# **АСТРОФИЗИКА**

**TOM 42** 

МАЙ, 1999

ВЫПУСК 2

УДК: 524.337

# О ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМАТИЗАЦИИ КЛАССИЧЕСКИХ НОВЫХ ПО ТИПАМ КРИВЫХ БЛЕСКА. II. НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВЫХ И ГРУППЫ

#### А.Э.РОЗЕНБУШ

Поступила 1 июля 1998 Принята к печати 15 октября 1998

Обсуждается предложенное в I части статьи разделение новых на группы по признаку формы кривой блеска, построенной в шкалах "амплитуда вспышки - логарифм радиуса оболочки". Рассматриваются наблюдательные характеристики новых, связанные с принадлежностью к определенным группам. Для новых группы GQ Mus, возможно, характерно наличие рентгеновского излучения. Предлагаемое разделение новых на группы, возможно, связано со структурой сброшенной при вспышке оболочки. Новые с гладкими кривыми блеска обладают злипсоидальными оболочками без значительных неоднородностей. Новые с временным падением блеска или с его осцилляциями на переходной стадии вспышки - эллипсоидами с неоднородным распределением вещества по оболочке (экваториальный и тропические пояса у новых группы DQ Her, экваториальный пояс у группы RR Pic, клочковатая структура у группы CP Pup). Рассмотрены соотношения между некоторыми параметрами новых: абсолютной звездной величной, амплитудой вспышки, скоростью расширения оболочки и др. Из зависимости "глубина временного ослабления блеска на переходной стадии вспышки - скорость расширения оболочки" деластся возможный вывод, что кинетическая энергия оболочки может быть константой для новых группы DQ Her.

1. Введение. В первой части данной статьи [1] мы по признаку формы кривой блеска выделили несколько групп новых. Признак формы включает в себя определенный диапазон амплитуд вспышек, т.е. мы в признак группы ввели физическую характеристику. Каждая группа обладает своей средней кривой блеска в шкале радиуса сброшенной во время вспышки оболочки. Определение типа кривой блеска новой, не имеющей спектроскопических данных о скорости выброса оболочки, означает не только то, что мы имеем оценку этой скорости, но и возможность уточнить ее спектральное определение, искаженное пространственной скоростью.

Использование линейной шкалы радиуса представляет определенные неудобства, поэтому мы отдали предпочтение шкале логарифма радиуса, которая эквивалентна шкале логарифма времени, предложенной Воронцовым-Вельяминовым [2]. Известно было, что кривая блеска в этой шкале может быть представлена несколькими прямыми отрезками с типичными значениями коэффициента наклона. Последнее может быть связано с геометрией выброса вещества при вспышке (см. дискуссию в [3]): газовый шар, газовая оболочка с постоянной толщиной или газовая струя. Предлагаемые нами группы новых также различаются наклоном кривых блеска, т.е. мы имеем основание для поиска соотношения между группой и структурой оболочки.

Располагая такими предпосылками, мы рассмотрим соотношения между различными наблюдательными характеристиками новых. Естественно, основные стадии развития вспышки, описанные Мак-Лафлиным, сохранили свое определение.

выделенным группам Обшая дискуссия по U ux 2 характеристикам. Реальность существования групп новых можно вилеть в идентичности кривых блеска некоторых новых внутри группы. В группе RR Ріс это случай самой RR Ріс и V4077 Sgr. В группе симбиотических новых возможна идентичность PU Vul и V4021 Sgr. Этот случай интересен тем, что у обеих новых наблюдалось временное ослабление блеска. т.е. V4021 Sgr является вторым таким случаем в группе из 4 новых. Для объяснения временного ослабления блеска PU Vul предлагалось две модели (см. дискуссию в [4]): образование пыли на луче зрения и затмение вторым компонентом. Случай V4021 Sgr может быть дополнительным аргументом в пользу первого объяснения, как более вероятного по сравнению с затмением, требующим наклона орбиты двойной системы, близкого к 90 годусам.

Мы уже обращали внимание, что во всех группах приведение амплитуды вспышек новых к прототипу привело к необходимости допущения более слабого блеска новых в спокойном состоянии. Здесь может быть несколько причин. Во-первых, прототипом всегда была яркая новая, для которой известен блеск спокойного состояния до вспышки и часто после вспышки, а они могут систематически отличаться, как это было отмечено Дюрбеком [5]. Во-вторых, перед вспышкой предновая иногда имеет тенденцию к увеличению яркости, поэтому само понятие "амплитуда вспышки" требует более точного определения. В-третьих, и, повидимому, в основном, за счет отличия используемых фотометрических полос для максимума вспышки и спокойного состояния, соответственно близких к полосе V (визуальная или фотовизуальная) и полосе В (фотографическая). А новые в спокойном состоянии и в максимуме блеска имеют сильно отличающиеся эффективные температуры. В-четвертых, некоторый вклад может давать второй компонент двойной системы, в состав которой входят новые. В нашем исследовании мы ориентировались на визуальные наблюдения или наблюдения в полосе V, в то время как данные о блеске в спокойном состоянии относятся, в основном, к фотографической системе.

Кривую блеска новой в логарифмической шкале можно представить, в основном, двумя прямыми отрезками. В табл.1 приведены коэффици-*Таблица* 1

СРЕДНИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НАКЛОНА *a*, И *a*, ЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ КРИВЫХ БЛЕСКА ГРУПП НОВЫХ

Группа	Коэффициенты наклона			
LEE	<i>a</i> <sub>1</sub>	<i>a</i> <sub>2</sub>		
RR Pic	0	-4.6		
GQ Mus	-1.7	-9.3		
DN Gem	-2	-4.5		
CP Pup	-2.1	-5.5		
V630 Sgr	-2.8	-4.8		
V1974 Cyg	-2.8	-8		
CP Lac	-3.7	-5		

енты наклона линейных участков для выделенных групп новых: первого, от максимума до переходной стадии, и второго, на стадии окончательного падения блеска. Обращает на себя внимание узкий диапазон значений для  $a_2$ , от 4.5 до 5.5, при большем разнообразии для  $a_1$ . Такой узкий диапазон может говорить об идентичности условий в оболочке, излучающей в основном в эмиссионных линиях, на соответствующей стадии вспышки. Условия до переходной стадии могут существенно отличаться в разных группах. Группы GQ Mus и V1974 Суд имеют очень крутые вторые участки, после которых новые могут вернуться в спокойное состояние и которые можно отождествить с переходной стадией; это указывает на возможную родственность этих новых с рентгеновскими новыми (см. далее), также обладающими резким падением блеска после I линейного участка.

Отсутствие характерных деталей у новых с гладкими кривыми блеска усложняет их классификацию. Для уверенной классификации новой как члена группы CP Lac необходима информация об отсутствии инфра-красного избытка, иначе новая может быть отнесена к группе DQ Her. Вполне возможно, что нет однородной группы CP Lac, подобно DQ Her или CP Pup, а имеется группа новых с подобной формой кривой блеска, но различающимися амплитудами, и, по-видимому, обсуждение их свойств следует проводить совместно с повторными новыми, обладающими подобными кривыми блеска. Наиболее определенно выделена группа новых типа DQ Her, поэтому детальное обсуждение характеристик начнем с нее, чтобы поиском очевидных соотношений между наблюдаемыми параметрами новых этой и других групп проверить справедливость нашего разбиения на группы. Мы будем пытаться в уже

## А.Э.РОЗЕНБУШ

известных тенденциях, которые иногда трудно назвать зависимостями, выделить черты, связанные с таким делением на группы.

Для новых группы DQ Нег легко заметить, что амплитуда вспышки А выше у новых с меньшим временным ослаблением блеска ∆m (рис.1)



Рис.1. Соотношение между амплитудой *А* вспышки и т = 1.086Δ*m* новых группы DQ Her, где Δ*m* - глубина RCB-минимума на переходной стадии вспышки. Обозначения см. в тексте.

$$A = 13.5 - 0.11 \cdot \Delta m,$$
 (1)

(коэффициент корреляции k = -0.49). Новые, использованные при выведении этой зависимости, отмечены в табл.1 из [1] одной звездочкой, двумя звездочками - новые, которые удовлетворяют данной зависимости, но не использованы из-за плохо пронаблюденного ослабления или отсутствия данных наблюдений о блеске в спокойном состоянии. Эффект селекции на эту зависимость, по-видимому, не повлиял, так как совмещение кривых блеска по шкале ординат по участку до переходной стадии могло бы привести к селекции, но тогда это выразилось бы в зависимости блеска спокойного состояния от  $\Delta m$ , чего нет.

Ранее [6] мы обратили внимание на зависимость между скоростью расширения оболочки V и  $\Delta m$ . Новые данные позволяют подтвердить ее существование и уточнить вид (рис.2). Видно, что спектроскопические скорости дают значительно больший разброс, чем приведенные скорости. Заманчиво представить эту зависимость степенной функцией

$$\Delta m = b \cdot V^{-2.4},\tag{2}$$

где b - коэффициент пропорциональности (для преобразованных величин ( $\Delta m$ , lgV) k = -0.47). Сделаем преобразования в (2). Как известно,  $\Delta m = 1.086\tau$ , где  $\tau$  - оптическая толщина поглощающего слоя. Через



Рис.2. Соотношение между приведенной скоростью расширения оболочки Vи т = 1.086 $\Delta m$ у новых группы DQ Her, где  $\Delta m$  - глубина RCB-минимума на переходной стадии вспышки. Квадраты - приведенные скорости расширения оболочек; точки - скорости, выведенные из спектральных наблюдений; кривая - зависимость, представляемая уравнением (2).

определение оптической толщины и величин, в нее входящих, получаем

$$\tau = \pi a^2 n Q \propto M_d \propto M, \qquad (3)$$

где *a* - радиус пылинок. *n* - плотность пылинок по лучу зрения на единицу площади, *Q* - фактор эффективности экстинкции пылинок, *M* и *M* - масса оболочки и пыли в ней. Таким образом, приходим к соотношению между скоростью расширсния оболочки и ее массой:

$$M \propto V^{-2.4} \tag{4}$$

(6)

Перепишем (4) в таком виде:

$$W \cdot V^2 = c \cdot V^{-0.4}.$$
 (5)

где с - коэффициент пропорциональности. Или

$$5 \propto V^{-0.4}$$

т.е. кинетическая энергия *E* оболочки уменьшается с ростом скорости расширения оболочки. Очень возможно, что показатель степени данной зависимости более близок к нулю, т.к. наблюдаемая глубина минимума может быть связана с ориентацией пылевого пояса относительно луча

зрения [6], а скорость расширения также растет с увеличением широты (см., например, [7]).

Расценивая только что рассмотренную зависимость как свидетельство правильности нашей системы скоростей, мы можем теперь переопределить абсолютные визуальные звездные величины в максимуме вспышки для новых, имеющих данные наблюдений об угловых размерах сброшенных оболочек (табл.2). Значительных изменений по сравнению с литератур-

Таблица 2

# АБСОЛЮТНЫЕ ВИЗУАЛЬНЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ В МАК-СИМУМЕ БЛЕСКА ДЛЯ НОВЫХ С ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫМИ УГЛОВЫМИ РАЗМЕРАМИ ОБОЛОЧЕК

Новая	Абс. зв.	Ампли-	Скорость	Литера-
	вел.	туда	расширения	тура
		вспышки	оболочки,	
		1	км/с	
V603 Aql	-9.2	12.6	2100	[7]
V1229 Aql	-7.4	13.7	790	[7,15]
T Aur	-6.5	12.5	410	[7]
V705 Cas	-7.0	13.0	560	[16]
V476 Cyg	-10.1	15.0	560	[7]
V1500 Cyg	-10.9	19.7	1300	[17]
V1974 Cyg	-7.9	13.8	900	[18]
HR Del	-6.5	7.0	520	[7]
DQ Her	-7.6	12.5	430	[7]
CP Lac	-9.2	13.2	2400	[8]
GK Per	-9.6	13.0	1450	[7]
RR Pic	-7.7	10.5	350	[7]
CP Pup	-10.9	14.7	1000	[7]
FH Ser	-7.8	13.7	560	[19]
XX Tau	-9.4	14.0	670	[7]
PW Vul	-7.1	10.5	670	[20]
QU Vul	-6.2:	13.8	450	[21]

ными данными (см., например, [7]) не произошло, но использованием наших данных мы проводим косвенную проверку правильности нашего разбиения новых на группы. Вся история с определением светимостей новых имеет логическое завершение в параллаксе V603 Aql из каталога Hipparcos: 4.21±2.59 угловых миллисекунд, что дает расстояние, близкое к известному по публикациям и выведенному нами. Сопоставление со скоростями из табл.1 в [1] приводит к известному выводу (см., например, [7]) о возможном существовании зависимости между абсолютной звездной величиной новой в максимуме  $M_{ymm}$  и скоростью расширения оболочки V (рис.3). Для новых типа DQ Нег она удовлетворяет соотношению (k = -0.36)



Рис.3. Соотношение между абсолютной звездной величиной в максимуме вспышки М, и приведенной скоростью расширения оболочки И для групп новых из табл.3. DQ Нег. кружки; RR Ріс: треугольники вниз; V1974 Суд: треугольники вверх; СР Рир: точки; СР Lac: крестики.

$$V = -105 \cdot M_{\rm Vmax} - 261. \tag{7}$$

Пейн-Гапошкина [8] качественно обсуждает существование зависимости между абсолютной звездной величиной в спокойном состоянии  $M_{\text{Vmin}}$ и *А*. Для новых из нашего исследования эта зависимость имеет вид (рис.4):

$$A = 1.5 \cdot M_{\rm Vmin} + 5.9 \tag{8}$$

(k=0.75), который сохраняется для соответствующих новых табл. 6-4 из [7] (на рис.4 они отмечены точками), но разброс точек для наших данных меньше. Отметим разграничение областей локализации новых разных групп. Зависимость (8) можно преобразовать к виду

$$(L_{\rm max}/L_0) = 10^{5.24} (L_{\rm min}/L_0)^{-0.5},$$
 (8a)

где  $L_0$  - светимость Солнца. Формально это означает, что нулевой амплитудой вспышки обладают звезды со светимостью около 10<sup>35</sup>  $L_0$ .

Вопрос о правомерности использования новых как стандартов для



Рис.4. Соотношение между абсолютной звездной величиной в спокойном состоянии *М*, и амплитудой *А* вспышки новых из табл.3. DQ Нег. кружки; RR Ріс: треугольники вниз; V1974 Суд: треугольники вверх; СР Рир: квадраты; СР Lac: крестики. Точки - положения новых согласно табл. 6-4 из [7].

определения расстояний до галактик иногда дискутируется в литературе [9]. Наше разбиение на группы согласуется с известной зависимостью между скоростью падения блеска после максимума и абсолютной звездной величиной в максимуме (см., например, [10]), причем определенным участкам этой зависимости соответствуют определенные типы новых. Новые типа СР Рир обладают более высокой скоростью падения блеска сравнительно с новыми группы DQ Her, при примерно равных абсолютных звездных величинах. Участок перехода от ярких новых к слабым могут формировать новые типа V1974 Суд (верхняя часть) и DQ Her. Далее в зависимость "включаются" медленные новые типа RR Pic. В пределах группы DQ Her существует соотношение между амплитудой вспышки A и абсолютной звездной величиной в максимуме M<sub>упе</sub> (табл.2)

$$M_{\rm Vmux} = 6.7 - 1.08 \cdot A. \tag{9}$$

Из исходных данных для рис.1 из [1] видно очевидное увеличение скорости падения блеска с увеличением амплитуды вспышки, т.е. новые типа DQ

Нег заполняют "переход" между новыми типа СР Рир и V1974 Суд и новыми типа RR Pic. Новые типа СР Lac могут выпадать из зависимости, обладая высокой скоростью падения блеска, но пониженной светимостью. С таким случаем можно связать новую ShA40 в галактике M31, отмеченную Шаровым и Алкснисом [10]. Согласно нашей классификации, эту новую можно отнести к новым группы Ср Lac.

Наша выборка новых дает возможность для небольшого статистического исследования. Табл.1 из [1] содержит 90 новых. По группам: DQ Her - 20, CP Pup - 12, V1974 Cyg - 10, CP Lac - 8, RR Pic - 17, GQ Mus - 23 (включая подгруппы DN Gem - 10 и CT Ser - 8). Так как мы для исследования отбирали новые по единственному критерию: полнота кривой блеска, то наша выборка не отягощена эффектом селекции, который можно было бы связать с разбиением на группы. Частота новых типа DQ Her около 0.22, т.е. каждая четвертая-пятая новая может быть с временным ослаблением блеска. Но так как он наступает через 50-100 суток после максимума, когда наблюдения новых в соседних галактиках часто уже прекращаются, то обнаружение таких новых и уверенная классификация проблематичны. Дальнейшее обсуждение предлагаемой классификации может вестись, например, в следующих нескольких направлениях.

Одно из них следует из факта, что кривые блеска новых групп СР Рир и DQ Her (как, впрочем, и других групп, но менее явно) после переходной стадии выходят на одну, общую кривую блеска, что говорит о близких условиях свечения оболочек в это время. Здесь уместно напомнить замечание Мак-Лафлина [11], что вступление новых в небулярную стадию вспышки при одном удовне падения блеска после максимума может говорить о том. что масса оболочки определяет как максимальный блеск новой, так и яркость туманности, т.е. новые этих групп могут иметь одинаковую массу выброса, но разная его морфология приводит к разделению на группы. Другое направление. Чем больше масса выброса, тем меньше его скорость. С другой стороны, из рис. 1 и 2 следует, что более высокая масса оболочки ведет к меньшей амплитуде вспышки и к меньшей скорости падения блеска, т.е. кривая блеска в максимуме более плоская. Казалось бы, можно перейти от группы DQ Нег к группе RR Pic, с их длительным состоянием максимума, как новым с большой массой оболочки. Но в последнем случае нет временных ослаблений блеска, связанных с образованием пыли на луче зрения и характерных для новых группы DO Her. Отсутствие плавного перехода между группами DQ Her и RR Pic, а это можно видеть из существенной разницы амплитуд вспышек у новых этих групп, говорит о некотором различии механизмов вспышек. Прямые снимки дают представление об оболочках новых типа DQ Her, как эллипсоидах с экваториальным и, иногда, с тропическими поясами, и типа RR Pic, как

неярких эллипсоидах с более ярким экваториальным поясом (см., например, [7]). Следующий переход в механизме вспышек - это вспышки типа HR Del, которые, в свою очередь, очень близки к симбиотическим новым типа PU Vul. Отметим, что гладким кривым блеска (типа CP Lac и V1974 Cyg) соответствуют однородные эллипсоиды. Неоднородности в них если и существуют с момента формирования оболочки, то не играют определяющей роли. Неоднородности могут определять форму кривой блеска в случае новых типа CP Pup: GK Per и CP Pup обладают очень неравномерным распределением вещества в оболочке, как следует из прямых снимков (см., например, [7]). Но здесь необходима определенная осторожность, так как неоднородности могут развиваться на заключительной стадии вспышки.

Это наше заключение о связи типа новой с морфологией сброшенной оболочки находится в согласии с теоретическим выводом [12]: самые быстрые новые обладают почти сферическими оболочками с распределенным веществом на 4-6 облаков; более медленные представлены осесимметричной структурой из эллипсоидальной оболочки и экваториального и, иногда, тропических поясов.

В связи с морфологией оболочки и ее пространственной ориентацией обратим внимание на возможную интерпретацию применяемого в литературе определения оптической толщины пылевой оболочки как отношение максимальной инфракрасной светимости к светимости во вспышке  $\tau = L_{1p}/L_{o}$  (см., например, обзор [13]). Из зависимостей (1) и (9) для новых группы DQ Нег можно вывести, что светимость во вспышке выше у новых с ориентацией пылевого пояса, близкой к картинной плоскости, а примером такой новой является V1668 Cyg. для которой в обзоре [13] приводится величина т = 0.08. Из рис.1 в [1] можно видеть, что при ориентации пояса вдоль луча зрения видимая светимость этой новой могла бы быть на порядок ниже, следовательно, имела бы величину т = 0.8. Это упрощенное представление, так как свою роль играет масса оболочки, что также накладывает ограничение на величину т. Уменьшение т после переходной стадии происходит, в основном, быстрее, чем простое расширение оболочки с постоянной скоростью. Это может быть как следствием ускорения пыли лучистым давлением, так и ее разрушения.

Следует взглянуть с точки зрения ориентации неоднородностей в распределении вещества в оболочке в виде поясов относительно луча зрения на упомянутую выше зависимость между скоростью падения блеска после максимума и абсолютной звездной величиной в максимуме: в верхней части находятся новые с однородными оболочками (в картинной плоокости), с увеличением наклона поясов у новых типа DQ

Нег уменьшается скорость падения блеска (и уменьшается наблюдаемая  $M_{v_{max}}$ ) и в нижней части зависимости располагаются новые с мощными поясами типа RR Pic.

Новые группы GQ Mus, как и другие группы новых с гладкими кривыми блеска, нам не удалось связать с количественными параметрами вспышек. Но эта группа выделяется одной интересной характеристикой. Две яркие новые (V351 Pup и GQ Mus) длительное время были интенсивными источниками рентгеновского излучения. В последнем случае резкое выключение рентгеновского источника [14] совпало с резким изменением скорости падения блеска в феврале 1992г. ( $\lg r \approx 15.6$ ). Не исключено, что вспышечное поведение некоторых новых подгруппы DN Gem, таких, как V465 Cyg и DK Lac, имеет причину, связанную с источниками рентгеновского излучения. У новых типа V1974 Cyg завершение корональной фазы также совпадает с переходом к более быстрому падению блеска, но при  $\lg r \approx 15.3$ .

Общей характеристикой многих групп новых можно считать существование резкого излома кривой блеска на lg r = 15.3 ÷ 15.6. Уровень блеска относительно спокойного состояния при этом тоже примерно одинаков: 7-8<sup>m</sup>.

3. Заключение. Предложенное в [1] разбиение новых на группы позволило уточнить некоторые зависимости между параметрами новых, включая предлагаемую упрощенную интерпретацию известной зависимости "абсолютная звездная величина в максимуме вспышки - скорость падения блеска". Химический состав не является определяющим фактором для принадлежности новой к определенной группе, например, новые с высоким содержанием неона встречаются в разных группах.

Можно сказать, что классические новые в самом общем виде условно разбиваются на два подтипа: новые с характерными деталями на кривой блеска и новые с гладкими кривыми блеска. Первый подтип включает в себя группы DO Her. CP Pup. RR Pic (с подгруппой HR Del) и PU Vul. Ко второму можно отнести группы V1974 Суд и GO Mus (с подгруппами СТ Ser и DN Gem). Такое разделение выражается и в различной морфологии сбрасываемых оболочек. В первом случае сталкиваемся с неоднородным распределением вещества по ней: от асимметричного, клочковатого в случае СР Рир, до эллипсоидальной оболочки с экваториальным поясом, а в случае DQ Her и с тропическими поясами. Для второго подтипа характерны оболочки только эллипсоидальной формы, без структурных регулярностей. Новые группы СР Lac, также обладающие гладкими кривыми блеска, могут быть продолжением повторных новых в сторону больших амплитуд вспышек. Возможно, есть три последовательности среди этих двух подтипов новых: одна ведет к рентгеновским новым от новых типа GQ Mus, вторая -от новых с амплитудой 11-15<sup>™</sup> (группы

СР Рир, DQ Her). через группу RR Ріс к симбнотическим новым и третья - от новых типа СР Lac к повторным типа U Sco.

Предлагаемая методика определения скорости расширения оболочки как константы, на которую сдвигается кривая блеска одной новой относительно другой, предоставляет возможность получения этого параметра для старых новых, не имеющих необходимых спектральных наблюдений, что при наличии данных об угловых размерах оболочек даст хорошую оценку абсолютной звездной величины. Правомерность такой методики определения скорости выброса оболочек видна из зависимости "глубина временного ослабления блеска на переходной стадии вспышки - скорость расширения оболочки" для новых группы DQ Her. Одновременно эту зависимость можно интерпретировать как следствие постоянства кинетической энергии, выделяющейся при вспышке, для новых типа DQ Her. Если ее доля в полном энерговыделении тоже постоянна, то это будет означать равенство полных энергий вспышек для новых группы DQ Her. И вполне возможно, что каждая группа имеет характерную энергию вспышки.

Предлагаемая методика классификации типов новых закладывает основы, которые в дальнейшем позволят уточнить и выработать более точные критерии классификации, в том числе и количественные, а не только полукачественные, как в настоящем исследовании.

Мы позволим себе высказать предположение, что существование упомянутого выше общего участка кривой блеска новой связано с какимто одним внутренним параметром предновой, с которым линейно связаны скорость сброса и расширения оболочки. Этот параметр может быть использован при анализе и в случае повторных новых. Очень возможно, что возвращение звездного остатка новой в спокойное состояние также можно характеризовать процессом, линейным в логарифмической шкале времени.

and the second operation of the second se

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины, Киев

# POSSIBLE SYSTEMATIZATION OF CLASSIC NOVAE BY TYPES OF LIGHT CURVES. II. OBSERVED CHARACTERISTICS OF NOVAE AND GROUPS

#### A.E.ROSENBUSH

The separation of novae into groups by a sign of light curve shape plotted into "outburst amplitude, logarithm of shell radius" axies is discussed. Observed characteristics of novae connected with specific group is considered. It is possible that the presence of a X-ray radiation is a characteristic of the GQ Mus group. The proposed separation of novae into groups is possibly connected with the morphology of shell ejected in an outburst. Novae with smooth light curves have ellipsoidal shells without considerable irregularities. Novae with the temporal light decline or with its oscillations at the transition have ellipsoides with irregular distribution of matter into shell (equatorial and tropical belts in the DQ Her group, a equatorial belt in the RR Pic group, clumping structure in the CP Pup group). We have considered relationships between some parameters of novae: an absolute magnitude, an outburst amplitude, shell expansion velocity, etc. From the "depth of temporal light decline at the transition vs shell expansion velocity" relationship one is made possible conslusion that the kinetic energy of ejected shell may be constant for the DQ Her group.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1. А.Э. Розенбуш, Астрофизика, 42, 61, 1999.
- Б.А.Воронцов-Вельяминов, Газовые туманности и новые звезды, Изд-во АН СССР, М., 1948.
- 3. Р.Е.Гершберг, Изв. Крым. астрофиз. обсерв., 32, 133, 1964.
- 4. Т.С.Белякина, Н.И.Бондарь, Р.Е.Гершберг и др., Изв. Крым. астрофиз. обсерв., 81, 28, 1990.
- 5. H.W.Duerbeck, Astrophys. Space Sci. Library, L 205, 39, 1995.
- 6. А.Э.Розенбуш, Кинематика и физика небесных тел, 4, №5, 33, 1988.
- M. Hack, L. la Dous, Cataclysmic Variables and Related Objects, NASA SP-507, 1993.
- C. Payne-Gaposchkin, The Galactic Novae, Amsterdam: North-Holland Co., 1957.
- 9. S.Pistinner, G.Shaviv, P.H.Hauschildt, S.Starrfield, Astrophys. Space Sci. Library, L 208, 295, 1996.
- 10. А.С.Шаров, А.Алкснис, Письма в Астрон. ж., 22, 757, 1996.

.

## А.Э.РОЗЕНБУШ

- 11. Д. Мак-Лафлин, Звездные атмосферы, ред. Гринстейн Дж. Л., Иностранная литература, М., 1963, с. 575.
- 12. T.J.O'Brien, A.J.Slavin, Astrophys. Space Sci. Library, 208, 309, 1996. 13. R.D.Gehrz, Ann. Rev. Astron. Astrophys., 26, 377, 1988.
- 14. J. MacDonald, Astrophys. Space Sci. Library, 208, 281, 1996.
- 15. M.Della Valle, H.Duerbeck, Astron. Astrophys., 275, 239, 1993.
- 16. S.P.S.Eyres, R.J.Davis, M.F.Bode, H.M.Lloyd, Circ. IAU, №6292, 1996.
- 17. R.A. Wade, R. Ciardullo, G.H. Jacoby, N.A. Sharp, Astron. J., 102, 1738, 1991.
- 18. M.Livio, Newsletter, №12, 5, 1995.
- 19. H.W. Duerbeck, Acta Astron., 42, 85, 1992.
- F.A.Ringwald, T.Naylor, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 278, 808, 1996.
  M.Della Valle, R.Gilmozzi, A.Bianchini, H.Esenoglu, ESO Sci. Prepr., No1248, 1997.

at that at the experiment of the second state of the

the shirt want being a straight and

202