

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КРИВОЙ БЛЕСКА У ТИПИЧНЫХ НОВЫХ ЗВЕЗД

М.Б. БАБАЕВ

*Шемахинская Астрофизическая Обсерватория АН Азербайджана
Шемаха, Пиркули, пос. Ю. Мамедалиева, Обсерватория*

Продолжительные и всесторонние изучения некоторых типичных Новых звезд показали, что главная вспышка у этого типа звезд происходит после малоамплитудных $(\sim 3^m-4^m)$ изменений блеска.

В развитии кривой блеска Новой Дельфина 1967=HR Del в стадии максимума фазы обнаружены три пика, а в минимуме фазы - периодические-31.84 - дневные колебания.

Как известно, изменение видимой звездной величины Новой с течением времени называется ее кривой блеска. Сопоставление между собой кривых блеска различных Новых показывает различия в амплитуде блеска, скорости изменения блеска после максимума и характер этих изменений. Сильно различаются и продолжительность пребывания в максимуме: для одних звезд это буквально часы, а для других - месяцы. У одних падение блеска идет гладко, без заметных флуктуаций, другие иногда начинают колебаться с ростом амплитуды. Бывают повторные максимумы и глубокие минимумы. Обычно принимается, что Новая до и после вспышки одинакова, поскольку характер ее переменности и средний блеск, как правило, не испытывают огромных изменений после вспышки. Большинство Новых, особенно типичных Новых вне вспышки являются переменными звездами. Как обычно, колебания блеска носят нерегулярный характер, амплитуда переменности невелика. Однако есть Новые, у которых характер переменности до и после вспышки оказался резко различным. Например, перед вспышкой произошедшей в 1960 г., блеск Новой V 446 Геркулеса изменялся в пределах 4^m . Это выглядело как репетиция перед главным выходом- вспышкой с амплитудой, превышающей 15^m . Было особенно интересным то, что после завершения вспышки переменность блеска сильно уменьшалась, а среднее значение блеска стало таким же, как и в исходном состоянии звезды. Такое поведение наблюдалось у V 3890 Стрельца /Новая Стрельца 1962 /, а также и у некоторых других Новых. В том числе медленная RR Телескопа на протяжении десятков лет имела квазипериодические изменения блеска, затем появился четкий период 387 сут., сохранявшийся на протяжении 15 циклов до вспышки, а после вспышки звезда "потеряла" периодические колебания, они стали скорее нерегулярными. Однако, RR Телескопа еще не достигла минимального блеска.

Знаем, что Новая Персея 1901=GK Per перед вспышкой имела флуктуации блеска в течение сотен суток. После ее вспышки наблюдаются постоянные флуктуации блеска с большой амплитудой до $1^m,5$ и продолжительностью цикла от 10 до 100 сут., на которые накладываются более быстрые изменения с характерным временем около 1 суток [1]. Кривая блеска очень медленных Новых (типа RT Змеи) весьма своеобразна. Звезд этого типа известно мало. Вспышка RT Змеи началась в 1909 г., за 6 лет звезда достигла блеска 9^m и пребывала в этом состоянии до 1925 г., после чего столь же "лениво" начала слабеть. Амплитуда изменения ее блеска составила всего 7^m - это

минимальная величина из известных.

В истории изучения изменения блеска некоторые Новые имели медленный, но значительный подъем светимости перед вспышкой. Так вели себя Новая Геркулеса 1963, HR Дельфина 1967, а из последних Новых- LV Лисичка 1968 и Новая Лебеда 1975. Такие наблюдения дают нам возможность сказать, что перед главной вспышкой некоторые, а может, и все типичные Новые готовятся к ней, систематически повышая свою светимость. Это обстоятельство указывает на существенные изменения в системе звезды, как говорится готовящейся стать "матерью" Новой.

Как видно, основная вспышка у типичных Новых звезд происходит после малоамплитудных изменений блеска установившейся Новой. Такой изменчивый характер наблюдался почти у всех Новых звезд, относящихся к типичным Новым звездам. Такое явление в ярком виде показала Новая V1500 Cyg. Поскольку она изменяла свой блеск сначала от 21^m до 17^m , и после этого она изменила свой блеск до 2^m , превышая изменения амплитуды $\sim 14^m$ до $\sim 15^m$, чуть-чуть стала сверхновой звездой. По-видимому, она стала переходной от Новой звезды к Сверхновой. Ширина спектральных линий достигла такого значения, что они почти выравнялись с полушириной линий, относящихся к сверхновым звездам [2]. Оттуда видно, что все типичные Новые звезды перед основной вспышкой претерпевают изменения блеска малой амплитуды, чтобы стать типичной Новой звездой.

Звезда, типичная Новая Дельфина 1967=HR Del, как известно, впервые наблюдалась как Новая 15 июня 1967 года. За 7 месяцев до вспышки эту звезду наблюдал Стефенсон [3]. Тогда она имела $m_v=11^m,8+0^m,5$, а ее спектральный класс был определен как поздний "0" или ранний "B". В 1981 году звезда имела блеск $\sim 12^m,5$ [4-5]. А уже в 2000 году звезда Новая Дельфина 1967 имела блеск $\sim 15^m,0+0^m,5$. Последние наблюдения Новой HR Del в ШАО АН Азербайджана проводились на телескопе 700 мм. со светофильтрами UBVR при участии компьютера, установленного в последнем году. Видно, что звезда сначала увеличила свой блеск до $\sim 12^m$ звездных величин, а потом у нее произошла основная вспышка как Новой.

Все перечисленные наблюдения дают нам право сказать, что у всех типичных Новых звезд до большой основной вспышки наблюдается сначала повышение блеска, а после этого звезда взрывается как Новая. Некоторые Новые имели медленный, но значительный подъем светимости перед вспышкой. Так вели себя Новая Геркулеса 1963, Новая Дельфина 1967, а из последних Новых-

Лисичка 1968 и Новая Лебеда 1975 и многие типичные Новые.

Таким образом, перед главной вспышкой некоторые, а может и все, типичные Новые готовятся к ней, систематически повышая свою светимость. Точно такая же картина, очевидно, наблюдалась во время повторных вспышек у Новых Дельфина 1967 в максимуме фазы блеска [6] (рис.1). Все эти обстоятельства указывают на существенные изменения в системе звезды, готовящейся стать Новой (рис.2).

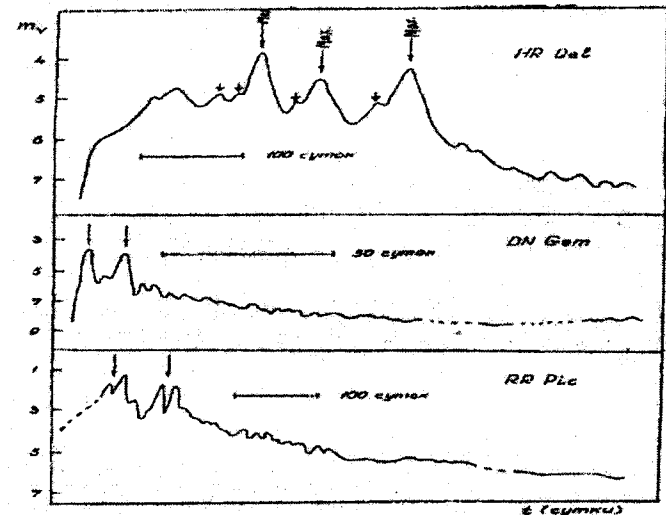


Рис. 1. Изменение блеска медленных Новых звезд HR Del, DN Gem RR Pic. Стрелками указаны повторные максимумы и флуктуации блеска перед основной вспышкой.

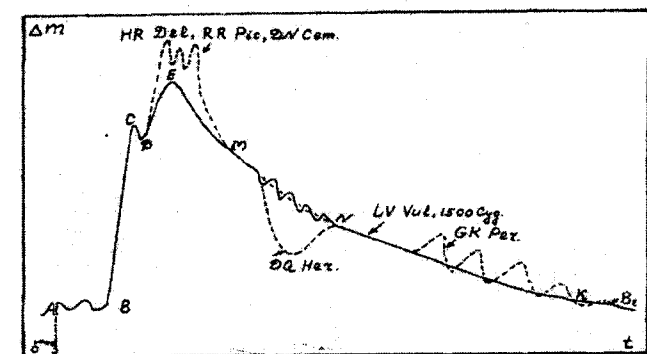


Рис. 2. Схематическая кривая блеска Новой по автору.

Известно, что впервые Американский исследователь Новых Д.Б.Мак-Лафлин [7] в 1939 г., изучая огромное многообразие кривых блеска, выделил следующие обязательные стадии, проходимые Новой в развитии ее вспышки:

1. Состояние до вспышки - (AB) постоянная или переменная звезда с небольшими колебаниями блеска;
2. Начальный подъем - (BC) блеска с продолжительностью от нескольких часов до 2 сут. (обычно эта часть кривой не наблюдается, ибо звезда на этой стадии еще не обнаружена как Новая);

3. Остановка - (CD) - или выдержка в развитии Новой на восходящей части кривой блеска, что соответствует яркости на 2^m ниже максимальной (продолжительность ее от 1.5 до 40 сут.; самые быстрые Новые эту стадию как бы "проскакивают", однако изменяя после нее скорость подъема);
4. Максимум-(E) блеска продолжительностью от нескольких часов до нескольких месяцев (и даже лет);
5. Первоначальный спуск - (EM) - падение блеска примерно на 3^m от максимального значения;
6. Переходная стадия-(MN) в которой наиболее ярко проявляется разнообразие нисходящих ветвей кривых блеска: если Новая имела гладкий спуск, то на этой стадии либо может заметно измениться скорость падения, либо могут появиться колебания (в этой стадии может начаться резкое ослабление блеска, после которого его восстановление, т.е. на кривой блеска образуется глубокий минимум);
7. Окончательный спуск-(NK)- сравнительно плавное уменьшение блеска с еще меньшей скоростью, чем ранее, до возвращения блеска в исходное состояние.

В последнее время комплексные изучения типичных Новых звезд показали такие характерные изменения, что нельзя было выписать с помощью этой схемы кривую блеска. Они следующие:

1. Новая GK Per (1901), Новая HR Del, показали в фазе минимума четкие периодические изменения блеска, которые в этой схеме не были предусмотрены; - В-стадии.
 2. Среди многочисленных типичных Новых звезд; Новая Дельфина 1967=HR Del, Новая Живописца 1925=RR Pic и Новая Кормы 1912=DN Gem в своей фазе максимума изменения блеска имели 2-3 пика максимума (рис.1). Эти наблюдательные факты нами были внесены в эту схему; -E¹.
 3. И в конце, продолжительные и всесторонние наблюдения типичных Новых звезд таких как: - V1500 Cyg, HR Del, V446 Her, LV Vul, RR Pic, RR Tel, RT Ser, и многих др. показали, что основная вспышка у этих звезд происходит после предварительных малоамплитудных -3^m-4^m изменений блеска. И эта характерная основная характеристика изменения блеска до основной вспышки тоже была внесена в эту общую схему кривой блеска Новой. Как видно, в результате исследований Новых звезд, даны новые характерные особенности в развитии отдельных стадий изменения кривой блеска. И поэтому нам необходимо было в обобщенных схемах общей кривой блеска их учитывать - O3-AB. После всех этих поправок схематическая кривая Новой выглядит, как показано на рис.2. Она охватывает большее число характеристик изменения блеска Новых звезд, чем у Д.Б. Мак-Лафлина. Исходя из этого можно сказать, что у всех типичных Новых звезд до вспышки наблюдаются квазипериодические колебания блеска.
- Автор выражает благодарность С. Зейналову за полезные обсуждения по данной работе и Г.А. Исмаиловой за помощь в оформлении.

[1] В.П. Архипова. Космонавтика, Астрономия, 1984, 10, 64.

[2] М.Б. Бабаев. ЦШАО, 1977, № 59-60, с.15.

[3] С.В. Stephenson. PASP, 79, p.584.

- [4] *М.Б. Бабаев*. ЦШАО, 1983, № 70, с.25.
[5] *М.Б. Бабаев, М.С. Гаджиев*. ПЗ, т.23, №5, с.305.
[6] *М.Б. Бабаев*. ЦШАО, 1998, №92, с.5.

[7] *D.B. Mc Laughlin*. Pop.Astr., 1939, v.47, pp.410, 481, 538.

М.В. Babayev

TİPİK YENİ ULDUZLARIN PARLAQLIQ ƏYRİLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİNİN BƏ'Zİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Bir neçə tipik yenilərin uzunmüddətli və hərtərəfli tədqiqi göstərdi ki, əsas alışımlar parlaqlıq əyrisinin kiçik amplitudalı – ($\sim 3^m \div \sim 4^m$) dəyişməsindən sonra baş verir.

Yeni Delfin 1967=HR Del ulduzunun parlaqlığının dəyişmə əyrisinin maksimum fazasında üç pik (təpə), minimumda isə – 31,84 günlük periodik dəyişkənlik aşkar edilmişdir.

М.В. Babayev

SOME CHARACTERISTIC CHANGES OF BRIGHTNESS CURVES OF TYPICAL NOVA STARTS

Long and detailed investigation of typical Nova stars has shown that main flare of this type of stars occurs after small-amplitude changes of brightness.

In the evolution of curve of brightness of Nova HR Del 1967 3 peaks were observed at the stage of maximum of phase and periodic-31.84-days oscillations in the minimum one.

Дата поступления: 13.03.01

Редактор: А.С. Кулиев