

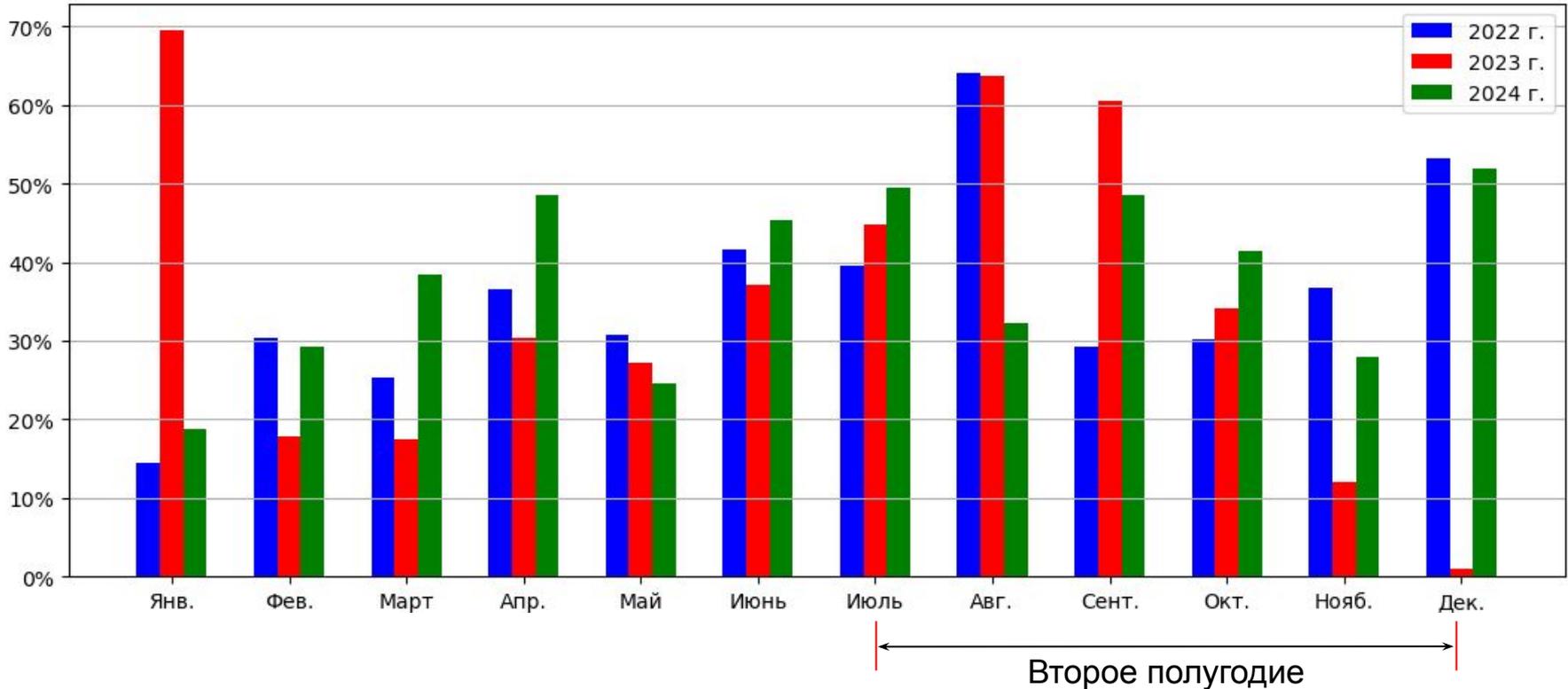
# Отчет о работе БТА

(II полугодие 2024 года)



# Обеспечение плановых наблюдений

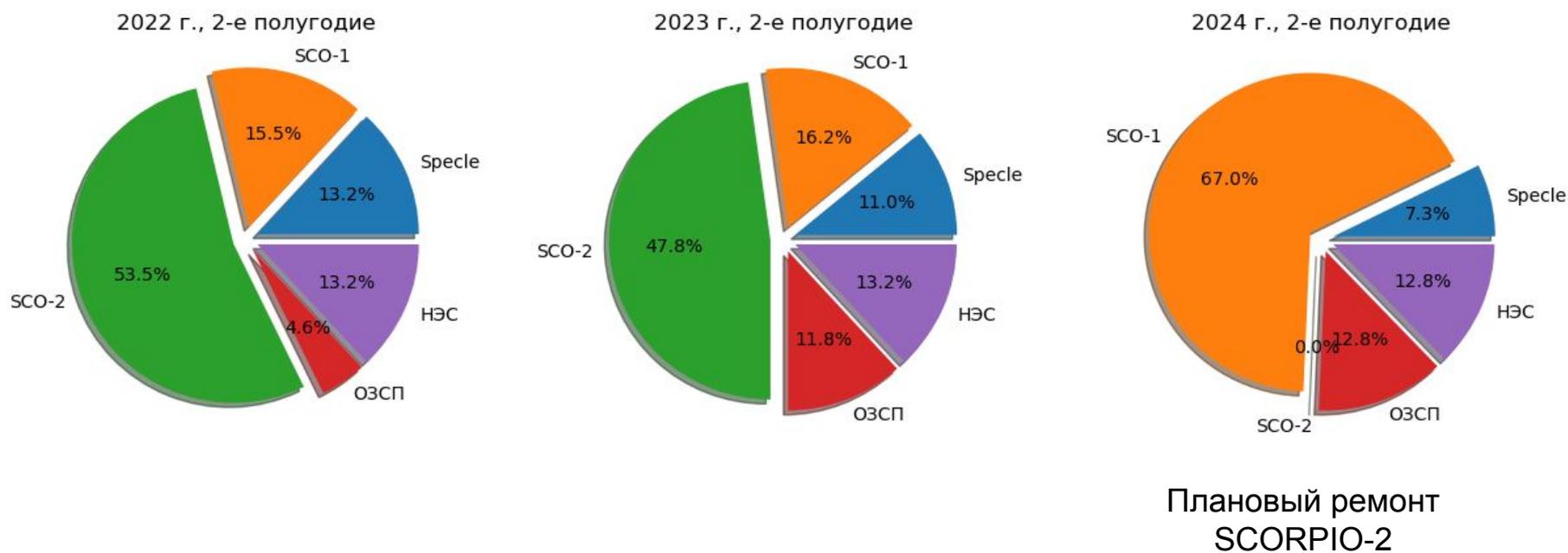
Процент благоприятных погодных условий



Время простоя: 167 мин (2024 г.), 145 мин - II полугодие;  
170 мин (2023 г.);  
205 мин (2022 г.).

# Обеспечение плановых наблюдений

## Распределения наблюдательных ночей по приборам



# Обеспечение плановых наблюдений

## Распределения наблюдательных ночей по заявителям



## Распределения заявок

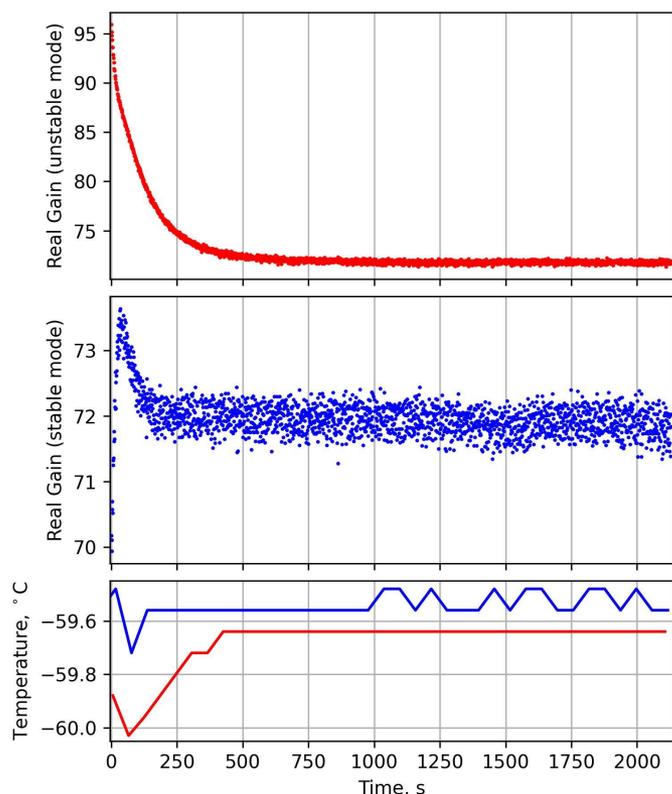


# Фотометрическая стабильность EMCCD-камеры

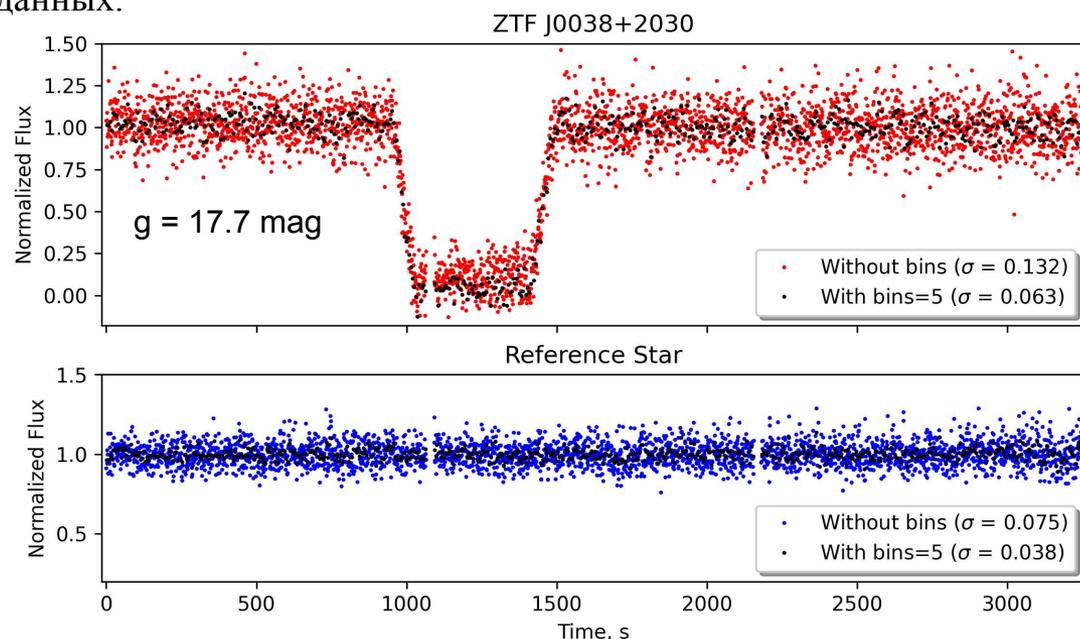
И.В. Афанасьева, В.А. Мурзин, В.И. Ардиланов (ЛПР САО РАН), Д.В. Опарин, А.Н. Буренков (ЛСФВО САО РАН), В.Г. Орлов (Институт астрономии, Мексика)

Исследована стабильность работы камеры **iXon Ultra 888** в различных режимах (частота считывания, скорость вертикального сдвига, температура) при разных уровнях освещенности. Определены оптимальные параметры камеры для наблюдений с экспозициями 1 с, при которых временная нестабильность электронного умножения

заряда не оказывает существенного влияния на кривые блеска затменных звезд. Разработана методика фотометрических наблюдений быстропеременных объектов, даны рекомендации по обработке данных.



Для достижения стабильного уровня усиления перед основным наблюдением объекта следует считывать детектор не менее 3–5 минут, при этом не должно быть длительных перерывов между сериями кадров.

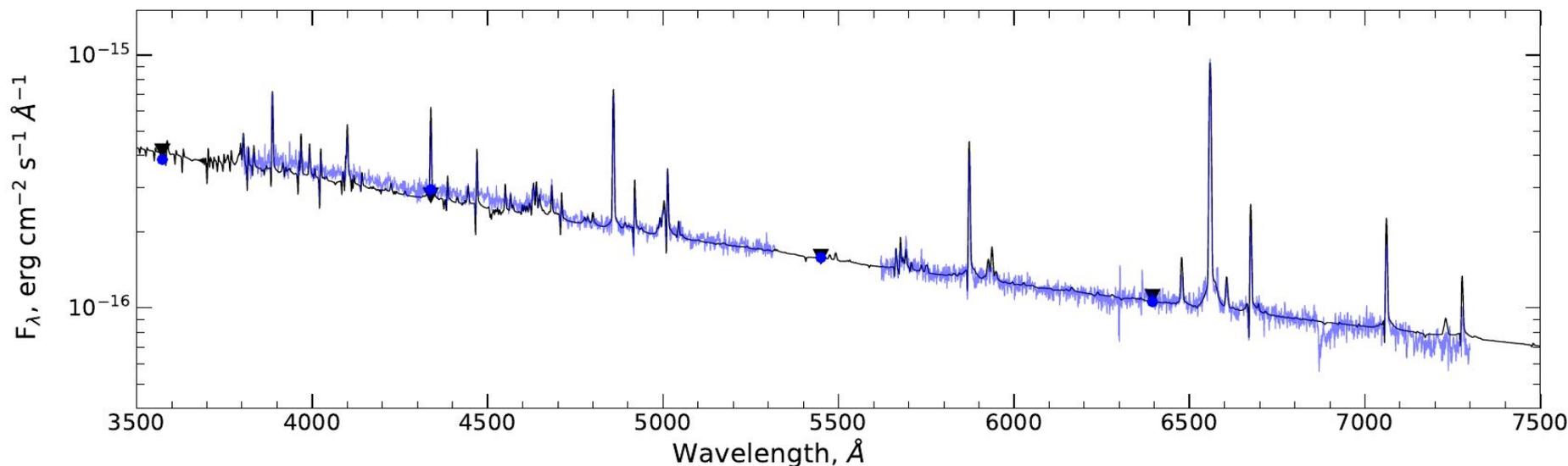


Кривая блеска затмения ZTFJ0038+2030 (~18 mag). Увеличение экспозиции путем суммирования пяти кадров снизило погрешность кривой блеска более чем в два раза.

Афанасьева И.В. и др. Фотометрическая стабильность EMCCD-камеры при секундных экспозициях // Астрофизический бюллетень, принята к публикации

# Оценка массы и возраста яркой голубой переменной Var 2

Костенков А., Соловьева Ю., Винокуров А. (ЛФЗ САО РАН)

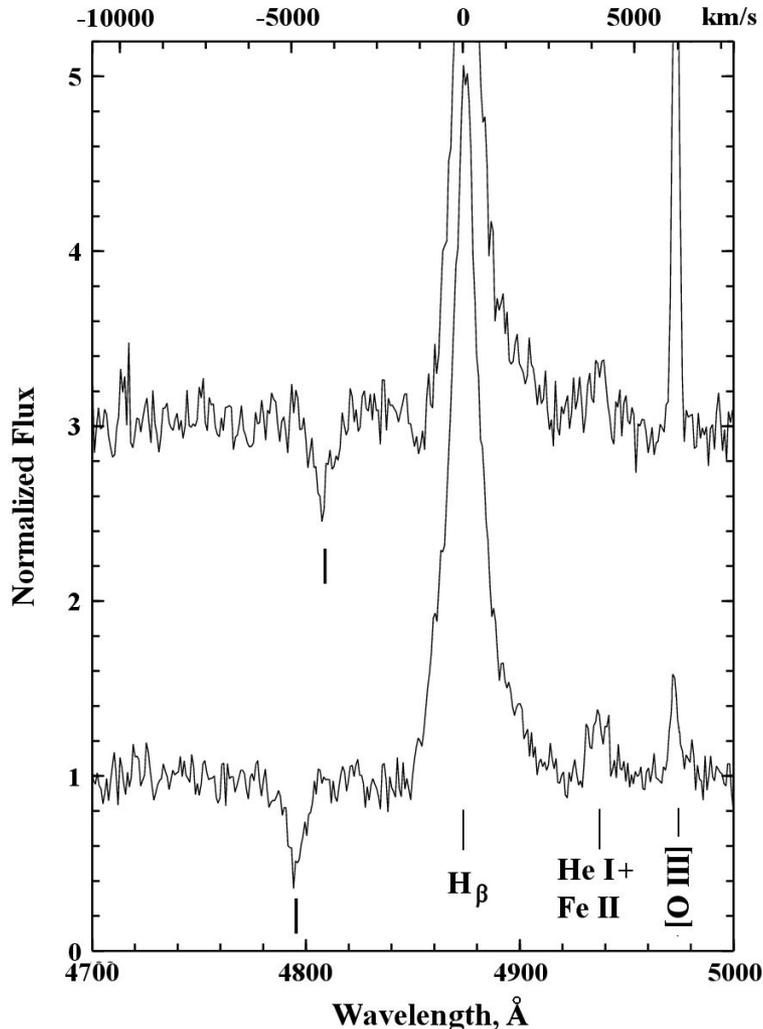


Наблюдаемые и модельные спектры Var 2 и потоки в фильтрах UBVRcIc (синим и черным соответственно).

В рамках наблюдательной программы “Широкодиапазонная спектроскопия LBV звёзд в галактиках Местного объёма” на SCORPIO-1 получены прямые изображения в фильтрах UBVRcIc и спектры LBV звезды Var 2 со спектральным разрешением около  $3\text{\AA}$ . На основе этих данных и архивных спектральных данных ММТ с помощью кода CMFGEN построена модель протяженной атмосферы звезды с учетом всех металлов, чей вклад в ускорение ветра превышает 1%. Показано, что реальный закон ускорения ветра хорошо соответствует стандартному  $\beta$ -закону с  $\beta = 1$ . Получены достоверные оценки (точности  $\approx 3 - 10\%$ ) не только параметров ветра (температура фотосферы  $T = 25.9$  кК, радиус фотосферы ветра  $44 R_\odot$ , темп потери массы в ветре  $2.3 \times 10^{-5} M_\odot/\text{год}$ , терминальная скорость  $230$  км/с), но и текущей массы звезды ( $29 M_\odot$ ), что сделано лишь для нескольких LBV. Признаков двойственности не обнаружено. Сравнение поверхностного обилия гелия с современными эволюционными расчетами невращающихся и относительно медленно вращающихся звезд показало, что Var 2 только недавно покинула главную последовательность. Ее возраст ( $\approx 4$  млн. лет) в пределах ошибок соответствует возрасту ближайшей O-B ассоциации.

# Обнаружение струйных истечений у SN импостора?

Винокуров А., Дедов Е. (ЛФЗ САО РАН)



В ряде спектров импостора сверхновой AT2016blu, полученных на БТА/SCORPIO-1,2, обнаружены смещенные в сторону коротких длин волн абсорбционные особенности линии H $\beta$ , отделенные от эмиссионной компоненты участком континуума. Положение абсорбций меняется, соответствуя скоростям около 4000-5000 км/с. Подобная картина наблюдается у некоторых симбиотических переменных (например, MWC560, Tomov et al. 1990) и интерпретируется как проявление коллимированного истечения из аккреционного диска вокруг компактного компонента. Наличие аналогичных истечений в случае AT2016blu может рассматриваться как косвенное указание, что этот объект также представляет собой двойную систему с аккреционным диском, но с учетом разницы в болометрических светимостях гораздо более массивную в сравнении с MWC560. Таким образом, возможно найдено первое подтверждение физической модели импосторов SN, предложенной Soker et al. (2016).

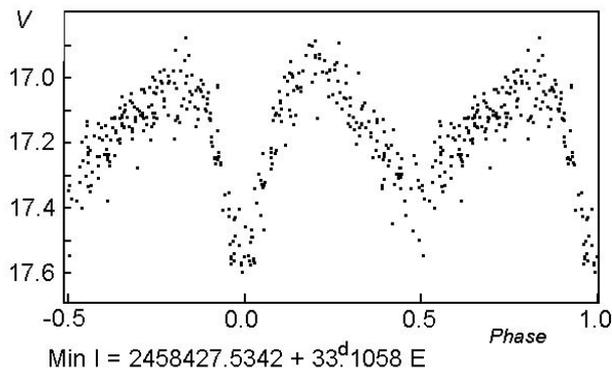
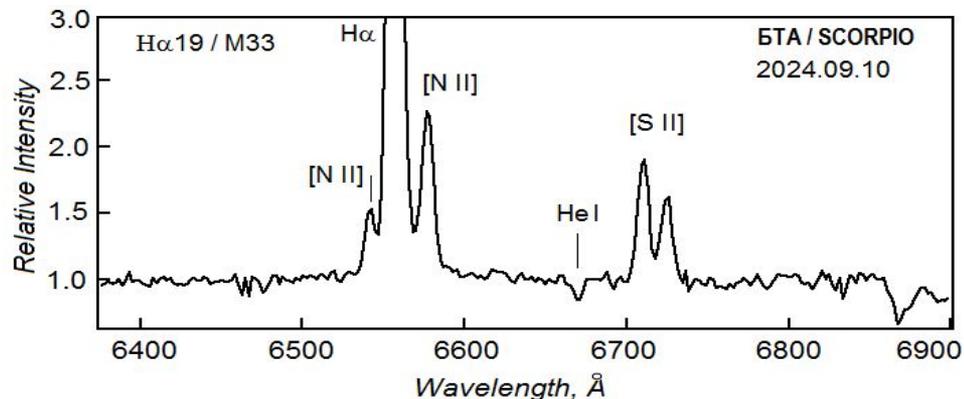
# Гигантская система $H\alpha 19$ в галактике M33 в активном режиме переноса массы

Барсукова Е.А., Винокуров А.С. (ЛФЗ САО РАН); Горанский В.П. (ГАИШ МГУ, САО РАН)

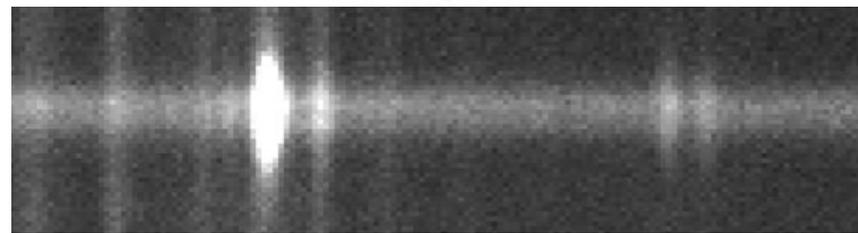


Открыта в САО РАН как источник эмиссии  $H\alpha$  (Фабрика и Шолухова, 1995), как затменная переменная звезда (Шаров, Горанский и Фабрика (1997). Двойной источник эмиссии  $H\alpha$  – конические истечения. В спектре 10 сентября 2024 г. наблюдаются эмиссии  $[N II]$  и  $[S II]$  - излучение разреженной протяженной оболочки, которое ассоциируется с этой системой.

Звезда, туманность и положение щели спектрографа.



Современная кривая блеска. ПЗС-наблюдения в САО РАН и ГАИШ МГУ.

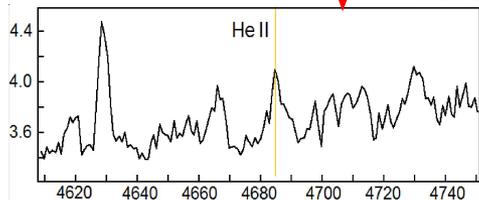
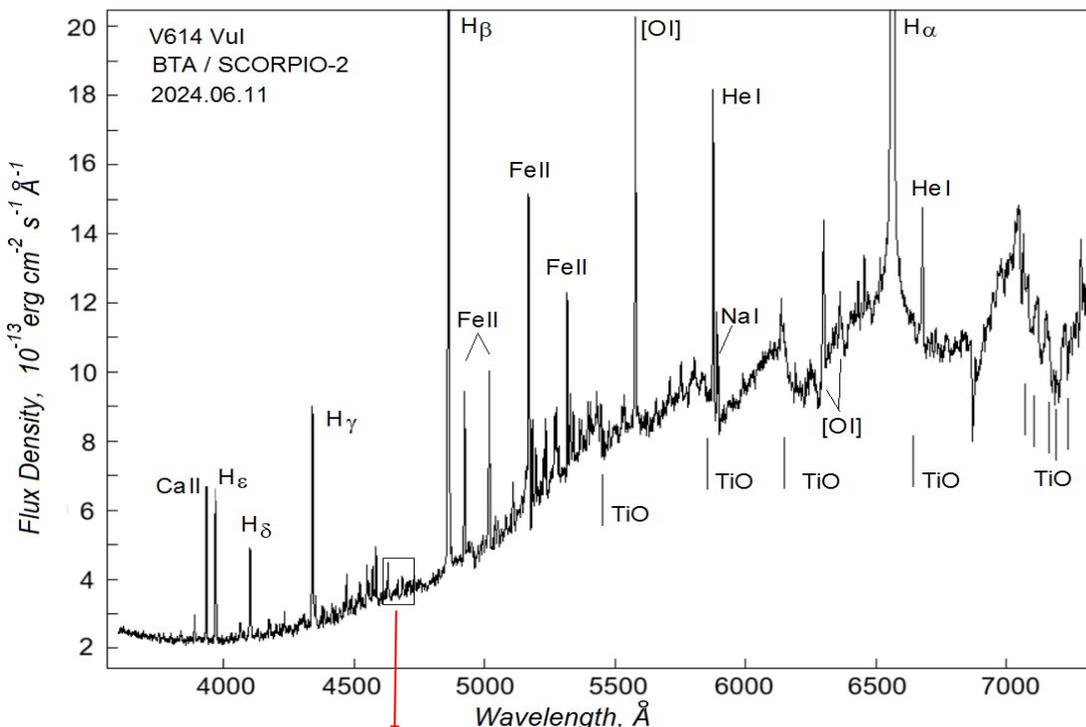


Спектр  $H\alpha 19$  в районе эмиссии  $H\alpha$ . На прямом изображении спектра видна протяженная структура туманности (поперек дисперсии).

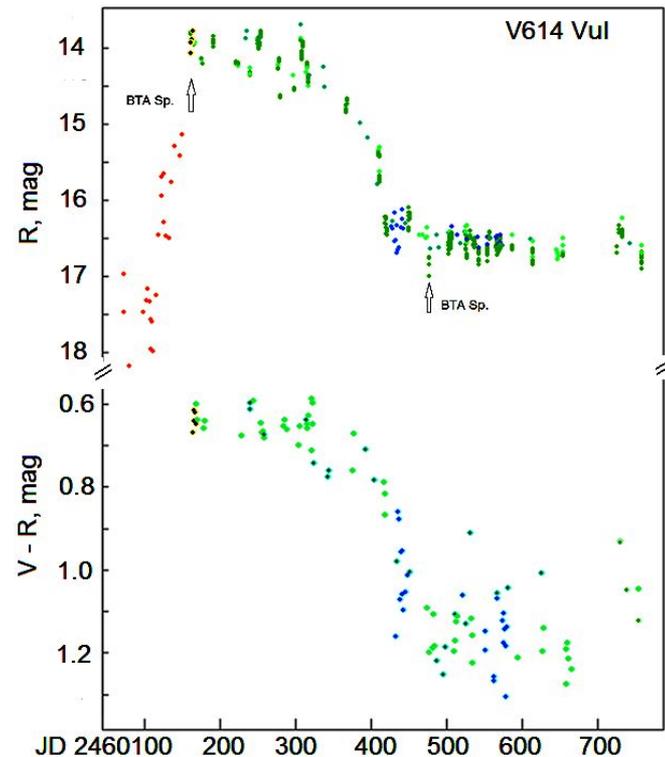
# V614 Vul. Вспышка звезды на ранней стадии эволюции

Горанский В.П. (ГАИШ МГУ, САО РАН); Барсукова Е.А., Винокуров А.С. (ЛФЗ САО РАН); Шугаров С.Ю. (ГАИШ МГУ, АИ АН Словакии)

ZTF J191837.29+212722.1. Предварительный класс EX Lup или FU Ori. Во вспышке наблюдались периодические колебания блеска с  $P = 20.5$  сут. Возможно двойная система.



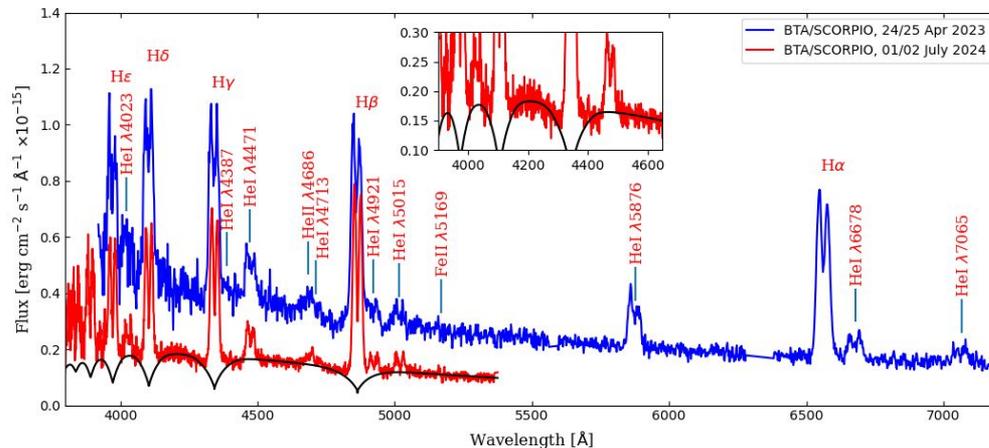
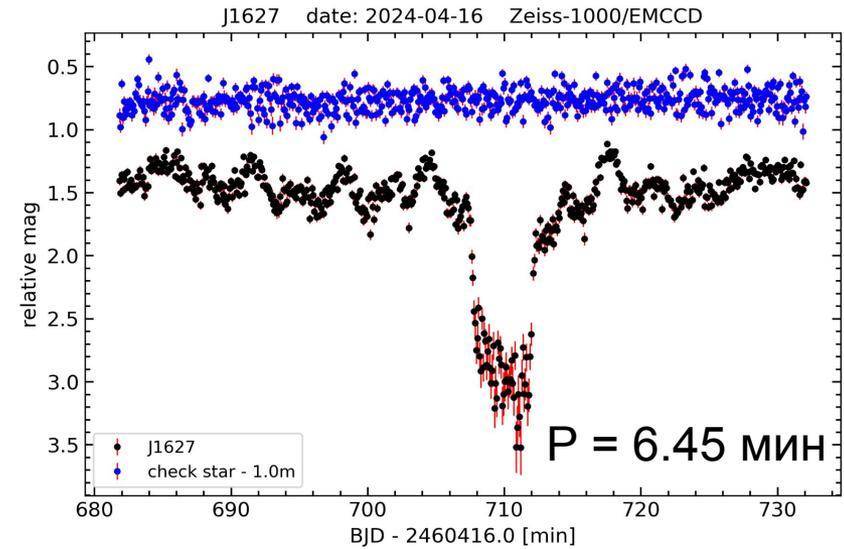
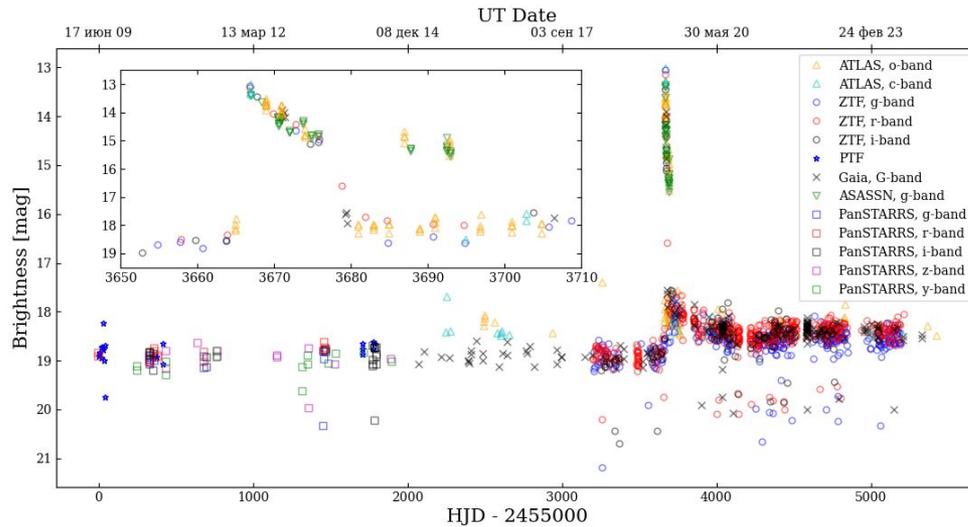
В максимуме блеска спектр эмиссионный. После падения блеска появился холодный континуум с молекулярными полосами. На его фоне видны эмиссии атомов низкой степени ионизации и слабая линия He II.



Кривая блеска (вверху) и показателя цвета (внизу). После вспышки цвета стали краснее.

# Открытие карликовой новой типа WZ Sge с магнитным белым карликом

Колбин А.И., Фатхуллин Т.А., Сусликов М.В., Кочкина В.Ю., Борисов Н.В. (ЛФОР САО РАН) Павленко Е.П., Сосновский А.А. (КрАО РАН), Винокуров А.С. (ЛФЗ САО РАН)

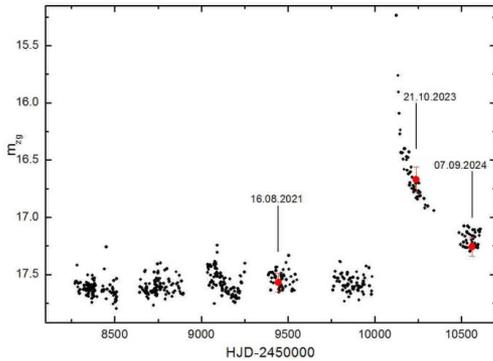


Кривая блеска Gaia 19свт, полученная на Цейсс-1000/EMCCD.

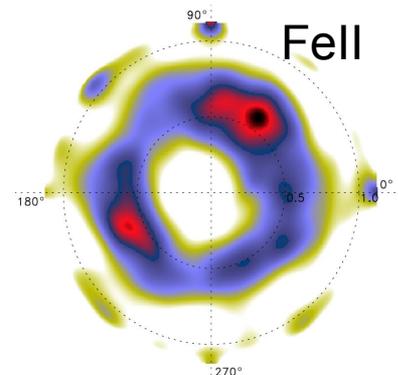
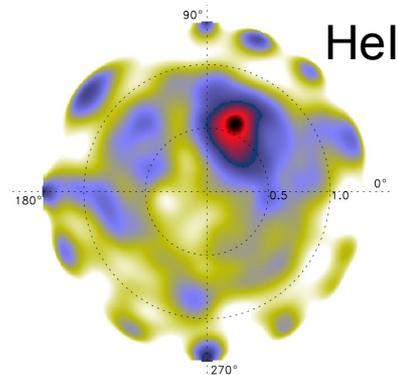
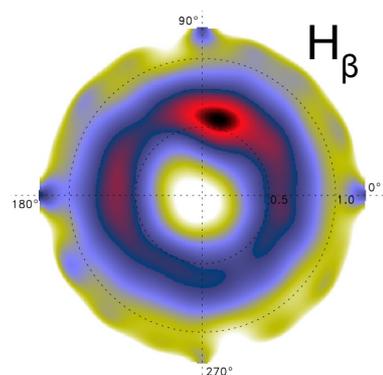
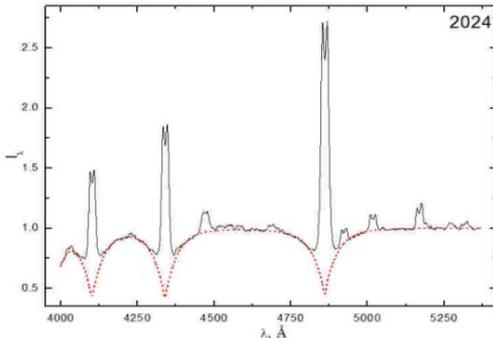
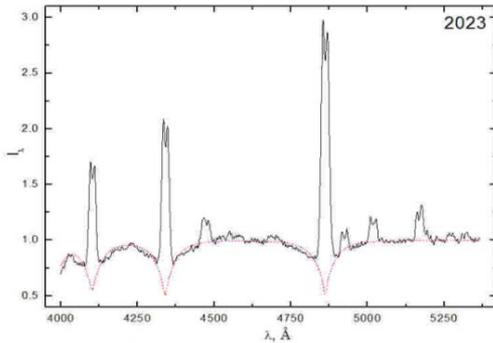
Работа опубликована в статье Kolbin, et al., 2024, Ast. Lett., 50, 687

# Изменения оптических и физических характеристик карликовой новой FL Psc при сверхвспышке 2023 года

Шиманский В.В., Борисов Н.В., Дудник А.А. (ЛФОР САО РАН)



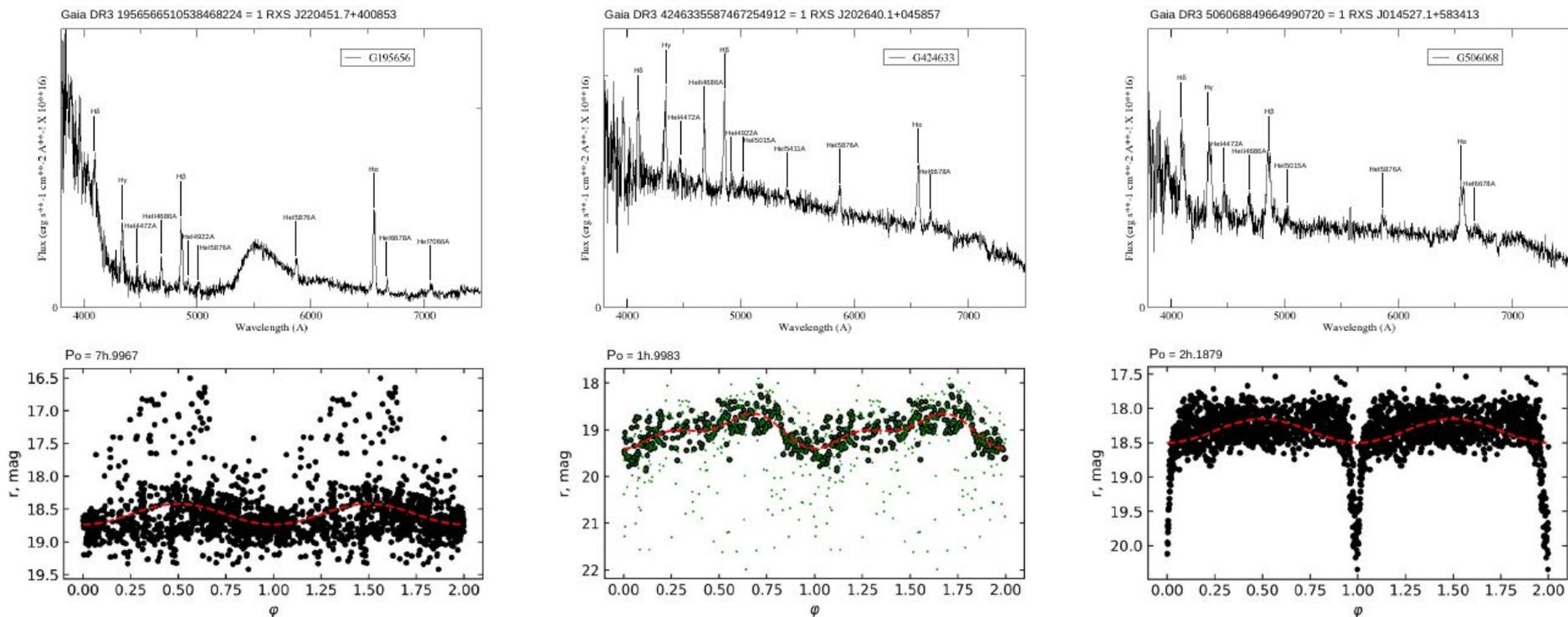
Сверхвспышка FL Psc типа WZ Sge произошла в июне 2023 г. Наблюдения ВТА/SCORPIO выполнены в 2021, 2023, 2024 гг. Выполнен анализ наблюдений модельными спектрами белых карликов с получением параметров FL Psc на 3 эпохи. Показано, что при сверхвспышке БК испытал нагрев на  $\Delta T_{\text{eff}} \geq 9000$  К с дальнейшим охлаждением на  $\Delta T_{\text{eff}} \approx 7000$  К за 320 дней. Изменения оптического блеска хорошо согласуются с вариациями температуры БК и эмиссионных линий АД (красные кружки). В томограмме 2024 г. наблюдается оптически толстый АД в эмиссиях H $\beta$  и тонкий в других линиях. Формирование эмиссий H $\beta$ , HeI вероятно идет в условиях термализации излучения, а линий CaII, FeII с влиянием эффектов флуоресценции УФ-излучения БК с  $T_{\text{eff}} \approx 20000$  К. Предполагено, что в спокойном состоянии КН типа WZ Sge УФ-излучение умеренно горячих БК может способствовать усилению эмиссий АД.



# Новые магнитные катаклизмические переменные обзора Gaia

Борисов Н.В., (ЛФОТ САО РАН)  
Столяров В.А., Винокуров А.С., Саркисян А.Н.

Представлены результаты поиска новых магнитных катаклизмических переменных по данным из обзора Gaia. При анализе спектральных наблюдений БТА/SCORPIO-1 удалось выделить девять тесных двойных систем, которые демонстрируют признаки принадлежности к магнитным катаклизмическим переменным. Все найденные системы являются неотжествленными источниками рентгеновского излучения по данным ROSAT. На рисунке представлены спектры и фазовые кривые блеска трех новых магнитных катаклизмических переменных.

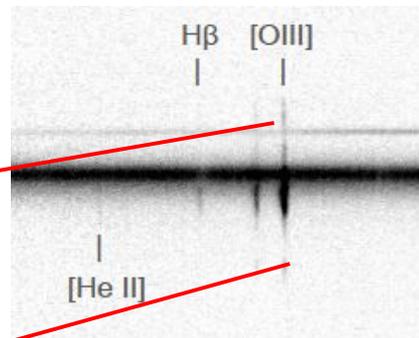
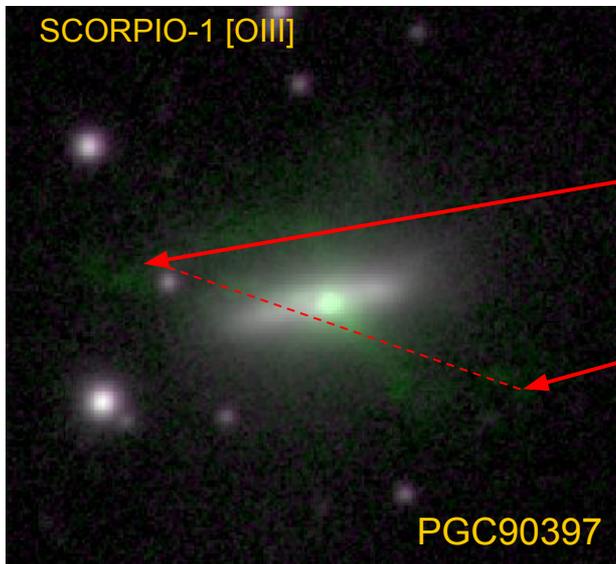




# Крупномасштабное истечение газа из активной галактики PGC 90397

Chen Y-M. (Nanjing Uni., China), Аршинова А., Моисеев А.В.

В рамках резерва директора со SCORPIO-1 изучены распределение, кинематика и состояние ионизации газа вокруг галактики PGC90397. Асимметричный конус в линии [OIII] прослеживается до расстояния 23 кпк от ядра – в два раза дальше, чем следовало из данных MaNGA/SDSS. Возможно, что галактика является более далеким аналогом NGC4388, в которой наблюдается ионизация активным ядром газа, выдутого лобовым давлением в скоплении Virgo.



Фрагмент спектра, полученного на БТА со SCORPIO-1



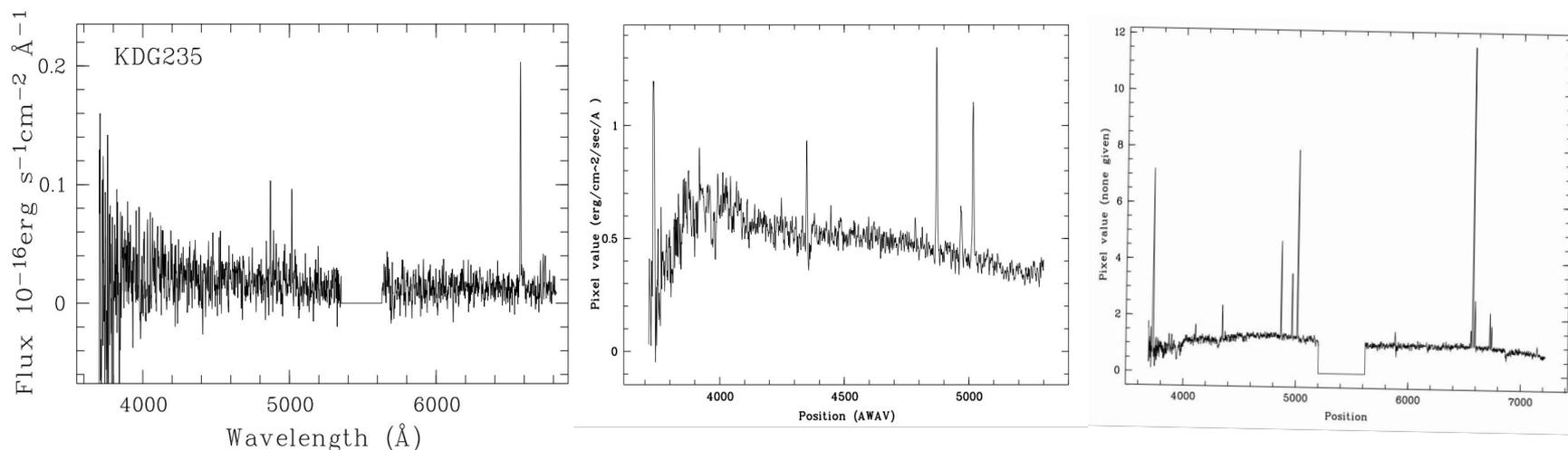
# Наиболее изолированные галактики Местного Объемы: изучение особенностей их эволюции

С. Пустильник, А. Теплякова, Ю. Перепелицына (лаб. ВАК), А. Князев, Е. Егорова (ГАИШ)

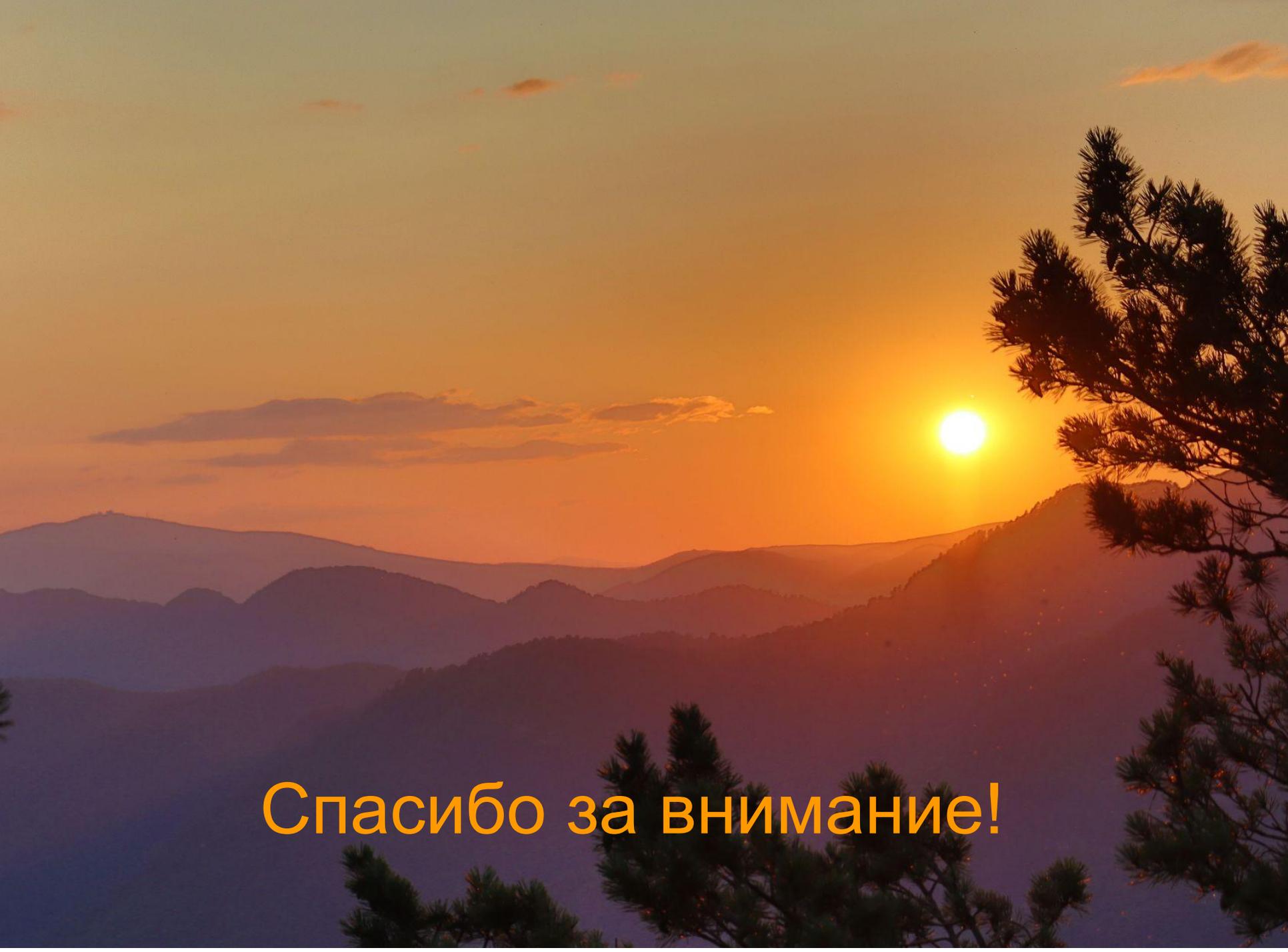
Программа выполнялась на БТА в течение 5 лет. Цель - спектроскопия III областей галактик в ближайших пустотах для получения их эволюционного параметра – металличности газа, и сравнения их с галактиками в более плотном окружении. Из 239 галактик в пустотах Местного Объемы, 115 доступны для наблюдений на БТА, остальные – на SALT.

Всего за 5 лет получены спектры для 59 галактик пустот. Из них – 54 – в Местном Объемы. Из них – для 21 галактики – за прошедший год. Из 115 доступных галактик, спектры на сегодня получены для 108 (94%). Из них, для 98 получены оценки металличности. Диапазон параметра  $12+\log(\text{O}/\text{H}) = 7.06\text{-}8.15$  dex.

Из 11 самых низко-металлических карликов в Местном Объемы ( $Z = (0.02\text{-}0.03) Z_{\text{sun}}$ ), для 8-ми оценки металличности получены в рамках нашего проекта. Статьи по БТА спектрам 60-ти галактик и итогам этой программы готовятся к печати.



Спектры галактик в пустотах: KDG235, SDSS J1444+4242, NGC5832 с “металличностью”  $12+\log(\text{O}/\text{H}) = 7.10, 7.14, 7.57$  dex, соответственно



Спасибо за внимание!