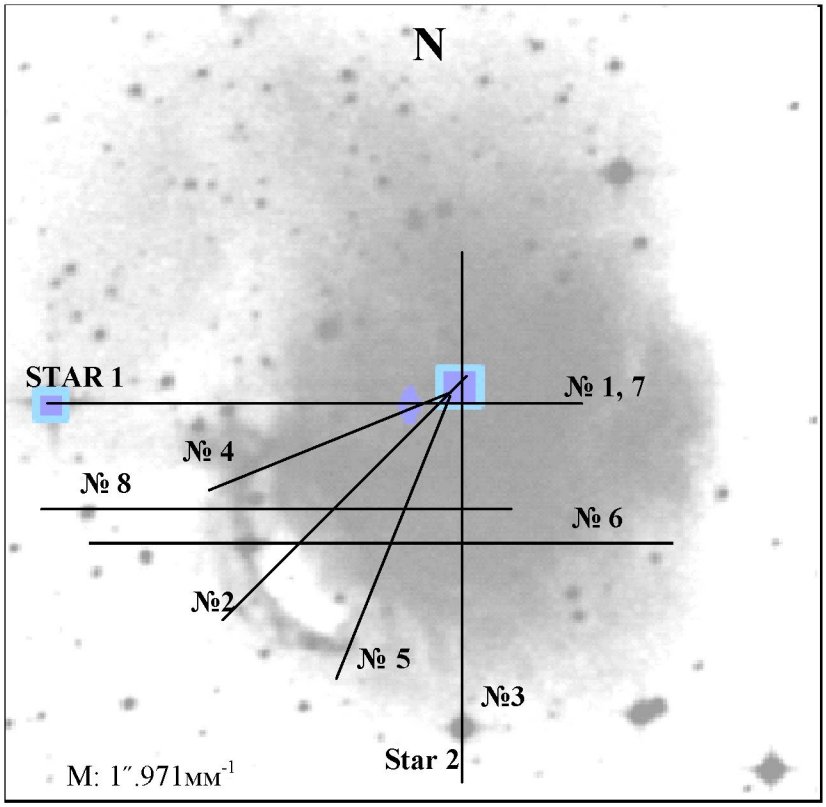

Рисунок 1 – Изображение CED 90. Положения сечений обозначены прямыми линиями с указанием соответствующих номеров

Спектрограммы CED 90 были получены для нескольких сечений – положений входной щели спектрографа. В спектре были обнаружены эмиссионные линии Hβ, Hα, [NII] и [SII]. На данном этапе мы сконцентрировали внимание на исследовании юго-восточной части туманности, где