

ASTROFİZİKA

ЭВОЛЮЦИЯ СПЕКТРА НОВОЙ ДЕЛЬФИНА 1967г.=HR Del

М.Б.БАБАЕВ

Шамахинская Астрофизическая Обсерватория НАН Азербайджана

В работе выполнен анализ развития спектра медленной новой звезды HR Дельфина 1967 г. Весь спектральный материал, получен на разных телескопах (ACT-452 и 2-м, с разной дисперсией) ШАО НАН Азербайджана. Прослежено развитие профилей водородных - H_{ϵ} , H_{δ} , H_{γ} и H_{β} -линий от предмаксимума до Пост-новой фазы у новой звезды HR Дельфина.

Новая Дельфина 1967г (HR Del) относится к тем немногочисленным новым, которую посчастливилось наблюдать до максимума блеска и в минимуме Пост-новой стадии. Она была открыта Олкоком [1] в ночь с 14 на 15 июля 1967г. Максимум блеска звезды был достигнут 25 декабря. В этой стадии она провела приблизительно около 5 месяцев. В это время в максимум фазе наблюдались три побочных пика вместо одного. Эти побочные пики соответствовали трем звездным вспышкам. Таким образом, у этой Новой звезды в максимуме блеска наблюдалось три пика. А у звезд DN Gem и RR Pic было наблюдено всего два пика. Такая структура была внесена в диаграмму, построенную Мак-Лафлином [2]. Время падения блеска на первые три звездные величины- $t_3=185$ дней. Таким образом, эта новая является медленной Новой. На рис.1 показана кривая блеска, построенная нами по данным [3-8].

Из рис. 1 видно, что кривая блеска HR Del довольно изменчива и имеет квазипериодическое изменение блеска ~ 32 дневной период [3], трех пикный максимум и переход в Пост-Новое состояние происходит в скачкообразной форме [3-8].

Известно, что в своем спектральном развитии новые звезды весьма разнообразны. Как правило, после максимума блеска в спектре новой появляется несколько систем линий поглощения с различными лучевыми скоростями, причем число систем и характер их развития меняется от Новой к Новой.

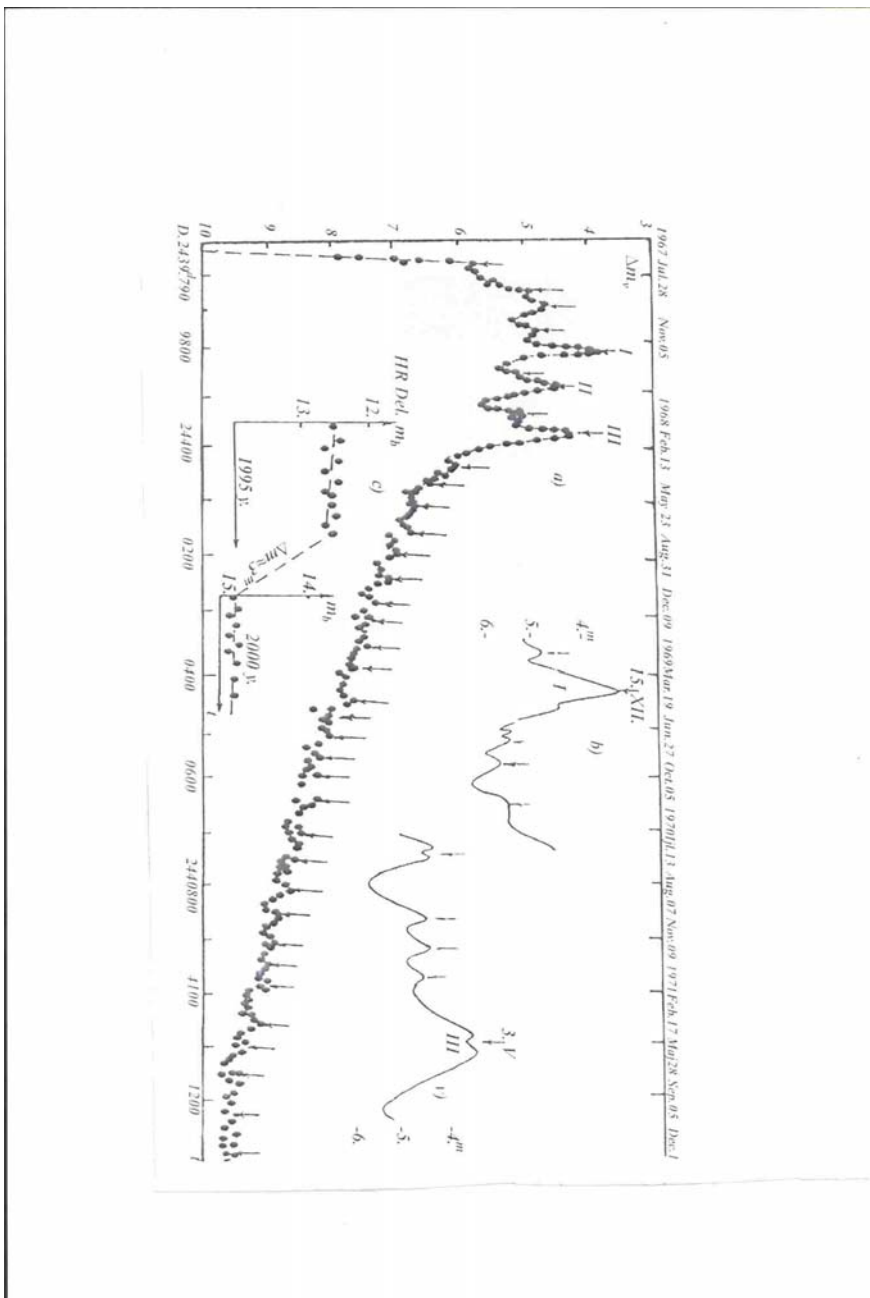


Рис.1. Изменение кривой блеска Новой HR Дельфина 1967= HR Del.

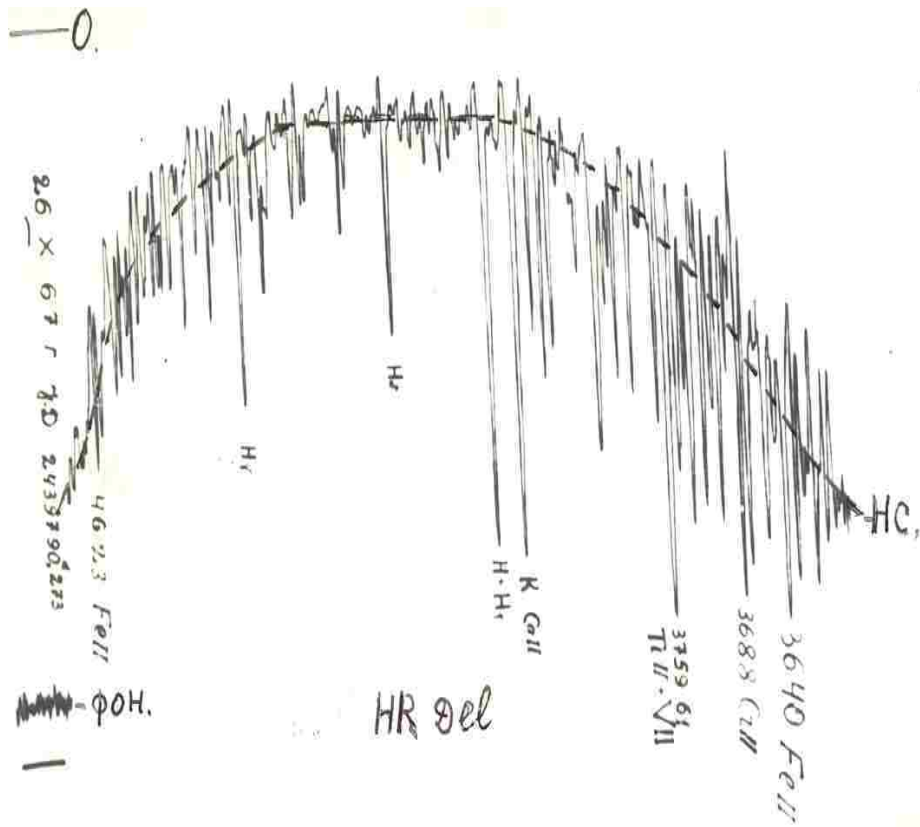


Рис.2. Гистограмма записей спектра Новой Дельфина 1967 пред максимума фазе изменения блеска Новой. Пунктирные показывают уровень непрерывности спектра.

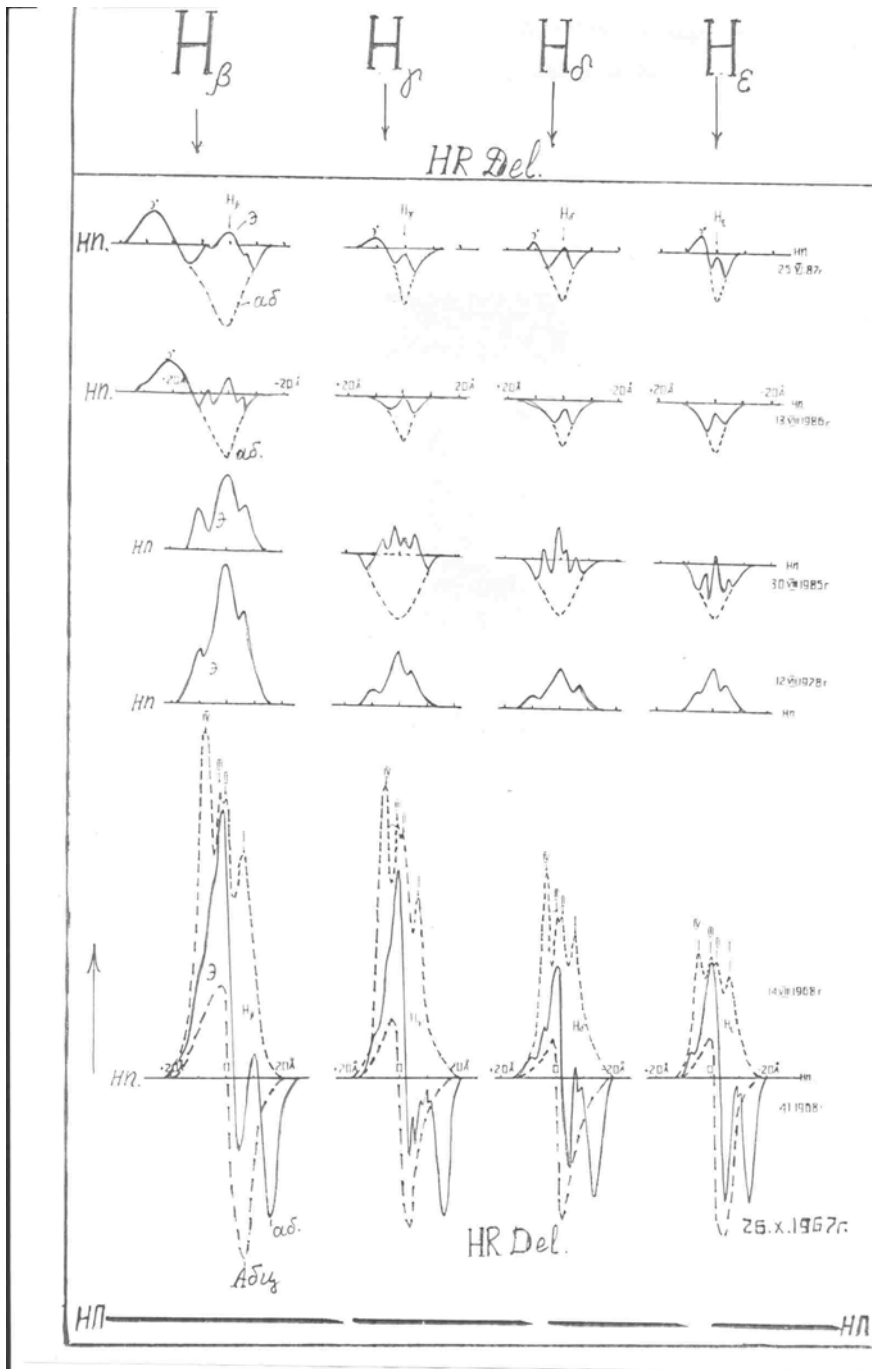


Рис.3. Контуры водородных линий H_{ϵ} , H_{δ} , H_{γ} и H_{β} в разные даты звезды Новой HR Дельфина.

Благодаря своему удобному положению на небе HR Del активно наблюдались, и было получено довольно большое количество спектрального и фотометрического материала для этой звезды. Имеется достаточно большое количество спектрограмм HR Del, полученных в Шамахинской Астрофизической Обсерватории - (ШАО) НАН Азербайджана. Спектральный материал в ШАО начали получать с 24 октября 1967 г. Видно, что наблюдательный материал в ШАО получен до максимум фазы блеска Новой.

На основании этих спектрограмм было проведено продолжительное исследование и оно составляет основное содержание данной статьи. Все используемые спектральные материалы получены на разных телескопах. -

(АСТ- 452 (350 мм)) с призмой (обратная дисперсия у H_{γ} $116 \frac{\text{Å}}{\text{mm}}$) и

2^x метровом с дисперсией 4, 6, 8, 12, 24, 44 и $94 \frac{\text{Å}}{\text{m}}$. Запись спектров

была выполнена на микрофотометре Лирефо с увеличением в 40 раз. Сначала проведено отождествление линий и измерены их лучевые скорости, и, кроме того, вычислены некоторые параметры этих линий. Первая спектрограмма по новой звезде HR Del была получена нами 24 октября 1967 года на телескопе АСТ- 452 с призмой (дисперсия у H_{γ} составляла 116

$\frac{\text{Å}}{\text{m}}$) и с этим в ШАО НАН Азербайджана началось наблюдение новых

звезд. В этот момент в спектре существовала слабая эмиссия и одна система широких линий поглощения, смещенных в коротковолновую сторону на величину, соответствующую скорости $V_1 = - 400$ км/с. [9]. Это был

предмаксимальный спектр HR Del и появившегося Р Суг профиля. (См. рис.2., полученный 26.X.1967 г.). Сдвиг линий поглощения - H_{β} , H_{γ} ,

H_{δ} и H_{ϵ} соответствует скорости - $V_{H_{\beta}} = -$, $V_{H_{\gamma}} = -$, $V_{H_{\delta}} = -$, и $V_{H_{\epsilon}} = -$ (см.

рис.3, полученный 26.X.1967 г.). Линии широкие, нерезкие и имеется неширокая эмиссионная компонента и асимметрия обоих компонент линии.

Наблюдаемый предмаксимальный спектр HR Del относится к спектральному типу "F". А уже в максимум фазе блеска она имела спектральный класс "A". Все линии стали более широкими, чем спектральные линии предмаксимального.

Долговременные (с 24 октября 1967г до 01 сентября 1994 года и продолжительные исследования спектральных материалов, полученных с разными дисперсиями на разных телескопах (АСТ- 452 и 2^x м с разными спектрографами, с разными дисперсиями)). ШАО НАН Азербайджана дала нам возможность проследить развитие спектральной эволюции и, соответственно, изменение структуры, и появление весьма новых систем линии. На рис.3. дано общее развитие, схематическая структура водородных линии H_{β} , H_{γ} , H_{δ} и H_{ϵ} . Как видно, во время самой вспышки эти и дру-

гие спектральные линии невидимы, виден только непрерывный спектр. А уже после взрыва в предмаксимуме блеска новой появляется предмаксимальный спектр, и структура этих водородных линий становится эмиссионной абсорбционной компонентной (см. рис.3. 26. X.1967 г.). С этого момента начинается развитие этих линий при развитии изменения кривой блеска новой. Так как после предмаксимума спектра появляется уже новый тип линии, имеющий свою структуру и лучевую скорость и, вдобавок предмаксимальный спектр и диффузно – искровой спектр (см. рис.3. 04.01.1968 г.). В начале послемаксимума фазы изменение блеска в спектре Новой HR Del. Каждая линия состоит из трех компонент. Одна из них является эмиссионной, а две другие – абсорбционными, принадлежащие к главному спектру ($V_r = -400$ км/с) и диффузно-искровому спектру ($V_r = -1050$ км/с), наблюдались ранее (до 10 апреля), а компонента I ($V_r = -323$ км/с) и III ($V_r = -800$ км/с) после третьей вспышки [10]. После этого все наблюдаемые линии имели более сложную структуру. Компонент с $V_r = -400$ км/с, наблюдавшийся после основной вспышки, образуется в главной оболочке. Компонент с $V_r = -1050$ км/с появляется после максимума блеска, он принадлежит диффузно-искровому спектру. Вновь появившийся компонент с $V_r = -323$ км/с, по-видимому, следует связать с оболочкой, которая образовалась после третьей вспышки, и, наконец, вторая новая компонента ($V_r = 280$ км/с) своим происхождением, вероятно, обязана послемаксимальному периоду третьей вспышки (диффузно-искровой характер). Удивителен тот факт, что точно такая же структура наблюдалась в спектре быстрой Новой звезды LV Vul в послемаксимум фазе изменения блеска [12]. После этого при развитии спектра эти абсорбционные компоненты линии исчезают, остается эмиссионная линия, имеющая 4-ех компонентную структуру и имеющая большую ширину линий. Эти компоненты образуются в отдельных частях оболочек, сформированных после вспышек Новой, имеющие свою структуру. Из этих 4-ех компонент эмиссионных линий две появляются в экваториальных частях оболочек, остальные две компоненты – (средняя компонента) образуется уже в полярной части этой оболочки. И таким образом, формируются эти 4-ех компонентные структуры водородных линий и запрещенные линии кислорода ([OIII] λ .4959 и λ 5008 \AA). Такая структура остается до минимума блеска Новой (см. рис.3), полученные профили этих линий в 12.07.78 г. Наблюдается только эмиссионная компонента этих линий. А уже 30.08.1985 г. в линиях H_ϵ , H_δ и H_γ видны линии поглощения, относящиеся к звезде, а не к диску и оболочке системы Новой с оболочкой. Полученные в 13.08.1986г. спектрограммы показали, что структура эмиссионных линии у водородных линий H_ϵ , H_δ и H_γ исчезла, вместо этого в середине линии видна слабая эмиссия, которая дает общую оболочку окружающей системы Новой HR Дельфина. А у этих линий абсорбционная компонента стала хорошо

видна (см. рис.3. 18.08.1986г.). В линии H_{β} пока видна эмиссионная компонента, появилась линия поглощения и побочная эмиссия, образовавшаяся в одной из половин диска, окружающих главную компоненту звезды. Последние спектрограммы, полученные 25.05.1987 года и дальнейшие наблюдения подтвердили, что эта структура продолжается долго и характеризуется спектром Новой в минимум фазе и этим подтверждают остаток оболочек - (эмиссия в центре линий) диска около белого карлика - (побочные эмиссии) и абсорбционные линии, образовавшиеся в атмосфере звезды, а не сформированные в диске общей оболочки. Такая характерная эволюция наблюдалась у Новой HR Дельфина 1967. г. Такое развитие проживают почти все Новые звезды.

Наконец, также интересно проследить, как изменяется структура отдельных эмиссионных линий в большом интервале времени. Сравнение со спектрами 1968, 1975 и 1978, 1985, 1986 и 1987 г.г. показывает, что на протяжении длительного времени наблюдается сильное изменение структуры эмиссионных компонентов. Действительно, в 1978 году у водородных ($H_{\epsilon}, H_{\delta}, H_{\gamma}, H_{\beta}$) и др. линий самыми интенсивными стали внутренние компоненты (см. рис.4), в то время как в 1968 г. самой интенсивной была красная компонента [13].

Наблюдаемые изменения структуры эмиссионных линий и интенсивности различных компонент, вероятно, свидетельствуют о том, что физические условия в отдельных конденсациях в оболочке HR Del 1967 г. изменяются со временем.

Автор искренно благодарит А.А. Алиеву, Н.Я. Ахмедову за участие в корректуре и изложении данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. D. Olokoq Kandi. Астр. Циркуляр. 1967. № 429. С.1
2. Мак-Лафлин Д.В. Сб. Звездные атмосферы. Изд. иностр. Литер.1963. С.415.
3. E.J. Isles. ИВАА. 1974. Т. 85. № 1. Р. 54.
4. М.Б.Бабаев, М.С.Гаджиев. Перем. Звезды (ПЗ), 1994. Т. 23, № 5, С. 305
5. М.Б.Бабаев, А.М.Бабаева. Изв. НАН. Азерб. Серия физтех. и мат. наук. 200. Т. XXII. № 5. С. 118.
6. М.Б.Бабаев. Изв. НАН Азерб. 2001, № 2-5. С. 107.
7. М.Б.Бабаев, А.М.Бабаева. Изв. НАН. Азерб. Серия. Физтех. и мат. наук. 2003. №5. С.128.
8. М.Б.Бабаев. Доклады НАН. Азерб. 1999. Т. LV. № 3-4, С. 123.
9. М.Б.Бабаев, М.С.Гаджиев. Изв. НАН. Азерб. Серия Физтех. и мат. наук. 2000. №5, С. 111.
10. М.Б.Бабаев. Астрон. Циркуляр. /АЦ/. 1968. № 458. С. 1.
11. М.Б.Бабаев. Письма в АЖ. 1985. Т. II. № 5. С. 362.
12. И.Андрей, АИ.Антипова, М.Б. Бабаев, 1986. Т.63. вып.1. С.128.
13. М.Б.Бабаев. Письма в АЖ. 1981. Т.7. № 7. С. 422.

YENİ DELFİN 1967=HR Del ULDUZUNUN SPEKTRAL TƏKAMÜLÜ

M.B.BABAYEV

ANNOTASIYA

İşdə parlaqlığını yavaş dəyişən HR Delfin yeni ulduzunun spektral analizi aparılıb. Bütün spektral material Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının müxtəlif teleskoplarında- (AST-452 və 2-m.-müxtəlif dispersiyalarla) alınıb. Yeni HR Delfin ulduzunun hidrogen xətlərinin;-(H_{ϵ} , H_{ρ} , H_{γ} və H_{β}), Yuninin parlaqlığının maksimum fazasından əvvəl və post-yeni vəziyyətinə qədərki müddətində onların dəyişməsi izlənilib.

THE SPECTRAL EVOLUTION OF NOVA DELPHINIS 1967=HR Del.

M.B.BABAYEV

ABSTRACT

In work the analysis of development of a spectrum of slow new star HR Del of 1967 is expedited. All spectral material received on different telescopes –(AST-452 and 2-m. with a different dispersion) of SHAO NAS of Azerbaijan. Development of hydrogen lines H_{ϵ} , H_{ρ} , H_{γ} and H_{β} from a premaximum up to a post-new phase of a new star HR Del is tracked.