

**САО РАН**



**Отчет о научной и научно-  
организационной деятельности**

**2018**

# Научные достижения 2018 г.

## 1. Измерение радиуса M-гиганта IRC+00213

Дьяченко В.В., Балега Ю.Ю., Бескакотов А.С., Максимов А.Ф., Митрофанова А.А., Растегаев Д.А. совместно с Рикики А. (Италия)

## 2. Обнаружение быстрой переменности направления вектора поляризации радиоисточника S5 0716+714 на временах 1.5-3 часов

Шабловинская Е. С., Афанасьев В. Л.

## 3. Квазипериодические пульсации в микровспышках на Солнце

Накаряков В.М., Стороженко А.А., Курочкин Е.А., Богод В.М., Кальтман Т.И.

## 4. Система газовых облаков, подсвеченная активным ядром галактики Mrk 6

Смирнова А.А., Моисеев А.В., Додонов С.Н.

## 5. Создание каталога близких пустот и населяющих их галактик

Пустильник С.А., Теплякова А.Л., Макаров Д.И.

## 6. Первое обнаружение пульсарного излучения на 4.7 ГГц в режиме быстрой радиометрии на РАТАН-600

Трушкин С.А., Цыбулев П.Г., Бурсов Н.Н. Нижельский Н.А.

## 7. Интегрированная информационная система поддержки наблюдений на телескопах САО РАН

Витковский В.В., Пляскина Т.А., Желенкова О.П., Шергин В.С.

# Темы и Программы НИР

25	тем госзадания, включая
20	тем Плана НИР (2017-2019)
5	тем по программам ПРАН
20	грантов РФФИ
4	гранта РФФИ
1	программа РАН
4	договора
-	грант Президента РФ
-	федеральные программы

# Структура научных подразделений

## Оптический сектор

7 лабораторий + 3 группы

(15 докторов, 43 кандидата, 13 б/ст., 7 аспирантов)

## Радиоастрономический сектор

2 лаборатории + 4 группы

1 лаборатория = СПб филиал

(7 докторов, 16 кандидатов, 10 б/ст., 1 аспирант)

## Лаборатория информатики

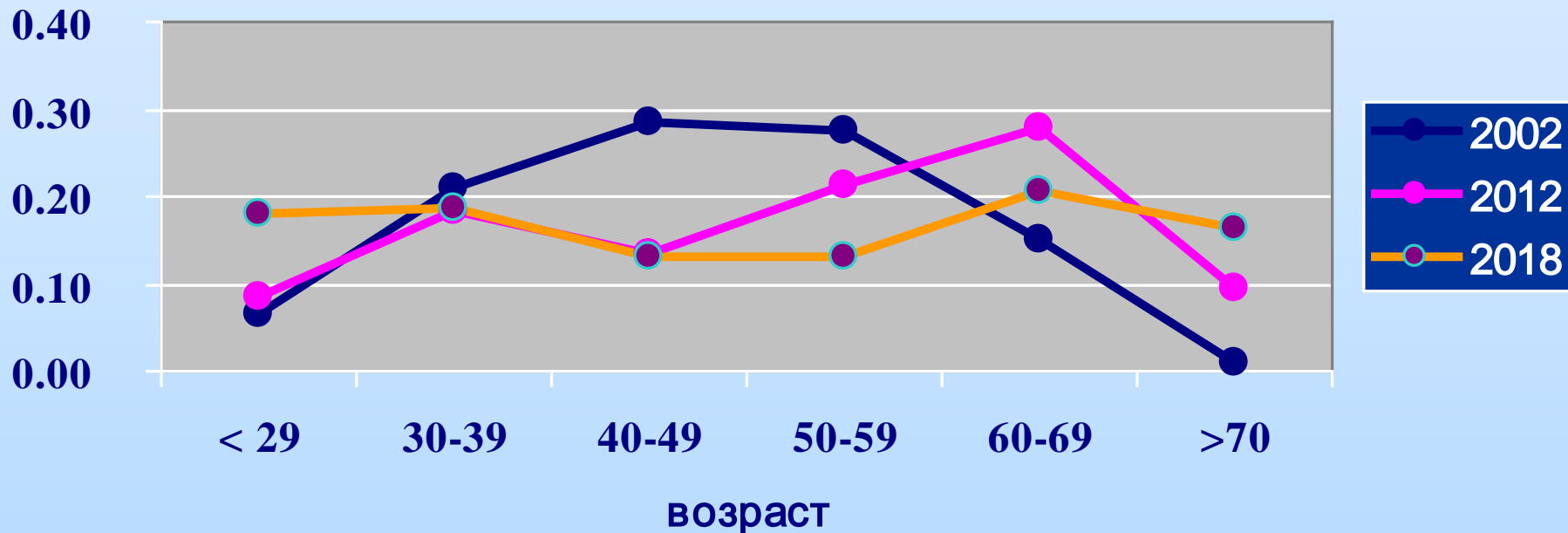
(3 кандидата, 2 б/ст.)

# Численный состав САО

Год	2008	2013	2018
Всего штатных сотрудников	404	407	447 (+вб)
Всего научных работников	99	97	122 (+вб)
В том числе:			
Академики РАН	1	1	2
Члены-корреспонденты РАН	1	1	-
Доктора наук	21	22	20
Кандидаты наук	51	59	62
Без ученой степени	25	16	38

# Возрастной состав CAO

## Научные сотрудники



	Средний возраст
научные сотрудники	50,3
доктора наук	68,9
кандидаты наук	52,5
без степени	35,8
CAO	48,7

# Образовательная деятельность

## АСПИРАНТУРА

- 8 аспирантов на начало 2018/2019 учебного года**
- 1 аспирантка завершила обучение
  - 2 аспиранта приняты на обучение (конкурс 2 чел на место)

**1 стипендиат Правительства РФ**

## СТАЖИРОВКА

**Николаева Е.А. (КФУ)**

# Образовательная деятельность

## БАЗОВЫЕ КАФЕДРЫ

- «Экспериментальной астрофизики», К(П)ФУ
- «Прикладная и компьютерная спектроскопия», СКФУ
- «Астроприборостроение», СПб НИУ ИТМО в составе Мегафакультета фотоники

Лекции прочитаны в СКФУ, СПб НИУ ИТМО

Защищено 11 магистерских дипломных работ

## ПРАКТИКА

72 студента Южного и Казанского федеральных, Санкт-Петербургского государственного и политехнического, ИТМО, Московского, Северо-Кавказского и Уральского федеральных университетов

(вкл. 4 по тех.спец., 2 – Университет Клода Бернара Лион-1, Франция)



# Редакционно-издательская деятельность

- Издано 4 выпуска 73 тома журнала «Astrophysical Bulletin» (**IF=1.290**)
- Издан юбилейный сборник «CAO -50»
- Подготовка сборника статей конференции «"Physics of Magnetic Stars" (ASP Conference series), проведенной CAO РАН 1-5 октября 2018 г.

# Участие в конференциях

Сотрудники участвовали в работе  
16 российских конференций и  
27 международной конференции

Конференции	Устные доклады			Стендовые доклады		
	2016	2017	<b>2018</b>	2016	2017	<b>2018</b>
российские	35	52	<b>43</b>	3	20	<b>28</b>
международные	78	44	<b>56</b>	43	14	<b>46</b>
ИТОГО	113	96	<b>99</b>	46	34	<b>74</b>

# Публикации

	2014	2015	2016	2017	2018
Статьи в журналах	132	118	196	134	144
Статьи в сборниках	33	49	57	104	39
Телеграмм и эл. изданий	50	70	55	34	16
Отчетов	4	4	2	2	2
Монографии/научное редактирование	0	0	0	0	1/3
Публикации WoS	123	136	169	213	127
Получено патентов, свидетельств	2	2	0	4	0

**Диссертационный совет**  
Гадельшин Д.Р., Сендзикас Е.Г. –  
защиты кандидатской диссертации

# Публикации

Лауреаты Web of Science Awards 2018 г.  
номинация высокоцитируемый ученый России в 2017 году  
И.Д. Караченцев и Д.И. Макаров

«Лучшие обзоры УФН 2016»

Премия 2018 г. журнала "Успехи физических наук"  
Верходанов О.В. - победитель конкурса

"Космологические результаты космической миссии "Планк".  
Сравнение с данными экспериментов WMAP и ВИСЕР2", УФН  
186 (1), 3-46 (2016); <https://ufn.ru/ru/bestarticle2016.html>

# Научно-организационная деятельность Организованы и проведены

2 конференции НКТРТ (16-19 апреля, 16-19 октября 2018 г.)

5-я Астрофизическая школа "Траектория" для старшеклассников  
(12-28 августа 2018 г.)

Международная конференция "Физика магнитных звезд" (1-5  
октября 2018 г.)

Международная конференция "Астрономия быстрого реагирования:  
гамма-всплески, электромагнитное отождествление нейтринных  
событий и источников гравитационных волн" (7-14 октября 2018  
г.)

Дни открытых дверей ко Дню Космонавтики (10-12 апреля 2018 г.)

Семинар по астрономии для учителей средних школ Карачаево-  
Черкессии (30-31 октября 2018 г.)

# Научно-организационная деятельность

Заседания	2016	2017	2018
Ученый совет	16(2Э)	6(1Э)	10 (1Э)
Технический совет	1	1	1 (5)
Общий астрофизический семинар	15	15	12
Диссертационный совет	2	2	1

**7** – научных работников были членами научных оргкомитетов конференций

**1** – соруководство диссертацией на соискание степени к.ф.-м.н., ГАИШ МГУ

**8 (2)** – официальное оппонирование на защите диссертаций, ведущая организация

Отзывы на авторефераты диссертаций, работы по выдвижению на премии, квалификационные работы, экспертная деятельность в научной и научно-технической сфере

# Международные научные связи

Действовали договоры о сотрудничестве с  
**3** зарубежными институтами (2 – страны СНГ)

Совместные научные исследования ведутся с  
**23** зарубежными институтами

Сотрудники выезжали в зарубежные командировки **59** раз:  
**15** – для участия в совместной научной работе  
**44** – для участия в международных научных мероприятиях

Обсерватория принимала **27** иностранных визитера, в том числе **20** иностранных ученых из **15** институтов.

# Популяризация науки

## Экскурсии на телескопы САО

БТА	РАТАН
24000	1650

## ЛЕКЦИИ

**53** лекции для школьников в рамках Дней открытых дверей

**Более 30** популярных публичных лекций и **более 20** популярных лекций для школьников

## СМИ

**9** полных интервью сотрудников

**9** телепередач/**23** сюжета (ТВ «Культура», ТВЦ, Первый канал, Наука 2.0, Архыз24, ОТР, ТВ «Звезда», Коммерсант.ru, ВГТРК Россия 2, ТВЦ, ВГТРК Россия 1, НТВ, ГТРК КЧР Вести)

**9** публикаций о научных результатах

**2** документальных фильма: ТВ «Дискавери» - «Техногеника, «Неоптические телескопы»; «Гигантское молчание Вселенной»



# *Оптические телескопы*



# Обеспечение плановых наблюдений на БТА в 2018 году

Год	Часы работы
2014	1502
2015	1422
2016	1293
2017	1661
2018 (январь-апрель)	531

**Время простоев по техническим причинам:**

*2016 год* – 12 часов (неисправности светоприемной аппаратуры) + остановка телескопа 16 мая (отказ привода зенитной оси);

*2017 год* – 12 часов (неисправности светоприемной аппаратуры, аппаратуры Н-2, поворотного стола, системы маслопитания, отключение электроэнергии) + замена наблюдательных программ 20-23 мая и 20 октября (неисправности SCORPIO)

*2018 год* – замена наблюдательных программ 7-10 апреля (неисправности SCORPIO).

# Участие подразделений в обеспечении наблюдений в 2018 году

Подразделение	БТА (январь – апрель)
ЛСФВО	40.5
ЛИЗМ	22.5
ЛФЗ	13
ЛА	12
ЛОН	10
ГМАВР	10
ЛВАК	8.5
ГРА	3.5

# Замена главного зеркала (СЭК БТА, оптический сектор)

## Этапы работы

- 3 мая – начало работ (демонтаж разгрузок и зеркала)
- 18 мая – перенос зеркал
- Конец мая - начало июля – монтаж, регулировка разгрузок
- 9 июля – первые наблюдения
- Июль - середина августа – тестовые наблюдения: "нож Фуко", теневые снимки, гартманограммы, измерения с датчиком волнового фронта Шака-Гартмана, установка нового термоконтроля ГЗ, выполнение заклона зеркала для совмещения центра аберраций с центром поворотного стола
- Вторая половина августа - сентябрь – итерации по регулировке разгрузок
- Октябрь - начало ноября – отладка ВУАЗ, тестовые напыления и алюминирование зеркала
- Вторая половина ноября – декабрь – тестовые наблюдения на алюминированном зеркале: теневые снимки, гартманограммы, измерения с датчиком Шака-Гартмана, регулировка разгрузок, выполнение заклона зеркала
- 20 декабря – телескоп начал работу по расписанию наблюдений



# Измерение характеристик поверхности главного зеркала (СЭК БТА, оптический сектор)

## Зональные ошибки

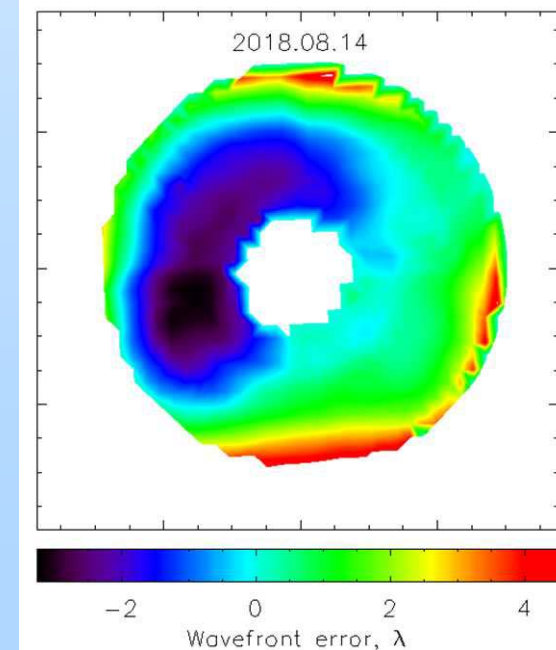
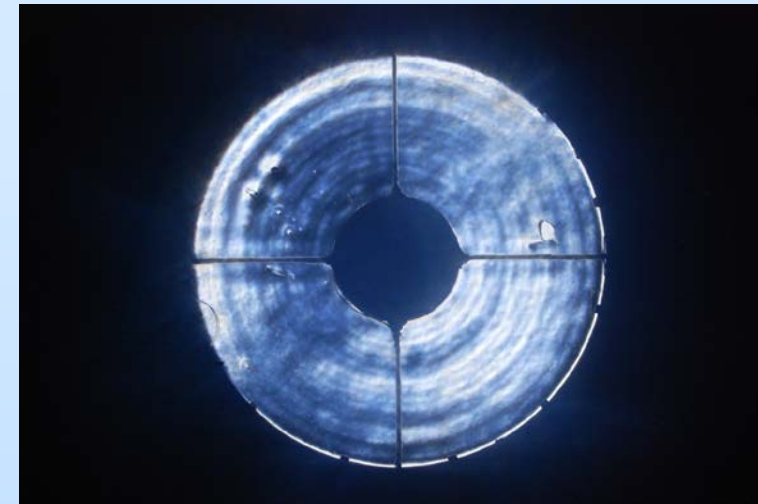
На темных снимках прослеживается кольцевая текстура поверхности, связанная с работой полировального инструмента, отклонения достигают 0.2 до 0.5 длины волны.

## Форма поверхности

Отклонения формы поверхности от параболоида после установки зеркала в штатную оправу превысили ожидаемые и доходили до нескольких длин волн. Присутствуют крупномасштабные отклонения кольцеобразной формы и остаточные располировки, приводящие к появлению значительного рассеянного света.

## Неразгруженность зеркала

Регулировка торцевых разгрузок с целью коррекции формы поверхности привела к неразгруженности зеркала и зависимости от зенитного расстояния. Регулировка разгрузок не способна в полной мере компенсировать несовершенство поверхности.



Отклонения волнового фронта  
после установки ГЗ на телескоп

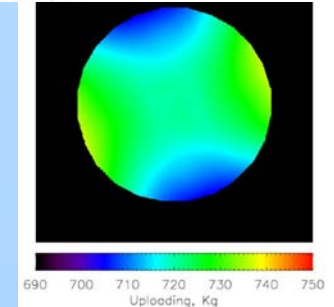
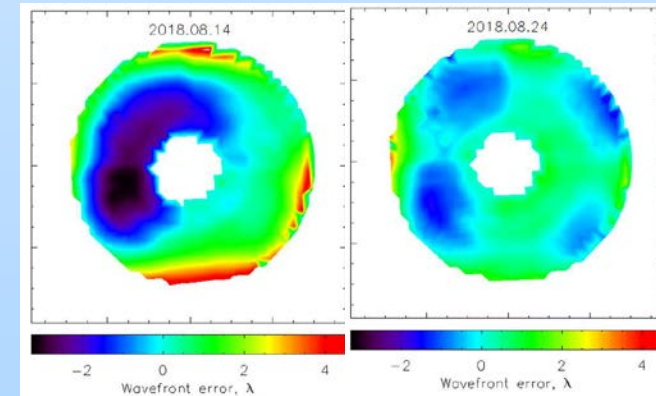
# Запуск наблюдений на телескопе

## (СЭК БТА, оптический сектор)

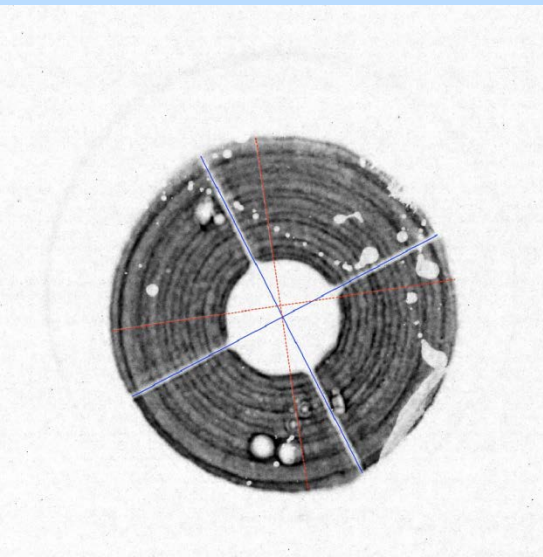
С 20 декабря телескоп запущен в наблюдения:

- Дифрагмирован внешний край зеркала, вносящий наиболее существенный вклад в количество рассеянного света.
- Разгрузки зеркала выставлены в положение «после первой итерации» - в этом положении достигается наиболее существенное улучшение формы поверхности при относительно небольшом воздействии на разгрузки (дополнительные усилия до 16 кг), одновременно сводятся до минимума эффекты неразгруженности зеркала.
- Абберационный центр совмещен с центром поворотного стола (выполнялся дополнительный заклон зеркала после алюминирования, так как регулировка разгрузок изменила положение центра).
- В фокусе Н-2 отмечается отклонение пучка от центра коллиматора ОЗСП, однако юстировка оптической схемы Н-2 в настоящий период нецелесообразна.

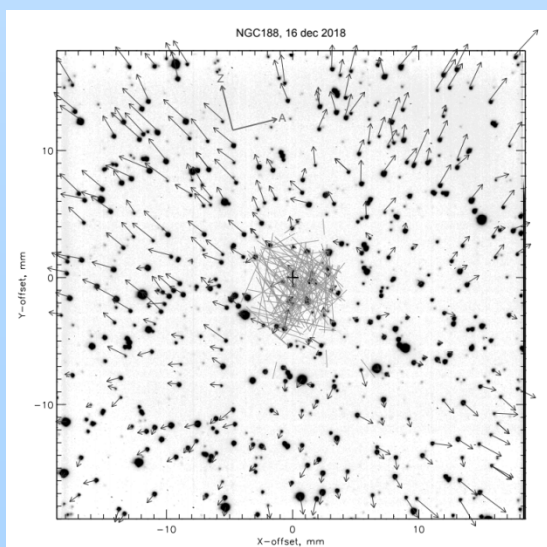
Коррекция разгрузками (первая итерация)



Пучок на коллиматоре ОЗСП



Абберационный центр



# Вакуумная установка алюминирования зеркала (Г.В. Якопов, СЭК БТА)

В результате многолетней модернизации ВУАЗ к настоящему времени реализованы следующие задачи:

- **Обеспечение безмасляного сухого вакуума на хуже  $10^{-7}$  торр, с минимально возможным натеканием** (использование сухих форвакуумных насосов, криогенных высоковакуумных насосов, гелиевых течеискателей, анализатора состава остаточной атмосферы).
- **Создание системы напыления алюминия, способной обеспечить скорость нанесения не ниже 50 Å/сек с минимальным загрязнением исходного испаряемого материала** (проведена модернизация испарителя с целью одновременной работы всех сегментов, реализовано тиристорное управление током не менее 100 А на сегмент).
- **Тщательный подбор параметров ионного источника для очистки поверхности зеркала перед нанесением покрытия с целью улучшения адгезии.**
- **Отработка технологии напыления алюминия с требуемым коэффициентом отражения в диапазоне длин волн 400-800 нм.**

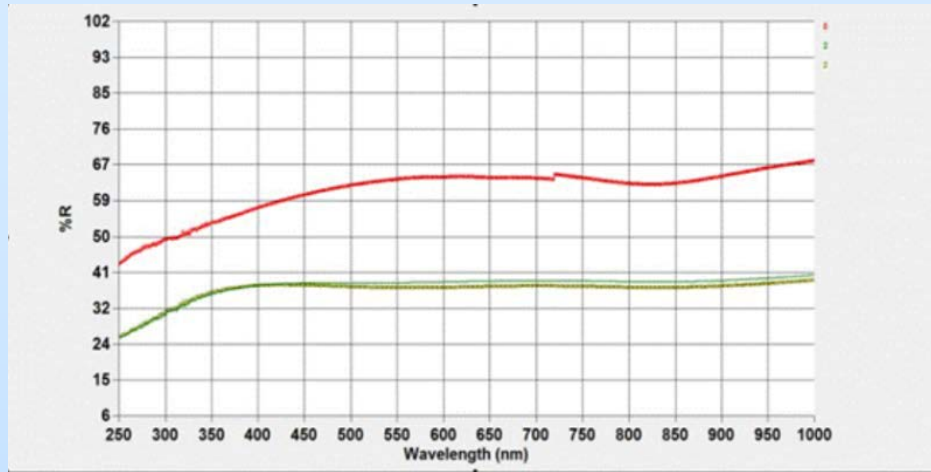
## 2018 год:

В результате оптимизации технологического процесса в течение **семи тестовых напылений** удалось создать воспроизводимый техпроцесс без участия оператора, удовлетворяющий указанным требованиям со следующим набором параметров:

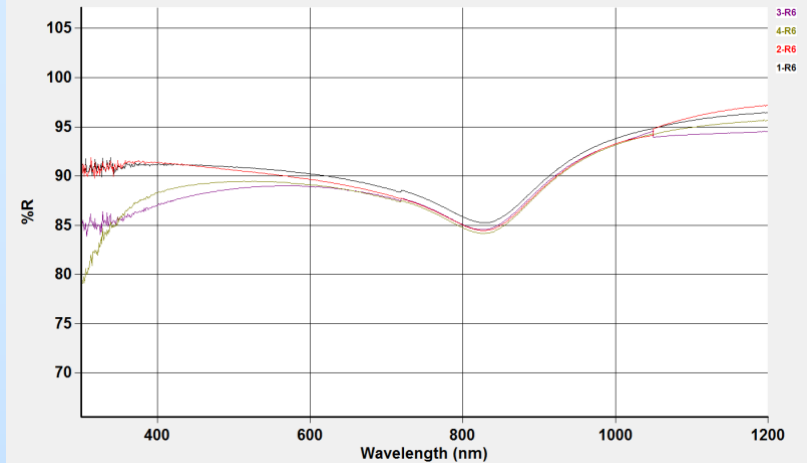
- толщина слоя Al – 80 - 100нм
- общее время нанесения – 25сек
- средняя скорость нанесения  $\approx 40$  Å/сек.
- чистота Al - (99,95)
- плазма –  $P = 2 \times 10^{-2} - 8 \times 10^{-3}$  Торр;  $U = 0.8-1.2$  КВ,  $I = 500$ мА, энергия ионов до 100–200 эВ

**Результат: лучшая за всю историю ВУАЗ-6 алюминиевая пленка на поверхности ГЗ БТА**

# Вакуумная установка алюминирования зеркала (Г.В. Якопов, СЭК БТА)

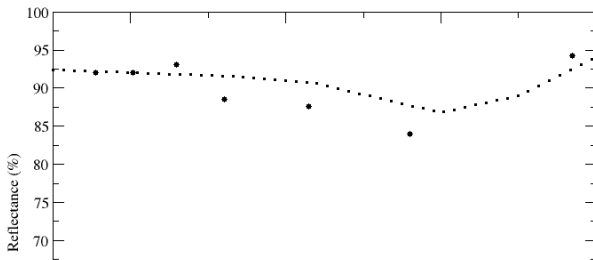


Алюминирование 2015 г.



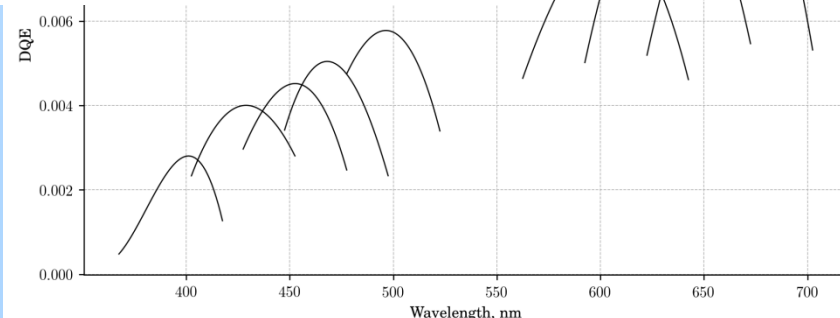
Алюминирование 2018 г.

Образцы-свидетели были исследованы в НПО «Луч» на профессиональном спектрофотометре Cary 300. Необходимо отметить не только близкий к идеальному коэффициент отражения, но и воспроизводимость кривых отражения четырех тестовых образцов-свидетелей, симметрично расположенных по внешней образующей зеркала. Такой результат свидетельствует о высокой однородности покрытия по всей площади ГЗ.



Результаты подтверждаются измерениями на рефлектометре СТ-7 (САО РАН, Н.В.Борисов) в семи спектральных полосах. Пунктирная линия — идеальное отражение, точки — измерения.

Отмечается улучшение квантовой эффективности ОЗСП (примерно на 40% на 4700 А, предварительная оценка Е.А. Семенко), связанное, по всей видимости с более качественным напылением отражающего слоя.





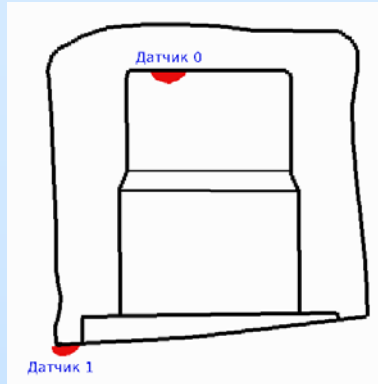
# Термомониторинг главного зеркала

(Э.В. Емельянов, ЛОН)

Система термомониторинга сделана на основе цифровых термодатчиков TSYS-01, точность 0.05 градусов.

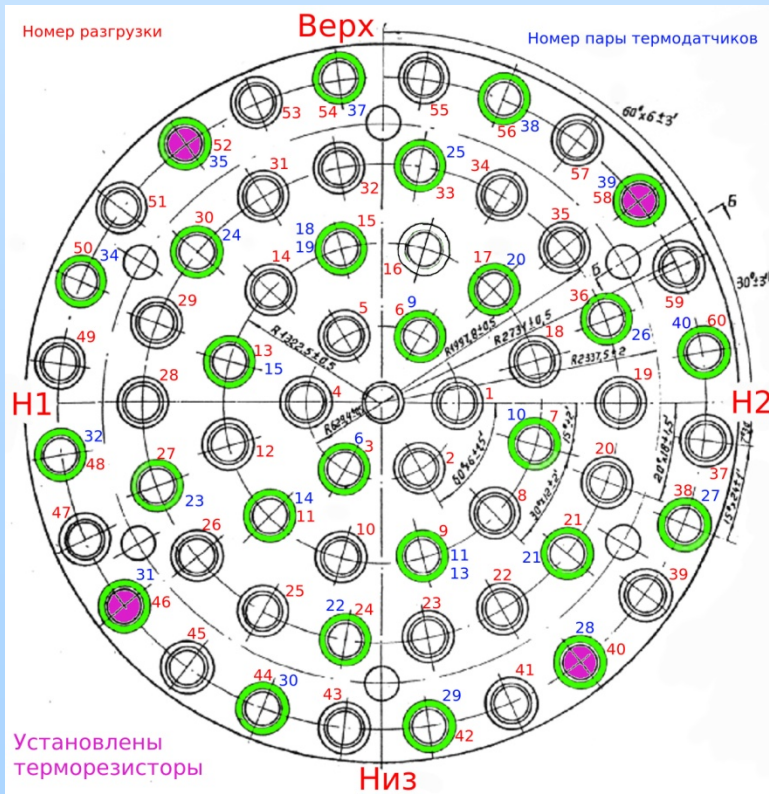
Термодатчики размещены в 26 парах точек (в двух парах продублированы). В четырех точках дополнительно установлены платиновые терморезисторы для контроля дрейфа показаний цифровых датчиков. После алюминирования датчики подключены по временной схеме, работает лишь семь датчиков.

Система сбора на пяти контроллерах по шине CAN, одноплатный компьютер позволяет получать доступ к последним накопленным данным по локальной сети: <http://mirtemp.sao.ru/>

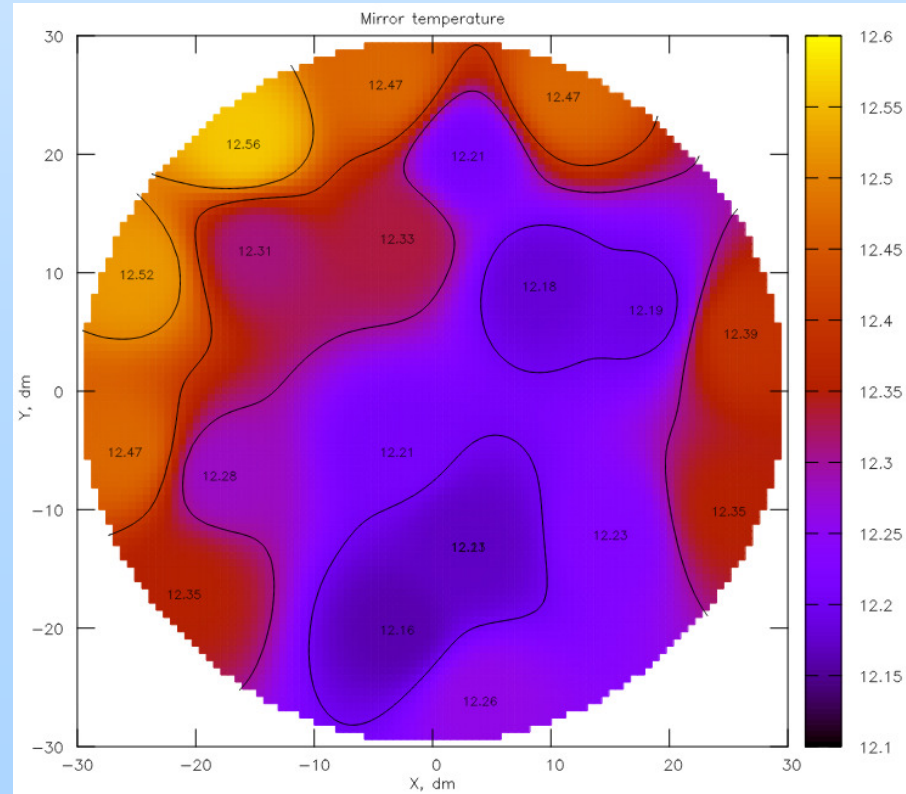


Размещение датчиков

Распределение датчиков по разгрузкам ГЗ



Температурная карта ГЗ

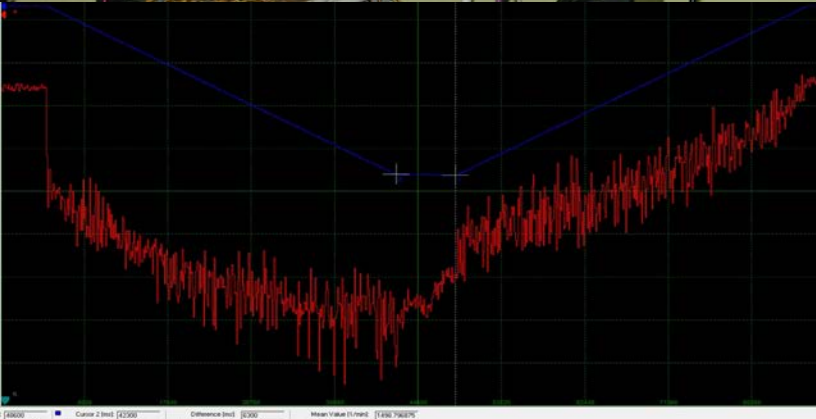
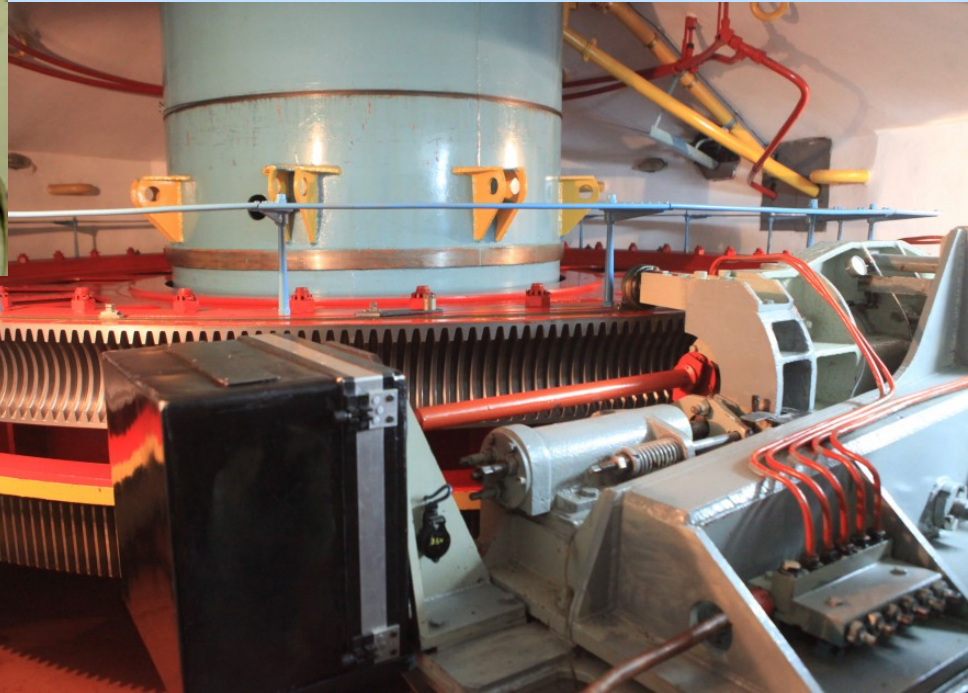
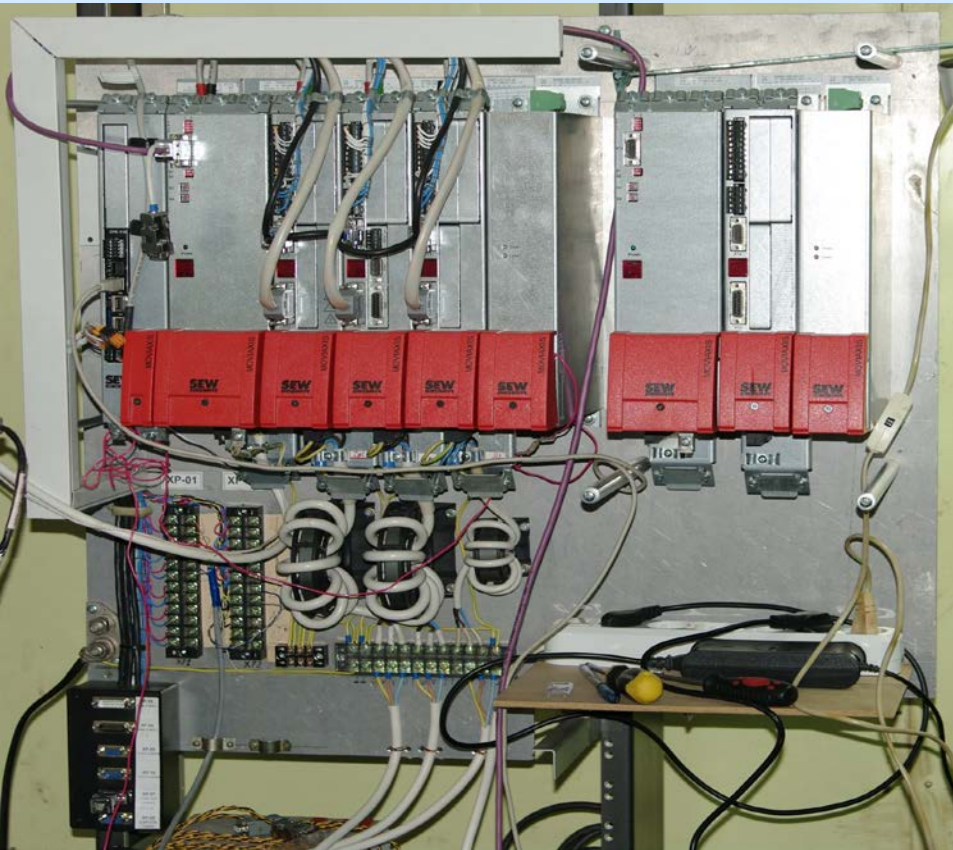


# Модернизация электроники приводов БТА (С.В. Драбек, В.С. Шергин, СЭК БТА)

Выполнены подключение и окончательная отладка комплекса электроники в реальных условиях на телескопе.

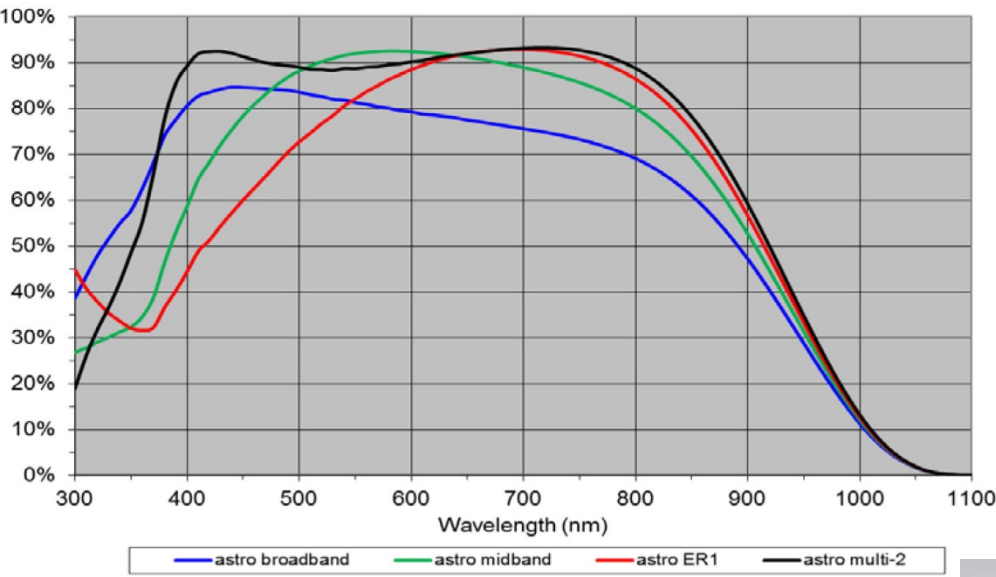
Подготовленный к внедрению комплекс находится в состоянии холодного резерва и может быть переведен в рабочее состояние в течение короткого времени.

В связи с выявленными и к настоящему времени дефектами в механике привода азимутальной оси аттестация комплекса откладывается до полного устранения проблем в механике.



# ПЗС-система на базе CCD42-90 (ЛПР)

Typical QE at -100°C. Deep depletion silicon



*Квантовая эффективность ПЗС-матрицы на основе обедненного кремния*

## Характеристики

- Размер кадра 2048 x 4612 элементов
- Размер пиксела 13.5 x 13.5 мкм
- Шум считывания 2.7 e<sup>-</sup> @65 кпикс/с
- Темновой сигнал - 6e<sup>-</sup>/пикс/час
- Глубина потенциальной ямы – 150 ke<sup>-</sup>
- Динамический диапазон видеоканала - >10000
- Нелинейность передаточной характеристики свет - цифровые отсчеты – <1%
- Рабочий отрезок - 6±0,5мм
- Точность установки плоскости детектора относительно крепежной плоскости фланца криостата - ±30мкм.

В рамках работ по развитию методов построения систем регистрации цифровых изображений разработано фотоприемное устройство на базе широкоформатной ПЗС-матрицы CCD42-90 (планируется к внедрению на НЭС).

ПЗС является прибором на основе обедненного кремния с освещением с обратной стороны, и характеризуется косметическим классом 1. По сравнению с традиционными ПЗС-матрицами на основе стандартной кремниевой подложки такие приборы демонстрируют более высокую чувствительность наряду с более широким спектральным диапазоном.



# *FastVPh – быстрый фотоспектрополяриметр постоянной готовности для балкона Н-1 (В.Л. Плохотниченко, ГРА)*



На основе положительных результатов тестирования оптической схемы макета быстрого фотометра постоянной готовности для установки на балконе телескопа Н-1, созданного в 2017 году, разработана и изготовлена конструкция быстрого фотоспектрополяриметра, являющегося облегчённым вариантом многомодового панорамного фотополяриметра МРРР для работы с EMCCD-камерой в качестве приёмника излучения.

Фотополяриметр обеспечивает возможность одновременного измерения трёх параметров Стокса с помощью двойной призмы Волластона в фотополяриметрической и спектрополяриметрической модах с временным разрешением 0.1 с. Фотометрические функции выполняются с помощью набора полосовых или дихроичных фильтров. Спектральные функции обеспечиваются призмой Аббе или дифракционной решёткой.

Регистрация изображений может проводиться в поле 1x1' или щели шириной от 1" до 10" и высотой 60" или 10" в зависимости от выполняемой задачи.

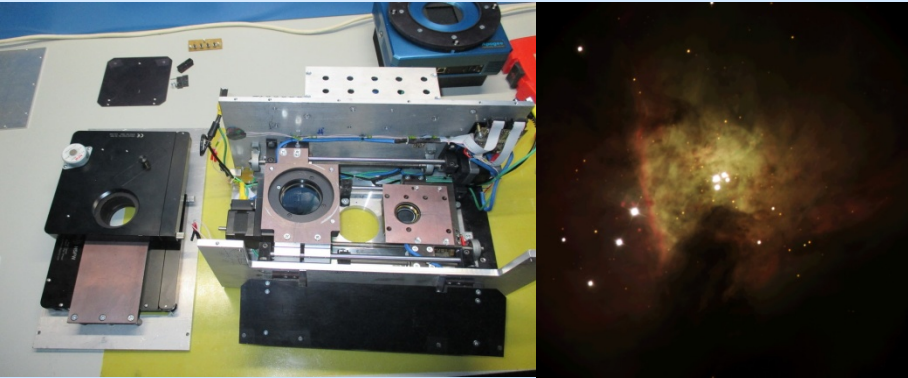
*Быстрый фотоспектрополяриметр для балкона Н-1.  
В посадочном фланце справа смонтирован адаптер светосилы.  
За ним зеркально-щелевая платформа подсмотра. Короб на  
заднем плане — корпус лифтовой шахты со сменными  
оптическим боками. Слева EMCCD камера с источником  
питания.*

# ***Завершение работ по монтажу оптоволоконного спектрографа высокого спектрального разрешения для БТА***

***(грант РФ 14-50-00043, рук. проекта Валявин Г.Г.)***

- Подходят к завершению работы по строительству оптоволоконного спектрографа высокого спектрального разрешения для БТА. В настоящее время построены и доставлены в САО все необходимые для первого запуска оптические и управляющие элементы. Спектрограф размещен в термоизолированной чистой комнате на пяте фундамента БТА. В январе комната будет подключена к системе кондиционирования с контролем температуры, давления и влажности.
- В настоящее время идут работы по укладке оптоволоконного жгута из пяти волокон длиной 62 метра. Два волокна обеспечат режим работы высокого спектрального разрешения (70000-100000), два – низкого (25000-35000). Пятое волокно доставит в РФ эталонный свет. Первый свет с телескопом ожидается в феврале-апреле 2019 г.

# Многомодовый фотометр-поляриметр телескопа Цейсс-1000 (ММРР) (ЛОН)



Сборка фотометра для тестовых наблюдений (слева),  
изображение туманности Ориона, фильтры B, V, R (справа).



Фотометр на телескопе Цейсс-1000.

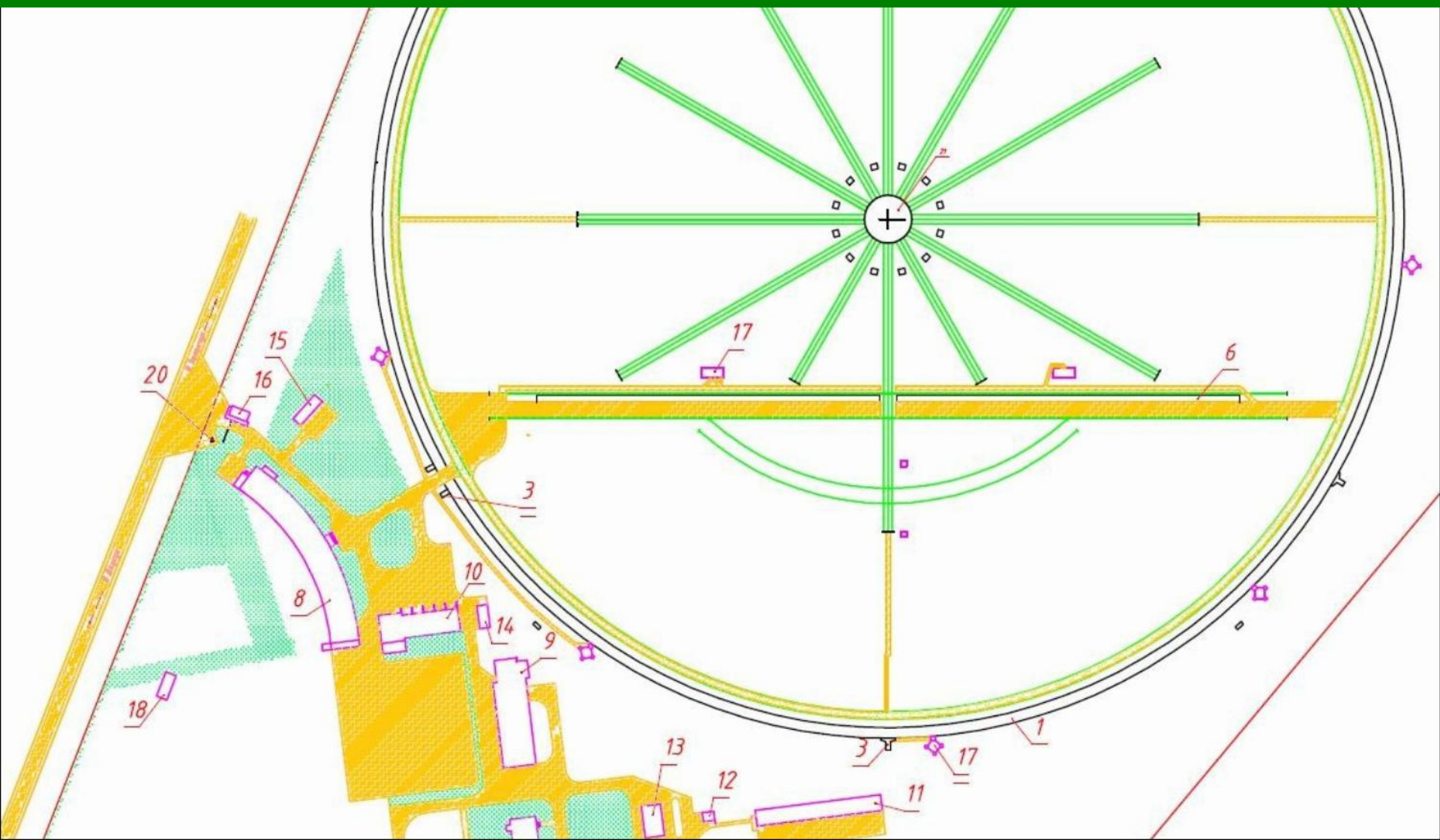
В рамках выполнения плановых работ по внедрению новых методов наблюдений на 1-метровом телескопе Цейсс-1000 в 2018 году были продолжена разработка нового многомодового фотометра-поляриметра (ММРР).

Отлажен прототип системы управления прибором.  
Разработан и заказан набор печатных плат промышленного производства.

Разработана утилита командной строки для управления элементами фотометра и графический интерфейс наблюдателя. В январе проведены тестовые наблюдения с ПЗС-светоприемником Арогее. По оценкам невиньетированное поле в фотометрическом режиме составляет 7'x 7', в режиме круговой поляризации — 2.3'.

Работа завершена успешным проведением испытаний в реальных наблюдениях на телескопе в конце 2018 г.

# РАТАН-600 (2018 г.)



# Статистика наблюдений 2018 г.

## Континуум (1-30 ГГц, з. №1 и №2)

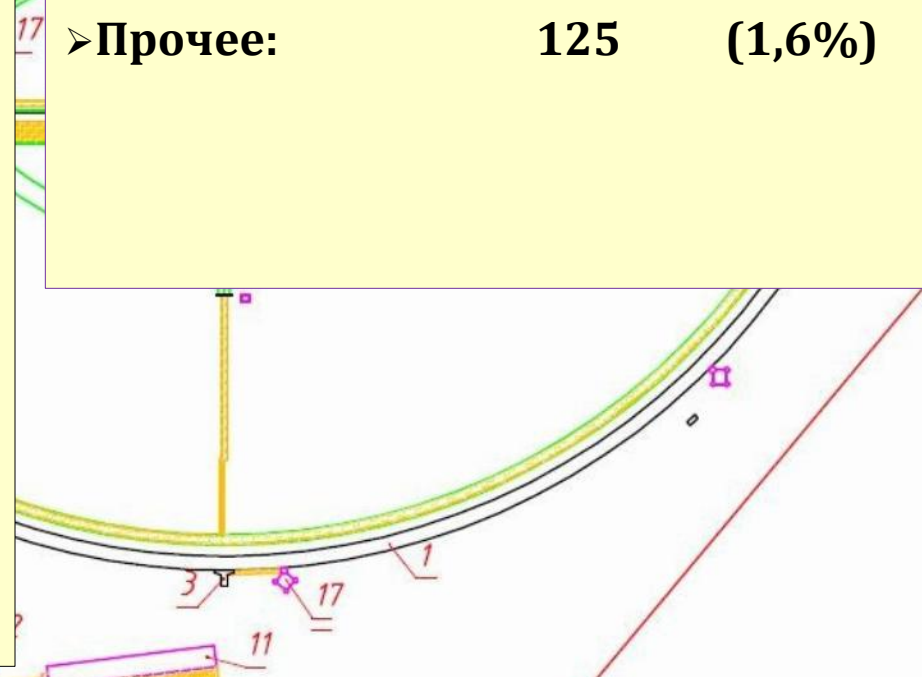
- Запланировано: 45564 наблюдений
- Потери: 4058 (8,9 %)
  - Погода: 2992 (6.5 %)
  - Аппаратура : 73 (0,3 %)
  - Антенна: 442 (0,9%)
  - Прочее: 551 (1,2%)

## Спектрально-поляризационные измерения (3-18 ГГц, з. №3)

- Запланировано: 1894 наблюдение
- Потери: 88 (4,6 %)
  - Погода: 27 (1,4 %)
  - Антенна: 13 (0,7 %)
  - Аппаратура: 11 (0,6 %)
  - Прочее: 37 (1,9 %)

## Многолучевой спектральный комплекс с высоким временным разрешением (з. №5)

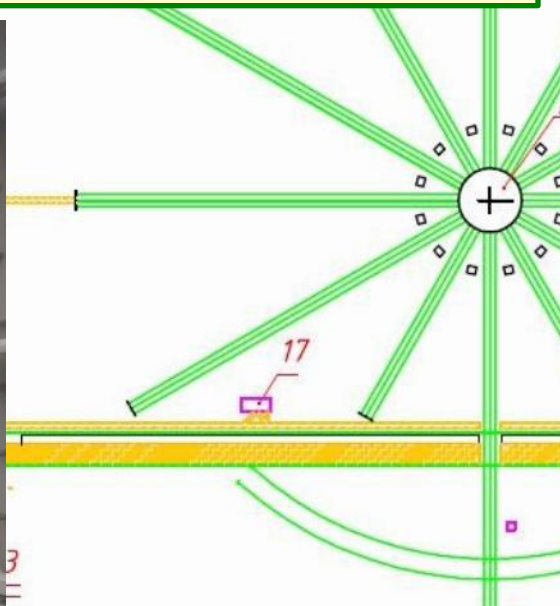
- Запланировано: 7745 ч
- Потери: 533 (6,8 %)
  - Погода: 337 (4.3 %)
  - Аппаратура: 71 (0.9 %)
  - Антенна: 0 (0%)
  - Прочее: 125 (1,6%)





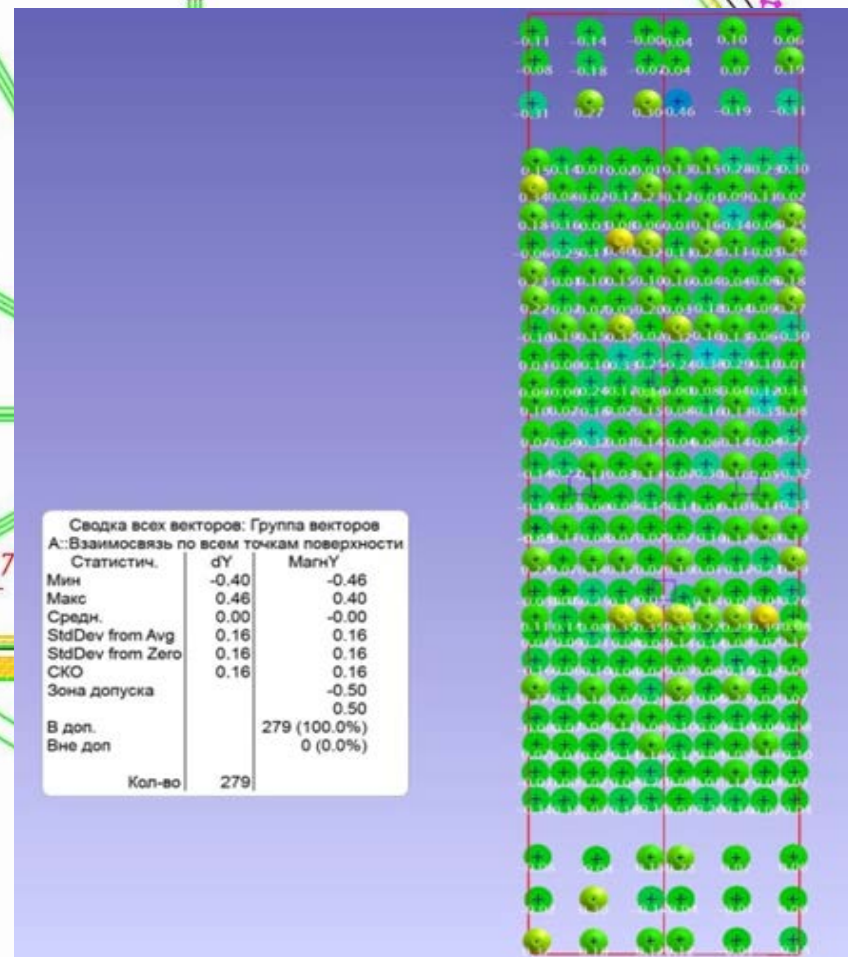
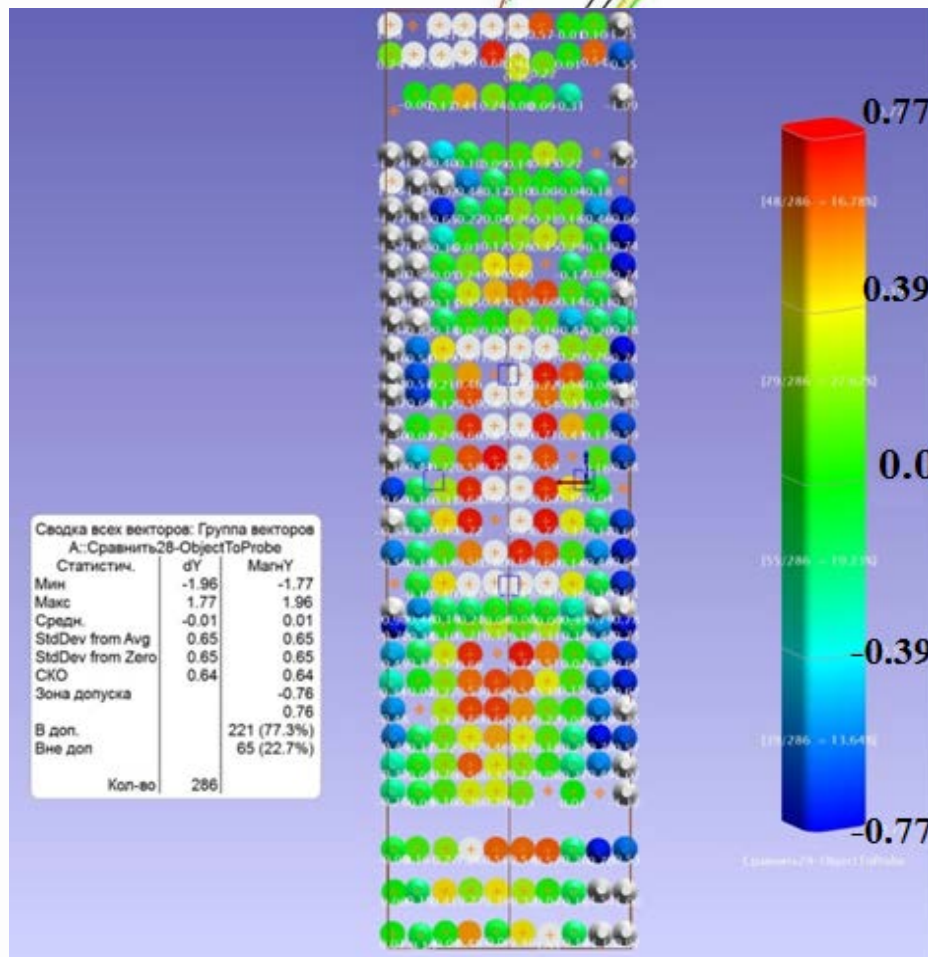
# СЭК РАТАН-600: работы на элементах Кругового и Плоского отражателя, практически без остановки наблюдений.

**Антикоррозийная защита - 38 эл.:** сварочные работы на металлоконструкциях, подготовка (очистка), грунтовка и окраска.



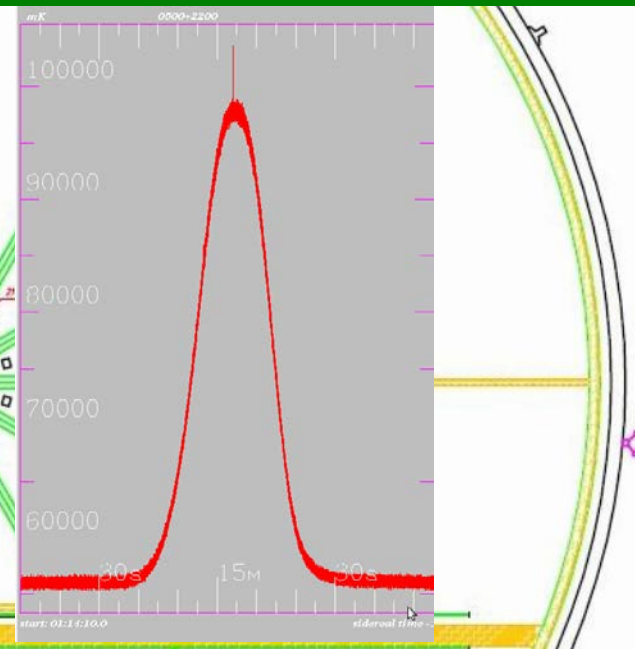
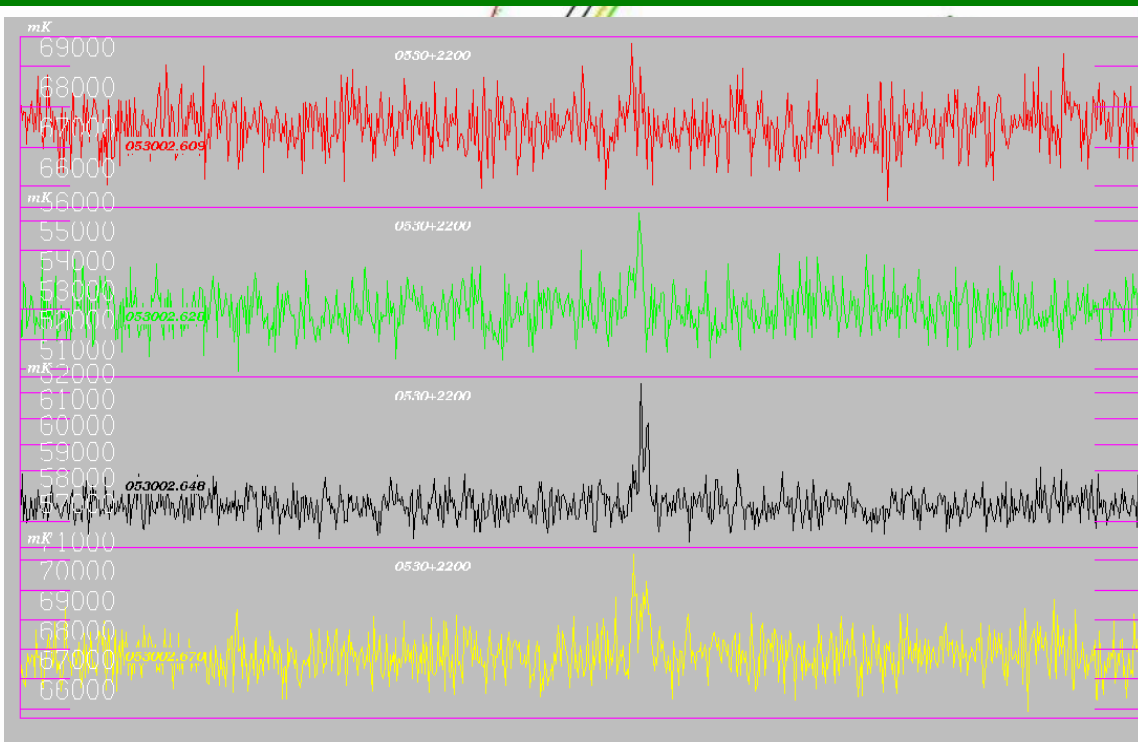
**Ремонт механической части Плоского отражателя (64 эл.):** замена: подшипников, бронзовой гайки, в планетарных и конических редукторах - шестерни, сальников, троса, блочков; восстановление ячейки посадки подшипников, деформированных вилок кардана; полная переборка механизмов.

# Группа антенных измерений: измерение и исправление отражающей поверхности (без остановки наблюдений)

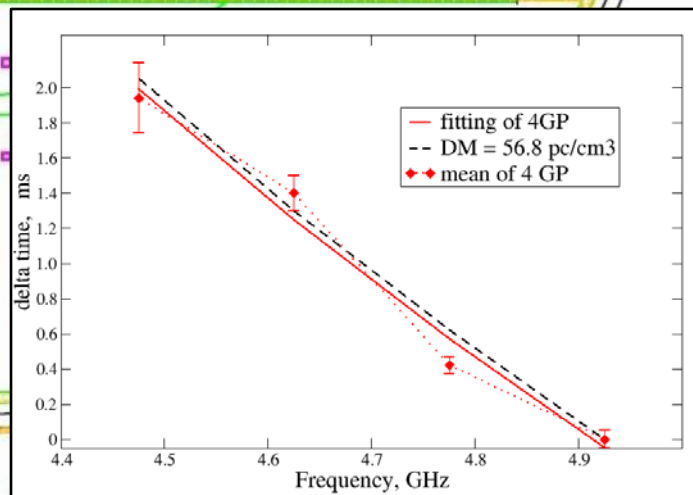


Корректировка отражающей поверхности (эл. №156): слева - состояние поверхности до корректировки СКО = 0.64 мм; справа - поверхность исправлена: СКО = 0.16 мм.

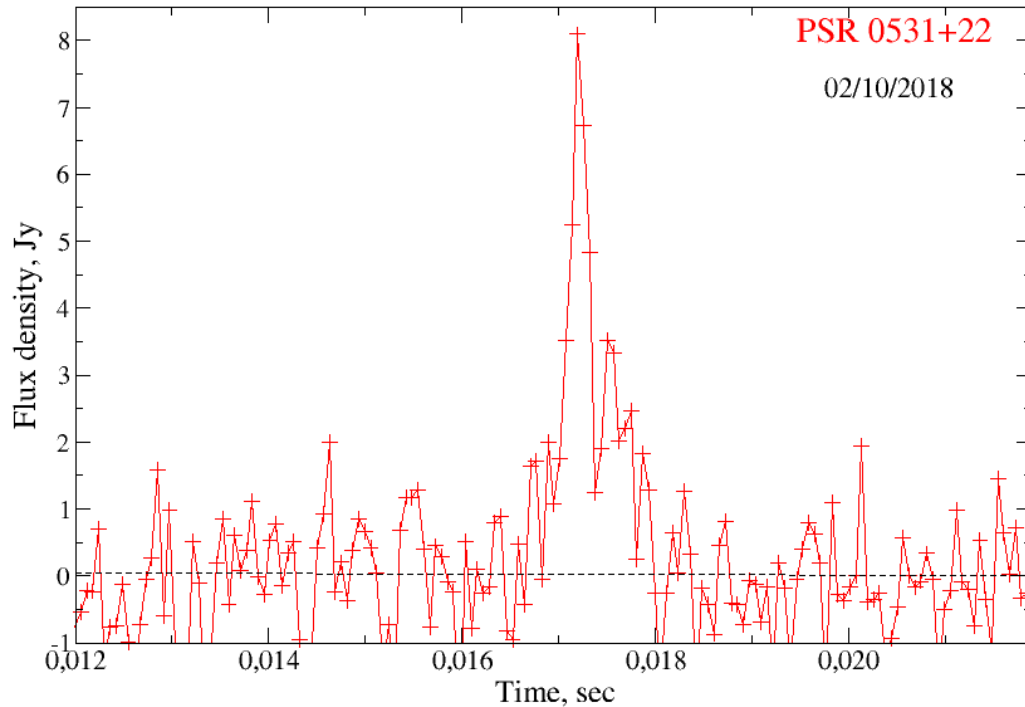
# Первое применение режима быстрой радиометрии для исследований быстрых процессов во Вселенной



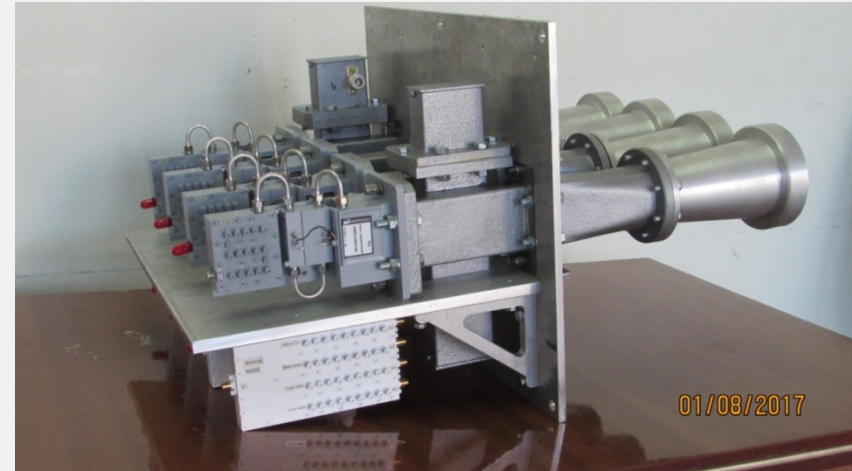
**I. Крабовидная туманность с гигантским импульсом PSR0531+22 (5 событий с 30 июня). Моменты ГИ в отдельных каналах смещены на  $DM = 56.8$  пк/см<sup>3</sup>.**



# Первое применение режима быстрой радиометрии для исследований быстрых процессов во Вселенной



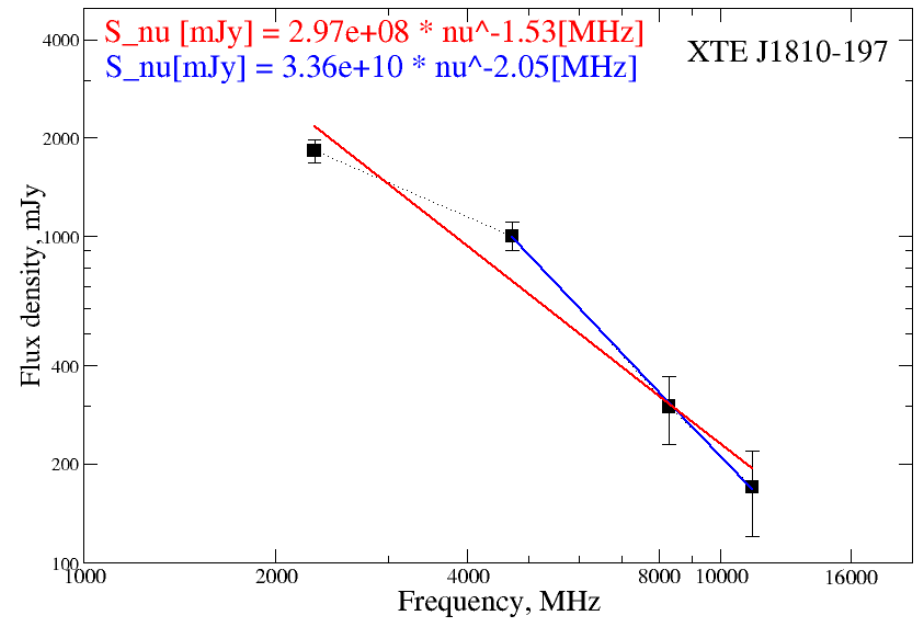
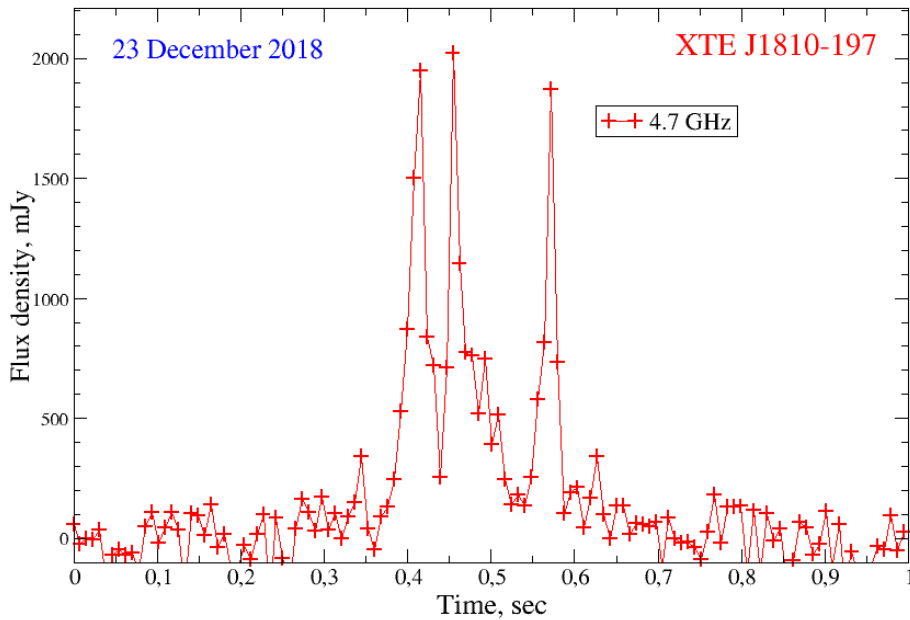
**II. Запись гигантского импульса PSR 0531+22 со скоростью 61 мксек 02.10.2018 г.**



**Метод: Измерение спектральной плотности потока радиоисточников на частоте 4.7 ГГц на многолучевом спектральном комплексе с высоким временным разрешением (до 60 микросек).**

**В 2018 г. увеличена скорость оцифровки в ~1500 раз.**

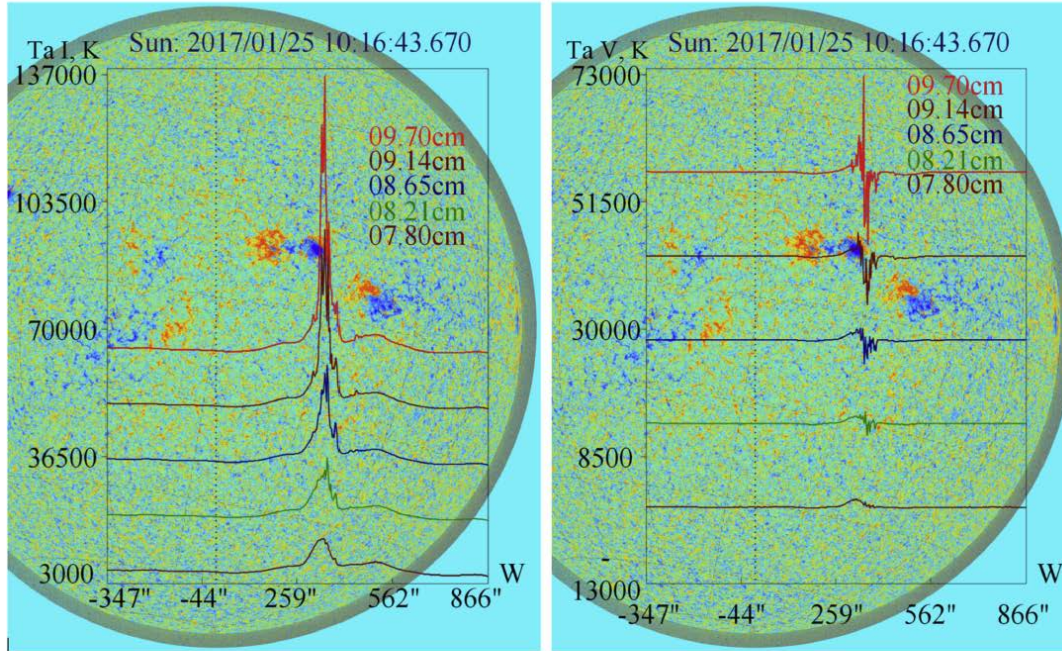
# Первое применение режима быстрой радиометрии для исследований быстрых процессов во Вселенной



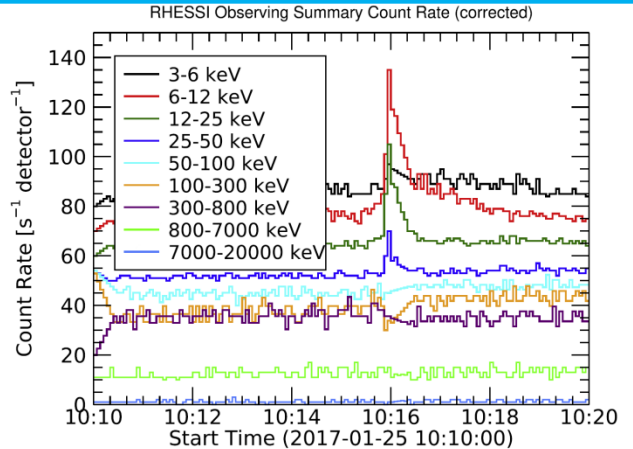
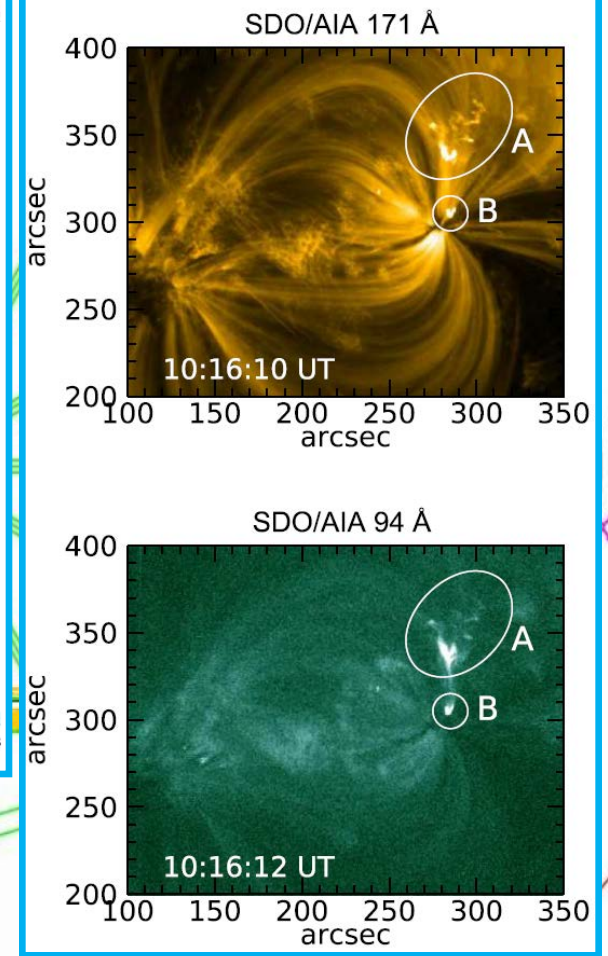
III. Обнаружение магнетара XTE J1810-197 – 18-23 декабря: импульсы на 4.7 ГГц: 0.5 и 1 Ян (максимум ~5 Ян), длительностью 0.15 с; на 2.3 ГГц: ~1.5 Ян, период 5.5 с, длительность 0.25 сек.

Слева – импульс, измеренный 23 декабря на 6 см, субструктура 2-5 пиков, скорость оцифровки 7.8 миллисек. Справа – спектр средних импульсов.

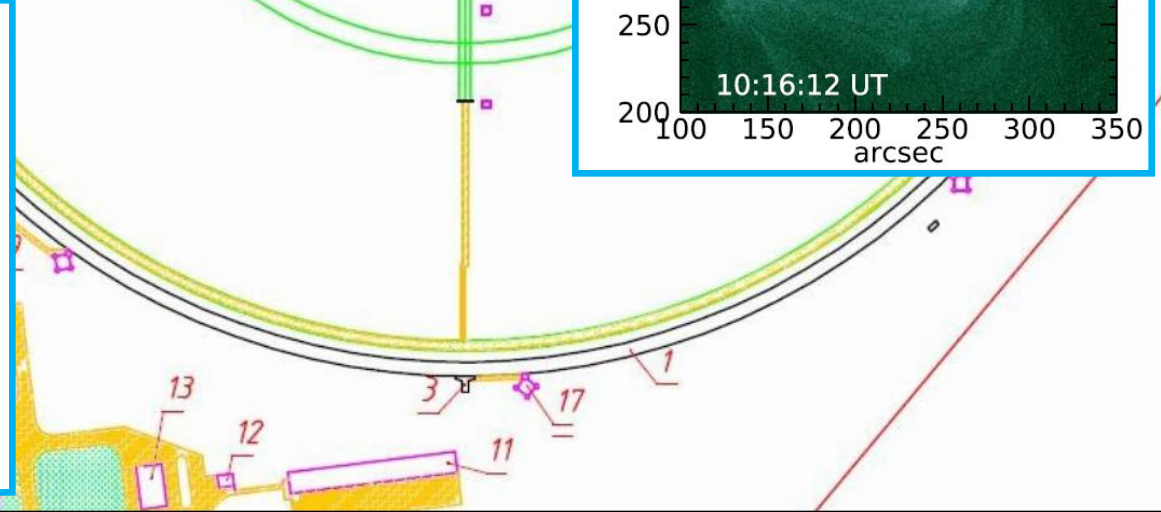
# Исследование КПП в солнечных микровспышках



**Figure 1.** Radio burst recorded by RATAN-600 during the scan at 10:16:43 UT (the passage of the solar center) on 2017 January 25. The intensity (left panel) and polarization (right panel) signals corresponding to different observational wavelengths, are plotted over the photospheric magnetogram. The orange and blue colors indicate the positive and negative magnetic polarities, respectively. The curves showing the longer wavelength signal are shifted upwards for better visualization.

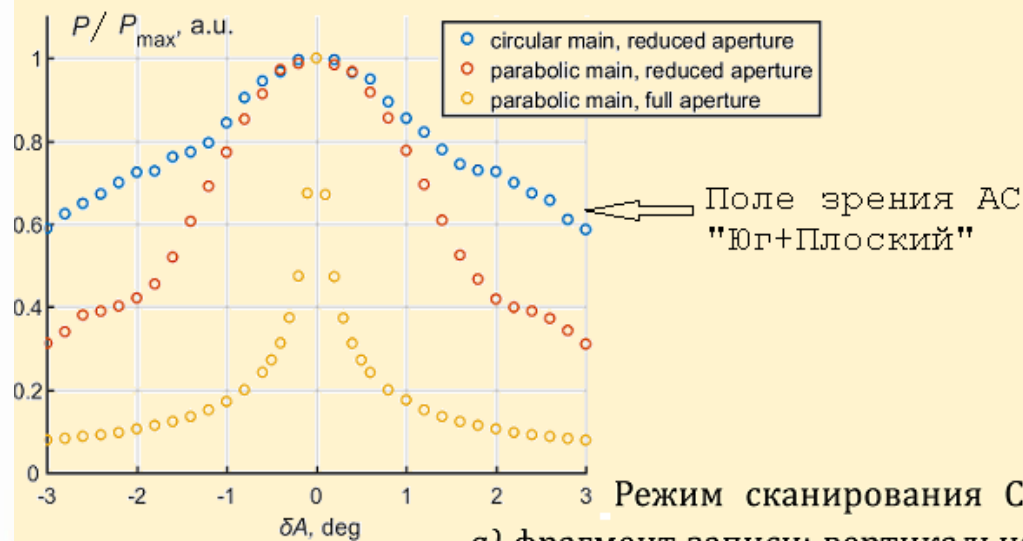
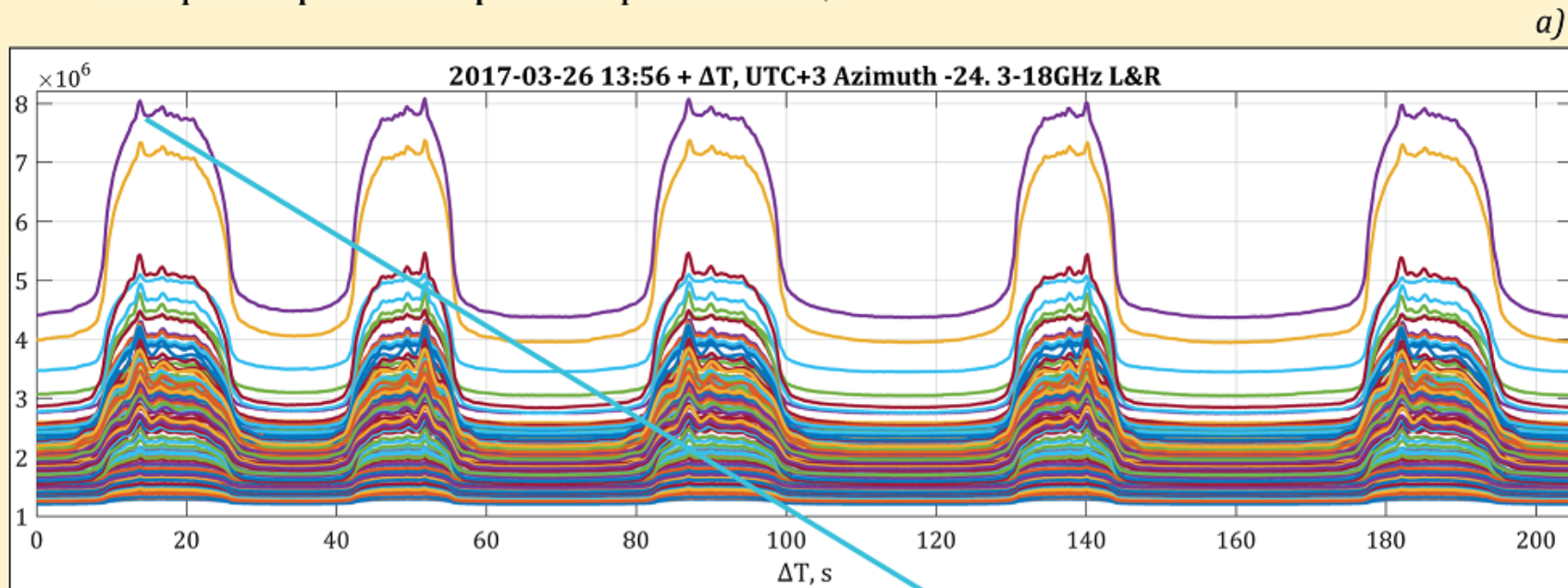


**Figure 4.** Variation of the X-ray flux recorded by *RHESSI* at different energies.

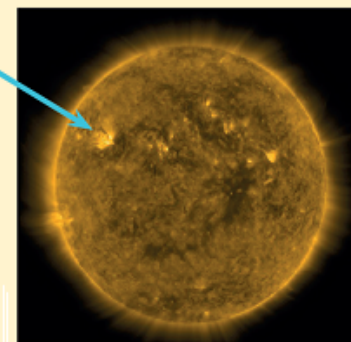


# Методы: режим сопровождения/быстрого сканирования

Тестирование режима быстрого сканирования Солнца



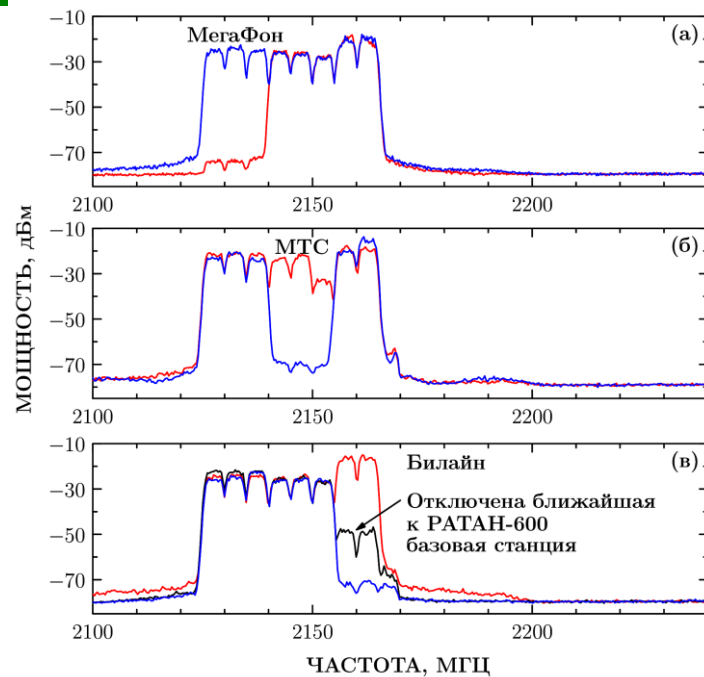
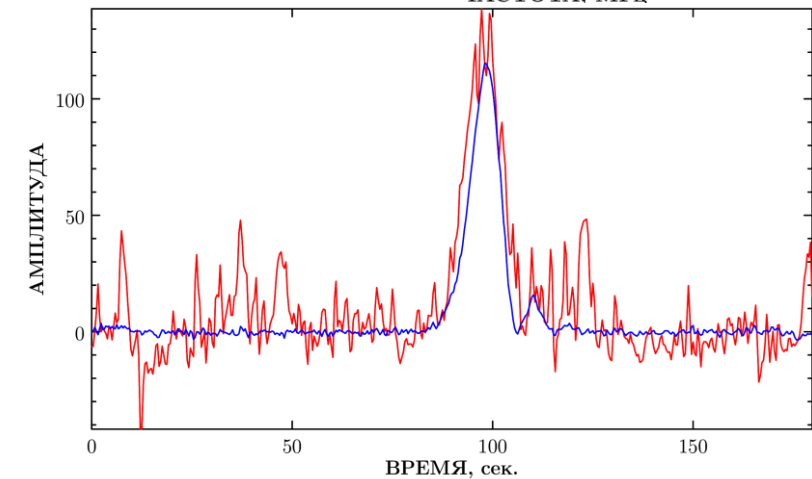
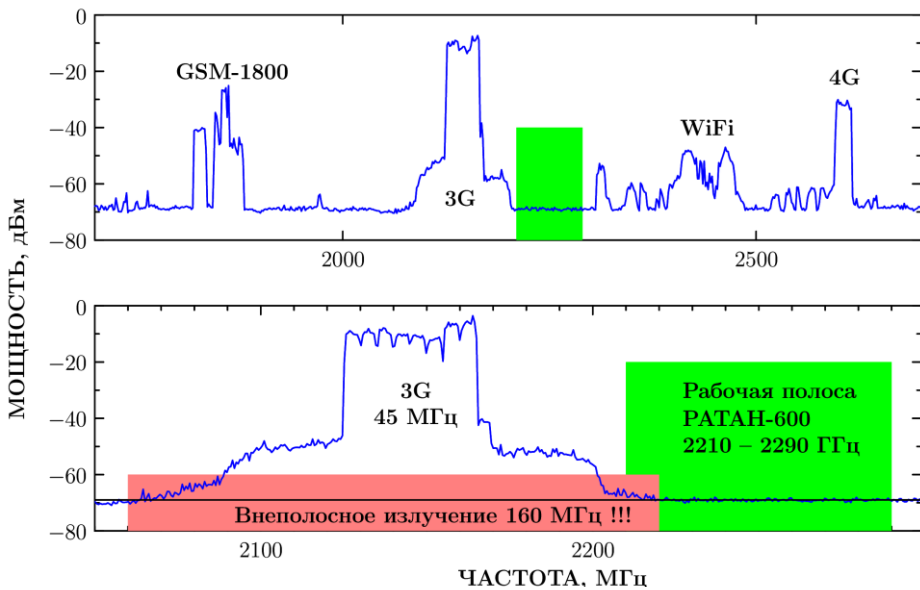
б)



3 Режим сканирования Солнца перемещением кабины облучателя:  
а) фрагмент записи; вертикальная ось — значение сигнала в произвольных единицах; б) изображение Солнца SDO AIA, относящееся ко времени наблюдения ( $\lambda = 171 \text{ \AA}$ )

# Устранение части электромагнитных помех диапазона 13 см и 1.38

## Помехи вблизи диапазона радиометра 13 см



- Работы проводились совместно с операторами 3G сетей МегаФон, МТС, Билайн. Каждый оператор последовательно отключал базовые станции в ст. Зеленчукская и пос. Даусуз (а-в).

- Обнаружено, что отключение ближайшей к РАТАН-600 базовой станции Билайн приводит к резкому уменьшению уровня внеполосного излучения (в).

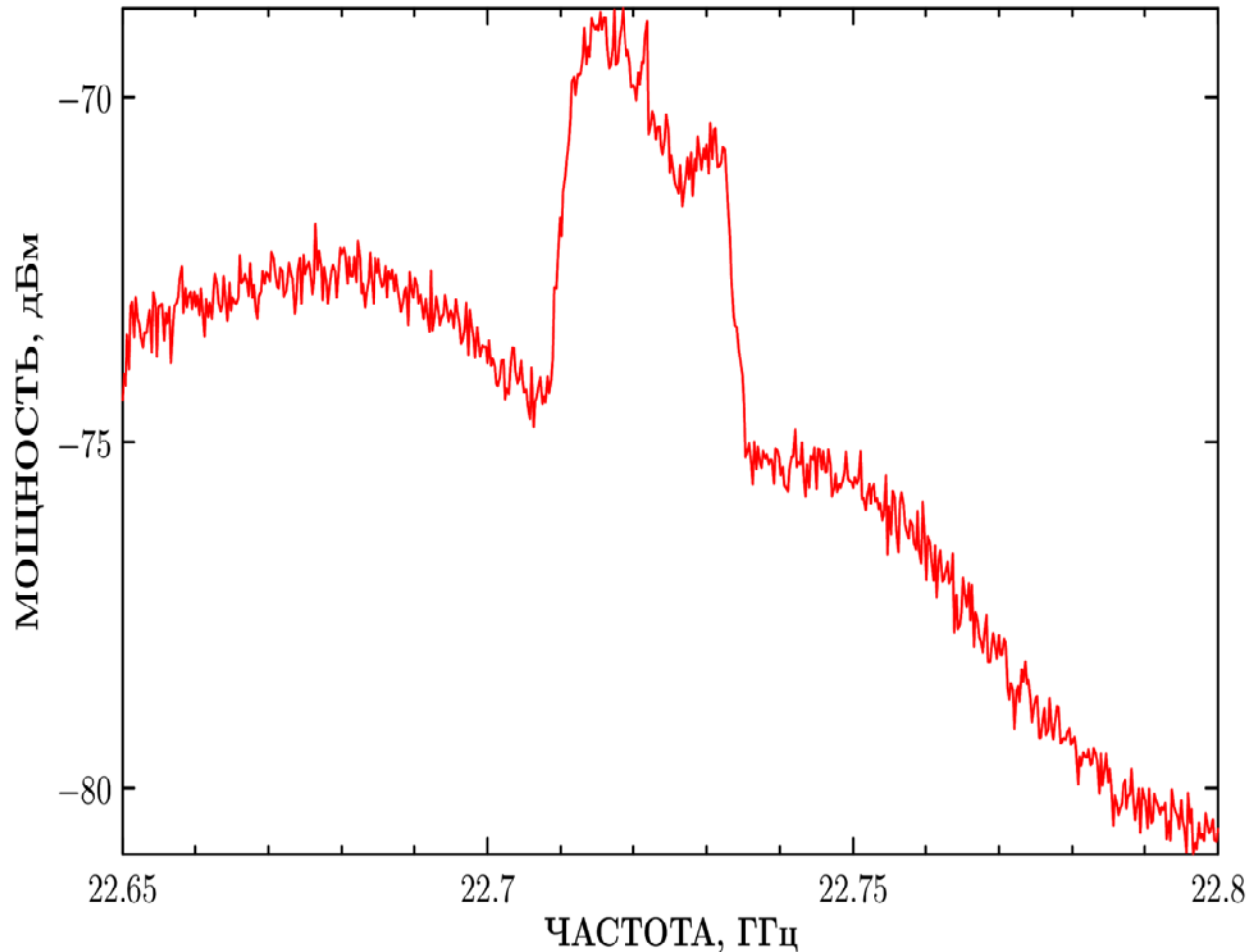
- Оператором Билайн принято решение снизить мощность в одной антенне, направленной на РАТАН-600, а так же увеличить угол наклона антенны к земле.

Отношение с/ш возросло в 15-30 раз. Шум вернулся к теоретическому значению.



## Помеха в рабочей полосе радиометра 1.38 см

Совместно с Билайн установлено, что существующая помеха -- от новой радиорелейной линии Билайн. Оператор вынужденно использовал этот канал в связи с аварией оптоволоконной линии, и по нашей просьбе перешел на другую частоту. Сейчас данная помеха отсутствует.



# лаборатория информатики 2018

# Интегрированная система поддержки наблюдений

включает следующие веб-приложения:

- подача заявок наблюдений,
- составление расписаний наблюдений и поддержку их архива,
- электронные журналы наблюдений и отчеты по сетам.

Приложения используют общую базу данных с информацией о заявителях, наблюдателях, заявках, программах наблюдений и пр. Поддерживаются сервисные функции для трех групп пользователей – «пользователь», «эксперт» и «администратор».



Поступившие заявки

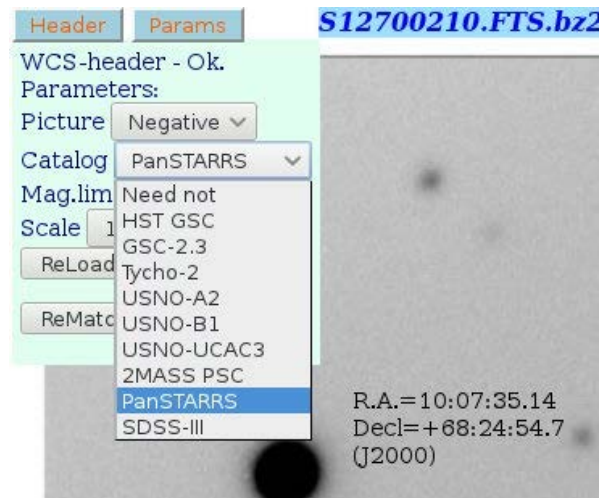
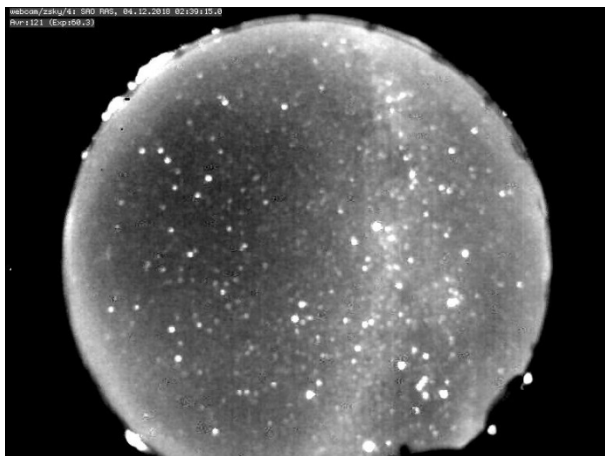
Получено (N заявки)	Получено	Заявитель	Поступила	Дата заявки	Тип заявки	Удалить
2019_1 (214)	БТА	Amati Lorenza	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации			
2019_1 (219)	БТА	seebars.zaid	ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИСЛАМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА			
2019_1 (240)	БТА	Keel William	University of Stirling			
2019_1 (203)	БТА	Khalbain Alexander	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации			
2019_1 (239)	БТА	Makarov Dmitry	Компания			
2019_1 (216)	БТА	Marsigitu Shafira	Средняя общеобразовательная школа			
2019_1 (215)	БТА	Shaner Andrei	Общество			
2019_1 (225)	БТА	Shibanov Yuriy	Правительство Московской области			
2019_1 (216)	БТА	Бексуаева Елена	Общество			
2019_1 (11)	БТА	Бекмуратов Александр	Университет			

Заявки в НКРТ на оптические телескопы (интерфейс администратора)

Зарегистрированные пользователи	Поступившие заявки
Место работы (институт или страна)	Заявки в архиве
Регистрация пользователя	Перенос заявок в архив
Пользователи старой системы заявок	Неоплаченные заявки (черновики)
Возврат заявки на обработку	Программы поступивших заявок
Отклоненные заявки	Выборка заявок по программам
Созавтители	Приборы и методы
	Справка

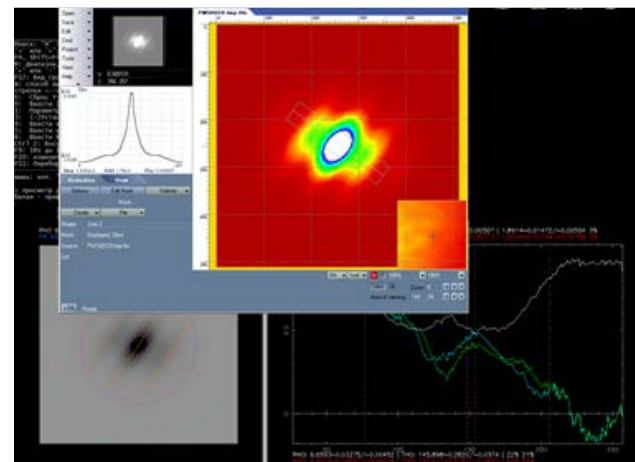
Вопросы и замечания к адбасистр.

В программы отождествления объектов и привязки координат на прямых снимках **scorpio\_wcs** и **fits\_wcs** добавлено обращение через Интернет к новому каталогу **PanSTARRS1**. Он такой же глубокий и точный как подключённый ранее SDSS-III, но в отличие от него покрывает практически всё небо.



Для цветной камеры **AllSky** реализована программа **sbig\_fits2jpe**, которая фильтрует «горячие» пиксели с учетом их цвета, производит статистический анализ изображения и выполняет коррекцию контрастности и цветности.

Завершена реализация и тестирование всех алгоритмов, комплекс приобрёл законченный вид для работы с двойными системами. Комплекс используется в работе и на его основе проведены измерения кратных систем



# Капитальное строительство и ремонт

Капитальный ремонт за счет средств целевой субсидии  
6 000 тыс. руб.

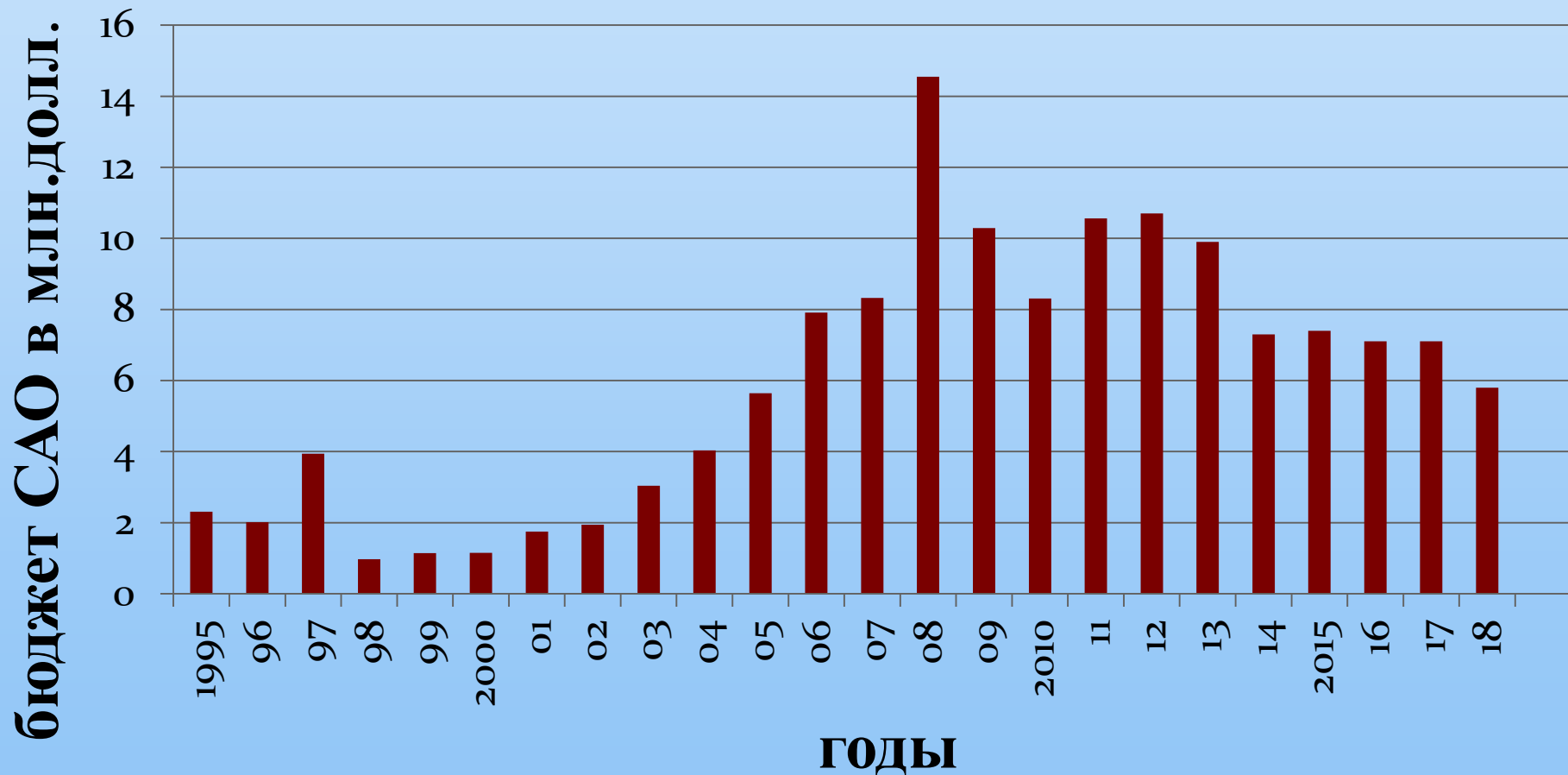
1. Ремонт мягкой кровли КОН (1012 тыс. руб.)
2. Ремонт мягкой кровли ангара автостоянки ННП (1 546 тыс. руб.)
3. Ремонт кровли РАТАН-600 (512 тыс. руб.)
4. Ремонт стен и мягкой кровли СБО (647,1 тыс. руб.)
5. Ремонт напольного покрытия лаб. корпуса РАТАН-600 (395 тыс. руб.)
6. Замена окон КОН, лаб. корпусов РАТАН-600 и ННП (1887,8 тыс. руб.)

# Капитальное строительство и ремонт

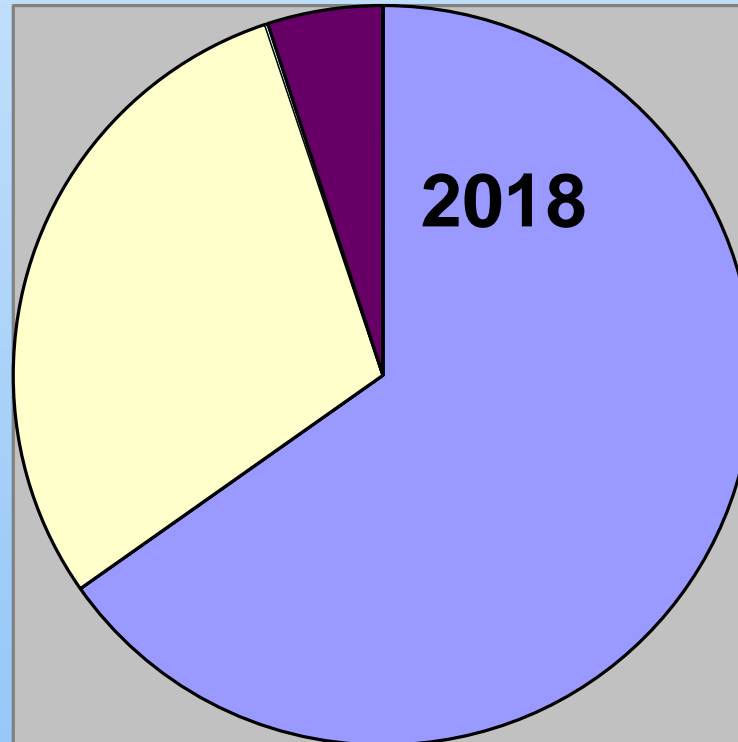
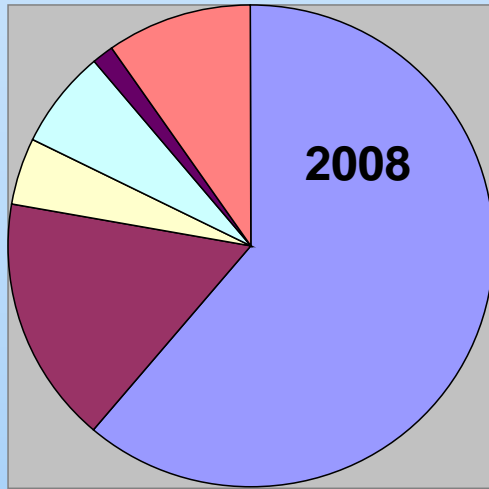
**Капитальный и текущий ремонт за счет хозяйственных и эксплуатационных средств по отдельным заявкам в объеме 4 143,8 тыс. руб.:**

1. Анतिकоррозийная защита кругового отражателя РАТАН-600(2 583,0 тыс. руб.)
  2. Ямочный ремонт дорожного хозяйства ННП (402,1 тыс. руб.)
  3. Ремонт, козлового крана БТА (167,8 тыс. руб.)
  4. Ремонт ограждения КПП ВВП, ННП (37,7 тыс. руб.)
  5. Ремонт лаб. корпуса Овального и Малого зала (36,6 тыс. руб.)
  6. Ремонт крыльца, лаб. корпуса ННП (107,1 тыс. руб.)
  7. Ремонт помещения ВУАЗ БТА (44,1 тыс. руб.)
  8. Устройство щебенчатого основания комплекса роботизированных телескопов (30,4 тыс. руб.)
  9. Врезка отопления в здание верхнего гаража ННП (32,5 тыс. руб.)
  10. Монтаж пожарного трубопровода Нижний гараж ННП (73,5 тыс. руб.)
  11. Ремонт помещений СБО и ЦТВС (185,8 тыс. руб.)
  12. Ремонт грузопассажирского лифта, лаб. корпуса ( 60,1 тыс. руб.)
  13. Ремонт детского сада (35,7 тыс. руб.)
  14. Ремонт КПП РАТАН-600 (51,4 тыс. руб.)
  15. Ремонт остекление галерей РА ТАН-600 (33,3 тыс. руб.)
  16. Ремонт освещение складов по адресу ул.Калинина №1а (35,9 тыс. руб.)
- и др.

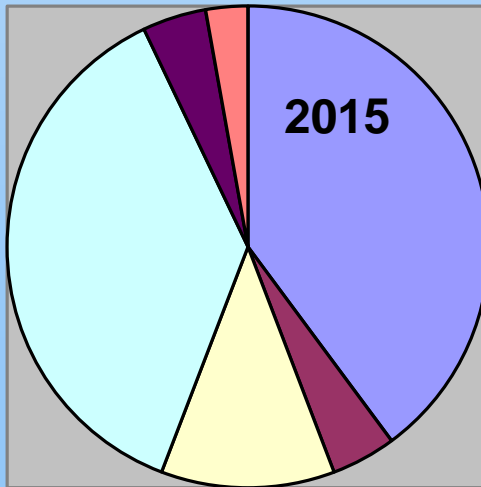
# Распределение средств, полученных САО в 1995-2018 гг.



# Финансирование 397815,9 тыс. руб.



- **Бюджет ведомственный**
- **Минобрнауки до 2018 г.**
- **РФФИ, РНФ**
- **Договоры**
- **Прочие**
- **Налоги**





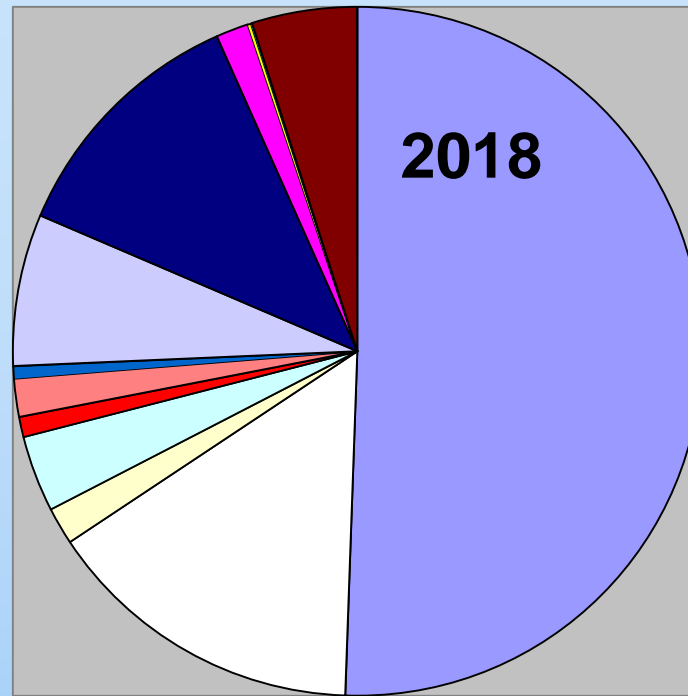
# Финансирование (тыс. рублей)

	2016	2017	2018
<b>ВСЕГО:</b>	<b>426256,6</b>	<b>404681,8</b>	<b>397815,9</b>
<b>ФАНО/МИНОБРНАУКИ</b>	<b>298367,4</b>	<b>271160,1</b>	<b>259432,8</b>
Основной бюджет	235400,2	243206,7	179645,7
Программы РАН	3004,8	2953,4	2133,9
Целевые субсидии	702,3	25000	71653,2
Кап. строительство, ремонт	59260,1	—	6000
<b>МИНОБРНАУКИ до 2018 г.</b>	<b>1000,0</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
Уникальные установки	—	—	—
Гранты Президента	1000,0	—	—
<b>РФФИ</b>	<b>1254,2</b>	<b>2221,6</b>	<b>4869,6</b>
<b>РНФ+софинансирование</b>	<b>104911,8</b>	<b>112300</b>	<b>112958</b>
Договоры	12980	2203	527
Прочие доходы (ЖХ, школа, гостиницы)	7743,2	16797,1	20028,5
<b>Налоги</b>	<b>15000</b>		

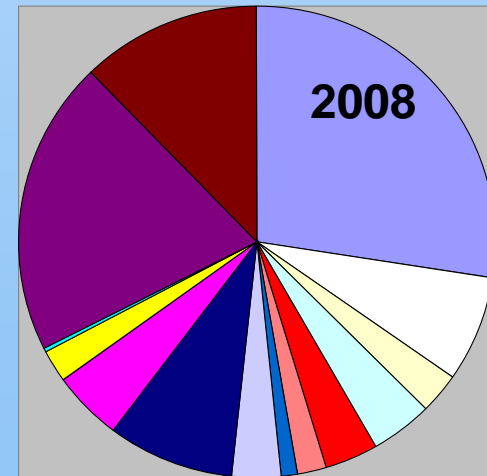
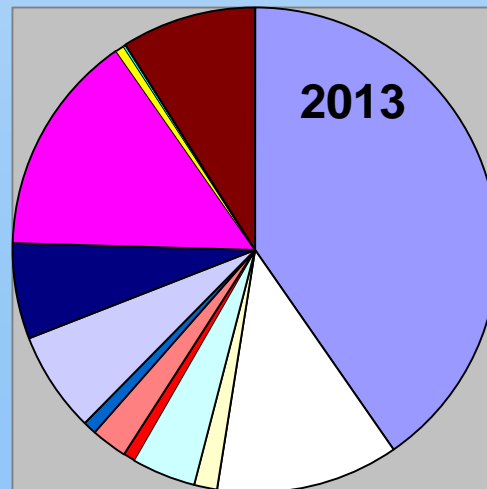
Год	Средняя зарплата
<b>2018</b> 11мес	<b>34918</b>
<b>2017</b>	<b>35500</b>
<b>2016</b>	<b>32900</b>
<b>2015</b>	<b>36950</b>
<b>2014</b>	<b>29000</b>
<b>2013</b>	<b>26780</b>
<b>2012</b>	<b>26300</b>
<b>2011</b>	<b>24007</b>
<b>2010</b>	<b>21800</b>

РФ - 42332  
КЧР - 24478  
(10 мес)

# Расходы



- Зарплата
- Начисления
- Нефтепродукты
- Хозрасходы, материалы
- 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



# Расходы за 2018 г.

<b>ВСЕГО</b>	<b>395212</b>
Зарплата	199819
Начисления на зарплату	59727
Нефтепродукты	6900
Хозрасходы, материалы	14120
Оборудование и прочие	3800
Командировки	6998
Связь+интернет	2300
Электроэнергия, газ	28200
Гранты, программы (без з/пл)	46981
Кап. ремонт и строительство	6000
Договоры (без з/пл)	600
Фонд соц. развития	267
Налоги (имущественный, земельный, прибыль, НДС)	19500

# Основные итоги 2017 года

(+)


- Проведение 2(+1) конференций, 1 астрофизической школы
- Начало наблюдений быстрых радиовсплесков на Западном секторе РАТАН-600
- Научные достижения, вошедшие в достижения РАН
- Завершение этапа строительства 1-го инструмента комплекса роботизированных телескопов в САО РАН

(-)

- Не завершены работы по главному зеркалу БТА
- Нет федеральных целевых программ (проблемы с МОН РФ)
- Недофинансирование капитального ремонта-> аварийное состояние СБО

# Основные итоги 2018 года

(+)

- Проведение 2 международных конференций
- Замена ГЗ БТА - начало плановых наблюдений
- Первые результаты в режиме быстрых радиовсплесков на РАТАН-600
- IF=1.290 "Astrophysical Bulletin" 
- Прием молодых научных сотрудников и специалистов – уменьшение среднего возраста

(-)

- Неудовлетворительное качество поверхности ГЗ БТА
- Нет федеральных целевых программ
- Недофинансирование капитального ремонта-> аварийное состояние СБО
- Сокращение договоров: международных и НИР
- Отчет САО за 2016-2017 гг.

**Спасибо за внимание**