

САО РАН

Отчет о научной и научно- организационной деятельности

2020

Научные достижения 2020 г.

1. Определение параметров ветров массивных звезд и ультраярких рентгеновских источников с помощью сеток моделей протяженных атмосфер

Костенков А.Е., Винокуров А.С., Соловьева Ю.Н., Фабрика С.Н. совместно Атапин К. (ГАИШ МГУ)

2. Восстановление трехмерной структуры газо-пылевой области Sh S235

Моисеев А.В., Уклеин Р.И. совместно Кирсанова М.С., Боли П.А., Вибе Д.З. (ИНАСАН, МФТИ)

3. Нейтрино высоких энергий рождаются в радио-ярких блазарах

Сотникова Ю.В., Эркенов А.К., Нижельский Н.А., Цыбулев П.Г., Жеканис Г.В., Бурсов Н.Н. совместно Ковалев Ю.Ю., Ковалев Ю.А., Соколовский К., Войцик П., Попков В. (АКЦ ФИАН), Плавин А. (МФТИ), Троицкий С. (ИЯИ РАН)

4. Новый метод измерения радиуса сублимации пыли в активных ядрах галактик по поляриметрии широких линий

Шабловинская Е.С., Афанасьев В. Л. совместно Попович Л. (Астрономическая обсерватория Белграда, Сербия)

5. Исследования реликтового микроволнового излучения (РИ) **Верходанов О.В.**

6. Создание быстродействующей системы регистрации изображений на основе широкоформатного малошумящего КМОП-фотоприемника

Мурзин В.А., Ардиланов В.И., Афанасьева И.В., Иващенко Н.Г., Притыченко М.А.

Темы и Программы НИР

13	тем Плана НИР (2017-2020) (государственное задание)
21	грант РФФИ
5	грантов РНФ
1	федеральная целевая программа
1	программа , федеральный НП «Наука»
4	договор на выполнение НИР
3	хоздоговор на изготовление научного оборудования
1	ведомственная целевая программа (ГЖС)

Программы Минобрнауки РФ

- **Проект по поддержке и развитию уникальных научных установок в рамках мероприятия**
 - **3.1.1 Программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы»**
«Развитие крупной уникальной научной установки
Большой телескоп альт-азимутальный»
2019-2020 гг.

Пилотный проект «Обновление приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки, академического сектора науки» в рамках федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» национального проекта «Наука»

Образовательная деятельность

АСПИРАНТУРА

12 аспирантов на начало 2020/2021 учебного года

- 2 аспирантов завершили обучение
- 4 аспиранта приняты на обучение (1 заочное)
- 2 аспирантов в академическом отпуске

КЦП на 2021 год - 2

СТАЖИРОВКА

-

ВИЗИТЕРЫ

-

Образовательная деятельность

БАЗОВЫЕ КАФЕДРЫ

- «Экспериментальной астрофизики», КФУ
- «Прикладная и компьютерная спектроскопия» >> 2020
«Астрофизика и физика космоса», СКФУ
- «Астроприборостроение», СПб НИУ ИТМО в составе
Мегафакультета фотоники

Лекции прочитаны в СКФУ, СПб НИУ ИТМО, ЮФУ

Защищено 4 выпускных квалификационных работы
Руководство курсовыми работами

ПРАКТИКА

21 студентов и аспирантов Южного, Казанского и Уральского федеральных, Московского и Санкт-Петербургского государственных университетов

Редакционно-издательская деятельность

- Издано 4 выпуска 75 тома журнала «Astrophysical Bulletin» (IF=1.191)
- Издан сборник статей конференции «Ground-Based Astronomy in Russia. 21st Century» : Proc. of a Conf. held at Spec. Astrophys. Observatory, Nizhny Arkhyz, Russia, 21-25 Sept. 2020 / Romanyuk I.I. (ed.) et al. — Sneg, 2020.

Участие в конференциях

Сотрудники участвовали в работе
5 российских и
9 международных конференциях

Конференции	Устные доклады			Стендовые доклады		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
российские	43	62	67	28	20	24
международные	56	48	16	46	36	5
ИТОГО	99	110	83	74	56	29

Публикации

	2016	2017	2018	2019	2020
Статьи в журналах	196	134	144	127	132
Статьи в сборниках	57	104	39	66	90
Телеграмм и эл. изданий	55	34	16	21	52
Отчетов	2	2	2	3	5
Монографии/научное редактирование	0	0	1/3	1/3	0
Публикации WoS	177	218	137	163	126
Получено патентов, свидетельств	0	4	0	0	2

Диссертационный совет
Опарин Д.В. –
защита кандидатской диссертации

Научно-организационная деятельность Организованы и проведены

2 конференции НКТРТ (9-11 июня, 10-13 ноября 2020 г.),
дистанционно

Всероссийская конференция «Наземная астрономия в России. XXI
век» (21-25 сентября 2020 г.), очно-дистанционно

Астрофизическая школа «Траектория» второго набора (12-22 августа
2020 г.), дистанционно

Научно-организационная деятельность

Заседания	2018	2019	2020
Ученый совет	10 (1Э)	14(1Э)	9(2Э)
Технический совет	1 (5)	-	4
Общий астрофизический семинар	12	7	7
Диссертационный совет	1	1	1

1 – руководство кандидатской диссертацией

3 – научных работников были членами научных оргкомитетов конференций

1 (1) – официальное оппонирование на защите диссертаций, ведущая организация

Отзывы на авторефераты диссертаций, квалификационные работы

Экспертная деятельность в научной и научно-технической сфере

Научно-организационная деятельность

Участие в проекте CREMLINplus - Российско-европейское сотрудничество по развитию крупных исследовательских инфраструктур (в рамках программы ЕС «Горизонт 2020»).

Задачи проекта:

- развитие научно-технического сотрудничества между РФ и ЕС в рамках крупных исследовательских инфраструктур;
- привлечение европейских пользователей для работы на российских исследовательских инфраструктурах (список 11 российских инфраструктур);
- обеспечение интеграции российских проектов класса «мегасайенс» в научный ландшафт глобальных исследовательских инфраструктур.

Международные научные связи

Действовали договоры о сотрудничестве с
3 зарубежными институтами (1 – страна СНГ)

Совместные научные исследования ведутся с
28 зарубежными институтами

Сотрудники выезжали в зарубежные командировки 2 раза:

2 – для участия в совместной научной работе

0 – для участия в международных научных мероприятиях

Обсерватория не принимала иностранных визитеров.

Популяризация науки

Экскурсии на телескопы САО

БТА	РАТАН
3990	180

ЛЕКЦИИ

-

СМИ

ТВ: Россия 24, ОТР, «Архыз 24», «Это Кавказ», ГТРК КЧР Вести, ИТАР ТАСС, «Спас», Яндекс.ТВ, кинокомпания StarMedia

14 полных интервью сотрудников

3 сюжета в новостях

Издания: «День Республики», «Академия», «Учительская газета», «Поиск», ТАСС

3 публикации о научных результатах

10 упоминаний в Интернет-изданиях

Оптические телескопы



Обеспечение плановых наблюдений БТА в 2020 году

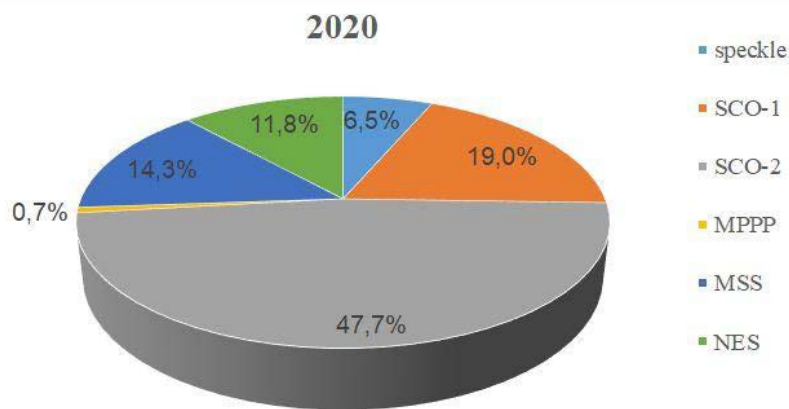
Год	Часы работы плановые	Часы работы фактические	Процент хорошей погоды
2016	3904	1426	37 %
2017	3893	1661	43 %
2018 (январь-апрель)	1401	531	38 %
2019 (январь-май, октябрь-декабрь)	2850	1307	46 %
2020 (январь-ноябрь)	3471	1791	52 %

**Время простоев по техническим причинам 2020 г. (данные АСУ БТА):
2h (система маслопитания)**

**Выход из строя ПЗС-системы ОЗСП 11-14 февраля, 9-13 апреля
(замена: тестовые наблюдения с оптоволоконным спектрографом)**

Востребованность научного оборудования

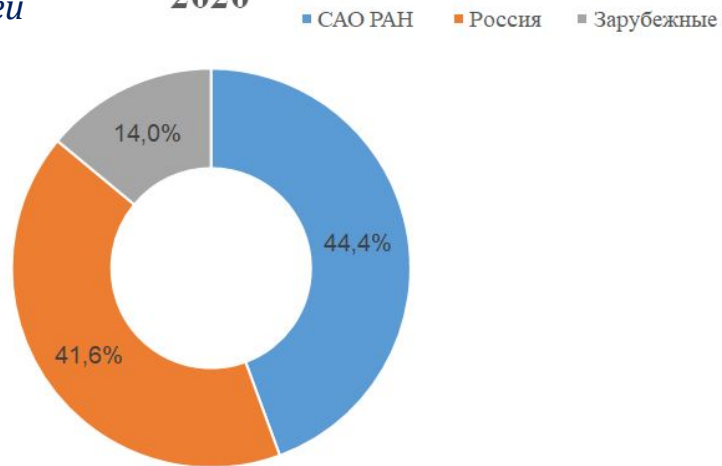
Научное оборудование	Количество ночей январь – ноябрь 2020 г.	Внешние пользователи
SCORPIO-2	143.5	61 %
SCORPIO	62	
ОЗСП	45.5	47.5 %
НЭС	37	15 %
Спекл-интерферометр	28	33 %
MPPP	4	100%
Оптоволоконный (тестовые наблюдения)	14	-



Распределение по заявителям

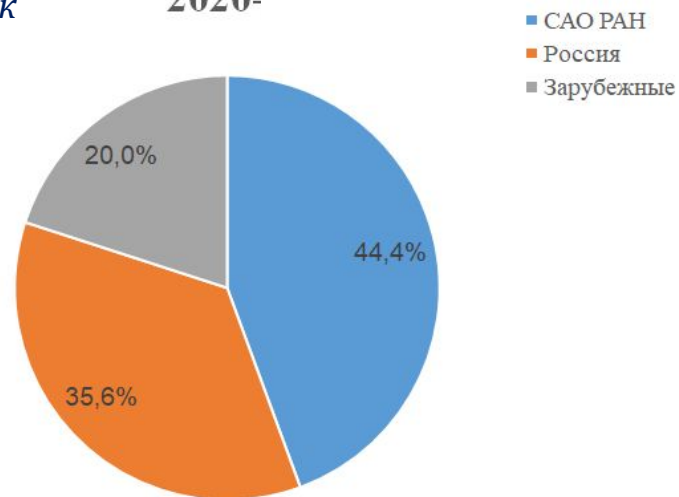
Количество ночей

2020



Количество заявок

2020-



Участие подразделений в обеспечении наблюдений БТА

Подразделение	январь – ноябрь 2020 г.
ЛСФВО	205.5
ЛИЗМ	59.5
ЛА	37
ГМАВР	28
ГРА	4

Модернизация Нэсмитовского эшелле-спектрографа (НЭС)

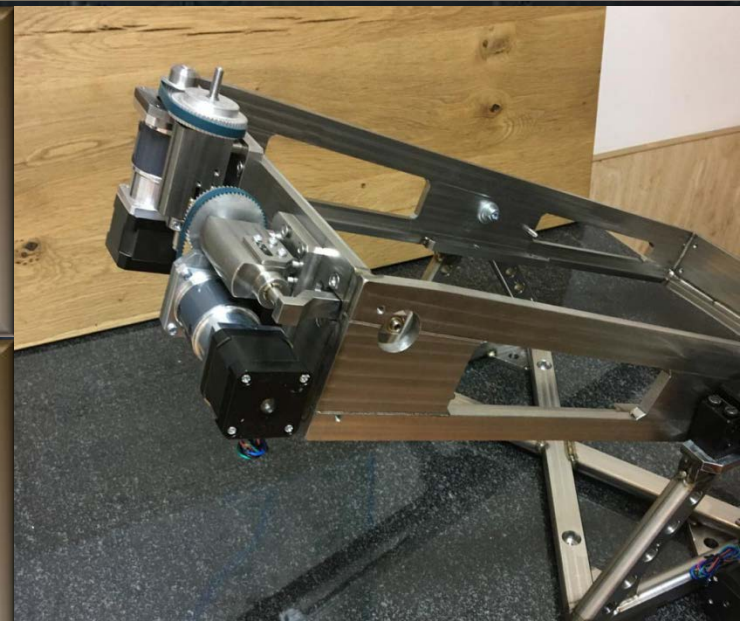
(В.Е. Панчук, М.В. Юшкин, Ю.Б. Верич, Э.В. Емельянов, Г.В. Якопов)

Выполнено

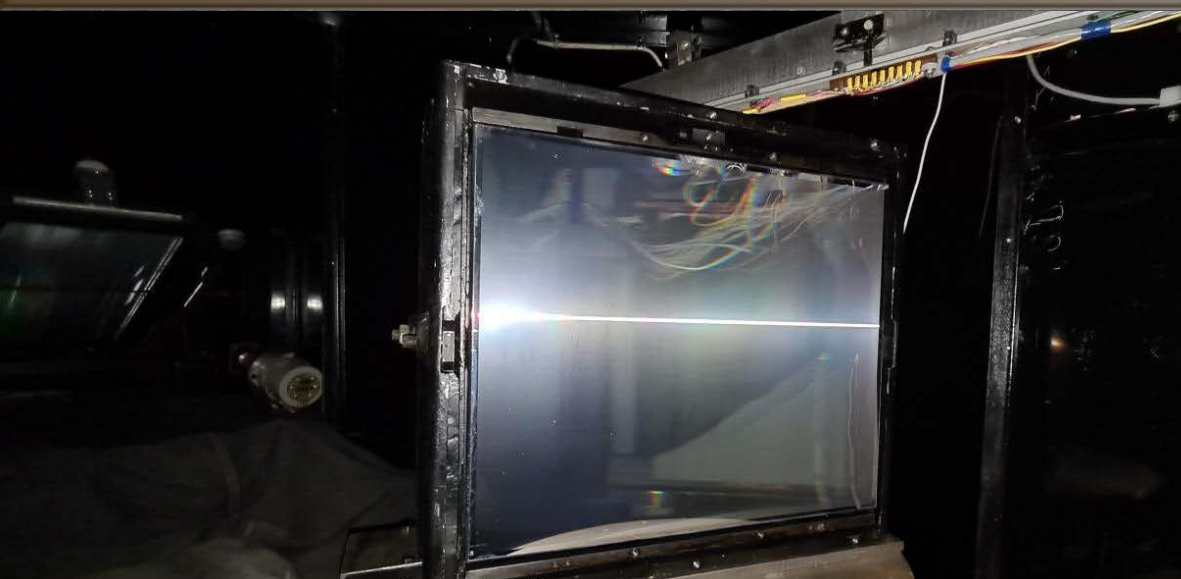
- Адаптация новой ПЗС-системы спектрографа НЭС.
- Адаптация новой дифракционной решетки скрещенной дисперсии для спектрографа НЭС с плотностью нарезки 150 штр./мм для увеличения одновременно регистрируемого спектрального диапазона (до 100% в красном и ближнем ИК-диапазонах).
- Модернизация предщелевой части НЭС/ОЗСП и новая система управления аппаратурой фокуса Н-2 – частичное выполнение.

Предстоящие работы

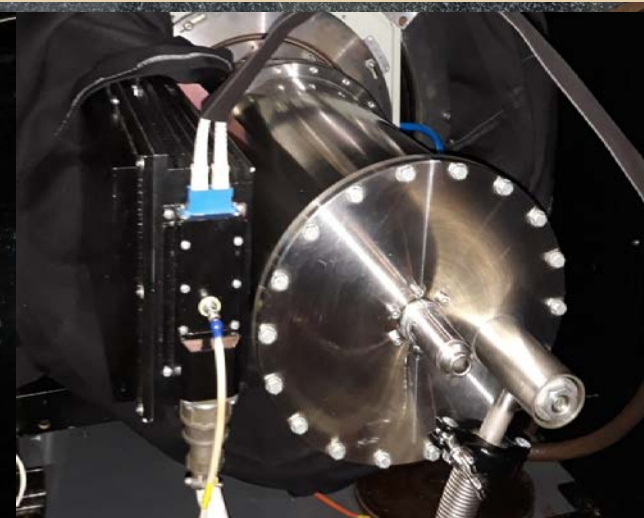
- Оснащение ПЗС-системы устройством непрерывной заливки жидким азотом.
- Модернизация мозаики эшелле-решеток (решетки с полным штрихом, предполагаемый выигрыш 40% по потоку, новая оправа, автоматизация механизма юстировки).



Оправа мозаики эшелле-решеток (инвар) с точной механикой



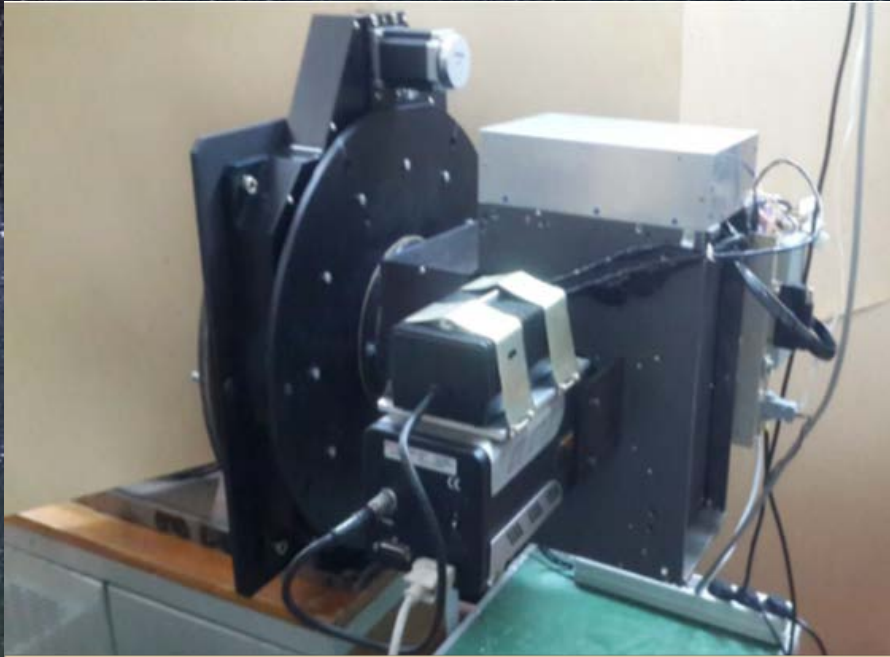
Кросс-дисперсор ИК-диапазона, 150 штр./мм, 380 x 320 мм



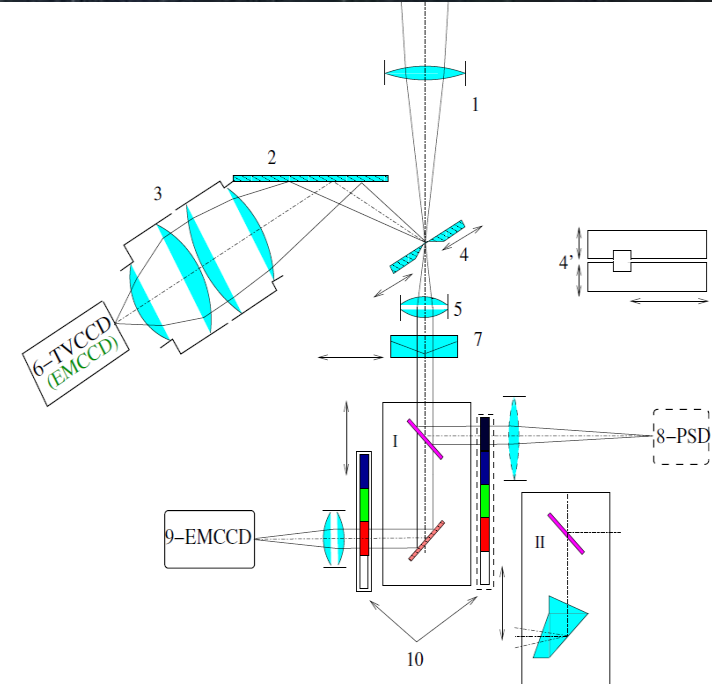
ПЗС-система на базе E2V CCD 42-90

Фотоспектрополяриметр высокого временного разрешения

В.Л. Плехотниченко, Г.М. Бескин, С.В. Карпов, А.Г. Гутаев, Е.П. Городовой



Фотоспектрополяриметр высокого временного разрешения для фокуса N1 БТА



Оптическая схема

Автоматическая оценка параметров транзитного события в поле зрения 3' x 4' и выбор режима наблюдений в исследовательском канале:

- фотометрия в белом свете, с одним/двумя UBVR-фильтрами;
- спектроскопия низкого разрешения с призмой Аббе;
- использование поляриметрического блока — поляриметрия, спектрополяриметрия (призма Волластона, линейная поляризация);
- режим функционирования детекторов (EMCCD — 0.1 с, КЧД — 1 мкс);
- выбор поля зрения — широкое поле (1' x 1'), короткая щель (0''-10'' x 10''), длинная щель (0''-10'' x 60'').

Фотоприемное устройство ФПУ4040 на базе КМОП-детектора Gpixel Gsense4040CMT

И.В. Афанасьева, В.А. Мурзин, В.И. Ардиланов, Н.Г. Иващенко, М.А. Притыченко

Создание большеформатных быстродействующих КМОП-фотоприёмников с высокой квантовой эффективностью и низким шумом считывания

Формат 4096 x 4096 элементов, 36.9 x 36.9 мм

Размер пикселя 9 x 9 мкм

Спектральный диапазон 360 – 1000 нм

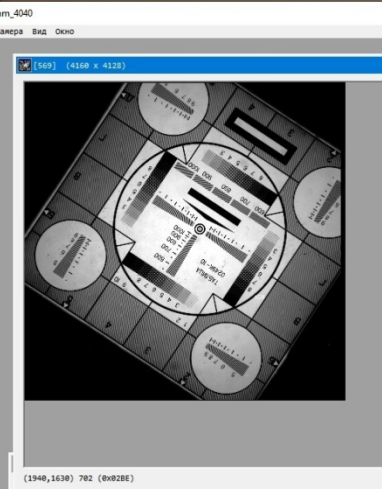
Квантовая эффективность 74%

Скорость считывания 12 кадров/с или 48 кадров/с при биннинге 2 x 2

Рабочая температура приемника $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$

Шум считывания $4.4e^{-}$ (HG), $34e^{-}$ (LG)

Глубина потенциальной ямы $3300e^{-}$ (HG), $72300e^{-}$ (LG)

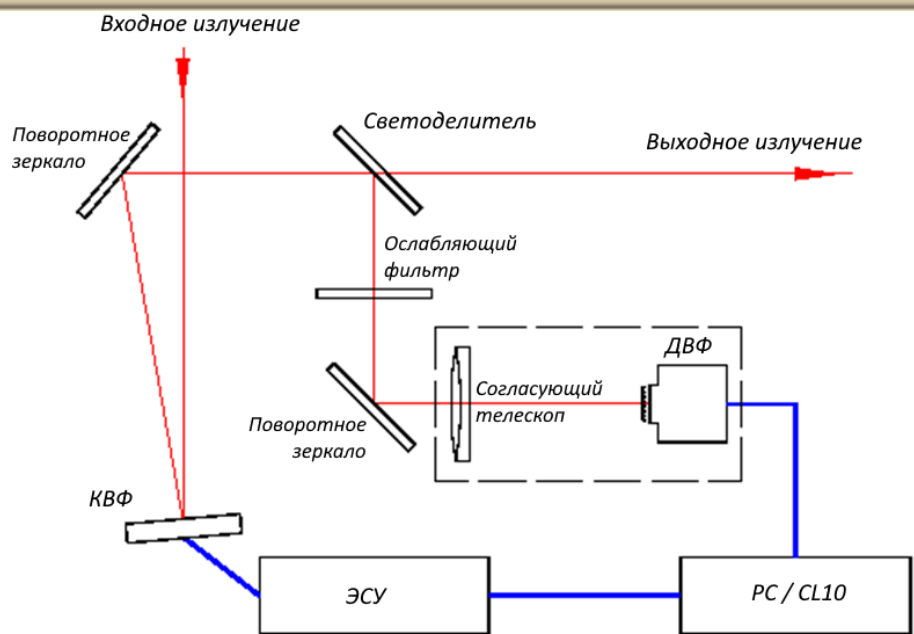


14:45:05.689 Выполняется непрерывная экспозиция.
14:45:05.689 Тип=Flat, Время=5.1000.
14:45:05.690 Биннинг=1x1, Усиление=1 (5.20), Выход=LG.
14:45:05.691 Файл=0 / Пап/Терр35_Ffs.
14:45:12.365 Остановить экспозицию.

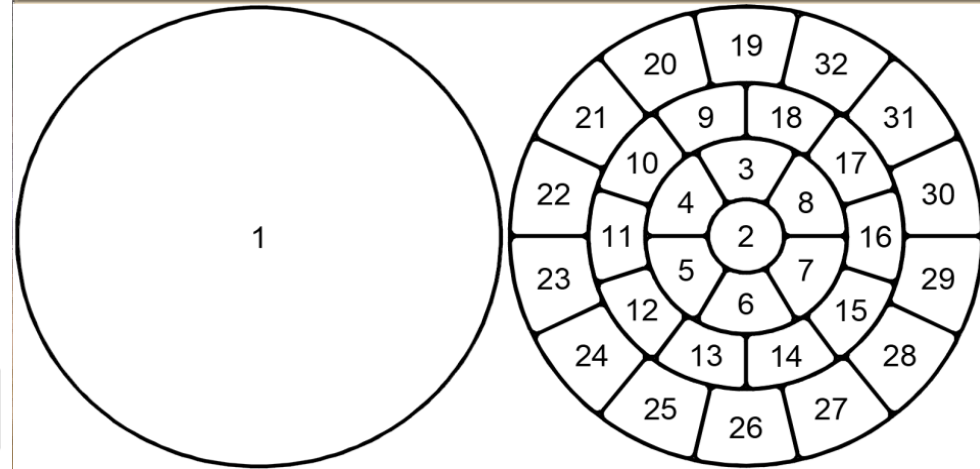
Адаптивная система коррекции крупномасштабных аберраций волнового фронта (А.В. Кудряшов, ООО «Институт адаптивной оптики», Институт динамики геосфер РАН)

- Назначение:** улучшение качества изображений (seeing) в фокусе Н-2 БТА
- Диапазон длин волн – 400-700 нм
 - Апертура корректируемого пучка – до 50 мм.
 - Количество управляемых каналов – 32.
 - Частота обработки сигнала – до 200 Гц.
 - Точность коррекции аберраций волнового фронта не более 4-го порядка – $\lambda/15$ (СКО).
 - Амплитуда корректируемых аберраций не менее 15 мкм.

Функциональная схема



Корректор волнового фронта: внешний вид и схема расположения электродов на двух пьезокерамических пластинах



Новый токоподвод купола БТА на основе троллейного шинпровода кольцевой траектории (СЭК БТА)



Старая система токоподвода:

- комплекс многожильных медных кабелей для передачи силового питания и сигналов управления АСУ;
- подвижные тележки, обеспечивающих необходимую укладку и натяжение кабелей.



- большое количество тяжелых подвижных конструкций;
- сложность обслуживания;
- невысокая надежность кабелей, испытывающих постоянные механические нагрузки;
- физически и морально устаревшая конструкция.



Новый токоподвод:

- троллейная линия;
- система цифровой передачи сигналов управления VAHLE POWERCOM на основе интерфейса RS-485;
- номинальный ток 100А, пиковый 120 А – двукратный запас даже при одновременной работе купола и забрала;
- гарантийный пробег токосъемников 3000 км (~ 20 000 оборотов купола);
- возможность реализации непрерывного поворота купола (отказ от концевых выключателей).



Ремонт и модернизация инфраструктуры комплекса БТА (СЭК БТА)

- Ремонт низковольтной части трансформаторной подстанции (ТП 0.4 кВ), замена силовых кабелей «Подстанция – БТА»
- Модернизация системы охлаждения масла БТА
- Восстановление системы охлаждения подкупольного пространства.
- Приобретение нового дизельного генератора.
- Хозяйственные и регламентные работы – мойка зеркала, система охраны, ремонт ограждения малого периметра, замена окон южного входа, ремонт насосной.



Обновление приборной базы ведущих организаций в рамках национального проекта «Наука», оптический сектор

2019

- Троллейный шинопровод для купола БТА
- Оборудование для охлаждения маслосистемы БТА
- Дифракционные решетки НЭС, SCORPIO
- Оборудование для изготовления и обслуживания ПЗС-систем (откачной пост, криостат)

2020

- Оборудование для очистки поверхности главного зеркала БТА
- Обновление оборудования отдела астрономического приборостроения (интерферометр)
- ПЗС-система для эшелле-спектрополяриметра первичного фокуса ESPriF
- Оптический стол (обновление оборудования методов SCORPIO)
- Обновление инфокоммуникационного оборудования для обеспечения наблюдений

Важнейшие научные результаты, оптический сектор

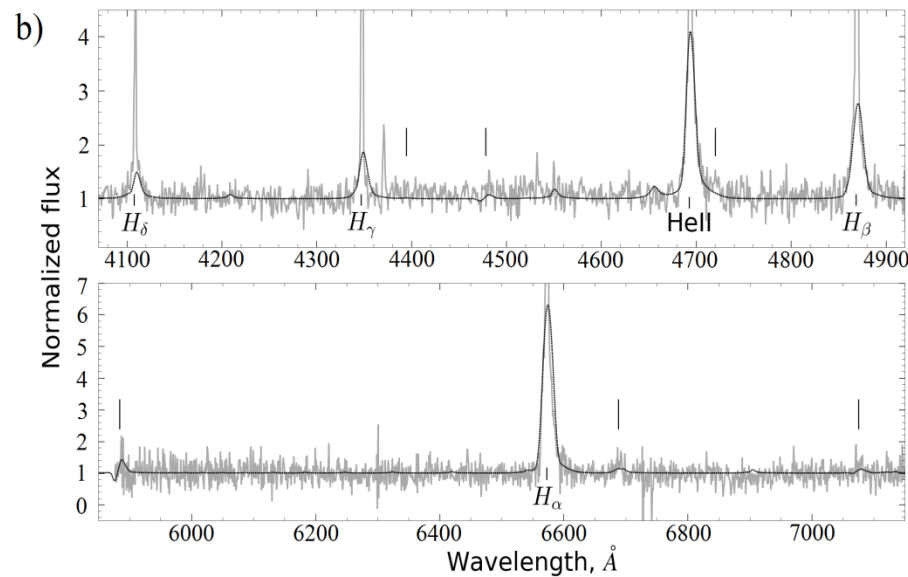
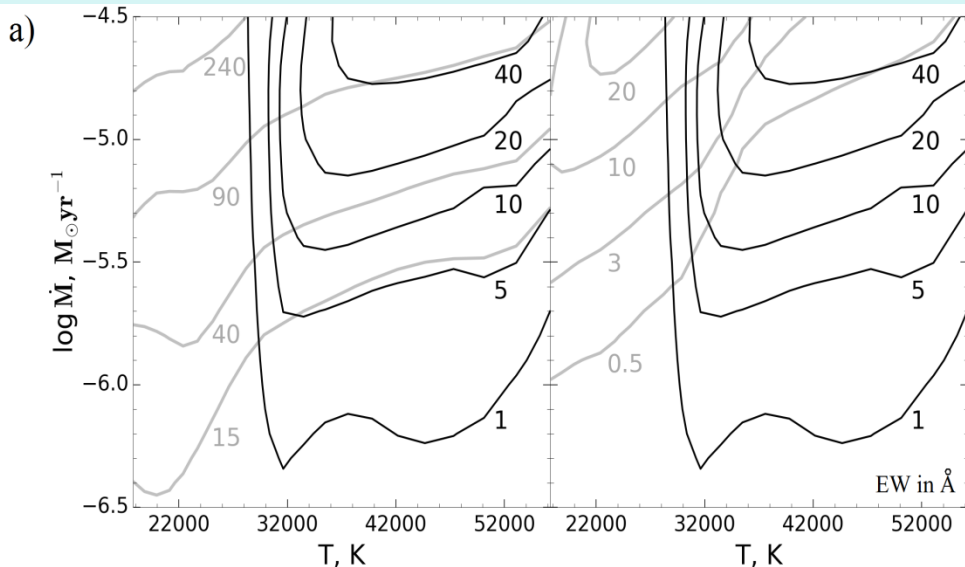
Определение параметров ветров массивных звезд и ультраярких рентгеновских источников с помощью сеток моделей протяженных атмосфер

Костенков А.Е., Винокуров А.С., Соловьева Ю.Н., Фабрика С.Н., Атапин К.

С помощью кода CMFGEN (Hillier & Miller) рассчитаны сетки не-ЛТР моделей протяженных атмосфер для получения массовых оценок параметров ветров массивных звезд и ULX. Построены диаграммы эквивалентных ширин выбранных эмиссионных линий (см. рисунок). Результаты расчетов применены для определения температур фотосферы и темпов оттока вещества в ветрах нескольких LBV и Of/late-WN звезд нашей Галактики и M31.

Диаграммы эквивалентных ширин EW линий $H\alpha$, $HeII$ 4686, HeI 5876 и $HeII$ 4686

Сравнение модельного и наблюдаемого спектров NGC 5408 X-1 (широкие компоненты – ветер, узкие – окружающая туманность)

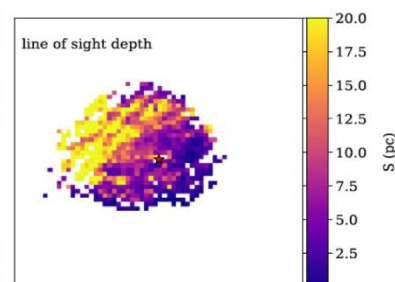
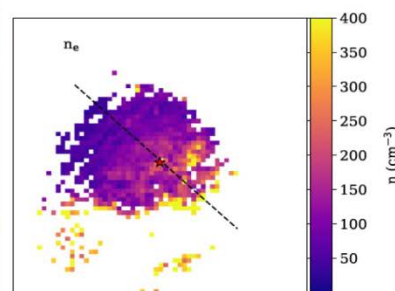
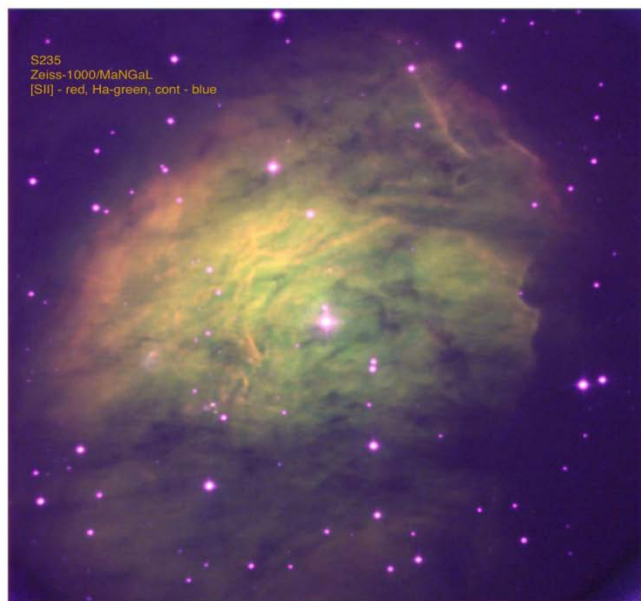


Важнейшие научные результаты, оптический сектор

Восстановление трехмерной структуры области звездообразования Sh-S235

Моисеев А.В., Уклеин Р.И., Курсанова М.С., Боли П.А., Вибе Д.З.

Предложен новый метод исследования пространственной структуры газопылевых облаков вокруг галактических областей ионизованного водорода. Анализ распределения яркости в оптических эмиссионных линиях с помощью фотометра с перестраиваемым фильтром MaNGaL на Цейсс-1000, позволил построить карты распределения электронной плотности и пылевого поглощения в галактической туманности Sh-S235. Сопоставление этих данных с инфракрасными наблюдениями спутника AKARI позволило понять пространственное распределение нейтрального вещества вокруг ионизованного «пузыря», окружающего молодую горячую звезду: дальняя стенка оказалась значительно плотнее ближней.



Изображение туманности Sh-S235, полученное на Цейсс-1000 в эмиссионных линиях H α , [SII] и в континууме (слева); карты электронной плотности (справа сверху) и протяженности области ионизованного водорода вдоль луча зрения (справа внизу).

Важнейшие научные результаты, оптический сектор

Новый метод измерения радиуса сублимации пыли в активных ядрах галактик по поляриметрии широких линий

Шабловинская Е. С., Афанасьев В. Л., Попович Л.

Предложен метод оценки внутреннего радиуса пылевого тора на основе эхокартирования широких линий в поляризованном свете. В АЯГ 1 типа поляризация широких линий вызвана экваториальным рассеянием на пылевом торе; профиль широких линий в поляризованном свете при этом приобретает специфические особенности. Временная задержка между сигналом в неполяризованном континууме от центрального источника и в поляризованной широкой эмиссионной линии определяет расстояние до области рассеяния, где среда становится оптически толстой, а температура – достаточно низкой для образования пыли. Этот метод был впервые применен к сейфертовской галактике Mrk 6, спектрополяриметрические наблюдения которой проводились в 2010-2013 гг. на БТА при помощи SCORPIO-2. Полученная задержка составила ~ 100 дней

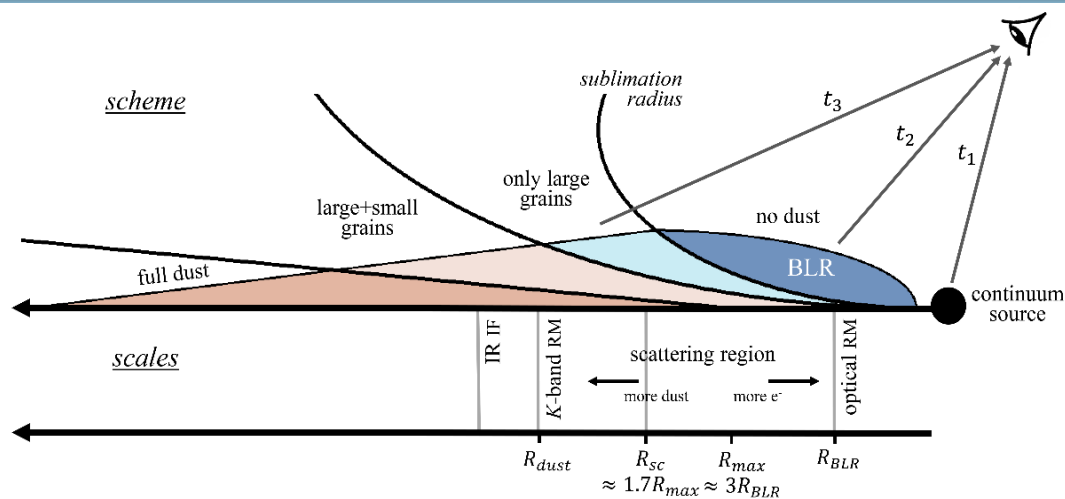


Схема расстояний внутри АЯГ. Верхняя часть рисунка иллюстрирует распределение пыли внутри АЯГ. t_1 , t_2 и t_3 соответствуют моментам регистрации сигнала от центрального источника, области формирования широких линий (BLR) и области рассеяния (поляризованной линии).



ПАТОН-600
2020



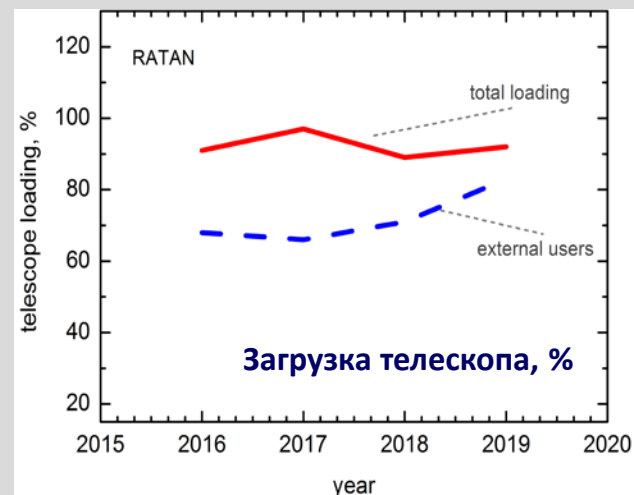
Наблюдательные программы 2020

Наблюдательные программы

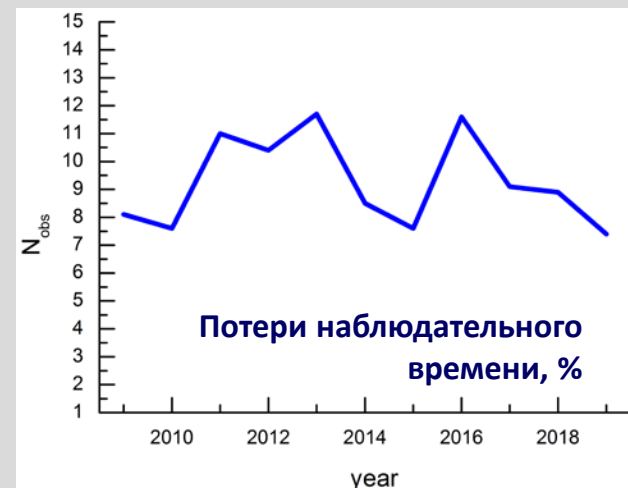
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
29	24	26	36	29	29	30

Организации-пользователи

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14	11	13	18	20	20	25



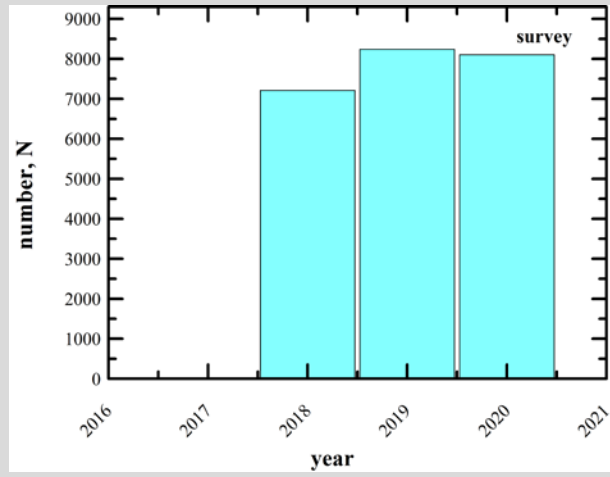
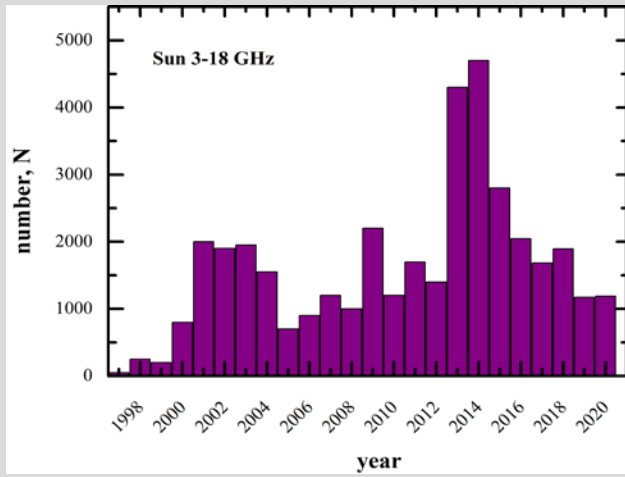
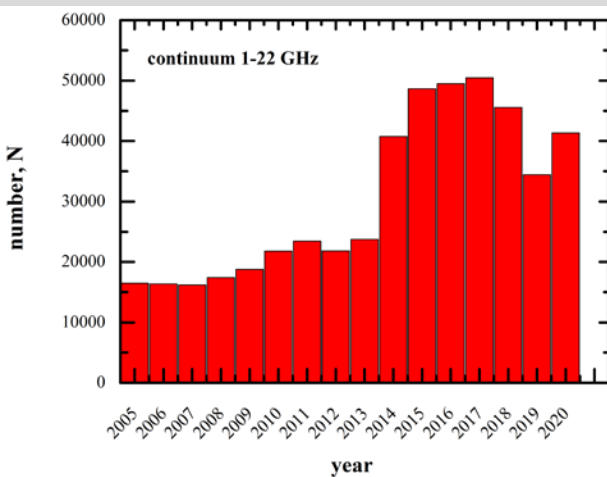
год	Макс. возм. вр. р., ч	Фактич. время работы, ч		загрузка телескопа	в интересах третьих лиц
		всего	сторон. польз.		
2014	8784	8022	4600	91%	57%
2015	8760	8054	4228	92%	52%
2016	8784	7992	5415	91%	68%
2017	8231	7973	5230	97%	66%
2018	8760	7812	5602	90%	71%
2019	6445	5968	5009	92%	77%
2020	7404	6864	4805	92%	70%





Статистика 2020

	Континуум 1-22 ГГц (Обл. №1, 2)	ССПК 3-18 ГГц (Обл. №3)	Многолучевой 4.7 ГГц (Обл. №5)
План	44 576	1 190	8 590
Потери	3239 (7.3 %)	86 (7.2 %)	486 (5.6 %)
Погода	2578 (5.8 %)	36 (3.03 %)	414 (4.8 %)
Аппаратура	26 (0.06 %)	7 (0.59 %)	1 (0.01 %)
Антенна	84 (0.2%)	1 (0.08%)	0 (0%)
Прочее	551 (1.2%)	42 (3.5 %)	71 (0.8%)





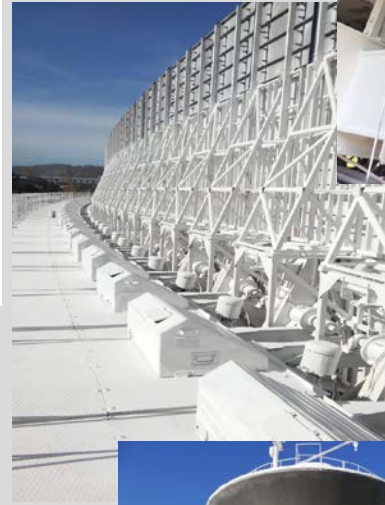
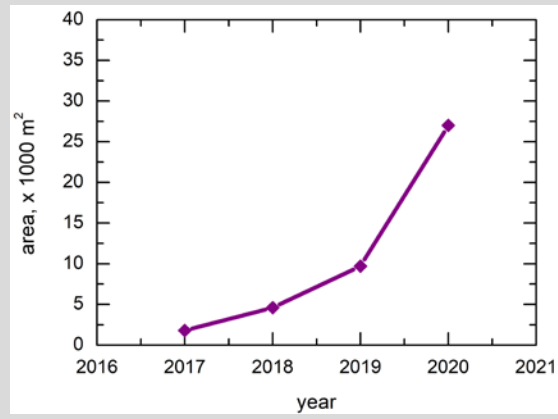
Металлоконструкции элементов ГЗ

Антикоррозийная обработка:

Общая площадь поверхности металлоконструкций телескопа - $\sim 110\ 000\ \text{m}^2$

Обработка поверхности: 2020 – $27\ 000\ \text{m}^2$; 2019 г. - $\sim 9\ 700\ \text{m}^2$; 2018 г. - $\sim 4\ 600\ \text{m}^2$; 2017 г. - $\sim 1\ 800\ \text{m}^2$;

Итого: $\sim 43\ 000\ \text{m}^2$.

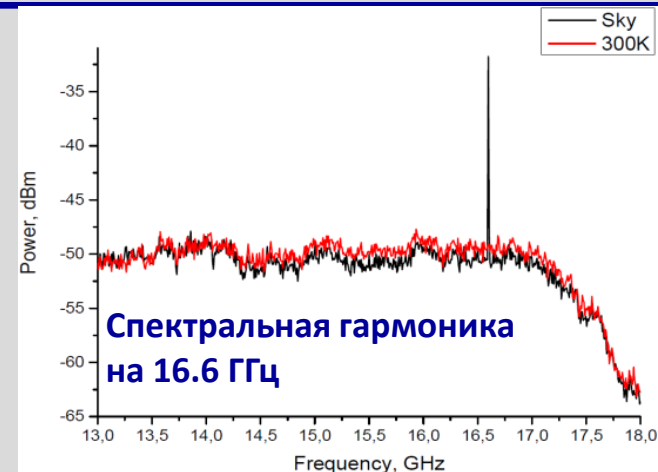




Радиометры континуума модульного типа: 14.4 и 22 ГГц



3D сборочный чертеж на модуль 22 ГГц



параметр	Значение 22 ГГц	Значение 14 ГГц
Полоса частот	21.0-23.5 ГГц	13.4-15.4 ГГц
Коэффициент шума	Не более 1.2 дБ (290 К), 100 К	Не более 1 дБ при физической температуре 290 К.
1/f шум	Отсутствие на масштабах времени 10 секунд (СВЧ часть радиометра, детектор, усилитель низкой частоты, система регистрации)	10 секунд
Полосно-пропускающий фильтр	Затухание не хуже 50 дБ при отстройке от центральной частоты на ширину полосы	Затухание не хуже 40 дБ при отстройке от центральной частоты на ширину полосы.
Входной тракт	Волноводный (11x5,5) с направленным ответвителем калибровочного сигнала -25 дБ	Коаксиальный, SMA или 3,5 мм.

ЛРК, СЭК РАТАН-600

- Изготовление модульных радиометров диапазона 22 и 14 ГГц. Разработка и согласование с производителем (НПФ «Микран») технического задания.
- Разработка и изготовление элементов волноводных трактов.
- Мониторинг электромагнитных помех, работа с сотовыми операторами.



Юстировка 2020

Внедрен в штатный режим высокоточный метод оперативной юстировки больших антенных поверхностей РАТАН-600. Преимуществом метода являются высокая точность (0.5 угл. сек, 0.2-0.35 мм на краях и в центре сектора, соответственно), скорость (2-3 часа). (ГАИ)

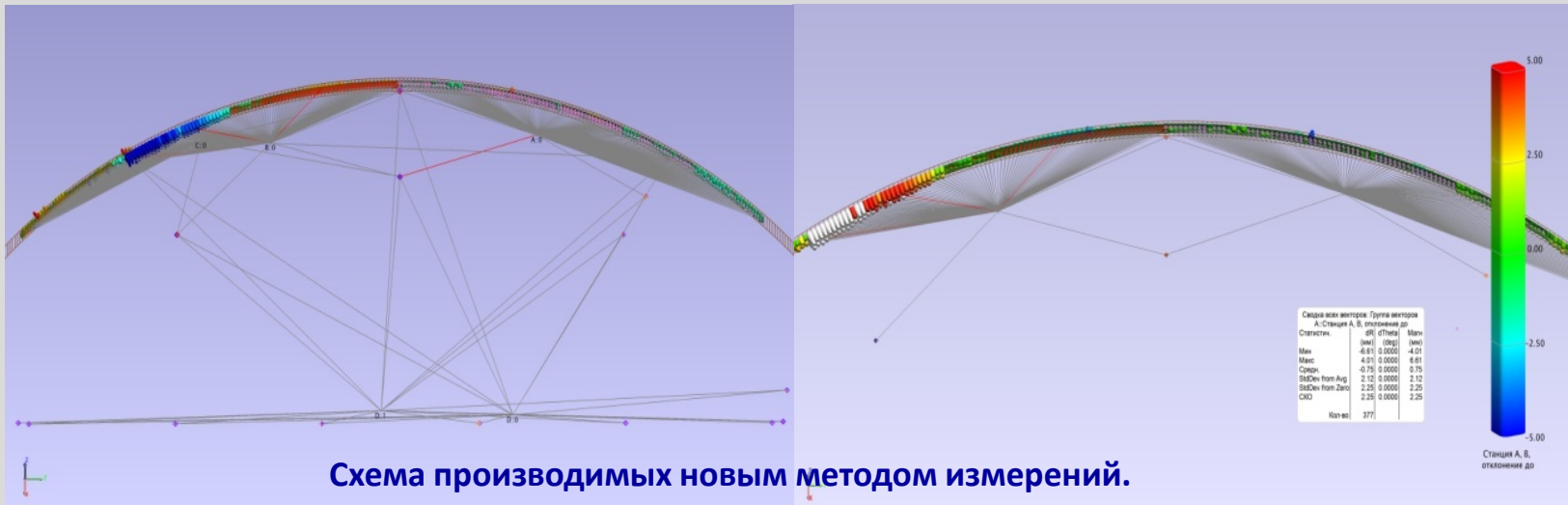
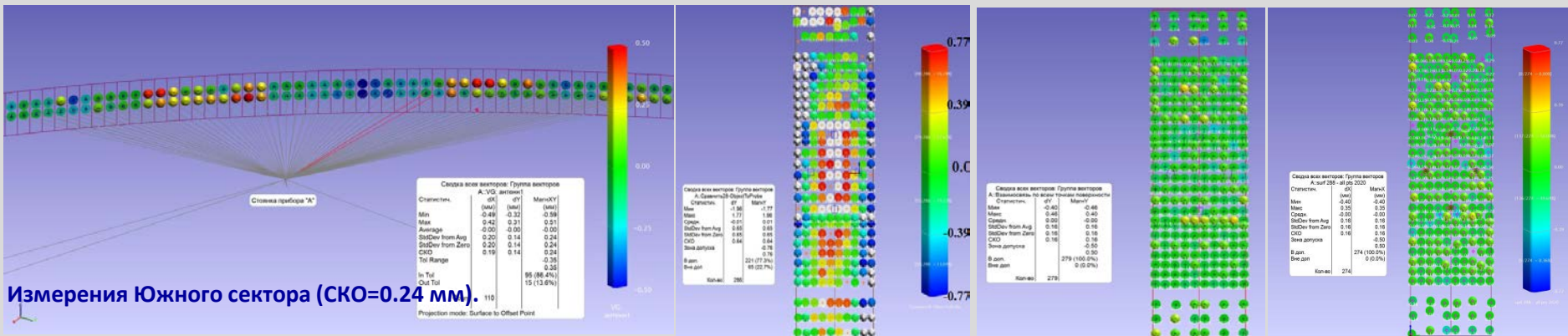


Схема производимых новым методом измерений.



Измерения Южного сектора (СКО=0.24 мм).

до 2017: СКО = 0.64 мм 2017: СКО = 0.16 мм 2020 г.: СКО = 0.16 мм
Измерения 112 элементов, без массовой корректировки.



Замена электроприводного оборудования и АСУ Плоского отражателя

№	параметр	новый	старый
1.	КПД, %	98	<92
2.	Число оборотов	16	8
3.	Скорость (доля)	0.007-4	
4.	Люфт	не более 0.25 угл. град.	1.5 угл. град.
5.	Мощность, кВт	0.55	0.55
6.	Потребляемый ток, А	1.5 (0.5 с преобразователем частоты)	1.7
7.	Периодичность обслуживания, ч	20 000	200
8.	Тип	Одноступенчатый цилиндрический с коническим переходом на выходном валу	Трехступенчатый: двойной планетарный и отдельно конический
9.	Возможности	Реализация многоскоростного режима и скоростей, близких к нулевым.	



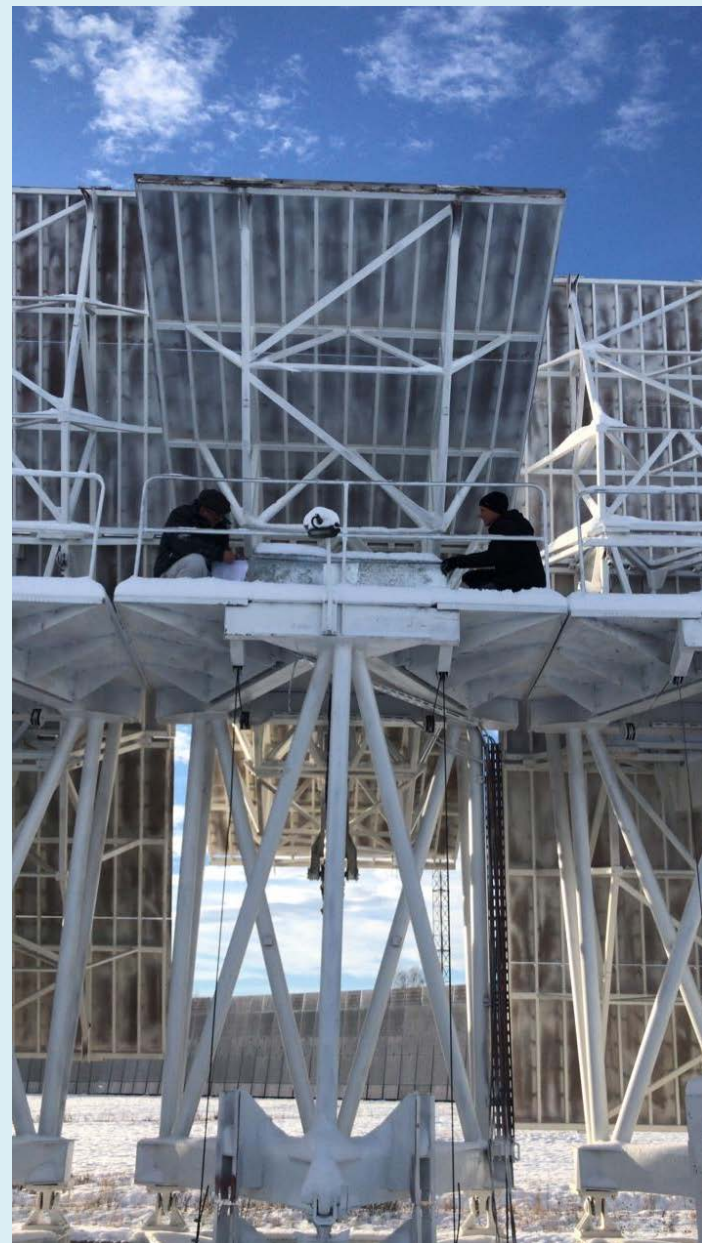
SEW
EURODRIVE





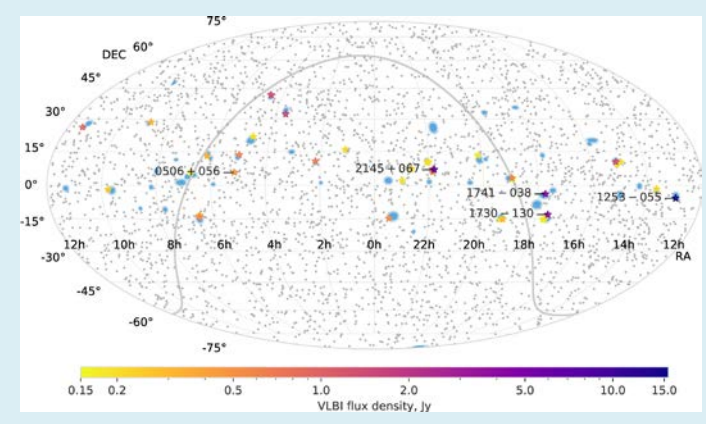
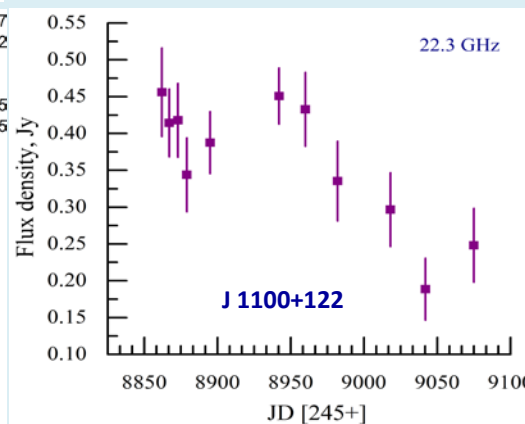
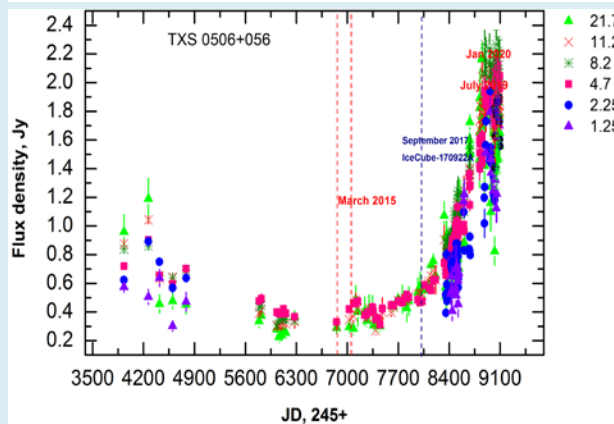
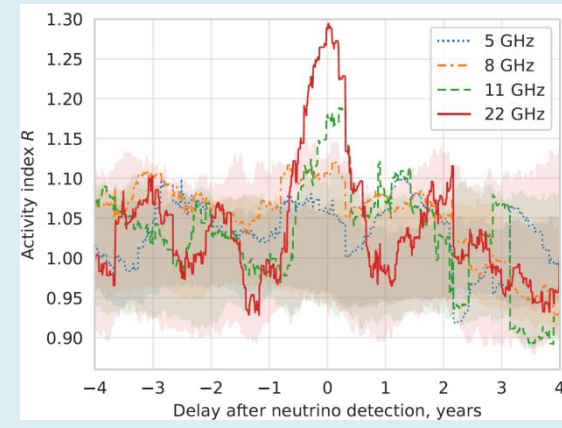
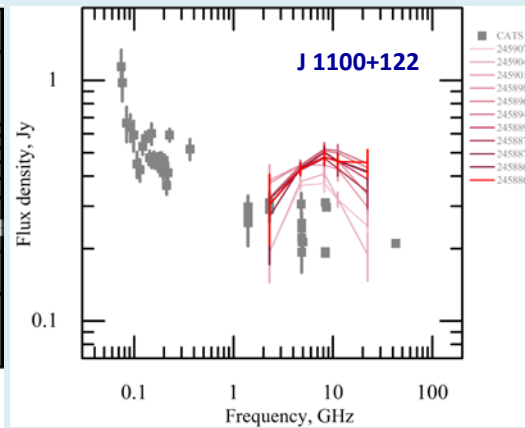
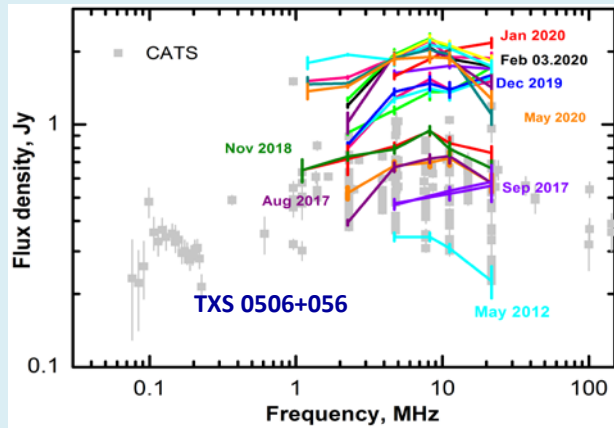
Замена электроприводного оборудования Плоского отражателя (ГАСУ, СЭК)

1. Конструкторские работы по адаптации мотор-редуктора с полым валом под задачу перемещения элемента антенны.
2. Изготовлен комплект деталей узла сопряжения, выполнена контрольная сборка. Проводятся испытания мотор-редуктора и узла сопряжения на элементе отражателя.
3. Комплект деталей узла сопряжения согласован и включён в спецификацию поставки мотор-редукторов от Sew-Eurodrive.
4. Согласована и выпущена пробная партия гаек бронзовых (пары винт-гайка привода элемента), выполненных согласно проектным параметрам. Приобретена полная партия подшипников для Плоского отражателя.
5. Разработана конструкция кожуха защитного для мотор-редуктора (тестовый образец).
6. Проведены работы по кабельной распределительной сети Плоского и его системы управления.





Нейтрино высоких энергий рождаются в радио-ярких блазарах (АКЦ ФИАН, МФТИ, ИЯИ РАН, САО РАН)



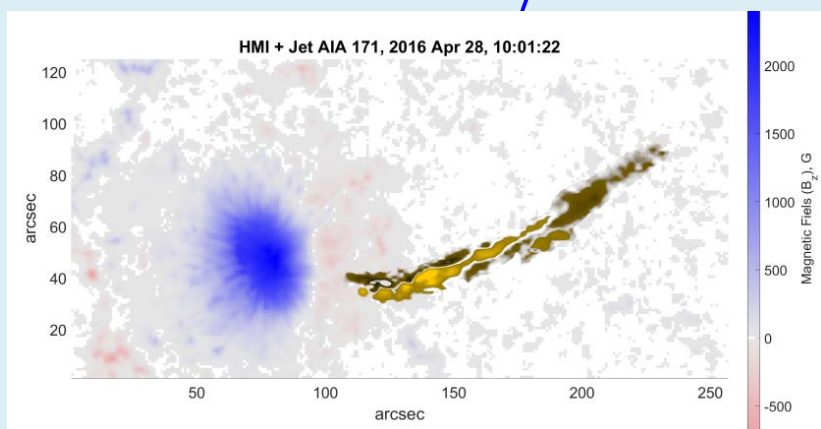
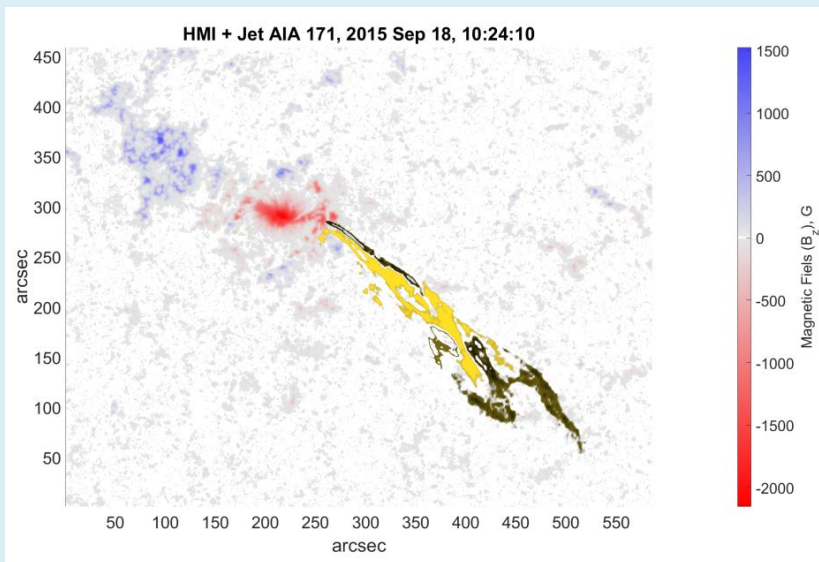
Показано, что области прихода нейтрино сверхвысоких энергий (от ТэВ до ПэВ) совпадают с положением ярких квазаров на небе, а моменты их прихода - с мощными вспышками синхротронного излучения в компактных джетах этих объектов.

Kovalev Y.A., et al., RATAN-600 and RadioAstron reveal the neutrino-associated blazar TXS 0506+056 as a typical variable AGN, [2020AdSpR..65..745K](#).
Plavin et al., Observational Evidence for the Origin of High-energy Neutrinos in Parsec-scale Nuclei of Radio-bright Active Galaxies, [2020ApJ...894..101P](#).

Поддержано Минобрнауки РФ в рамках программы финансирования крупных научных проектов национального проекта «Наука»: проект 2020-2022 Нейтрино и астрофизика частиц.



Каталог плазменных струй в атмосфере Солнца



Solar Data Analysis

[Home](#) [Coronal Jets Catalog](#) [DataAnalyzer](#) [Database](#) [Contacts](#)

Каталог горячих струй в короне Солнца

Таблица .xlsx

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
No	HEK summary	Start date-time	Start time	End date-time	X [arcsec]	Y [arcsec]	Longitude	Latitude	Jet time (SDO/RATAN observ)	
1	open	1/6/2018 13:00	13:00:13	1/6/2018 15:40	8.0	-991.0	7.84	-86.61		
2	open	1/11/2018 0:55	0:55:00	1/11/2018 1:34	413.1	-475.9	30.10	-32.69		
3	open	1/28/2018 14:25	14:25:14	1/28/2018 15:31	212.0	1021.0	61.16	76.83		
4	open	1/30/2018 8:15	8:15:08	1/30/2018 10:01	-954.0	433.0	-87.04	24.24	8:45:00 AM	5 obs 07:45:50
5	open	1/31/2018 2:25	2:25:02	1/31/2018 3:00	22.0	978.0	11.74	83.65		
6	open	2/7/2018 2:32	2:32:02	2/7/2018 3:35	-804.4	-33.7	-56.00	-5.59		
7	open	2/15/2018 12:44	12:44:12	2/15/2018 12:44	825.7	-80.2	59.03	-8.29		(5 obs 07:49:12
8	open	2/20/2018 2:00	2:00:02	2/20/2018 3:20	217.0	947.0	61.02	75.21		
9	open	2/22/2018 11:15	11:15:11	2/22/2018 12:29	-387.0	882.0	-60.13	62.61		5 obs 07:49:30
10	open	2/22/2018 22:30	22:30:22	2/22/2018 23:36	936.0	691.0	84.46	36.07		
11	open	2/23/2018 5:40	5:40:09	2/23/2018 6:25	-519.0	-918.0	-78.18	-59.81		
12	open	2/24/2018 0:00	0:00:00	2/24/2018 1:00	-199.0	-1011.0	-58.79	-76.55		
13	open	3/20/2018 15:39	15:39:15	3/20/2018 15:47	926.9	321.1	87.29	18.92		
14	open	3/24/2018 17:20	17:20:17	3/25/2018 21:00	-124.0	950.0	-31.46	75.70		
15	open	4/3/2018 3:45	3:45:03	4/3/2018 5:31	-347.0	-198.0	-22.23	-17.83		
16	open	4/4/2018 8:40	8:40:08	4/4/2018 10:40	793.0	-722.0	84.59	-42.04	9:05:00 AM	1 obs 09:16:38
17	open	4/19/2018 0:00	0:00:00	4/20/2018 1:40	410.0	105.0	25.32	1.49		
18	open	4/24/2018 9:13	9:13:09	4/24/2018 9:34	-176.3	124.8	-10.62	2.74		0 obs

- Информация о дате и времени струи, гелиографических координатах, длительности, а также информацию о вспышке, радиовсплеске и корональном выбросе массы.
- Спектрально-поляризационные данные микроволнового спектра активной области по данным РАТАН-600 и Nobeyama, восстановленные магнитные поля, данные КУФ-диапазона AIA.
- Определена структура магнитного источника на поверхности Солнца при сопоставлении данных HMI (SDO) с данными РАТАН-600, а также методами экстраполяции фотосферного магнитного поля в корону.

Каталог плазменных струй в короне Солнца составлен путем идентификации событий в фильмах, построенных по высокопрецизионным КУФ наблюдениям, по данным SDO/AIA. Цель каталога: определение физических механизмов, ответственных за генерацию, коллимацию и динамику плазменных струй в атмосфере Солнца.

Проект РФФИ № 18-29-21016 Плазменные струи в атмосфере Солнца.

Размещен: <http://spbf.sao.ru/coronal-jets-catalog>.



Исследования реликтового микроволнового излучения (РИ)

Верходанов О.В. (САО РАН)

На основе оригинальных разработок методов анализа результатов космологических экспериментов WMAP (NASA) и Planck (ESA) создан программно-алгоритмический комплекс GLESP, широко используемый многим космологами в России и за рубежом. За десять лет были реализованы: новая эффективная методика пикселизации радиокарт на полной сфере, анализ спектра мощности флуктуаций РИ для различных способов учета фоновых излучений Галактики, математический аппарат изучения статистических свойств флуктуаций микроволнового фона. В ходе применения GLESP впервые в России автором подробно проанализированы важнейшие результаты современной наблюдательной космологии и будущие ключевые радиоастрономические эксперименты. В ходе этой работы были опубликованы четыре научных обзора, посвященные свойствам РИ и решающему вкладу подобных исследований в развитие современной космологической модели.

Публикации:

- О.В. Верходанов, Поиск негауссовости в наблюдательных данных по реликтовому микроволновому фону, Успехи физ. наук 182, 1177-1193 (2012).
- О.В. Верходанов, А.Г. Дорошкевич, Системы пикселизации неба для анализа протяженного излучения, Успехи физ. наук 183, 849-862 (2013).
- О.В. Верходанов, Космологические результаты космической миссии “Планк”. Сравнение с данными экспериментов WMAP и ВІСЕР2, Успехи физ. наук 186, 3-46 (2016).
- О.В. Верходанов, Реликтовое излучение и современная космологическая модель *Астрономический Журнал*, 3, 44 стр. (2021) (принята в печать).

Лаборатория информатики 2020

Общий архив наблюдательных данных

Положение об архиве Благодарности Текущее состояние Расписание (БТА / Цейс-1000) Работа поддержана грантом РФФИ N 17-07-01367

6-м телескоп

- CCD 1996-02-13 - 2000-04-30
- IFP 1997-05-14 - 2000-03-02
- LYNX 1996-02-28 - 2002-05-28
- MOFS 1997-03-07 - 2001-08-18
- MPFS 1996-08-18 - 2009-10-27
- MSS 1996-05-26 - 2017-09-11
- NES 1998-03-10 - 2019-10-19
- PFES 1996-08-06 - 2001-01-07
- SCORPIO
- SCORPIO 2000-09-21 - 2020-03-28
- SCORPIO_C 2000-09-21 - 2020-03-28
- SP124 1996-02-18 - 2000-12-09
- UAGS 1994-11-08 - 2005-10-20

Малые телескопы

- CEGS 1997-03-24 - 2010-10-26
- MMPP
- MINGL 2017-09-05 - 2018-12-22
- Z600 1996-01-12 - 2001-06-06
- ZMCCD
- ZMUAGS

Радиотелескоп
(выбор по дате)

- REF1 1982-01-12 - 2020-06-09
- REF2 2011-10-19 - 2020-05-09
- REF3 2013-02-12 - 2017-12-30
- REF4 2011-07-17 - 2017-06-21

Начальная дата: 2018 01 01 Конечная дата: 2018 12 01

или
выбрать дату по ключу программы наблюдений БТА YYYY_N_NNN

R.A.(J2000) Decl.(J2000)

(ra=hh mm ss.s, dec=[-]dd mm ss.s или в градусной мере)

или имя объекта:

Радиус поиска: 5 (arcmin)

Тип данных: obs Режим наблюдений: any Фильтр: any

Автор программы: Справка

Поиск Очистить

**объем данных архивной системы – 2 ТВ
файлы – 1813370
записи – 2283176**

- ✓ Общий архив наблюдений включает 30 локальных архивов;
- ✓ 18 коллекций пополняются новыми данными;
- ✓ Добавлены локальные архивы MANGAL и MMPP



Продолжена работа по координатной привязке прямых снимков для локальных архивов SCORPIO, ZMCCD, MMPP и формирования списка обнаруженных объектов.

- ✓ Выполнена координатная привязка 386325 прямых снимков.
- ✓ Списки обнаруженных объектов сформированы для 135812 прямых снимков.
- ✓ Выполнена коррекция FITS-заголовков у 408984 файлов.

(О.П. Желенкова, Т.А. Пляскина, Г.А. Малькова, А.М. Величко, В.С. Шергин, В.Н. Черненко)

Капитальное строительство и ремонт

Капитальный ремонт за счет средств целевой субсидии

6 000 тыс. руб., в том числе:

1. Капитальный ремонт кровельного покрытия Лабораторного корпуса ННП САО РАН (1020 тыс. руб.)
2. Капитальный ремонт скатной кровли здания пожарного депо (95 тыс. руб.)
3. Капитальный ремонт системы вентиляции и южного фасада станции биологической очистки нижней научной площадки (3767 тыс. руб.)
4. Капитальный ремонт кровли здания котельной и замена окон (518 тыс. руб.)
5. Капитальный ремонт антенны радиотелескопа РАТАН-600 (600 тыс. руб.)



Капитальное строительство и ремонт

Капитальный и текущий ремонт по отдельным заявкам,

24580 тыс. руб., в том числе

БТА (3731 тыс. руб.)

1. Монтаж токоподвода на куполе БТА, ремонт ТП 0,4 кВ ВПП, ремонт ограждения территории БТА, замена окон

НПП (4392 тыс. руб.)

1. Замена кабельных линий 10кВ ПС -ТП1-ТП2; НПП (3010 тыс. руб.)
2. Ремонт СБО техническое помещение НПП, замена и ремонт водопровода сырой воды ЦТВС, НПП (267 тыс. руб.)
3. Ремонт производственных помещений НПП, замена окон (1036 тыс. руб.)
4. Прочее (79 тыс. руб.)

РАТАН – 600 (15250 тыс. руб.)

1. Ремонт производственных помещений РАТАН-600 (650 тыс. руб.)
2. Антикоррозийная защита металлоконструкций РАТАН-600 (14600 тыс. руб.)

Ремонт гостиницы ВПП, НПП, дом №5 и №4 (850 тыс. руб.)

Изготовление ограждения земельного участка в п. Архыз (357 тыс. руб.)

Структура научных подразделений

Оптический сектор

7 лабораторий + 3 группы

(15 докторов, 47 кандидатов, 11 б/ст., 9 аспирантов)

Радиоастрономический сектор

2 лаборатории + 4 группы

1 лаборатория (СПб филиал)

(7 докторов, 18 кандидатов, 11 б/ст., 3 аспирант)

Лаборатория информатики

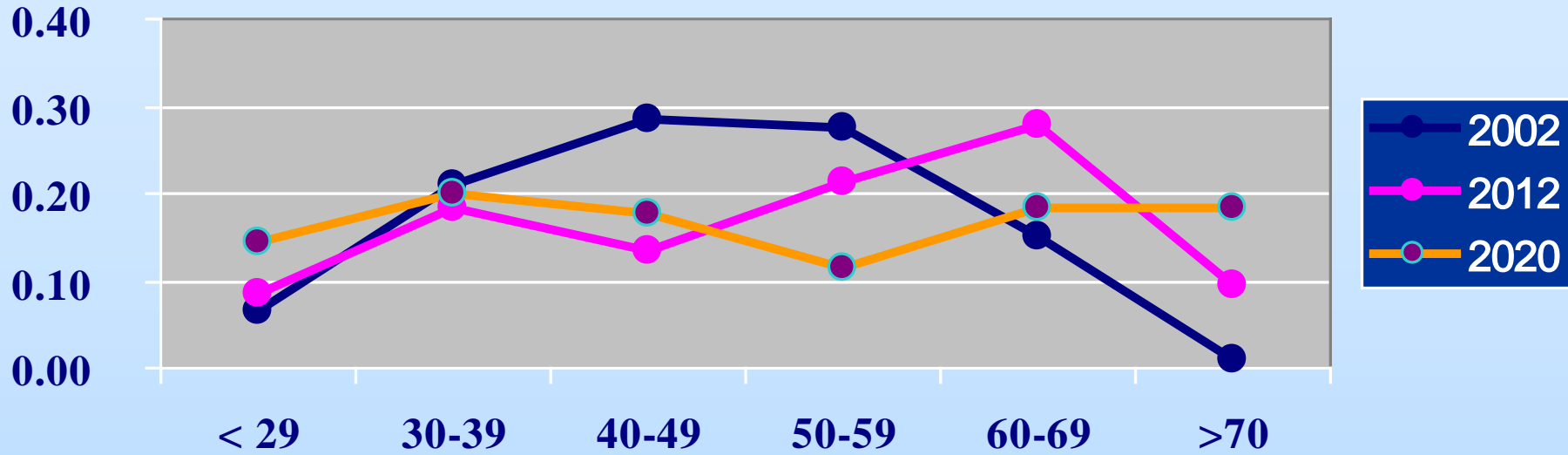
(3 кандидата, 2 б/ст.)

Численный состав САО

Год	2010	2015	2020
Всего штатных сотрудников	404	408	463(+вб)
Всего научных работников	99	104	123 (+вб)
В том числе:			
Академики РАН	1	1	2
Члены-корреспонденты РАН	1	1	-
Доктора наук	21	21	22
Кандидаты наук	57	61	65
Без ученой степени	19	20	37

Возрастной состав САО

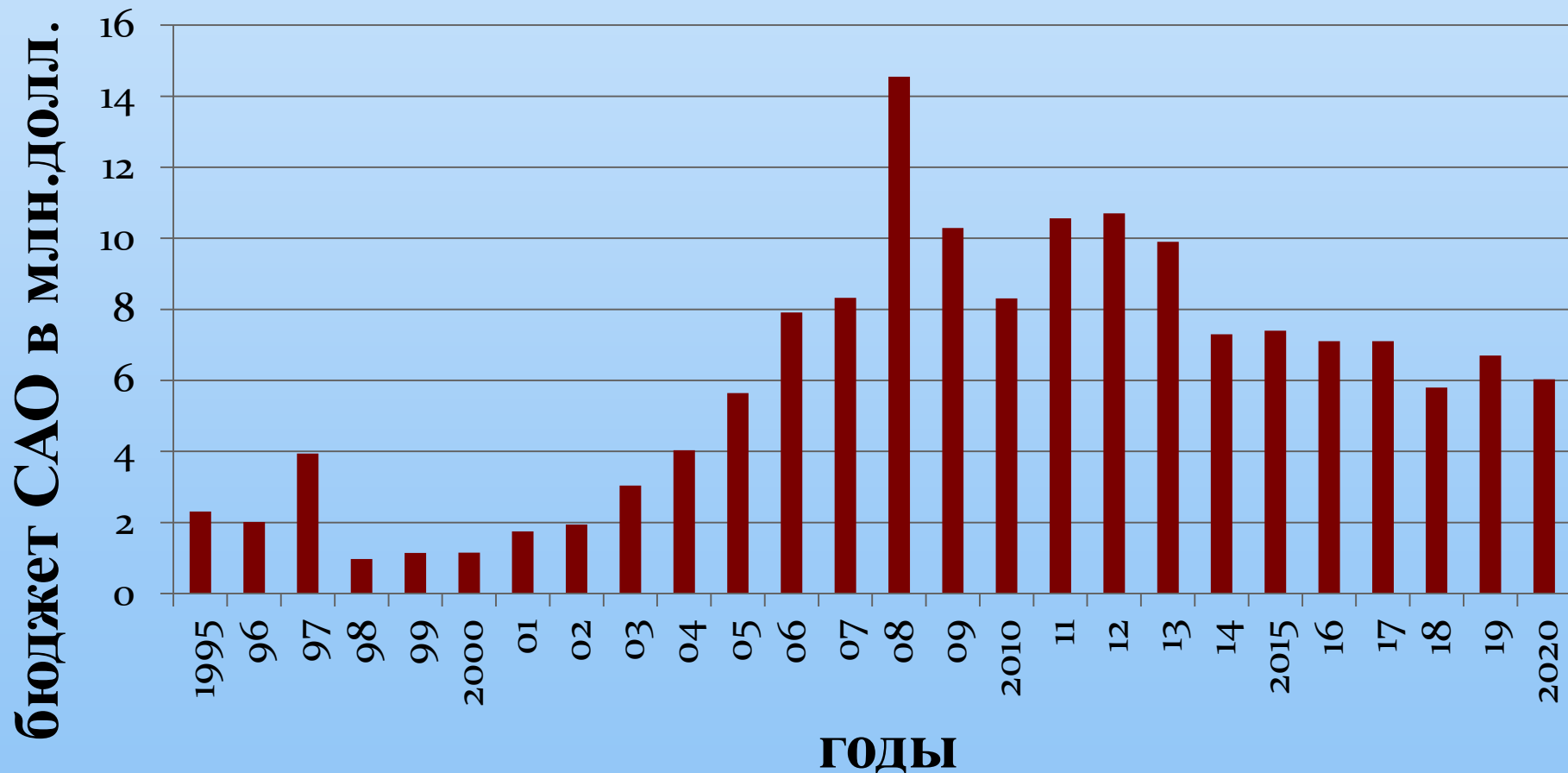
Научные сотрудники



возраст

	Средний возраст	
	2019	2020
научные сотрудники	50,4	50,8
доктора наук	70,2	72,2
кандидаты наук	50,6	51,5
без степени	36,7	36,5
САО	49,5	50,3

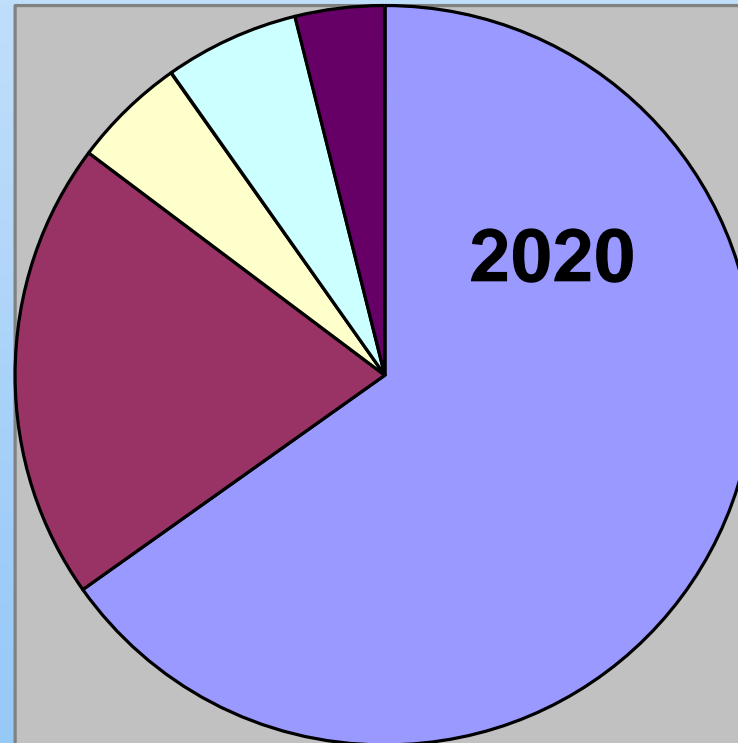
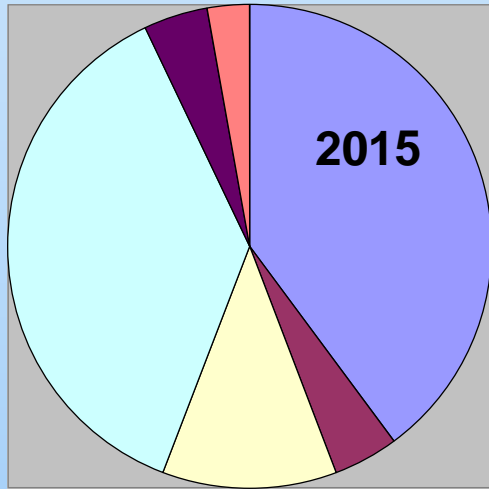
Распределение средств, полученных САО в 1995-2020 гг.



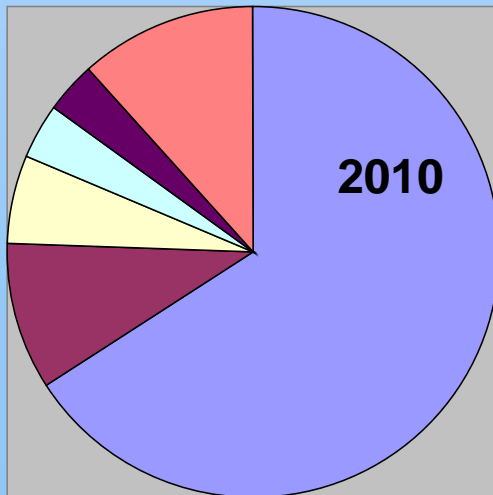
Финансирование (тыс. рублей)

	2018	2019	2020
ВСЕГО:	397815,9	418799,2	451543,7
МИНОБРНАУКИ РФ	259432,8	295948,9	384940,0
Основной бюджет	179645,7	286617,8	293532,9
Программы РАН	2133,9	2165,2	-
Целевые субсидии	71653,2	1165,9	791,1
Кап. строительство, ремонт	6000,0	6000,0	6000,0
МИНОБРНАУКИ ФЦП	—	74073,68	84616,0
Уникальные установки	—	48500,0	36500,0
Приборная база	—	25573,68	48116,0
РФФИ	4869,6	8239,0	3511,0
РНФ+софинансирование	112958,0	15000,0	18900,0
Договоры	527,0	4961,5	26536,0
Прочие доходы (ЖХ, школа, гостиницы, экскурсии)	20028,5	25537,62	17656,7

Финансирование 451543,7 тыс. руб.



- Бюджет ведомственный
- Минобрнауки ФЦП
- РФФИ, РНФ
- Договоры
- Прочие
- Налоги



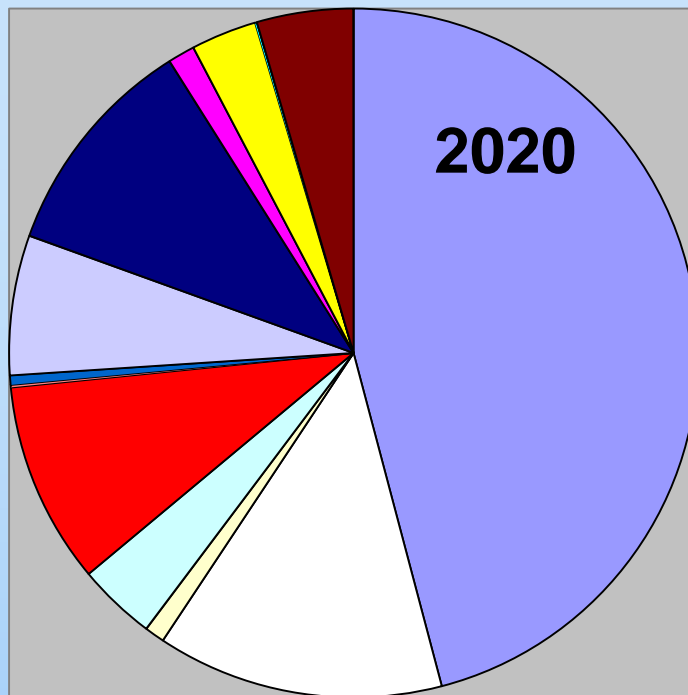
Расходы за 2020 г.

ВСЕГО	436376,15
Зарплата	218146,45
Начисления на зарплату	63874,3
Нефтепродукты	4443,3
Хозрасходы, материалы	30039,0
Оборудование	45036
Прочие работы и услуги	13023,9
Командировки	536,2
Связь+интернет	2140,6
Электроэнергия, газ	31155,7
Гранты, программы (без з/пл)	50000
Капитальный ремонт	6000
Договоры (без з/пл)	14600
Профсоюз	472,9
Налоги (имущественный, земельный, прибыль, НДС)	21507,8

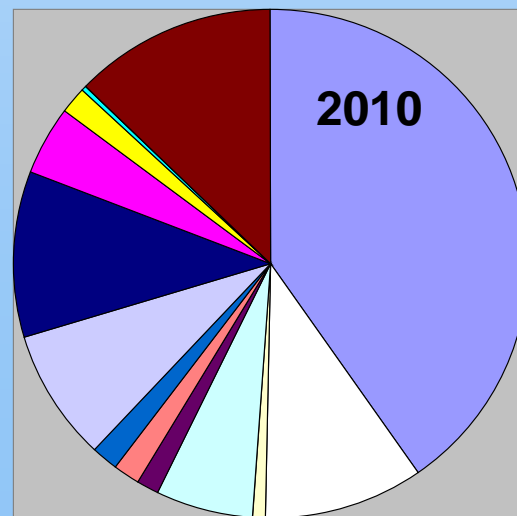
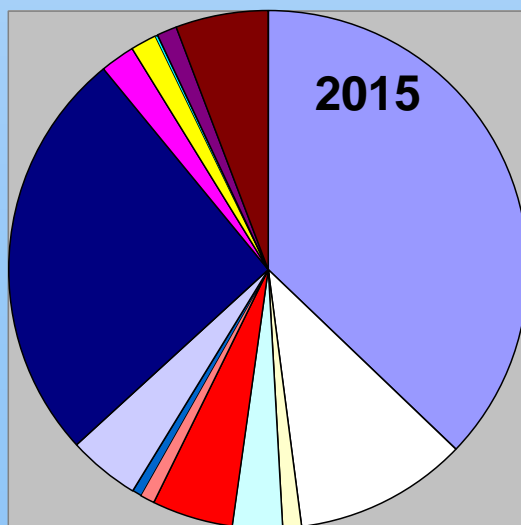
Расходы

Год	Средняя зарплата
2020	40800
2019	37150
2018	36600
2017	35500
2016	32900
2015	36950
2014	29000
2013	26780
2012	26300

РФ - 49539
 КЧР - 29436
 (10 мес)



- Зарплата
- Начисления
- Нефтепродукты
- Хозрасходы, материалы, прочие работы и услуги
- Оборудование и проч.
- Командировки
- Связь и интернет
- Электроэнергия и газ
- Гранты без з/пл
- Кап.ремонт и стр-во
- Договора
- Фонд соц.развития
- Модернизация БТА
- Налоги



Основные итоги 2019 года

(+)

- Замена ГЗ БТА - начало плановых наблюдений
- Начало реализации ФЦП Минобрнауки
- Включение в структуру САО отдела астрономического приборостроения им.Д.Д.Максутова
- Проведение 3 научных конференций
- Издание 2 сборников трудов конференций (1 – РИНЦ, 1 –WoS)

(-)

- Сокращение договоров: международных и НИР
- Проблема жилья для молодых ученых и специалистов
- Web-сайт обсерватории
- Отчет САО за 2016-2017 гг.

Основные итоги 2020 года

(+)

- Конкурсный отбор и финансирование по пилотному проекту «Обновление приборной базы ведущих организаций (НП «Наука»)»
- Завершение проекта «Развитие крупной уникальной научной установки Большой телескоп альт-азимутальный» 2019-2020 гг. (ФЦП Минобрнауки)
- Финансирование по договорам НИР
- Увеличение количества внешних заявителей на телескопах
- Проведение всероссийской научной конференций (в условиях 2020 года!), издание сборника трудов конференций (DOI, РИНЦ)
- 4 достижения CAO > НСА > РАН

(-)

- Сокращение международных договоров
- Проблема жилья для молодых ученых и специалистов
- Web-сайт обсерватории
- Отчет CAO за 2016-2017 гг., 2018 г.

Спасибо за внимание

Государственное задание 2020 года

ЧАСТЬ 2. РАБОТЫ.

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ: Проведение фундаментальных научных исследований

Наименование показателя	Описание работы	Значение показателя
Количество научно-исследовательских работ	Раскрыто в плане научно-исследовательских работ Учреждения	13
Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования ("Сеть науки" (WEB of Science), Scopus, MathSciNet, РИНЦ, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities и др.)		70

	Руководитель	Наименование	Значение показателя план/факт
1	Трушкин С.А.	Радиоизлучение ранней Вселенной	11/11 (9, 7)
2	Караченцев И.Д.	Космология на малых масштабах	12/12+
3	Афанасьев В.Л.	Исследование активных и пекулярных галактик и их окружения	7/7+
4	Балега Ю.Ю.	Фундаментальные параметры звезд на основе интерферометрических измерений на телескопе БТА	3/3+
5	Клочкова В.Г.	Исследование сверхгигантов различных масс методами спектроскопии высокого разрешения	5/5
6	Фабрика С.Н.	Физика и эволюция звезд в двойных системах	6/6+
7	Романюк И.И.	Исследование происхождения, строения и эволюции магнитных звезд, входящих в группировки разного возраста, поиски спутников, включая экзопланеты, развитие методов наблюдений и анализа	4/4
8	Борисов Н.В.	Исследование характеристик оптических транзиентных источников	4/4
9	Бескин Г.М.	Поиск и исследование нестационарных явлений и объектов в ближнем и дальнем космическом пространстве.	5/5
10	Богод В.М.	Физические основы солнечной активности и обеспечение мониторинга космической погоды по наблюдениям наземных инструментов Юга России	6/6+

	Руководитель	Наименование	Значение показателя план/факт
11	Власюк В.В.	Модернизация оптических телескопов САО РАН	2/2
12	Сотникова Ю.В.	Оптимизация методов наблюдательной радиоастрономии, повышение эффективности радиотелескопа РАТАН-600	3/3
13	Витковский В.В.	Разработка и внедрение средств, методов и технологий обработки, хранения, доступа и анализа для распределённых коллекций экспериментальных Big Data	2/2