

# АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛОДЫХ ПРЕДКАТАКЛИЗМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ С sdB-СУБКАРЛИКАМИ



Дёмина Н.Р.<sup>1</sup>, Шиманский В.В.<sup>1</sup>, Борисов Н.В.<sup>2</sup>, Иртуганов Э.Н.<sup>1</sup>, Габдеев М.М.<sup>2</sup>

1- Казанский федеральный университет, Казань, Россия

2- САО РАН, п. Нижний Архыз, Россия

e-mail:nellyrd@mail.ru



## Абстракт

В работе впервые выполнен анализ фундаментальных параметров большой выборки систем типа HW Vir - молодых предкатаклизмических переменных (ПП) с sdB-субкарликами. При численном моделировании спектров, кривых блеска и лучевых скоростей получены наборы параметров предкатаклизмических переменных NSVS 14256825, Lan30 и SDSS J162256. Спектроскопические наблюдения выполнены на БТА САО РАН, фотометрические - на РТТ-150 и Цейсс-1000 САО РАН. В рамках их комплексного исследования построены наблюдаемые кривые блеска систем в полосах BVR с их описанием теоретическими, рассчитанными с учетом эффектов несферичности и отражения. Наблюдаемые спектры объектов в разных фазах согласованы с синтетическими с нахождением параметров и химического состава атмосфер sdB-субкарликов. Построены зависимости "масса-светимость" и "масса-радиус" для их вторичных компонент. Сделан вывод о том, что избыток радиусов относительно модельных прогнозов для звезд ГП наблюдается практически во всех системах при отсутствии избытков светимости, характерных для ГП с sdO-субкарликами.

## Введение

Подкласс молодых предкатаклизмических переменных с sdB-субкарликами (звезды типа HW Vir) к началу 21 века оставался почти неизученным из-за методических трудностей их обнаружения и последующего анализа. Однако в последние годы наблюдается взрывной рост их открытий и исследований, что обусловлено как выполнением специализированных научных программ, так и разработкой для них эффективных методов идентификации таких объектов. По эволюционному статусу ПП занимают промежуточное положение между объектами с общей оболочкой и катаклизмическими двойными.

## Наблюдения

Спектроскопические наблюдения проводились на редукторе светосилы SCORPIO БТА САО в режиме спектроскопии с длинной щелью.

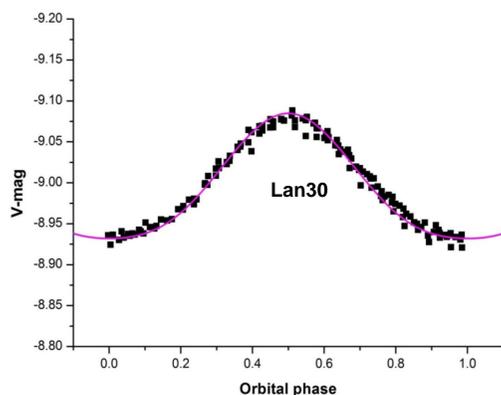
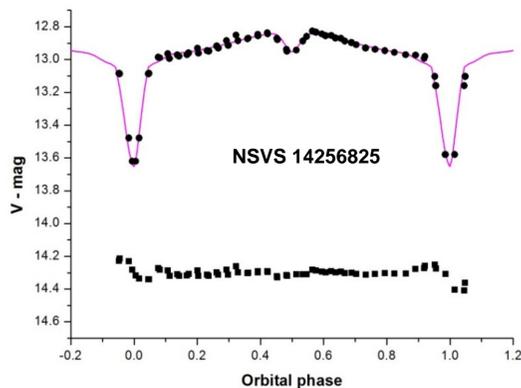
Фотометрические наблюдения проводились на телескопе Цейсс – 1000 САО РАН с помощью ПЗС – матрицы EEV 42-40 и на телескопе РТТ – 150 с помощью прибора TFOSC.

## Лучевые скорости

Значения лучевых скоростей sdB-субкарлика измерялись по линиям H $\delta$ , H $\gamma$ , HeI, HeII, H $\beta$  с использованием метода мультиполосной кросс-корреляции.

## Кривые блеска

Теоретическое моделирование и анализ кривых блеска с определением физических параметров компонент выполнены с применением программного комплекса SPECTR



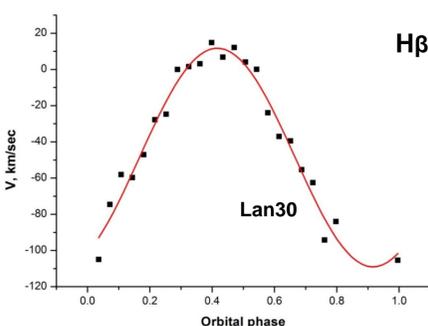
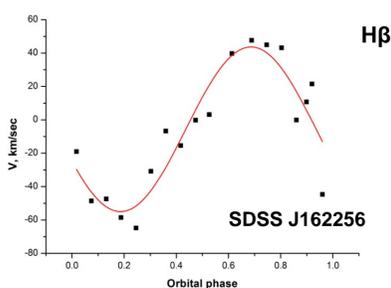
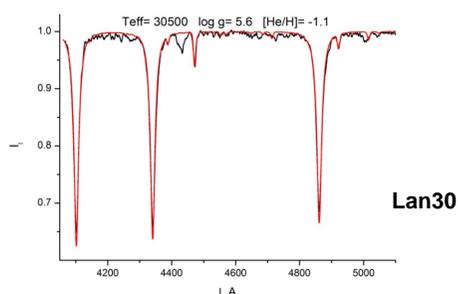
## Результаты

	Lan30	NSVS 14256825	SDSS J162256
$i$	42.5°	83.5°	68.0°
$R_1, R_\odot$	0.170	0.166	0.187
$R_2, R_\odot$	0.173	0.125	0.098
$a, R_\odot$	0.832	0.802	0.580
$R_1/a$	0.2043	0.2080	0.3224
$R_2/a$	0.2079	0.1566	0.1690
$\log g$	5.50	5.75	5.75
$T_1, K$	30500	40000	30800
$T_2, K$	3250	4000	3250
$M_2, M_\odot$	0.158	0.099	0.069

- Построены наблюдаемые фазовые кривые блеска ТДС NSVS 14256825, Lan30 и SDSS J162256 в полосах BVR.
- Построены нормированные спектры умеренного разрешения в интервале длин волн  $\lambda\lambda$  4050-5800 Å.
- Произведено численное моделирование теоретических кривых блеска и спектров с учетом эффектов несферичности и отражения.
- Произведено аппроксимирование кривой лучевых скоростей
- Найдены новые значения масс компонент из анализа кривых лучевых скоростей
- Переопределен полный набор параметров систем.
- Построены зависимости "масса-светимость" и "масса-радиус" для их вторичных компонент. Сделан вывод о том, что избыток радиусов относительно модельных прогнозов для звезд ГП наблюдается практически во всех системах при отсутствии избытков светимости.

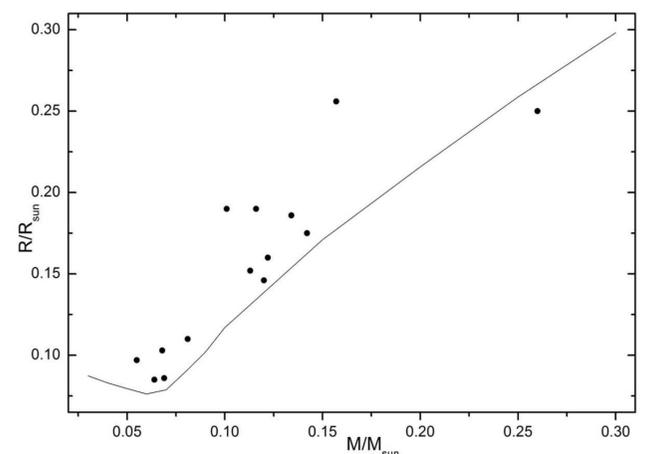
## Расчеты спектров

Одновременно выполнено моделирование теоретических спектров систем в минимумах блеска с их согласованием с наблюдаемыми и нахождением параметров и химического состава атмосфер sdB-субкарликов.



Массы главных компонент принимались равными  $M_1 = 0.47 M_\odot$ , как стандартные у sdB-субкарликов. В результате нами найдены полные наборы параметров систем.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности (3.9780.2017/8.9).



## Литература

1. V. L. Afanas'ev, E. B. Gazhur, S. R. Zhelenkov, and A. V. Moiseev, Bull. Spec. Astrophys. Observ. **58**, 90(2004).
2. В.В. Шиманский, Н.В. Борисов, Н.А. Сахибуллин, Д.В. Шевелева, Астрон. Журн. **85**, 537 (2008).