

Отчет о работе БТА

Январь – июнь 2016



Аппаратура и методы на 2016 год



Основной звездный
спектрограф, 2048x4600 эл,
R=15000

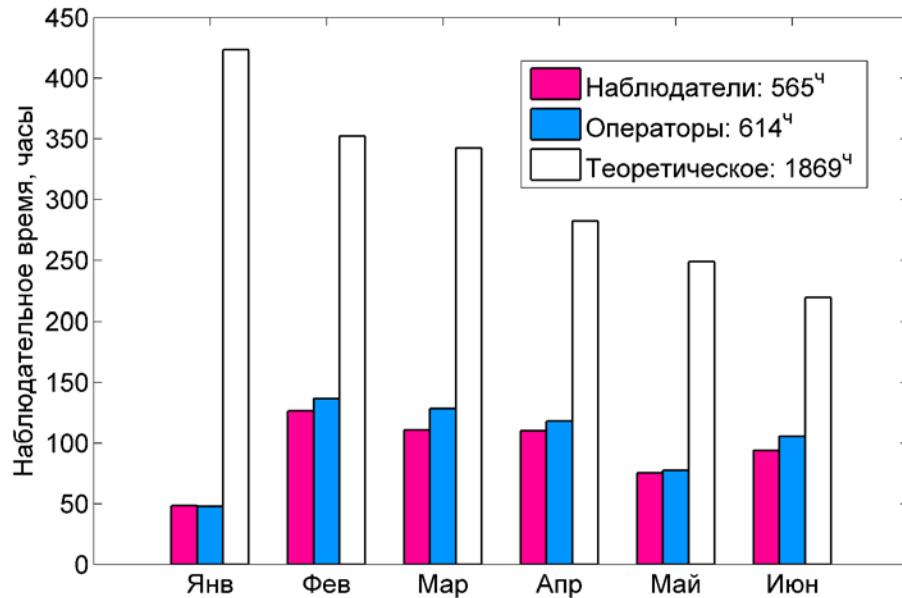
Эшелле-спектрограф,
2048x4600 эл, R=60000

Фокальные редуторы
SCORPIO-I и SCORPIO-II
с ПЗС 2048x2048 и 2048x4600 эл

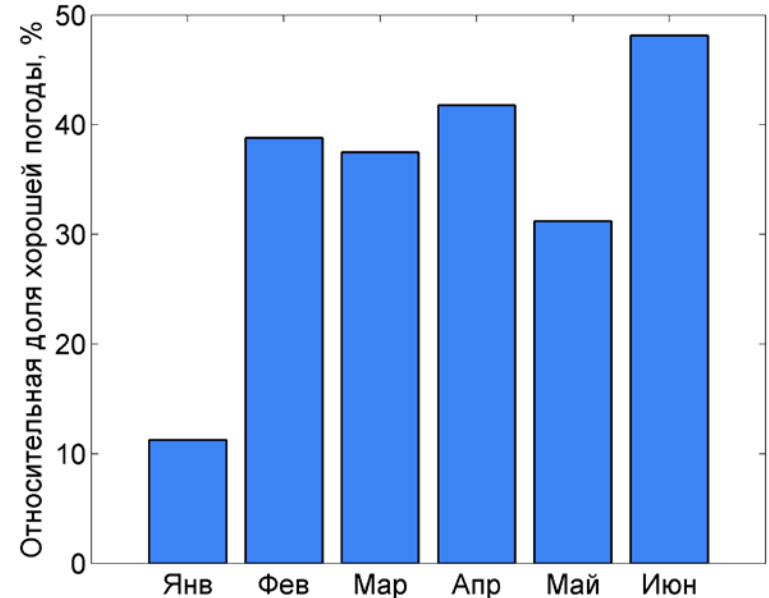
Спекл-интерферометр с EM
CCD 512x512 и 1024x1024 эл

Панорамный быстрый
фотометр-поляриметр
(время не выделялось)

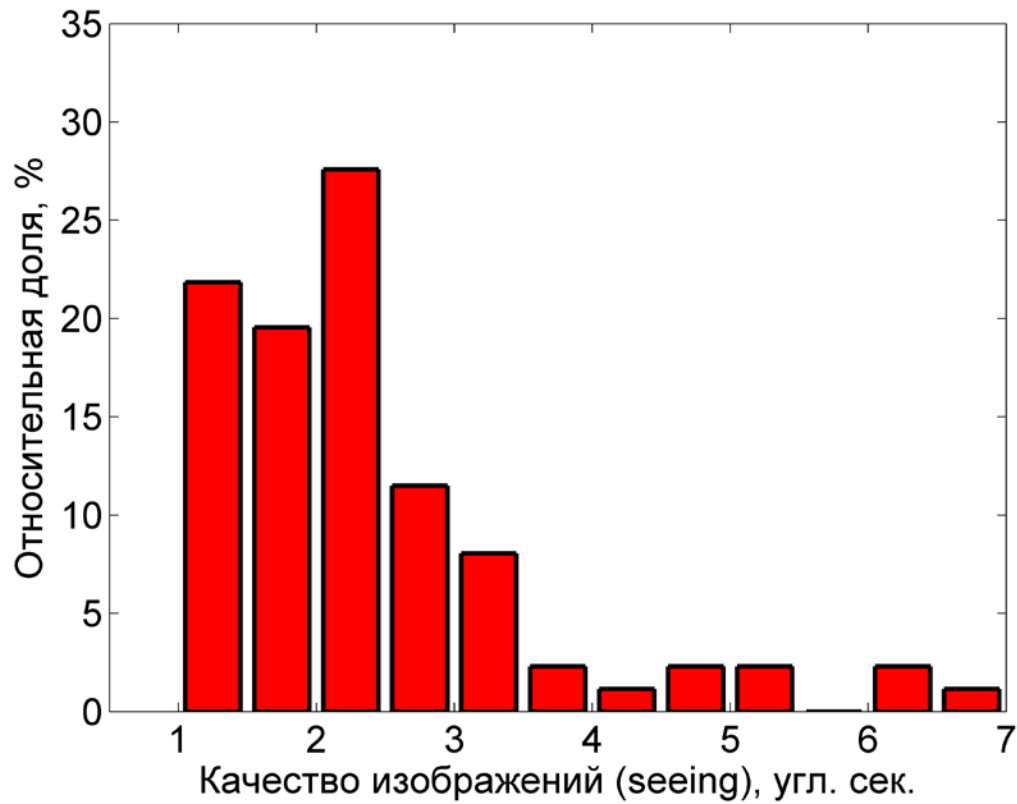
Количество часов наблюдений



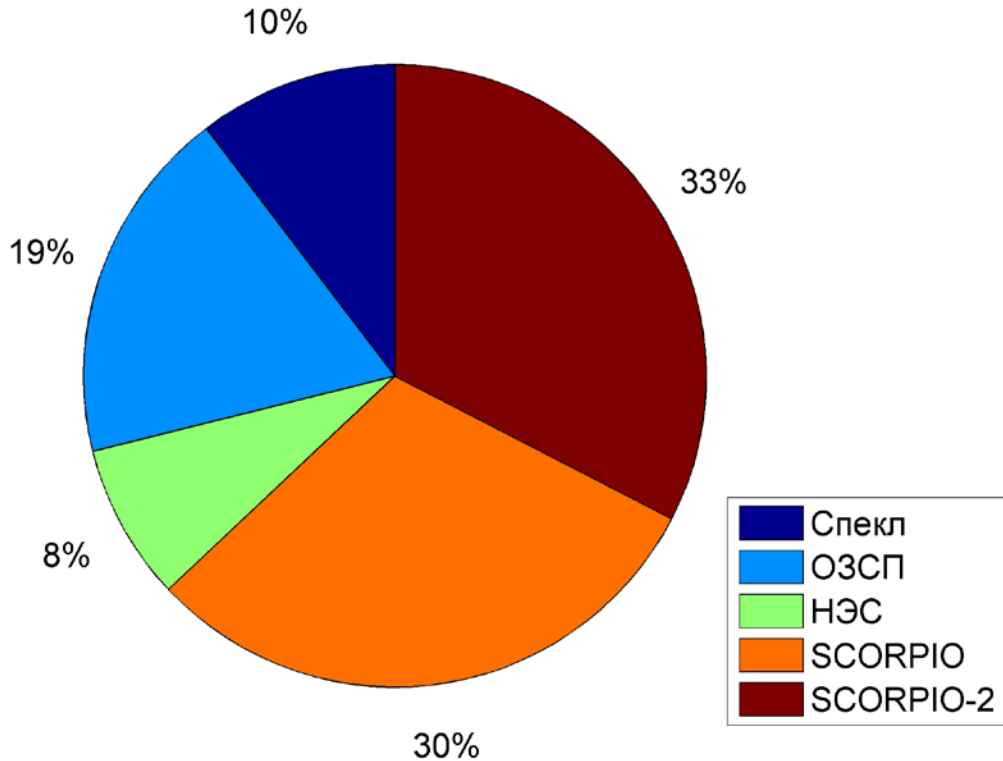
Процент хорошей погоды



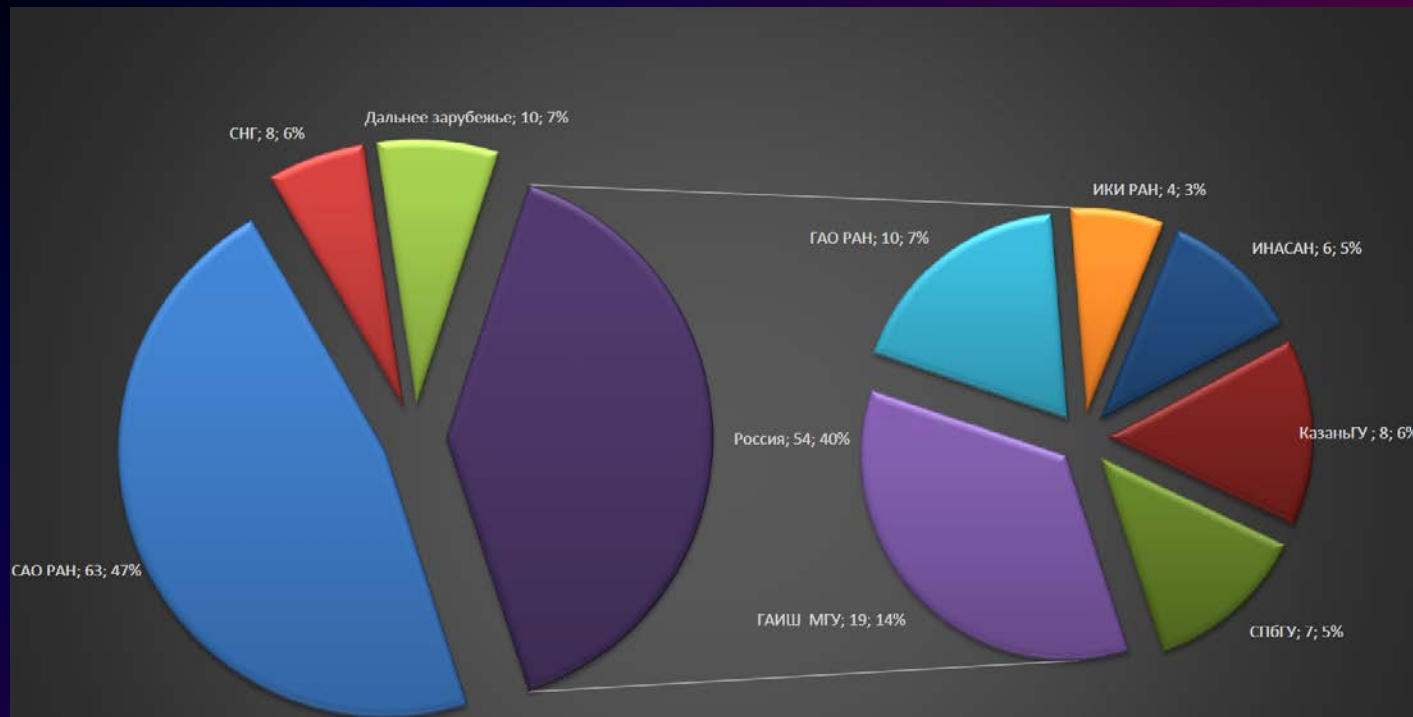
Гистограмма качества изображений



Распределение времени по методам



Распределение времени по группам заявителей



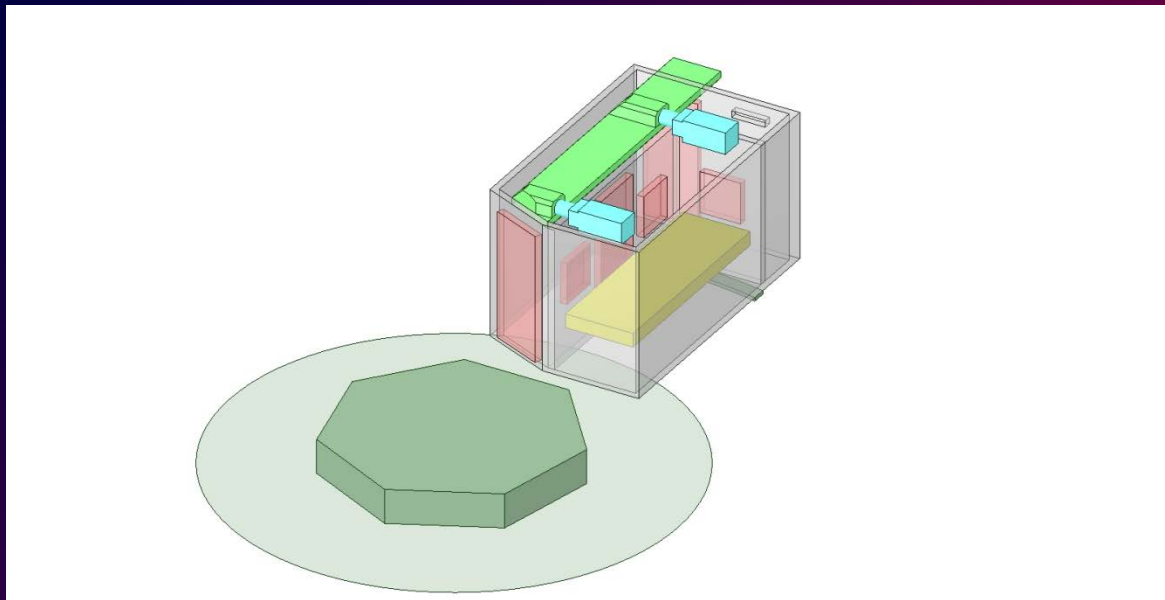
Технические проблемы

Апрель – одновременный отказ трех систем регистрации (H-2, SCORPIO-1, SCORPIO-2). Благодаря работе сотрудников лаборатории перспективных разработок и лаборатории астроспектроскопии удалось избежать существенных потерь наблюдательного времени.

16 мая – остановка телескопа, отказ привода зенитной оси. В настоящее время ведутся работы по внедрению новой версии инверторного сервопривода азимутальной и зенитной осей.

Служба эксплуатации БТА

1. Планово-профилактические работы
2. Проект «саркофага» для оптоволоконного спектрографа



Служба эксплуатации БТА

3. Ремонт системы маслопитания
4. Регламентная мойка главного зеркала, вторичной оптики и металлоконструкций
5. Устранение люфта в шлицевом соединении привода зенитной оси
6. Продолжены работы по модернизации вакуумной установки алюминирования зеркала (монтаж управляющего шкафа, модернизация испарителя с целью подключения к новой системе управления)



Служба эксплуатации БТА

7. Выявлен значительный износ блоков батарей токоподвода купола. Начаты работы по подготовке техзадания на модернизацию механизма главного токоподвода



8. Отправка разгрузок главного зеркала в Лыткарино (работы по полировке поверхности первого зеркала БТА)



Тест PS SWIR SNAKE

Максимов А.Ф., Бескакотов А.С., Дьяченко В.В., Растегаев Д.А.

26-27 июня 2016 года в первичном фокусе БТА были проведены тестовые наблюдения с использованием инфракрасной CCD InGaAs камеры SNAKE с жидкостным охлаждением производства компании “Photonic Science”. Качество изображения в период наблюдений составляло порядка 1”.

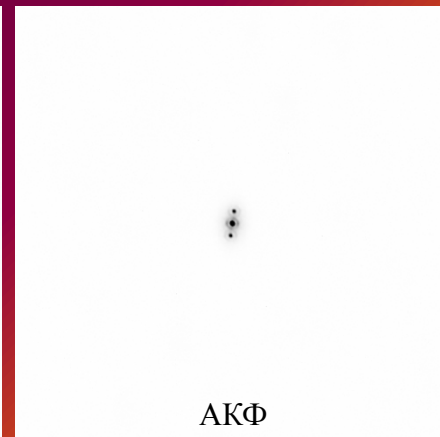
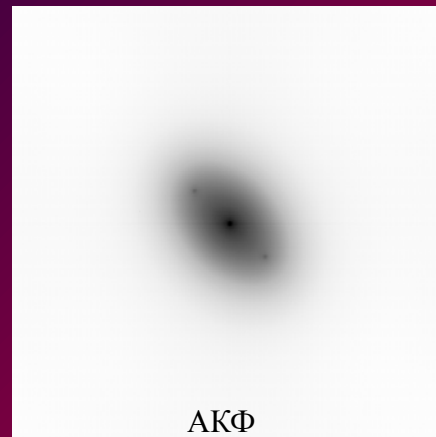
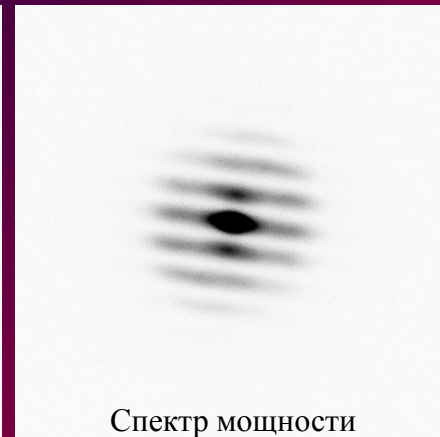
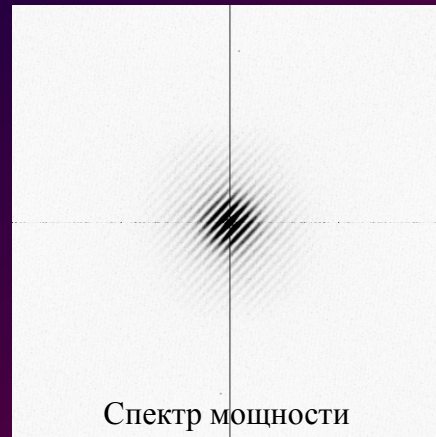
Оптическая система интерферометра включала в себя микрообъектив с увеличением 10 крат, турель с фильтрами 900/100, 1025/50, 1050/25, 1225/50, светоделитель 92:8, гидирующая камера Basler acA 645-100.

Наблюдались объекты не менее 8 звездной величины в фильтре J, в связи с тем, что менее яркие звезды не были видны.

Представленные пары наблюдались в фильтре 1225/50

STT435, MagJ = 5.7

hip89455, MagJ = 7.0



Выполненные программы

Заявитель		Прибор	Программа	Процент	
Афанасьев	CAO	SCORPIO-2	2D-спектроскопия сейфертовских галактик	80%, 100%	
Балега	CAO	Спекл	Кратность молодых звезд больших масс	73%, 44%	
Барсукова	CAO	SCORPIO	Красные транзиенты промежуточной светимости	0%, 100%	
Борисов	CAO	SCORPIO	Поляриметрия полярнов	80%, 45%	
Буренин	ИКИ	SCORPIO-2	Красное смещение скоплений галактик	70%	
Валявин	CAO	ОЗСП	Магнетизм одиночных белых карликов	80%	
Егорова	ГАИШ	SCORPIO-2	Аккреция газа в дисковых галактиках	60%	
Засов	ГАИШ	SCORPIO-2	Кинематика и химсостав областей звездообразования	50%, 100%	
Клочкова	CAO	НЭС	Кандидаты в протопланетарные туманности	20%, 100%	
Нацвлишвили	ГАО	SCORPIO-2	Магнитные поля в AGN	58%	
Пустильник	CAO	SCORPIO	Эволюция карликовых галактик	65%	
Рощина	ГАО	Спекл	Темные спутники визуально-двойных	73%	
Сабурова	ГАИШ	SCORPIO	Аномальные спиральные галактики	70%	
Сазонов	ИКИ	SCORPIO-2	Спектроскопия квазаров, имеющих $z > 5.5$	70%	
Сильченко	ГАИШ	SCORPIO-2	Газовые структуры в ранних галактиках	65%	
Сокова	ГАО	Спекл	Интерферометрия двойных астероидов	80%	
Шаповалова	CAO	SCORPIO-2	Спектрополяриметрия AGN	100%	
Dosobo	Испания	Спекл	Динамическая эволюция кратных систем	60%	

Аккреция газа в дисковых галактиках SCORPIO-2 (Е.С. Егорова, ГАИШ МГУ)

Целью программы является исследование наблюдательных свидетельств аккреции холодного газа извне как источника для поддержания звездообразования в галактиках. Изучаются галактики, находящиеся в разреженном окружении и предварительно отобранные по критерию относительно низкой металличности газа и наличию асимметричных областей звездообразования на периферии дисков. Наблюдения выполняются со сканирующим интерферометром Фабри-Перо.

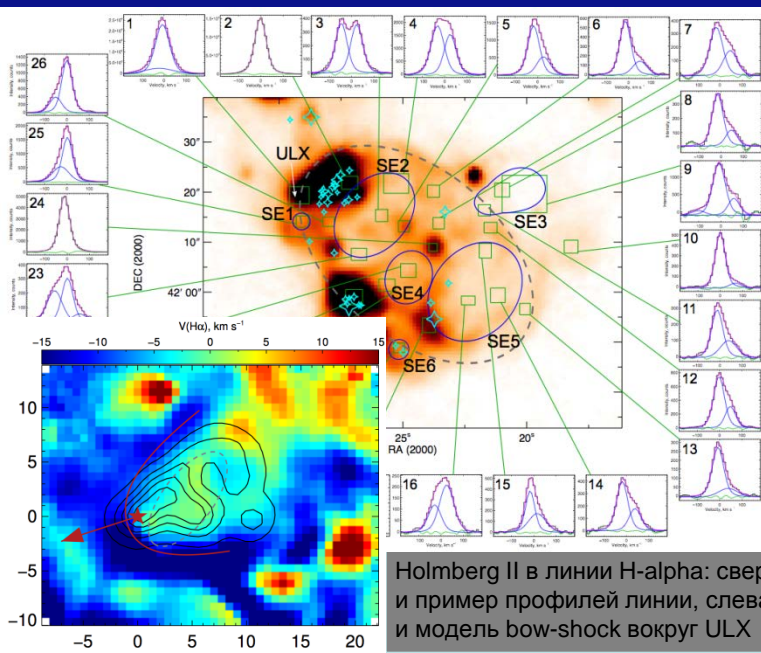
Одним из текущих результатов программы стало обнаружение сильного рассогласования между оптической морфологией и кинематикой ионизованного газа в двух изолированных галактиках в войде. Возможной причиной такого рассогласования может быть аккреция газа из филаментов; альтернативная теория - формирование звездного бара в протяженном газовом диске.

Сверхновые и звездный ветер в галактиках SCORPIO-2 (Т.А. Лозинская, ГАИШ МГУ)

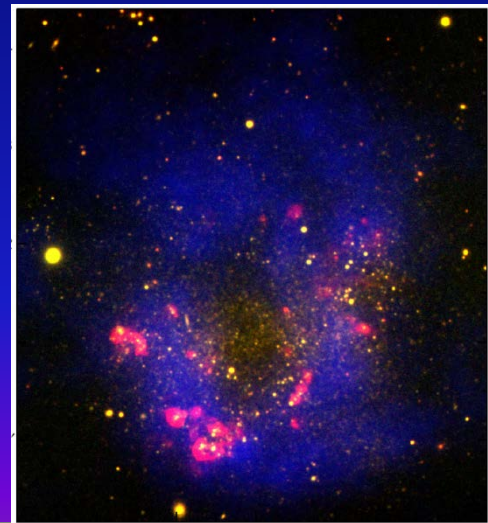
По данным наблюдений со сканирующим ИФП показано, что звездообразование в галактике Holmberg II наблюдается в связанных многооболочечных комплексах, размерами порядка 1 кпк (Egorov, Lozinskaya, Moiseev, Schekinov, MNRAS, в печати).

Обнаружены кинематические свидетельства вылета ULX Hol II X-1 из скопления (Egorov, Lozinskaya, Moiseev, сдано в печать в MNRAS)

Продолжается исследование инициированного звездообразования в гигантской сверхоболочке HI (диаметром более 1 кпк) в галактике Holmberg I. По спектрам выявлен остаток сверхновой в галактике



Holmberg II в линии H-alpha: сверху – изображение и пример профилей линии, слева – поле скоростей и модель bow-shock вокруг ULX



Holmberg I: H-alpha (красный, БТА), HI 21 см (синий, VLA) и континуум (желтый БТА)

*Кинематика и химсостав областей звездообразования
в приливных структурах
SCORPIO-2 (А.В. Засов, ГАИШ МГУ)*



Агр194 – продвинутая стадия эволюции системы двух прошедших друг сквозь друга спиральных галактик, которая сопровождается формированием звезд в области моста между галактиками. Исследовалась цепочка звездных островов между двумя спиральными галактиками. На слайде показан самый крупный приливной карлик, охваченный звездообразованием размером более 4 кпс. Он вытянут приливными силами и падает под большим углом на диск ближайшей галактики (видны следы пыли в проекции на диск). Получены оценки массы и возраста доля различных областей системы.

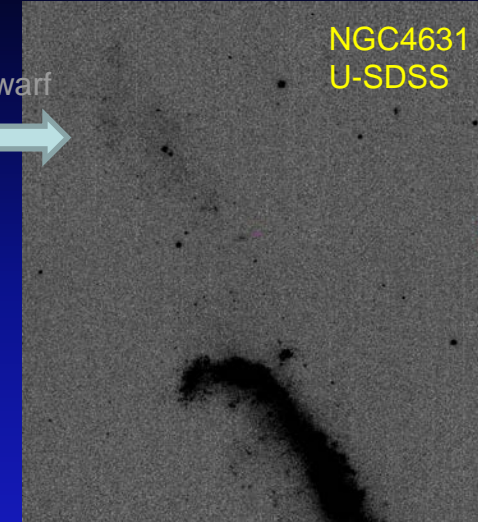
Кинематика и химсостав областей звездообразования SCORPIO-2 (А.В. Засов, ГАИШ МГУ)

UV карликовая галактика рядом с яркой NGC 4656 (взаимодействует с NGC4631). Слабое звездообразование в диске, где есть старые звезды. Хорошо видна только в GALEX, но заметна и в других фильтрах, включая z, изофоты эллиптические (диск!), центральная пов.яркость 24.2 в r-band и спадает по экспоненте со шкалой ок.2 кпс. Видимый диаметр – 12 кпс, интегральная светимость $L_r \approx 3 \cdot 10^8 L_{\text{sun}}$. Удалось снять спектры (3 разреза), и грубо оценить скорость вращения и массу UV-галактики в предположении, что мы видим вращающийся диск. Получилось, что основная масса – темная ($3 \cdot 10^9 M_{\text{sun}}$). Содержание кислорода по эмиссии газа UV-спутника меньше, чем в прилегающих внешних областях находящейся рядом NGC4656, поэтому UV-спутник не является и не являлся частью большой галактики. Это галактика низкой поверхностной яркости, масса которой достаточна для объяснения возмущения той области NGC4656, которая обращена к ней.

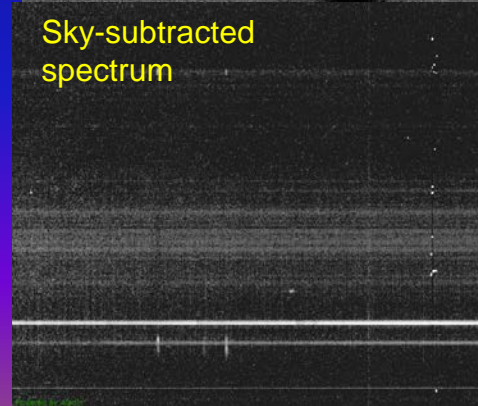
UV-dwarf



NGC4631
U-SDSS

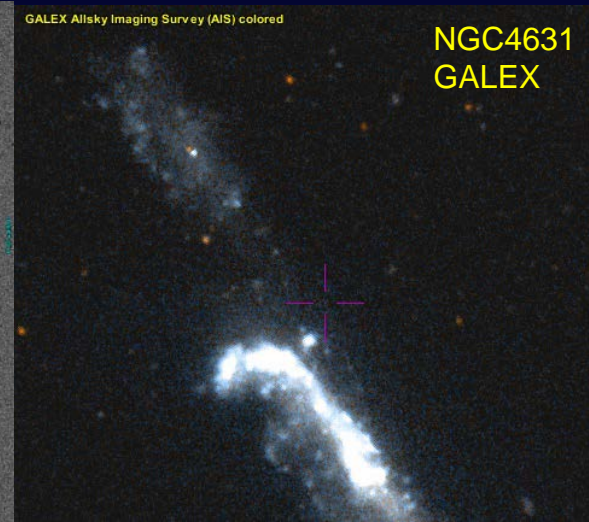


Sky-subtracted
spectrum



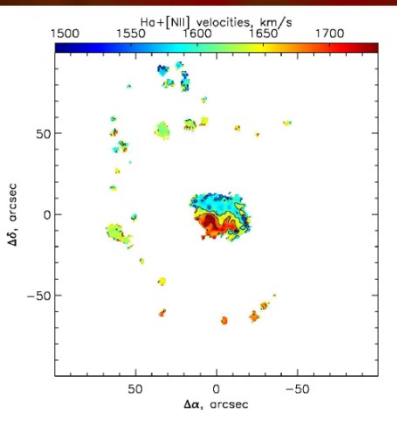
GALEX Allsky Imaging Survey (AIS) colored

NGC4631
GALEX



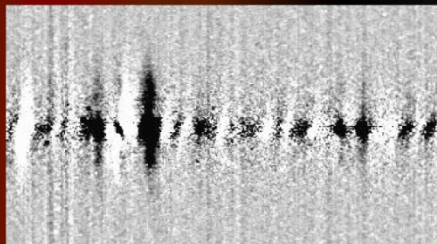
Газовые структуры в галактиках ранних типов SCORPIO-2/IFP (О.К. Сильченко)

Ionized gas, full field, SCORPIO2/FP

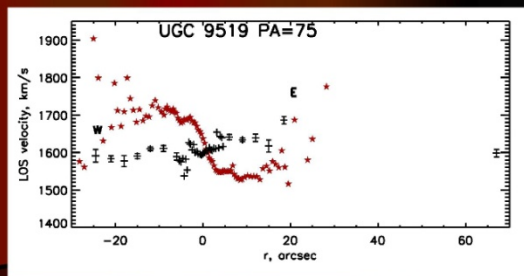
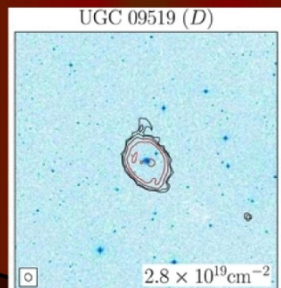


UGC 9519

Center-->



Ionized gas, [NII]6583



Исследуется происхождение протяженного газового компонента в S0-галактиках. В S0-галактике UGC 9519 исследовалась кинематика ионизованного газа со сканирующим интерферометром Фабри-Перо (слева сверху) и с длинной щелью (справа). Ориентация и вращение газового диска полностью независимы от звездного компонента – в центре газ вращается в полярной плоскости (по линии [NII]6583), а во внешнем кольце (по линии H-alpha) – в полном согласии с крупномасштабным распределением нейтрального водорода

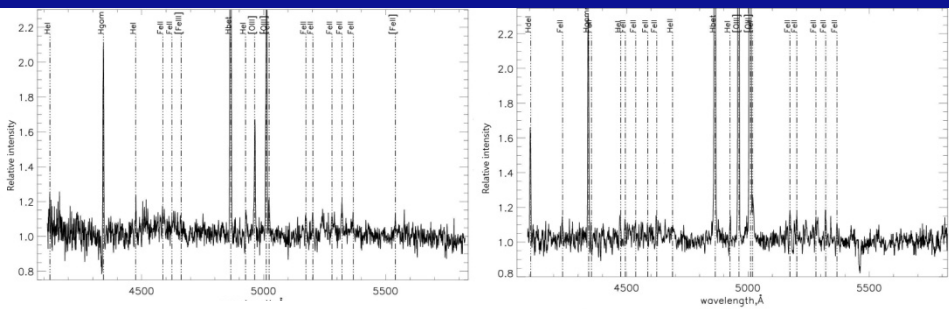
Эмиссионные объекты в молодых звездных скоплениях

С.Н. Фабрика, А.С. Винокуров, Ю. Н. Соловьева, О.Н. Шолухова, А.Ф. Валеев

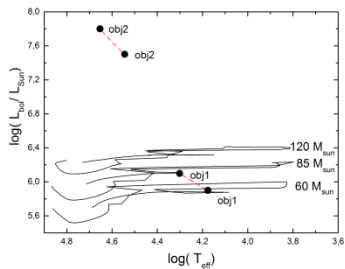
Программа инициирована открытием объекта в галактике NGC 5408, предположительно IMBH ($\sim 200 M_{\odot}$). Поиск объектов проводится в три этапа:

1. Отбор кандидатов в IMBH по данным HST на изображениях в широких фильтрах и H_{α} ;
2. Спектроскопия в районе H_{α} ;
3. Спектроскопия в голубой области при наличии широкой компоненты в H_{α} .

На данный момент нами найдено около 50 потенциальных кандидатов.

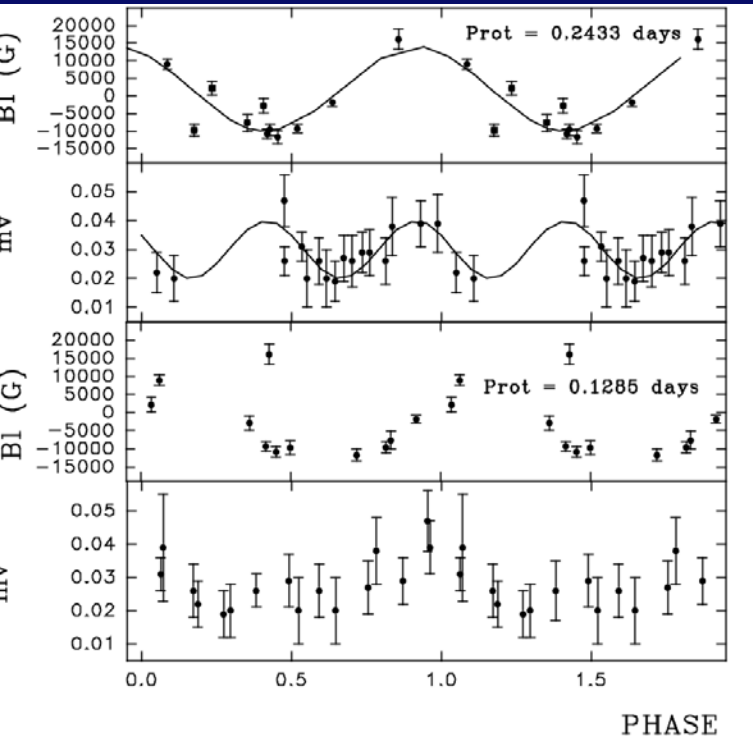


Представлены голубые спектры двух (Obj1 — справа, Obj2 — слева) объектов 19-20 mag. в галактике NGC4449 (SCORPIO).



Obj1 является хорошим кандидатом в звезды LBV, оценка массы звезды составила около 60-80 солнечных масс. Положение Obj2 на диаграмме говорит о возможном открытии звезды с массой около 1000 масс Солнца. Для каждого объекта указаны два положения, соответствующие светимости звезд для минимальной и максимальной оценки температуры их фотосфер.

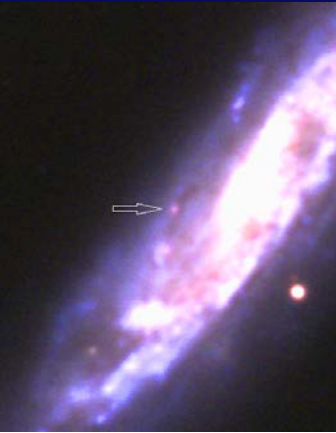
Программа поиска новых слабомагнитных белых карликов
совместный спектрополяриметрический проект CFHT-БТА
J.Landstreet (CFHT), Г.Валявин (БТА)



На рисунке приведен пример нового слабомагнитного белого карлика WD2047+372, открытого при совместном мониторинге ярких белых карликов на телескопах CFHT и БТА в 2016-м году. Поверхностное поле около 60 кГс. У звезды также обнаружено изменение продольного магнитного поля и потока в фильтре V (данные Цейсс-1000) с двумя возможными периодами $P=0.2433$ и $P=0.1285$ дня.

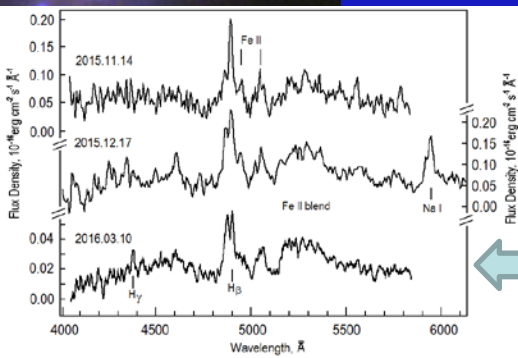
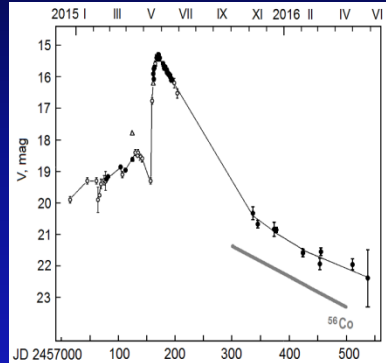
SN 2015bh в галактике NGC 2770 - не состоявшаяся красная новоя: эволюция остатка взрыва (SCORPIO)

Барсукова Е.А., Валеев А.Ф. (САО РАН); Горанский В.П., Цветков Д.Ю.,
Метлов В.Г., Волков И.М., А.В. Жарова (ГАИШ МГУ)



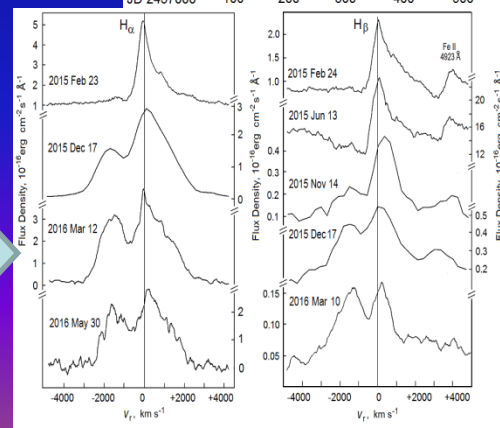
Сверхновая 2015bh - слияние компонентов массивной системы с формированием общей оболочки, прерванное коллапсом ядра одной из звезд (LBV) из-за превышения критической массы ядра.

В 2016 г. на БТА получен большой спектральный и фотометрический материал для SN 2015bh на вторичном спаде блеска. Скорость падения блеска соответствует расчетной при распаде изотопа кобальта-56 (признак сверхновой).



Спектры SN 2015bh в стадии вторичного спада блеска (БТА/SCORPIO).

Изменения в профилях линий Na и H β в спектре SN 2015bh с февраля 2015 по май 2016: выход ударной волны на поверхность и переход выброшенной оболочки из оптически толстого в оптически тонкое состояние.

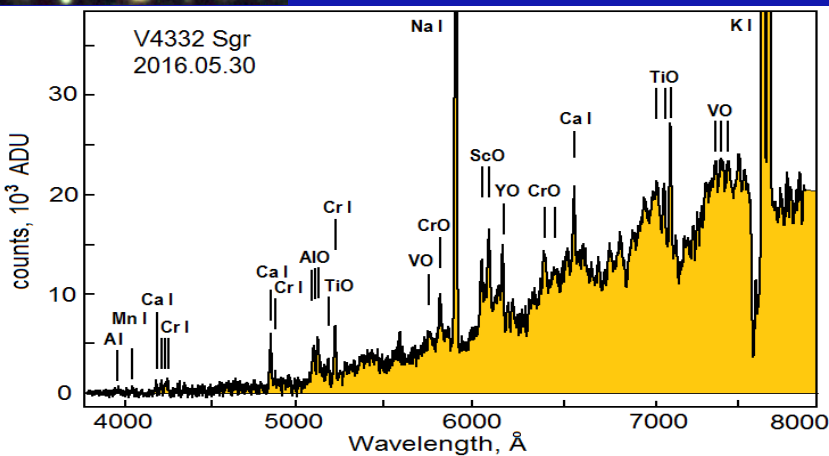


Повышение блеска остатка красной новой (SCORPIO)

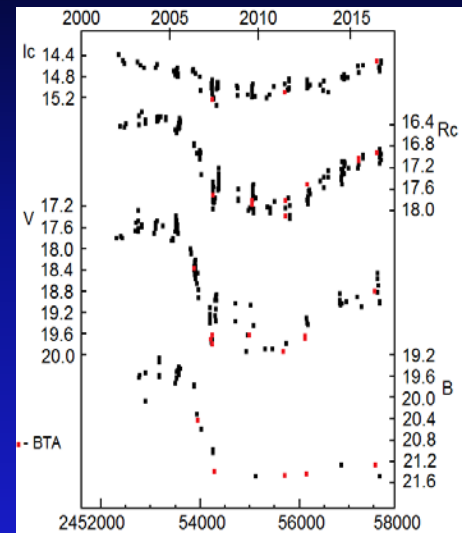
Барсукова Е.А., Валеев А.Ф., САО РАН;
Горанский В.П. ГАИШ МГУ



Кратная система. Вспышка произошла в 1994 г. Предшественник и остаток содержат красный гигант, температура которого уменьшилась на 1000 К между 2006 и 2008 г. Остаток новой после слияния компонентов возможной контактной системы был динамически разрушен, часть его выпала на красный гигант. Потоки в эмиссиях туманности к 2012 г. уменьшились в 30 раз. Подъем блеска мы связываем с увеличением темпа аккреции из остатка при сближении его с красным гигантом на эллиптической орбите.



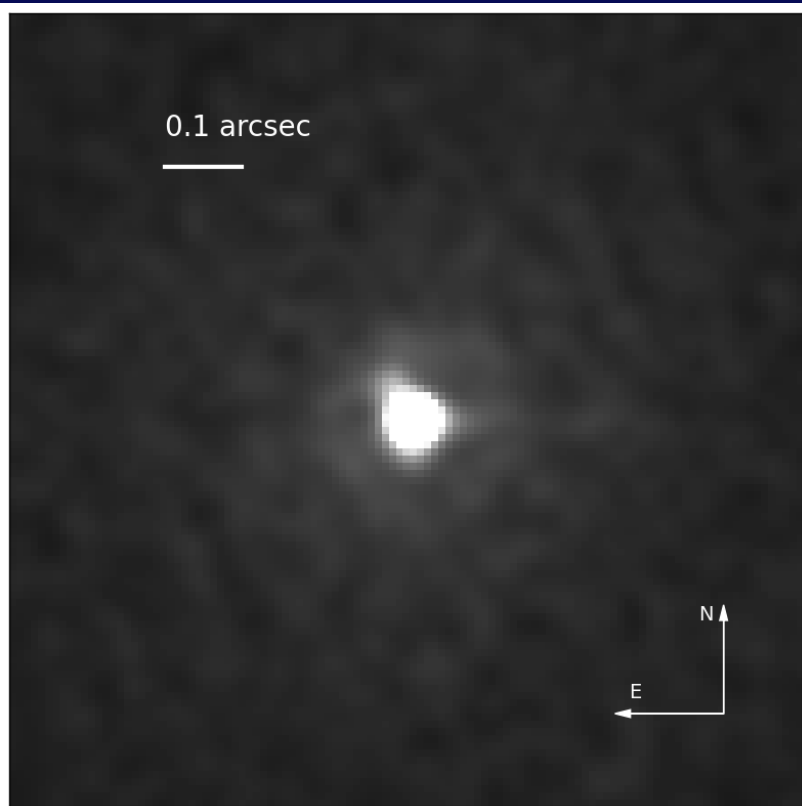
Спектр V4332 Sgr
БТА/SCORPIO 30 мая 2016 г.
Видно излучение красного
гиганта в континууме и эмиссия
разреженной холодной
туманности в атомарных и
молекулярных линиях.



Кривые блеска остатка новой V4332 Sgr
после вспышки в фильтрах BVRI (снизу
вверх). Фотометрия БТА/SCORPIO
выделена красным цветом. Подъем блеска
начался в 2012 г. во всех фильтрах, кроме
фильтра В. В этом фильтре вклад красного
гиганта ничтожен, и виден только
обнаруженный нами слабый компонент (или
звезда поля) более горячий, чем М-звезда.

Интерферометрия двойных астероидов

Спекл-интерферометр, Сокова И.А. (ГАО)



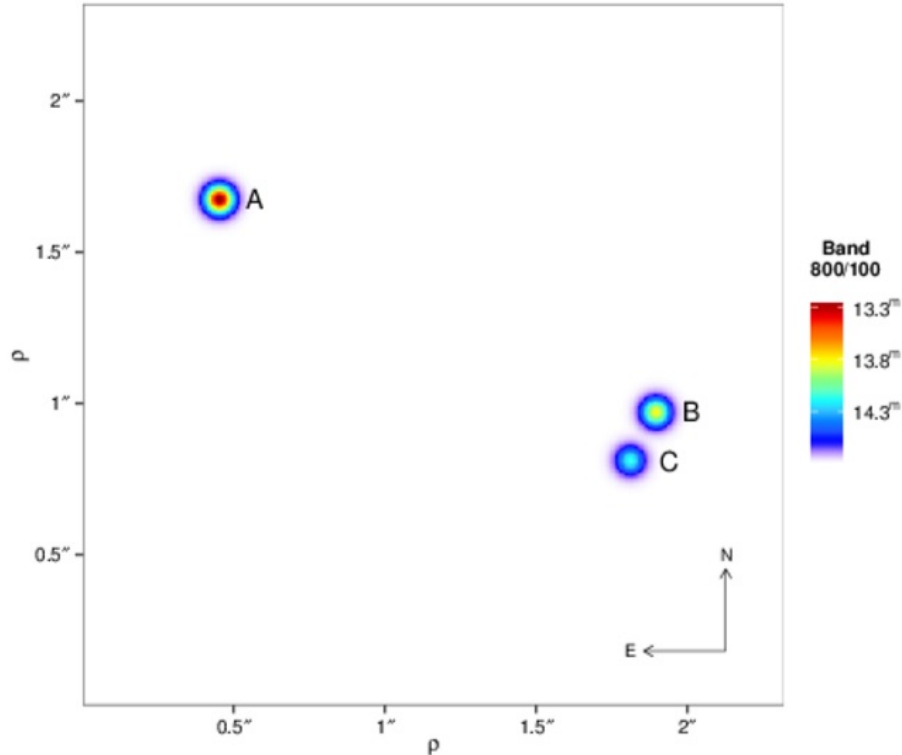
Обнаружение тесного компонента у звезды HD 47239, которая была покрыта астероидом 18 Мельпомена в 1978 году

На базе фотометрических наблюдений покрытия астероидом 18 Мельпомена звезды HD 47239, был зафиксирован вторичный минимум, который связали с возможным наличием спутника у астероида, тем самым предсказав его двойственность. Данный вопрос оставался открытым до середины 2016 года, т.к. не было установлено причины появления в кривой блеска во время покрытия вторичной компоненты минимума.

На спекл-интерферометре начиная с конца 2014 года проводились наблюдения самого астероида 18 Мельпомена, а также звезды HD 47239. За всё время наблюдений у 18 Мельпомена не было обнаружено даже слабого спутника. Но у звезды HD 47239 в феврале 2016 года была обнаружена тесная компонента.

Таким образом, можно окончательно снять какие-либо предположения о ранее предсказанном спутнике у астероида 18 Мельпомена. Данный астероид одиночный.

Обнаружение тройной системы при наблюдениях звезды 2MASS 20341625+5015427



У данной звезды ранее был предсказан кандидат в экзопланеты. Ввиду обнаружения трёх звёзд в данной системе уменьшаются шансы обнаружить в ней экзопланету, т.к. изначально зафиксированное падение блеска во время транзита составляло 0.025 mag. Но в силу того, что система тройная, реальное падение блеска при возможном прохождении объекта по диску ярчайшей звезды составляет 0.05 mag, а в случае прохождения объекта по диску второй и третьей по блеску звезды составляет 0.08 mag и 0.16 mag соответственно. Такие оценки в большей степени указывают на наличие затменной двойной в данной системе, нежели на экзопланеты.

Таким образом спекл-интерферометрия данного объекта (разрешение звезды на 3 компоненты) позволила получить более надёжные оценки возможности обнаружить в данной системе экзопланету.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

