

13.8 2.08 3.9 7.6 8
ВНИМАНИЕ! Включены СВЧ

РАТАН - 600
2021-II

3 2 3

Конференция пользователей 19/04/2022



Наблюдательные программы 2021

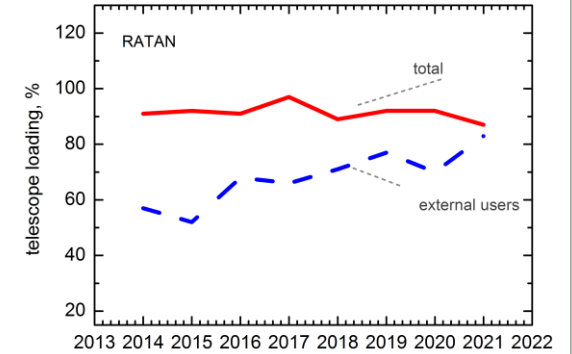
Поддержанные наблюдательные заявки

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
29	24	26	36	29	29	30	32

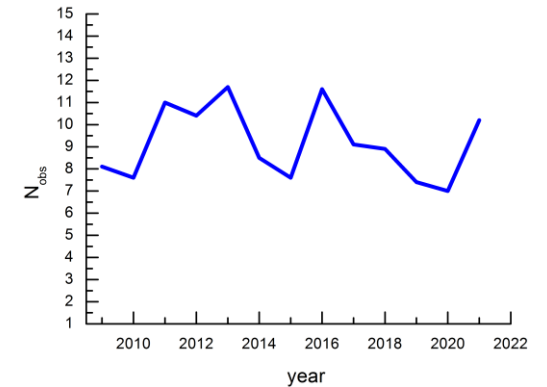
Организации-пользователи

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
14	11	13	18	20	20	25	19

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%
2021	8760	7632	6309	87%	83%



Загрузка телескопа, %



Потери набл. времени, %



Количество программ



Наблюдательные программы 2021-2

Внегалактические:

1. Narrow-Line Seyfert 1 Galaxies (**Metsahovi Radio Observatory, Финляндия**).
2. Многочастотный мониторинг переменности блазаров на длительных временных масштабах, (**ШАО Китайской АН, Китай**).
3. Исследование радиогалактик FR0 (**CAO РАН**).
4. Мониторинг SRGE J170245.3+130104 - самого мощного рентгеновского квазара на $z > 5$ (**ИКИ РАН**).
5. Радиоспектры и переменность квазаров на $z > 4$ (**CAO РАН, INFIP, Аргентина**).
6. Радиосвойства гидроксильных мегамазеров ОНМ (**Университет Гуйчжоу, Китай**).
7. IceCube триггер: ежемесячный мониторинг на РАТАН-600 активных галактик - новых кандидатов в источники нейтрино высоких энергий (**ИЯИ РАН**).
8. РАТАН-600 в многоканальной астрономии: полная выборка РСДБ-компактных струй в ядрах галактик как индикаторов нейтрино высоких энергий (**АКЦ ФИАН, МФТИ**).

Галактические:

1. Мониторинг микрокварзаров - галактических рентгеновских двойных звезд со струйными выбросами (**CAO РАН, ICRANet, Italy, INAF-IAPS Italy, SAO, USA, Finnish Centre for Astronomy with ESO FINCA, Curtin U. Australia**).
2. Поиск быстрых радиовсплесков* (**CAO РАН**).

Солнце:

1. Исследование вспыхивающих плазменных структур в дециметровом диапазоне с новыми техническими возможностями РАТАН-600 (**CAO РАН**);
2. Корреляционный анализ между предвспыхивающим сигналом CaII K и радиовспышками (**CAO РАН, ГАС ГАО РАН, КГУ**);
3. Пополнение каталога горячих плазменных струй в короне Солнца (**CAO РАН**);
4. Исследование сверхслабой солнечной активности на микроволнах (**ИСЗФ СО РАН**);
5. Развитие методов определения физических условий во вспыхивающих областях на Солнце (**СПБГУ**);
6. Совместные исследования хромосферы и переходной области солнечных пятен на интерферометре ALMA и РАТАН-600 (**Технологический Институт Нью-Джерси, США**).

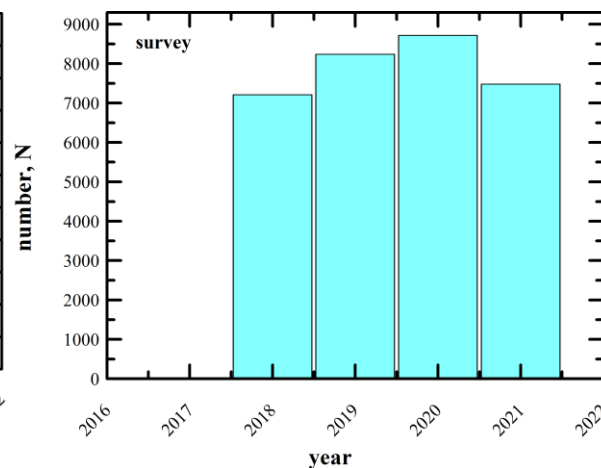
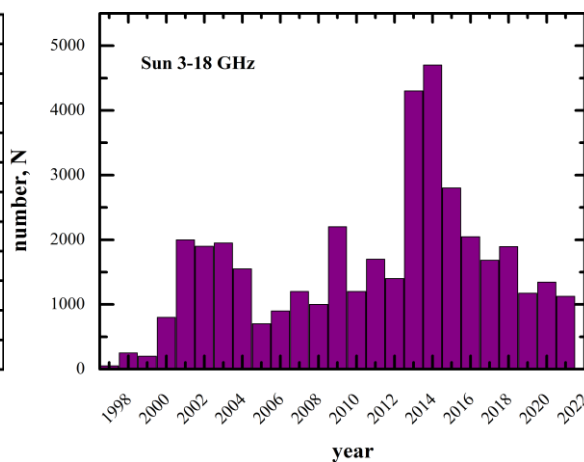
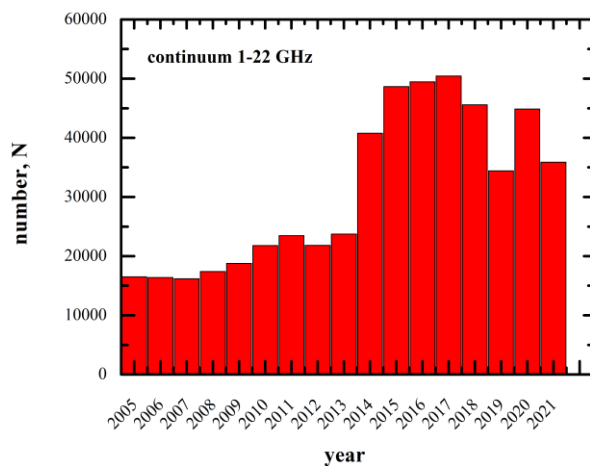
Аппаратурно-методические:

1. Позиционирование вторичного зеркала №3 (**CAO РАН**).



Статистика 2021

	Континуум 1-22 ГГц (Обл. №1, 2)	ССПК 3-18 ГГц (Обл. №3)	Многолучевой 4.7 ГГц (Обл. №5)
План	39942	1207	8150
Потери	4072 (10.2 %)	82 (6.8 %)	670 (8.2 %)
Погода	3736 (9.35 %)	59 (4.9 %)	632 (7.7 %)
Аппаратура	71 (0.18 %)	7 (0.5 %)	25 (0.3 %)
Антенна	49 (0.12 %)	1 (0.08%)	0 (0 %)
Прочее	216 (0.54 %)	16 (1.3 %)	13 (0.2 %)





Методы 2021

f_0 (GHz)	Δf_0 (GHz)	ΔF (mJy/beam)	HPBW _x sec	AR arcsec
22.3	2.5	70	1.0	11
11.2	1.4	20	1.4	16
8.2	1.0	25	2.0	22
4.7	0.6	5	3.2	36
2.25	0.08	40	7.2	80
1.28	0.06	175	15.4	170

f_0 (GHz)	Δf_0 (GHz)	ΔF (mJy/beam)	HPBW _x sec	AR arcsec
22.3	2.5	88	1.5	16.5
11.2	1.0	20	2.0	25
4.8	0.6	11	4.8	50
2.25*	0.08	80	11	121

Методы 1-2: Измерение спектральной плотности потока радиоизлучения космических объектов в диапазоне 1.3-21.7 ГГц на приемно-измерительных комплексах вторичных зеркал №1 и №2 (континуум).

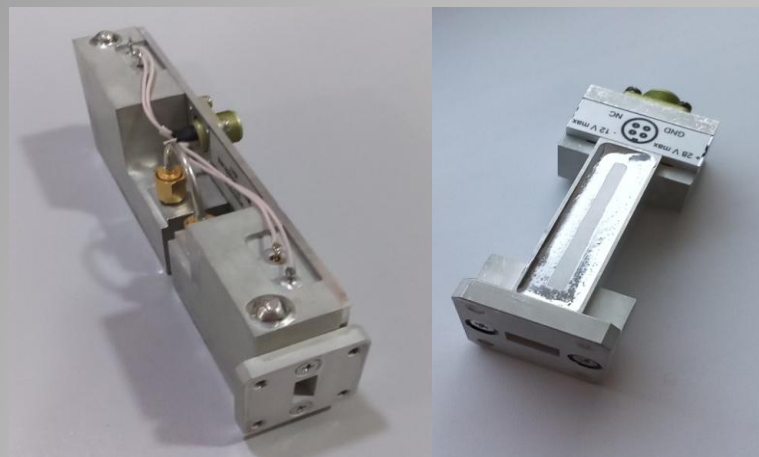
parameters	
frequency range	3.0 - 18 GHz
frequency resolution levels	80 channels - 100 MHz; 10 channels - 1500 MHz;
time resolution	0.0025 sec ⁻¹
sensitivity by flux density	0.01 s.f.u.
dynamic range	> 60 dB

f_0 (GHz)	Δf_0 (MHz)	ΔF (mJy/beam)	HPBW _x sec	AR arcsec
4.40-4.55	0.15	10	3.2	35
4.55-4.70	0.15	10	3.2	35
4.70-4.85	0.15	10	3.2	35
4.85-5.00	0.15	10	3.2	35

Метод 3: Измерение интенсивности и поляризации радиоизлучения дискретных радиоисточников и Солнца в частотном диапазоне 3-18 ГГц на ССПК-2016 (вторичное зеркало №3).

Метод 4: Измерение спектральной плотности потока радиоисточников в диапазоне частот 4.4-5.0 ГГц с высоким временным разрешением (60 μs) на многолучевом спектральном комплексе (вторичное зеркало №5).

Радиометры континуума модульного типа: 8, 14.4 и 22 ГГц



Радиометрический модуль и генератор шума НПФ «Микран» диапазона 1.4 см.



Входные тракты радиометров на 2.1, 1.0, 1.4 и 3.7 см

параметр	22.3 ГГц	14.4 ГГц	8 ГГц (заказ размещен)
Частота	21.0-23.5 ГГц	13.4-15.4 ГГц	7.7 - 8.7 ГГц.
Кэф. шума	Не более 1.2 дБ (290 К), 100 К	Не более 1 дБ при физической температуре 290 К.	Не более 0.7 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	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.	затухание не хуже 40 дБ при отстройке от центральной частоты на ширину полосы.

Двухдиапазонная рупорная антенна 1.4 и 2.3 ГГц



Параметры облучателя

Диапазон 1: 1400-1500 МГц

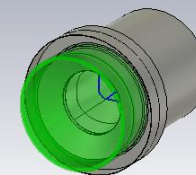
Диапазон 2: 2200-2500 МГц

Ширина ДН по уровню -10дБ: 110 градусов

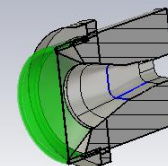
Поляризация: линейная

минимизация боковых лепестков ДН (не хуже -17 дБ)

минимизация коэффициента шума (не более 0.5 дБ)



СКБ ИРЭ РАН



Антенна-облучатель 1-3 и 3-8.8 ГГц



Антенна-облучатель для облучения контррефлектора антенны радиотелескопа в двух диапазонах частот СВЧ:

1 - 3 ГГц;

3 - 8.8 ГГц.

Тип поляризации - Круговая, левого и правого направления вращения.

Облучатель №3.

1 - 3 ГГц - тестовый режим;

3 - 8.8 ГГц – разработка программной части.

АО СКАРД-Электроникс

Металлоконструкции элементов ГЗ

Антикоррозийная защита:

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

Обработка поверхности: 2021 - $24\ 000\ \text{м}^2$; 2020 - $27\ 000\ \text{м}^2$; 2019 г. - $\sim 9\ 700\ \text{м}^2$; 2018 г. - $\sim 4\ 600\ \text{м}^2$; 2017 г. - $\sim 1\ 800\ \text{м}^2$;

Итого: $\sim 67\ 000\ \text{м}^2$





Реализация новой АСУ Плоского отражателя РАТАН-600

А) **Замена кабельной продукции** на 108-ми центральных щитах Плоского отражателя от электрических шкафов СУ до исполнительных механизмов перемещения отражателя (приводное оборудование, датчики положения, концевые выключатели).

НРШМ 9 км, 48/25 лет → КГСНРТ .../30 лет.

В) **Модернизация приводного оборудования** элементов за счёт замены специализированных штатных мотор-редукторов на современные серийного производства мотор-редукторы SEW Eurodrive, с увеличением скорости перемещения в ~1.9 раз (в 4 раза с ПЧ). Новые мотор-редукторы адаптированы под штатный датчик измерения положения и интегрированы в существующую АСУ телескопа.

С) **Ревизия пары винт/гайка**. Изготовлены и установлены **защитные кожухи** приводов Плоского отражателя, которые работают фактически под открытым небом. Это значительно повысило надёжность работы приводного оборудования и датчиков положения. На ~75% элементах Плоского отражателя выполнена **антикоррозийная обработка** металлоконструкций.

Д) **Адаптации ПО** системы автоматизированного управления под новое приводное оборудование. Выполнен цикл **измерений электрических характеристик** и параметров точности установки Плоского отражателя со стороны системы автоматизированного управления.

Реализация новой АСУ Плоского отражателя РАТАН-600



Корректировка положения элементов западной части Плоского отражателя (высотное и плановое положение)

Высотное положение угломестных осей плоского отражателя до и после корректировки.

Западная часть, элементы №№ 63-116



Высотное положение угломестных осей Плоского отражателя:
до **СКО = ±0.91** мм
после **СКО = ±0.13** мм

Плановое положение угломестных осей плоского отражателя до и после корректировки.

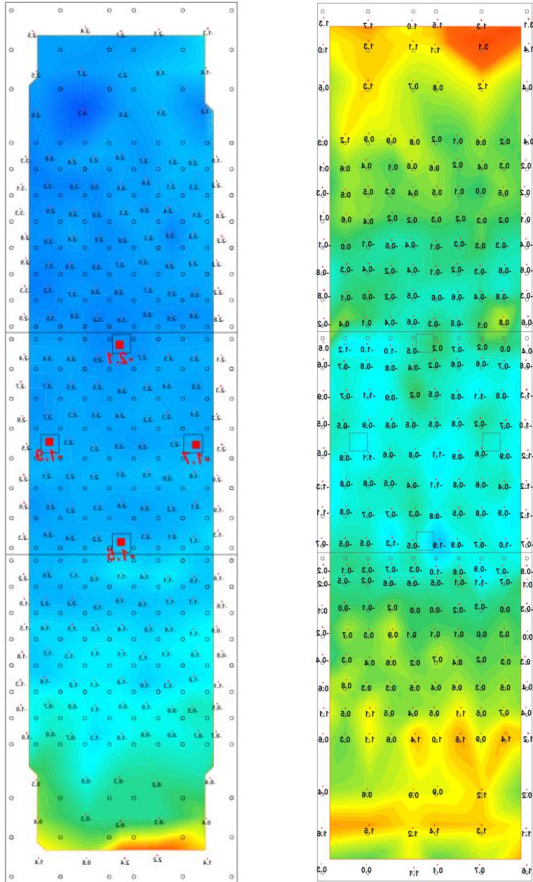
Западная часть, элементы №№ 63-116



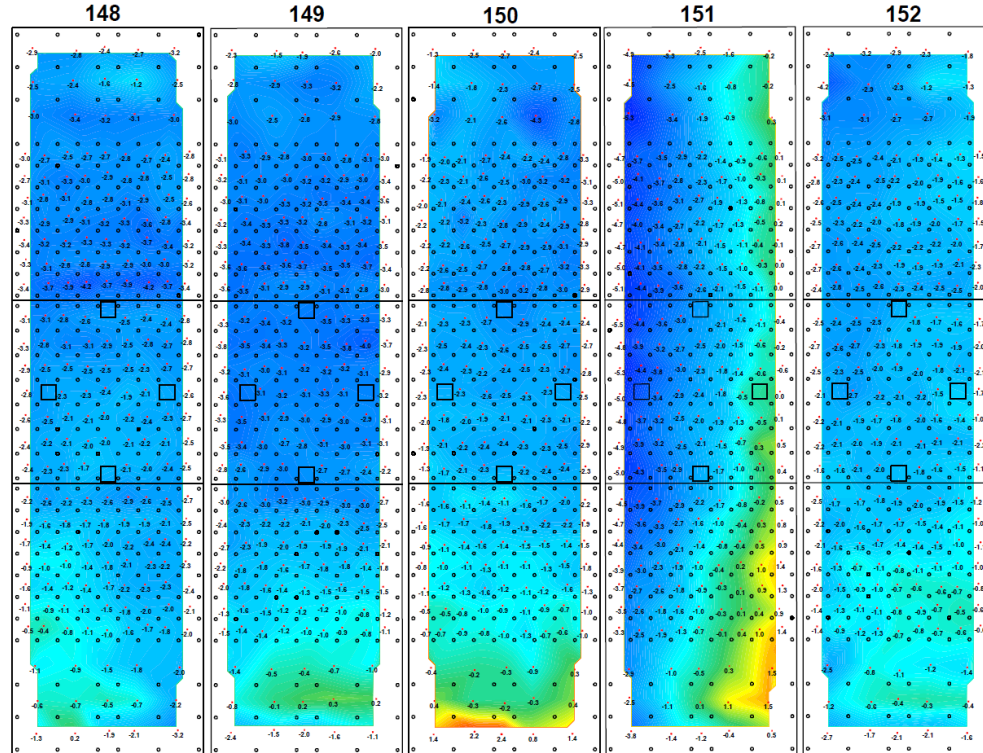
Плановое положение угломестных осей Плоского отражателя:
до **СКО = ±0.77** мм
после **СКО = ±0.21** мм

Дополнительно проводятся работы по определению кинематических характеристик угломестных винтов после модернизации приводов. Полученные данные так же используются для определения неисправностей и люфтов механизмов датчиков и пары винт-гайка.

Картограмма отклонений отражающей поверхности Южного сектора



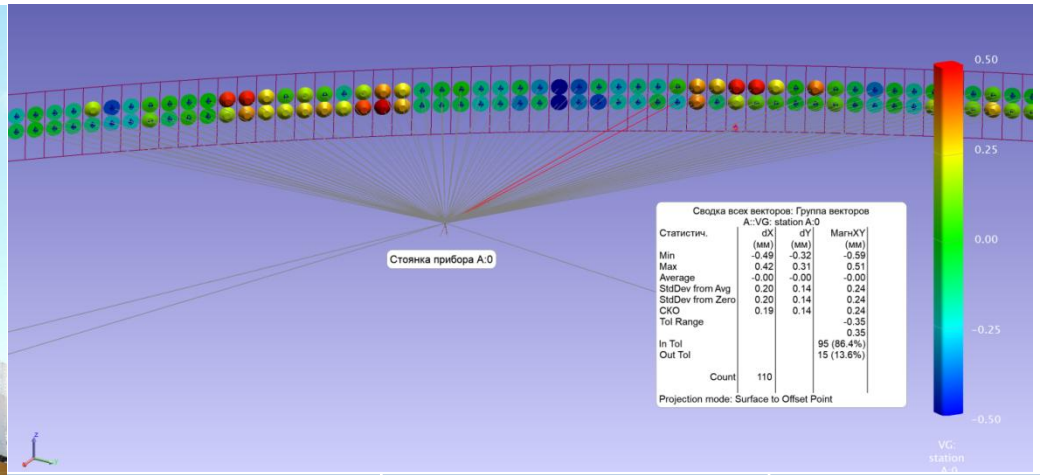
КАРТОГРАММА
отклонений отражающей поверхностей щитов южного сектора радиотелескопа РАТАН-600
от проектного положения R=288000 мм
Вид от центра радиотелескопа



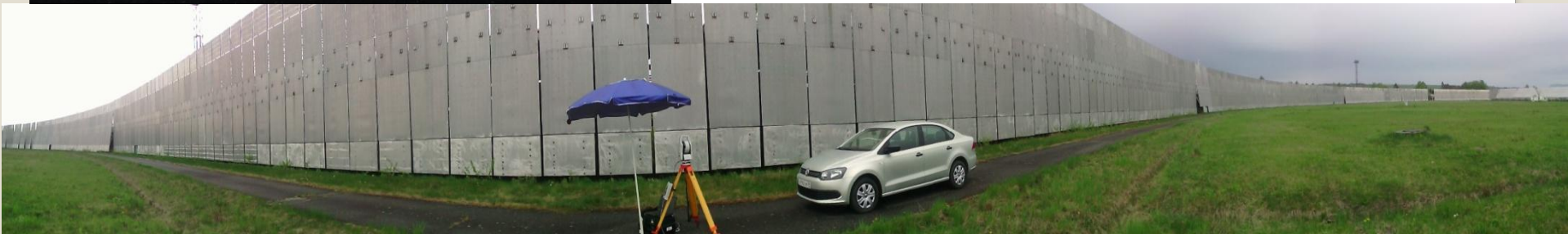
15.04.2021
T = +5.3 C

КАРТОГРАММА отклонений отражающей поверхностей щита №150 и №225 от проектного положения R=288000 мм. Вид от центра радиотелескопа. Количество анализируемых точек на поверхности щита 276. Точность отражающей поверхности элемента 225 СКО = 0.75 мм.

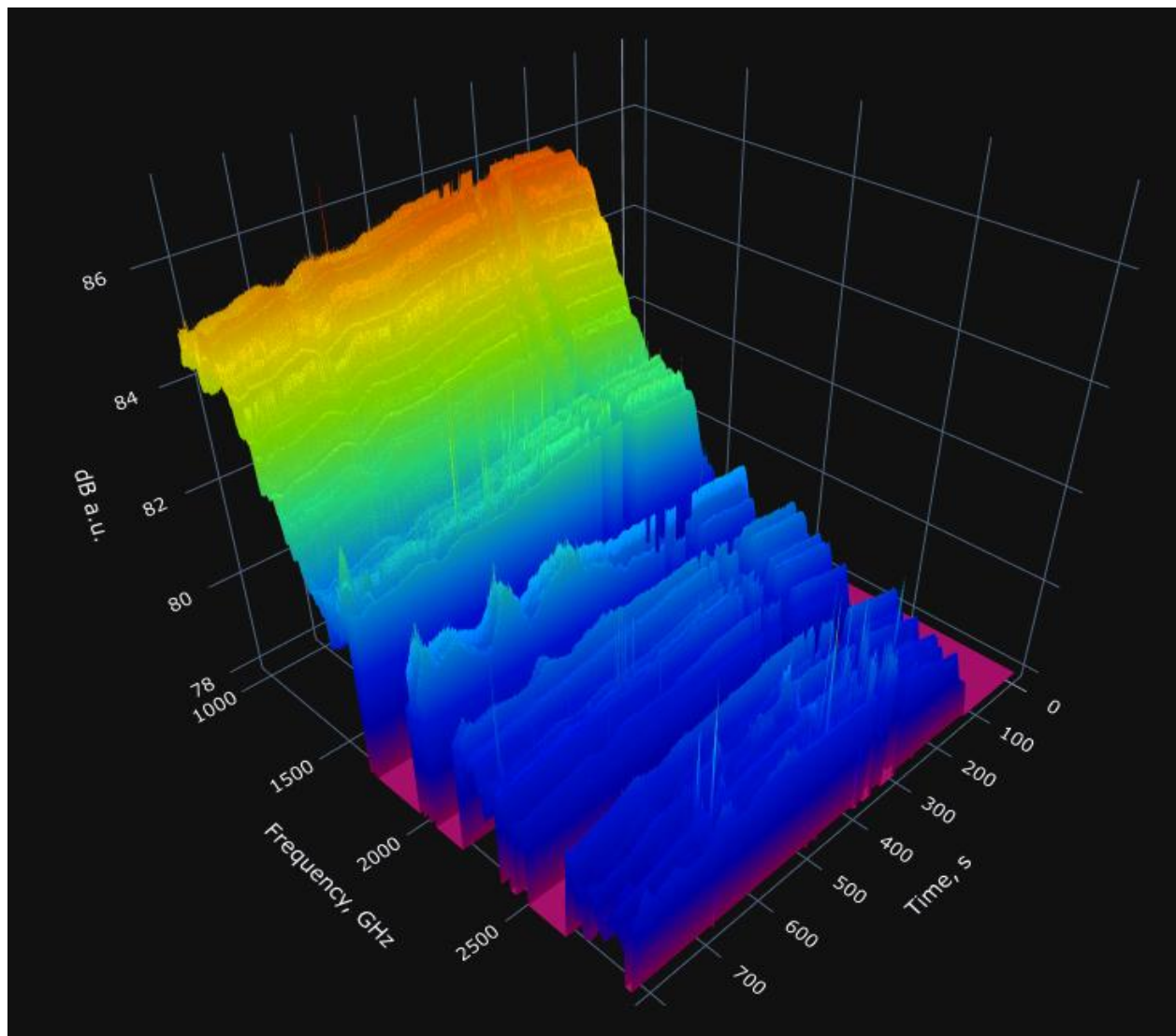
Измерение фактического положение Южного сектора РАТАН-600



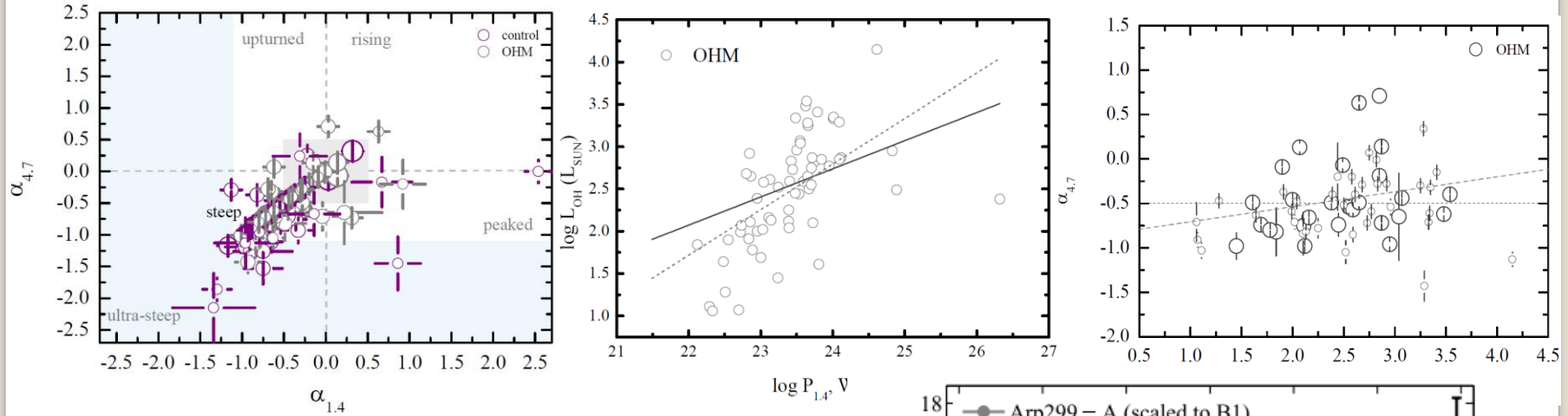
средство измерения	максимальное СКО определения положения элемента по радиусу	оценка рабочего времени
Зрительная труба с окулярным микрометром	±0.30 мм	3 раб. дня
Теодолит ОТ-02	±0.35 мм	-
Тахеометр REC ELTA2	±0.22 мм	4 раб. дня
Тахеометр Leica TDRA6000 , лазерный трекер Leica AT402	±0.17 мм	50 мин



Наблюдение Солнца в режиме сопровождения



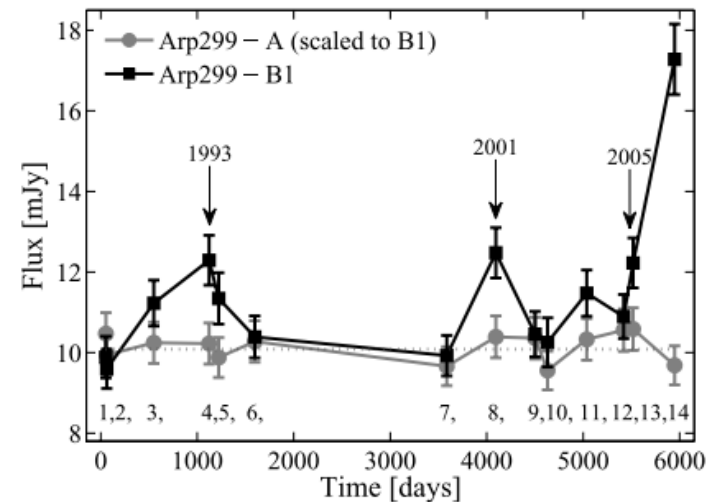
Радиосвойства ОНМ галактик



Пилотный обзор большой выборки ОНМ:

1. Спектральная классификация;
2. Статистически значимые корреляции

type	$L_{\text{FIR}}-P_{1.4}$	$L_{\text{OH}}-\alpha_{4.7}$	$L_{\text{OH}}-P_{1.4}$
OHM	$\rho=0.55$ (10^{-7})	$\rho=0.26$ (0.04)	$\rho=0.35$ (0.005)
non OHM	$\rho=0.14$ (0.11)	-	-



Romero-Canizales et al. 2011

1. Sotnikova et al., **Radio continuum properties of OH megamaser galaxies**, MNRAS, 510, 2, 2022.
2. Hong W., et al., **Radio properties of the OH megamaser galaxy IIZw 096**, A&A accepted, 2022.
3. Михайлов А., Сотникова Ю., Труды ВАК-2021.
4. Peng et al., **Radio properties of the OH megamaser galaxy IRAS 02524+2046**, A&A, 638, 78, 2020.

High-redshift quasars at $z \geq 3$. II. Variability

Sotnikova et al., 2021, MNRAS, 508, 2.

VizieR On-line Data Catalog: J/MNRAS/508/2798.

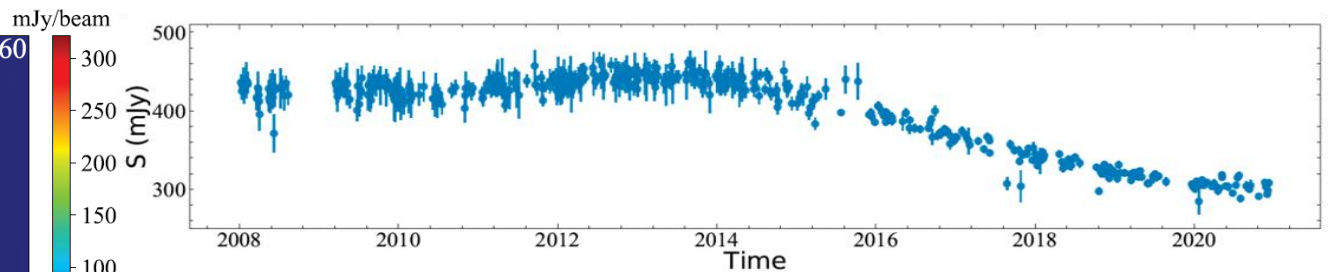
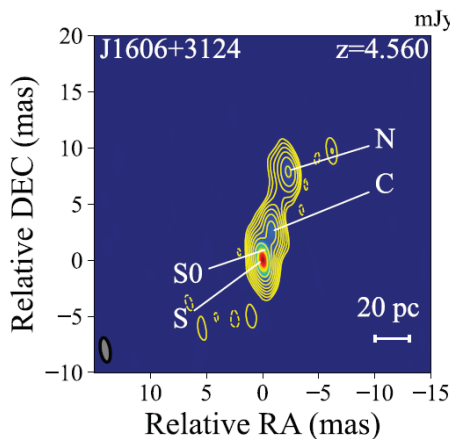
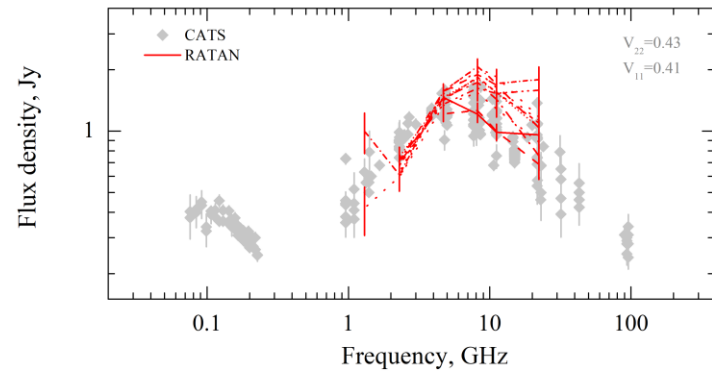
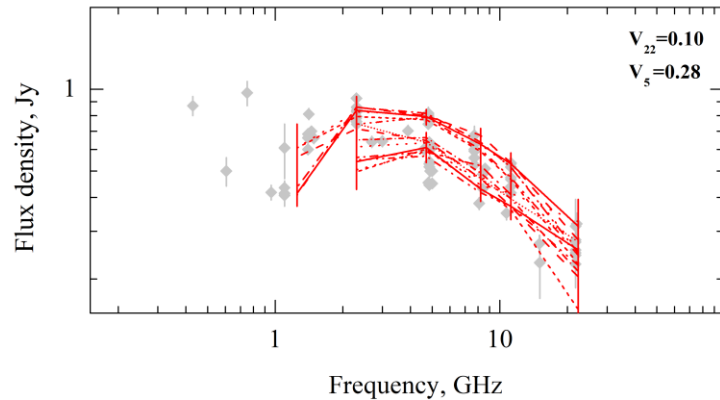
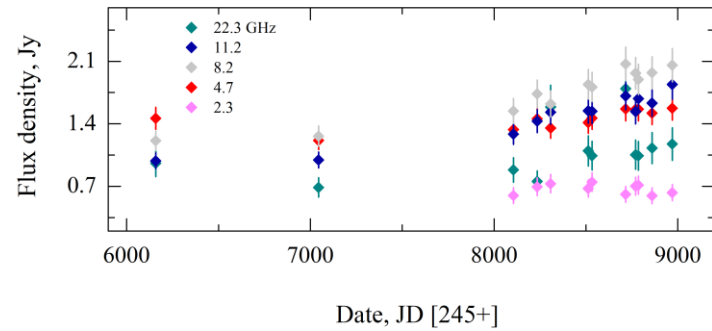
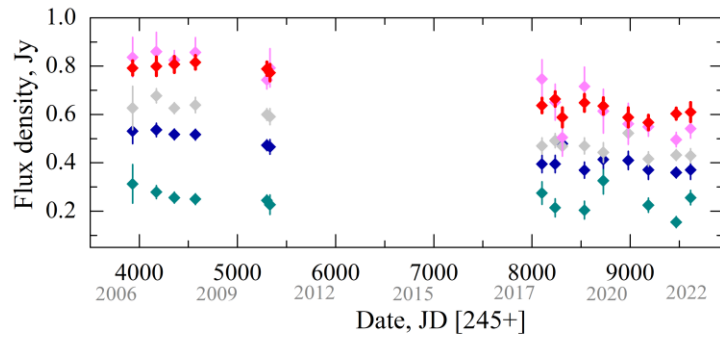


Figure 4. Lightcurve of J1606+3124 observed by the 40-metre radio telescope of the Owens Valley Radio Observatory at 15 GHz.

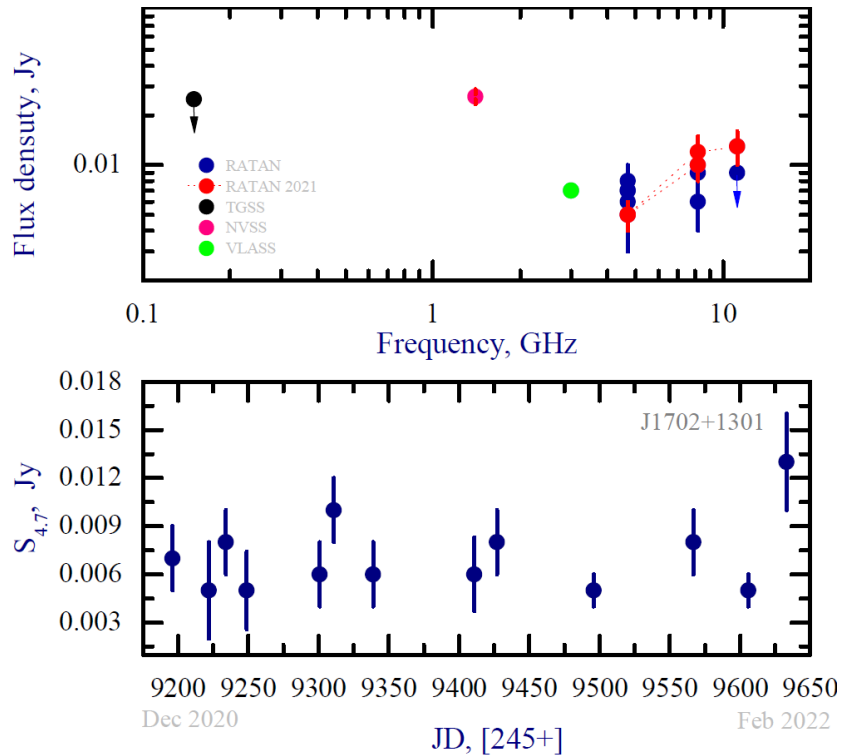


VLBI study of peaked-spectrum high-redshift AGN

Tao An, A. Wang, Yu. Sotnikova, T. Mufakharov, et al., 2022.

Figure 2: VLBI image of J1606+3124.

SRGE J170245.3+130104 - самый мощный рентгеновский квазар на $z > 5$ ИКИ РАН



$Z = 5.466 \pm 0.003$ (БТА, SCORPIO)

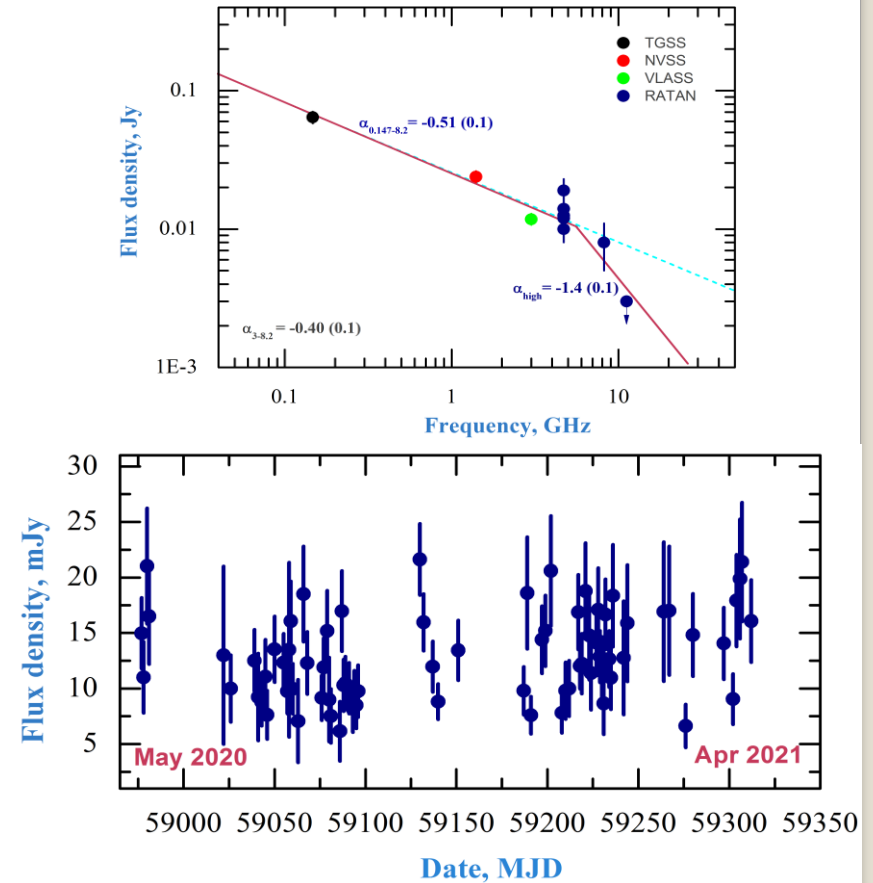
$L_{X\text{-ray}} = 3.6 \times 10^{46}$ erg/s (2-10 кэВ)

$R \sim 10^3$

$\alpha_{4.7-8.2} = +1.1$ (0.1), при $S \sim \nu^\alpha$

$S_{1.4} = 26 \pm 0.9$ mJy (Condon et al., 1998).

Блазар PSO J0309+2717 на $z=6.1$



$F = 0.28$ (0.02)

Mufakharov et al., 2021MNRAS.503.4662M

IceCube триггер: ежемесячный мониторинг на РАТАН-600 активных галактик - новых кандидатов в источники нейтрино высоких энергий (ИЯИ РАН)

Публикации по результатам Программы:

1. Advances in Space Research: Kovalev et al. (2020a).
2. Astrophysical Journal: Plavin et al. (2020b, 2021).
3. 4 статьи в Рецензируемых Proceedings of Science (ICRC-2021):
<https://pos.sissa.it/395> --- по данным и совместно с нейтрино-группами IceCube, ANTARES, Baikal-GVD.
4. Astronomer's Telegram: (2020b,c), Plavin et al.(2020a)
5. The Astronomer's Telegram, #15022, 2021

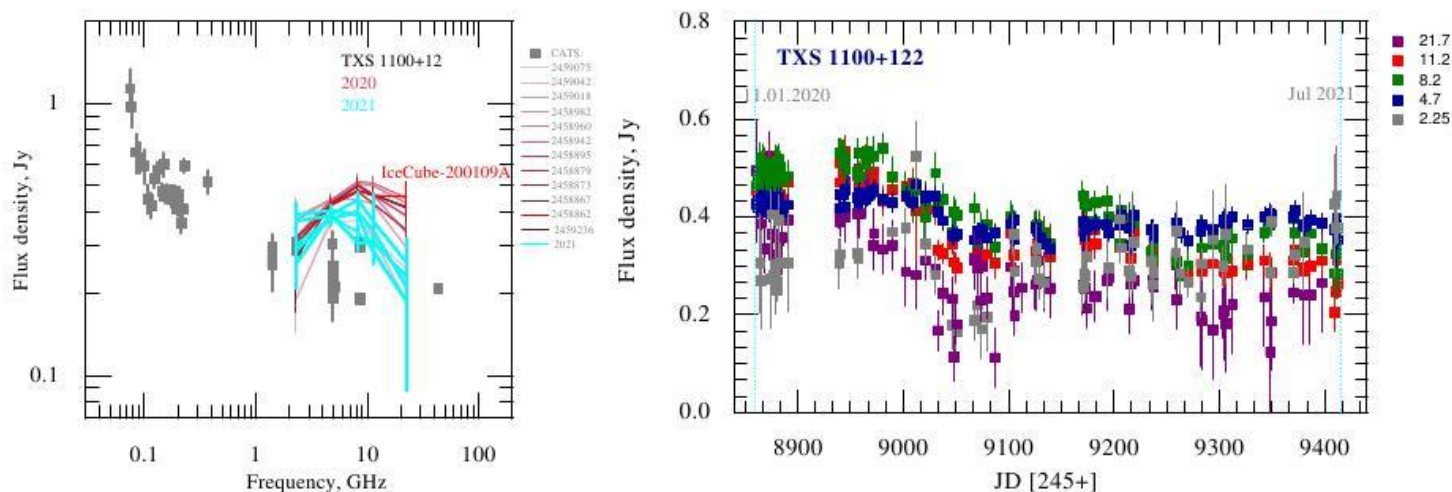


Рис. 1: Предварительные результаты измерений квазара 1100+122 на РАТАН-600 с 2020 г. Нейтринная обсерватория IceCube зарегистрировала высокоэнергичное нейтрино с соответствующего направления 10.01.2020. Первый измеренный после этого на РАТАНе спектр показал самое высокое значение потока на 22 ГГц и спектрального индекса 11-22 ГГц.

РАТАН-600 в многоканальной астрономии: полная выборка РСДБ-компактных струй в ядрах галактик как индикаторов нейтрино высоких энергий (АКЦ ФИАН)

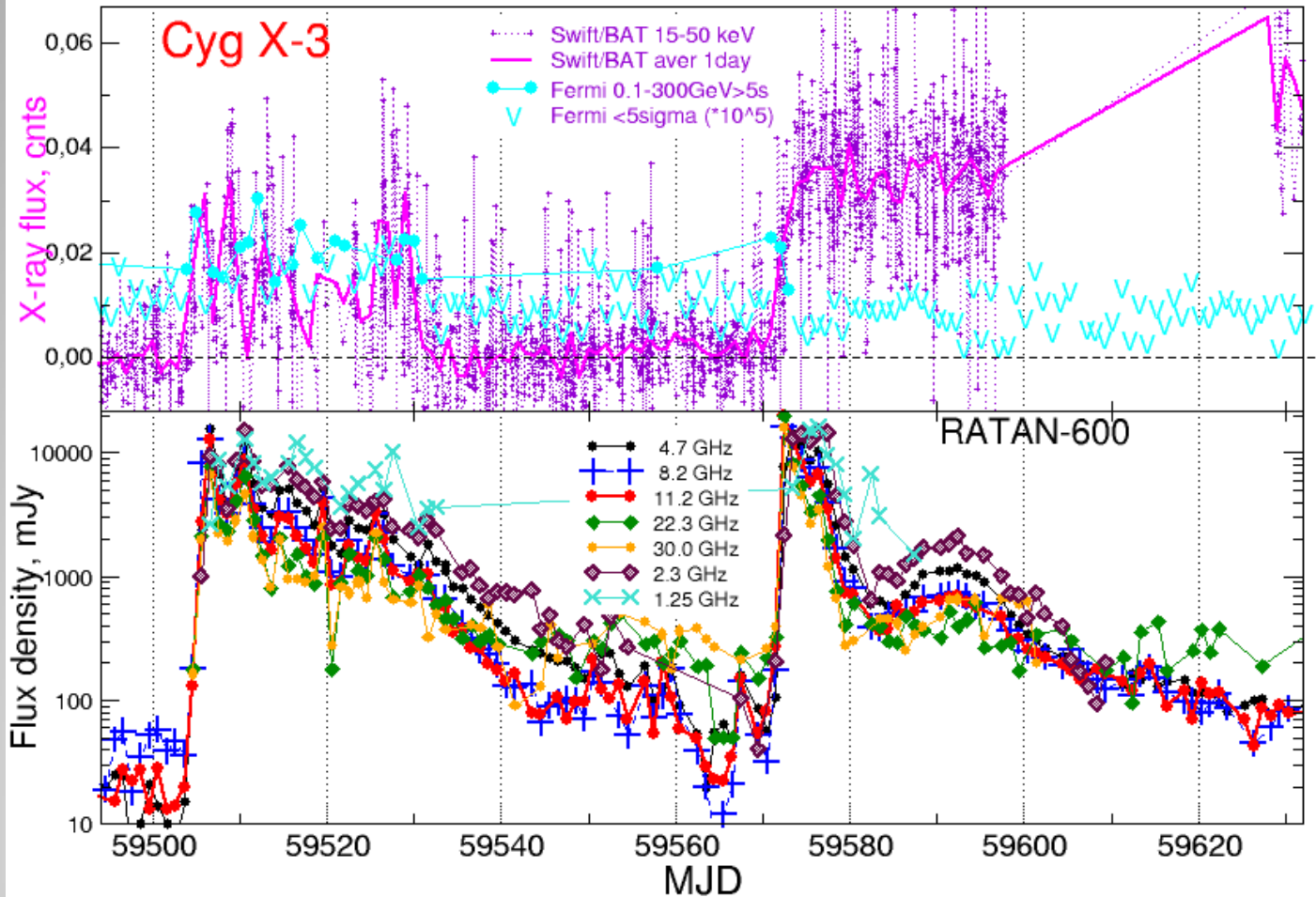
Публикации по результатам Программы с 2020:

1. Advances in Space Research: Kovalev et al. (2020a).
2. Astrophysical Journal: Plavin et al.(2020b, 2021).
3. SAO-Proceedings: Kovalev et al.(2020), pp.355-363.
4. Astronomical Journal: Popkov et al.(2021).
5. Astrophysical Journal: Lister et al.(2021). Данные P600 совместно с VLBA для полной выборки AGN
6. Proceedings of Science (ICRC-2021): <https://pos.sissa.it/395> по данным РАТАН-600 с нейтрино-группами IceCube (.../395/967/pdf) и Baikal-GVD (.../395/1144/pdf).
7. Proc.of the Conf.VAK-2021: Kovalev et al.(2022), p.284, DOI:10.51194/VAK2021.1.1.108



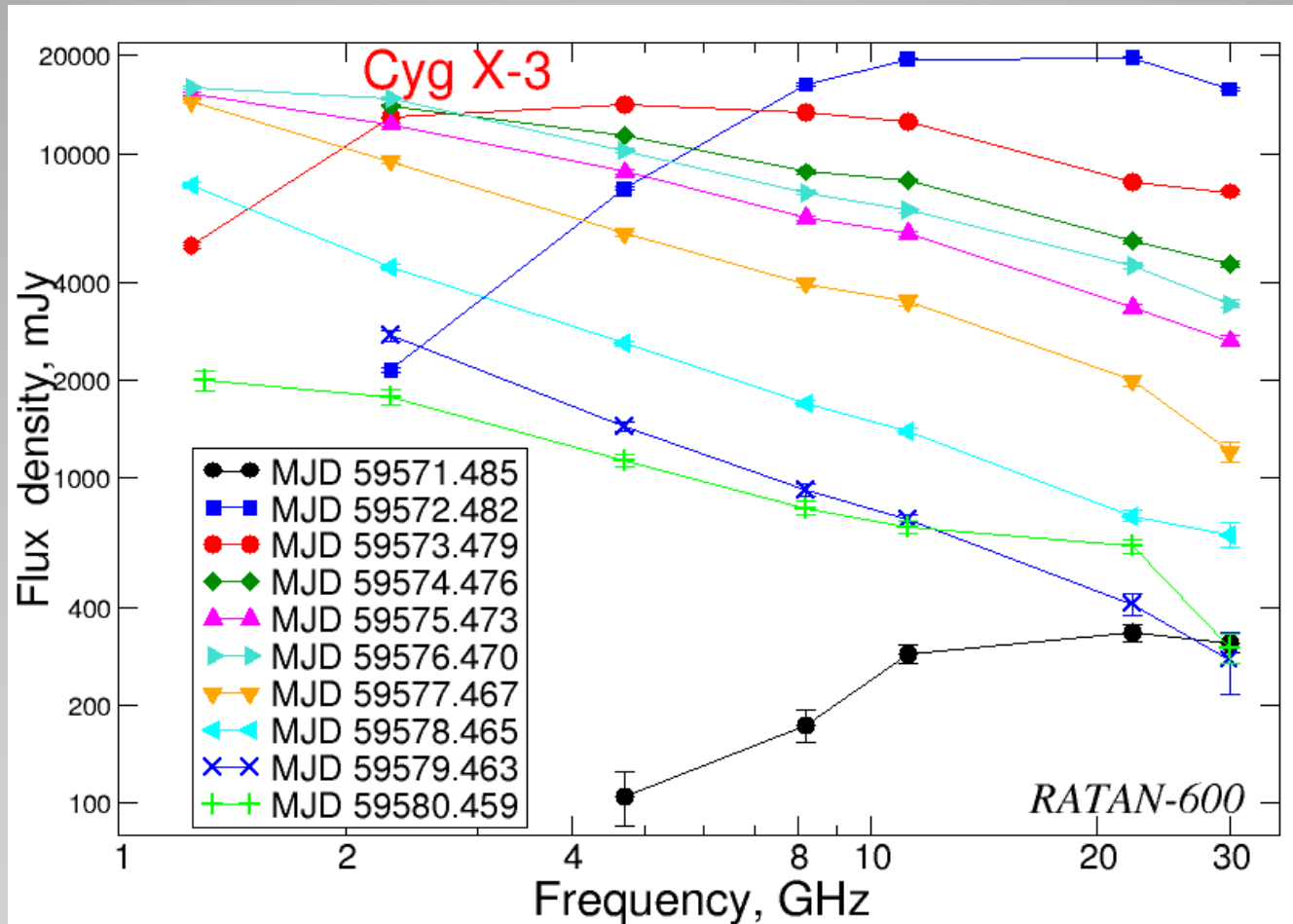
Рис. 1: Слева: результаты наших 23-летних наблюдений блазара TXS 0506+056 на РАТАН-600 в с 1997 года. Вертикальной красной линией отмечена дата первой регистрации нейтрино на IceCube [2]. В середине: Вспышка блазара J0301-1812 по данным этой и других программ РАТАН-600 после прихода нейтрино по данным Baikal-GVD [6]. Справа: результаты анализа соответствия между вспышечной активностью блазаров по данным нашего многолетнего мониторинга на РАТАН-600 и моментами прихода от них нейтрино высоких энергий [1].

Радиовспышка Cygnus X-3 в октябре-ноябре продолжилась в декабре 2021 г.



После гигантской вспышки в октябре-ноябре Cyg X-3 вернулся в гипер-мягкое состояние, что привело к новой гигантской вспышке в декабре 2021 г. Обе вспышки сопровождались гамма-вспышками.

Эволюция спектра в декабрьской вспышке Cyg X-3



В течение первых 10 дней вспышка развивается от оптически-толстой к оптически-тонкой на частотах ниже 8 ГГц. Постепенно спектр становится более крутым (Трушкин, Шевченко и др.).

Микроволновые проявления процессов, связанных с горячими струями, по наблюдениям на РАТАН-600

Каталог плазменных струй на Солнце

<https://solar.sao.ru/coronal-jets-catalog/>

CORONAL JET-LIKE EVENTS
EXTENDED CATALOGUE

About Contact Log In

Short-form Catalogue:

Summary events list with linked data RATAN-600, SRH/SSRT, NORH etc.

Extended Catalogue: Event List

Show 25 entries

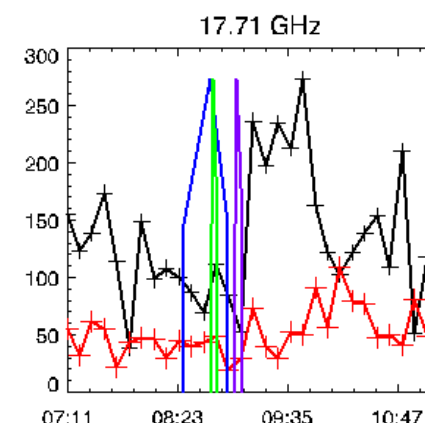
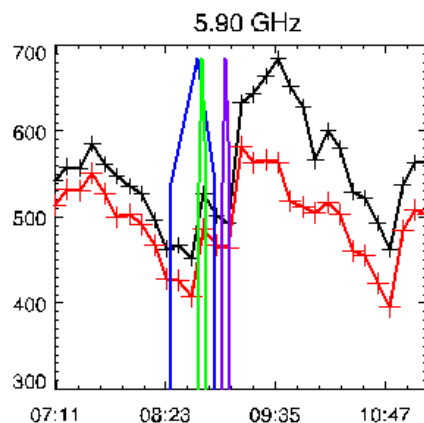
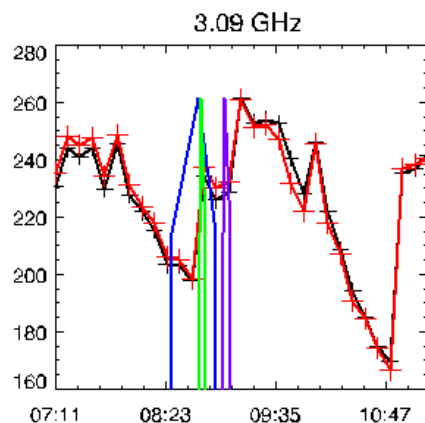
Search:

#	Date	Starting Time	Ending Time	Location	Which Data Available
1	2010-05-17	20:11:42	21:12:17	N38W13	3 details; AIA: 171
2	2010-06-04	09:21:47	13:42:11	N41W89	24 details; AIA: 171
3	2010-06-20	11:14:44	11:54:26	S40W88	1 detail; AIA: 171
4	2010-06-22	18:24:09	23:07:50	N10E81	6 details; AIA: 171
5	2010-06-23	16:18:54	18:12:56	N70E85	4 details; AIA: 171
6	2010-06-24	18:00:02	18:39:02	N55E87	1 detail; AIA: 171

- Информация о ~500 событиях с ~3015 деталями (дата и время струи, гелиографические координаты, длительность, а также информация о вспышке, радиовсплеске и корональном выбросе массы).

- В каталог добавлены спектрально-поляризационные данные микроволнового спектра активной области по данным РАТАН-600 и Nobeyama, восстановленные магнитные поля, данные КУФ-диапазона AIA.

- Для избранных событий определена структура магнитного источника на поверхности Солнца при сопоставлении данных HMI (SDO), РАТАН-600, а также методами экстраполяции фотосферного магнитного поля в корону.

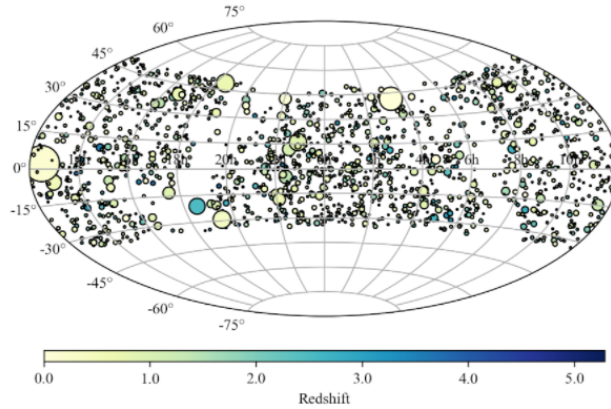


RATAN-600 multi-frequency catalogue of blazars

<https://www.sao.ru/blcat>



RATAN-600 multi-frequency catalogue of blazars



BLcat Edition 1.3, October 2021

M.G. Mingaliev, Yu.V. Sotnikova, R.Yu. Udovitskiy, T.V. Mufakharov, E.Nieppola, and A.K. Erkenov

Original 2014 edition: [2014A&A...572A..59M](#)

1 to 5 of 977 rows

<input type="checkbox"/> check all	RATAN data	Epochs Stats	Source name	RA	Dec	Redshift Stats	Rmag Stats	Flux density at 4.7 GHz, [Jy] Stats	Radio luminosity at 4.7 GHz, W/Hz Stats	Blazar type Stats
<input type="checkbox"/> 9	<input type="button" value="Data explorer"/>	1	5BZQJ0010+2047	00 10 28	20 47 50	0.6	19.3	0.14	1.15E+26	FSRQ
<input checked="" type="checkbox"/> 10	<input type="button" value="Data explorer"/>	57	5BZQJ0010+1058	00 10 31	10 58 29	0.089	15.8	0.12	2.24E+24	FSRQ
<input type="checkbox"/> 11	<input type="button" value="Data explorer"/>	10	5BZQJ0010+1724	00 10 33	17 24 19	1.601	16.7	0.58	4.14E+27	FSRQ

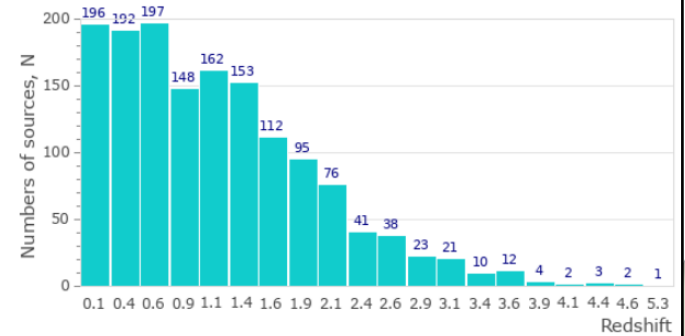
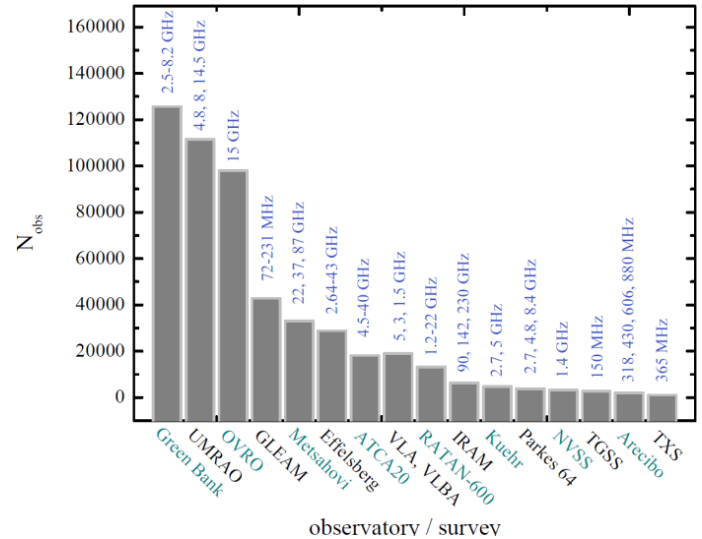
Индикация объектов с $\text{Var}_{11.2} \geq 200\%$

Радиосветимость: $P_{4.7} = 4\pi D_L^2 S_{4.7} (1+z)^{-\alpha-1}$

Спектральный индекс: $\alpha = \frac{\log S_2 - \log S_1}{\log \nu_2 - \log \nu_1}$

Индекс переменности: $\text{Vars} = \frac{(S_i - \sigma_i)_{\max} - (S_i + \sigma_i)_{\min}}{(S_i - \sigma_i)_{\max} + (S_i + \sigma_i)_{\min}}$

Redshift: basic statistics
 Numbers of points = 1488
 Minimum value = 0.00007
 Maximum value = 5.285
 Bin size = 0.25
 Average = 1.15
 Standard deviation = 0.85
 Median = 1.017

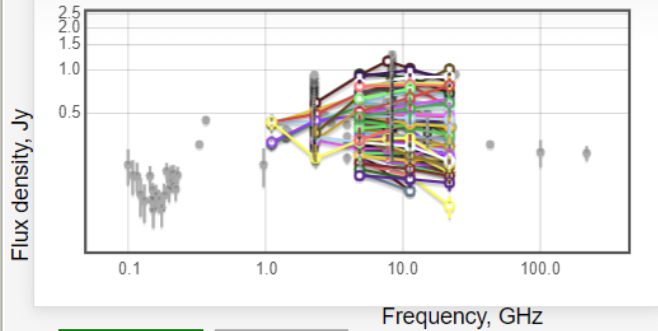




Radio spectra

Object: J002232+060804

R.A.(J2000.0) = 00 22 32 Dec (J2000.0) = 06 08 05



Radio spectra

Light curves

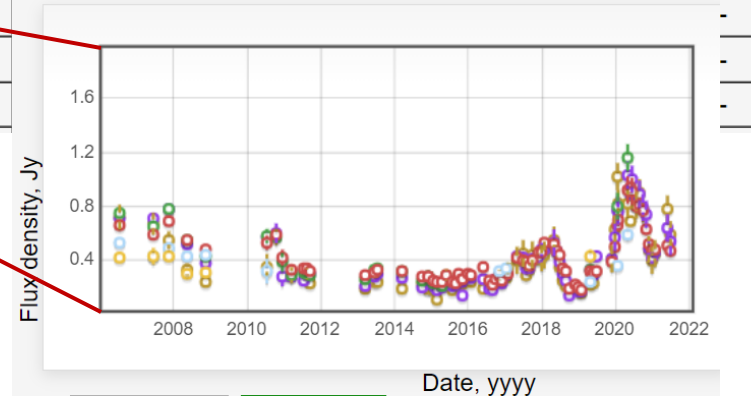
Show external data (1053)

export external data

<- prev 002206+452534

next 002335+445635 >

Date	21.7/22.3 GHz		11.2 GHz		7.7/8.2 GHz		4.8 GHz		2.3 GHz		1.1 GHz	
<input checked="" type="checkbox"/> 2006-07-15	0.72	0.09	0.71	0.02	0.75	0.02	0.66	0.02	0.53	0.03	0.42	0.02
<input checked="" type="checkbox"/> 2007-06-15	0.67	0.08	0.71	0.02	0.65	0.02	0.59	0.02	0.43	0.02	0.43	0.06
<input checked="" type="checkbox"/> 2007-11-15	0.55	0.06	0.78	0.02	0.78	0.02	0.69	0.02	0.49	0.02	0.43	0.02
<input checked="" type="checkbox"/> 2008-05-15	0.33	0.05	0.52	0.01	0.55	0.02	0.55	0.01	0.43	0.02	0.3	0.02
<input checked="" type="checkbox"/> 2008-11-15	0.24	0.03	0.38	0.01	0.43	0.01	0.48	0.01	0.44	0.02	0.31	0.03
<input checked="" type="checkbox"/> 2010-07-15	0.35	0.1	0.57	0.04	0.58	0.05	0.53	0.05	0.32	0.09	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2010-10-15	0.58	0.07	0.6	0.07	0.57	0.03	0.59	0.03	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2010-12-15	-	-	0.28	0.07	0.39	0.07	0.42	0.06	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2011-03-15	0.29	0.06	0.28	0.02	0.29	0.02	0.33	0.01	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2011-07-15	-	-	0.25	0.02	0.31	0.02	0.34	0.01	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2011-08-15	0.3	0.04	0.29	0.01	0.3	0.01	0.34	0.01	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2011-09-15	0.23	0.04	0.3	0.01	0.29	0.01	0.32	0.01	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2013-03-15	0.19											
<input checked="" type="checkbox"/> 2013-06-15	0.24											
<input checked="" type="checkbox"/> 2013-07-15	0.24											



Radio spectra

Light curves

Show external data (1053)

export external data

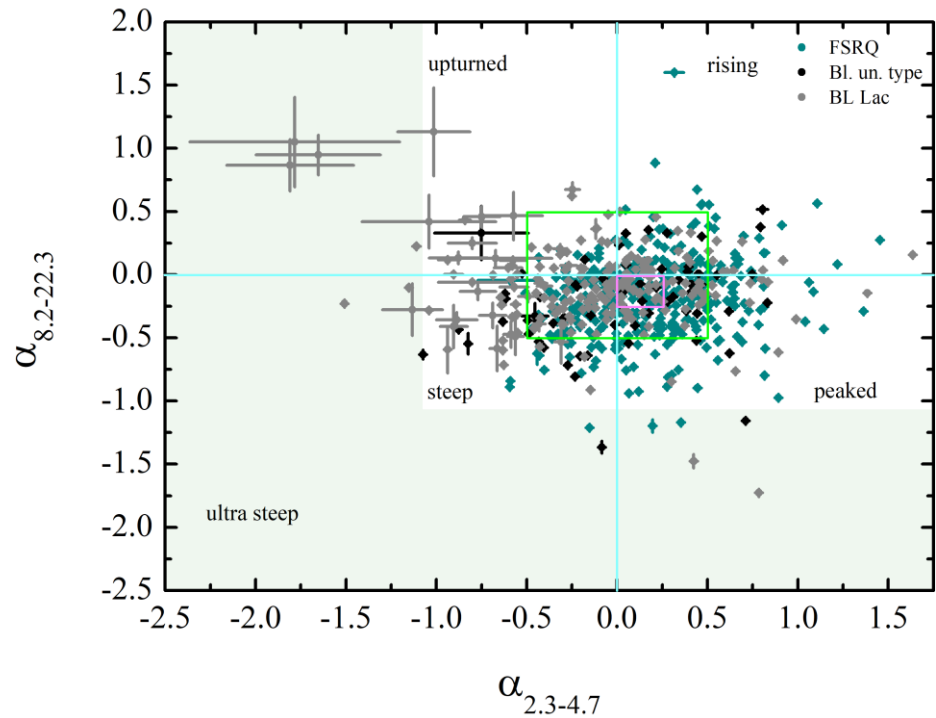
<- prev 002206+452534

next 002335+445635 >

name	frequency, GHz	flux density, Jy	err, Jy	catalogue
J002232+060804	0.099	0.22	0.06	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.107	0.18	0.05	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.115	0.18	0.04	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.122	0.13	0.04	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.13	0.12	0.04	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.143	0.18	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.147	0.12	0.02	NTI 2018MNRAS...474.5008D
J002232+060804	0.15	0.12	0.02	BROS 2020APJ...901...3I
J002232+060804	0.15	0.14	0.02	TGSS 2017A&A...598A...78I
J002232+060804	0.151	0.11	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.158	0.13	0.02	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.166	0.12	0.02	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.174	0.11	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.181	0.13	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.189	0.2	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.197	0.15	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.201	0.16	0.01	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.204	0.19	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.212	0.19	0.03	GLEAM 2016PASA...36...47H
J002232+060804	0.22	0.15	0.02	GLEAM 2016PASA...36...47H



- login
- Data Usage Policy
- Help
- Export main Table and RATAN-600 data
- Show/Hide columns



Management button:	data main table:				RATAN-600 data:				
	Latex format	Raw text format	CSV text format	schedule (.csi)	RATAN-600 data	Spectral indices	Variability	Luminosity P _{4.7} , W/Hz	Save SPG
Download files: (file creation time)	-	-	-	-	ExpData.csv (0:0:16)	ExpSpec.csv (0:0:0)	ExpVar.csv (0:0:35)	-	-

```

average
name , alpha(1.1-2.3)GHz ,err, alpha(2.3-4.8)GHz ,err, alpha(4.8-7.7)GHz ,err, alpha(7.7-11.2)GHz ,err, alpha(11.2-21.7)GHz ,err, alpha(7.7-21.7)GHz ,err
J000105-155106 , undefined , undefined , 0.055 , 0.001 , -0.382 , 0.002 , -0.173 , 0.002 , -0.059 , 0.001 , -0.1 , 0.002
J000108+191434 , -0.259 , 0.005 , -0.048 , 0.001 , -0.166 , 0.005 , -0.329 , 0.012 , -0.056 , 0.003 , -0.155 , 0.008
J000118-074626 , undefined , undefined , 0.163 , 0.001 , -0.186 , 0.002 , -1.072 , 0.011 , -0.141 , 0.003 , -0.478 , 0.01
J000121-001139 , undefined , undefined , -0.642 , 0.083 , -0.374 , 0.079 , -0.707 , 0.191 , undefined , undefined , undefined , undefined
J000257-002447 , undefined , undefined , undefined , undefined , -0.487 , 0.043 , 0.424 , 0.034 , undefined , undefined , undefined , undefined
J000404-114857 , undefined , undefined , 0.748 , 0.001 , -0.239 , 0.001 , -0.191 , 0.001 , 0.028 , 0.001 , -0.051 , 0.001
J000416+461518 , undefined , undefined , 0.122 , 0.001 , -0.171 , 0.001 , -0.054 , 0.001 , 0.003 , 0.001 , -0.017 , 0.001
J000517-164804 , undefined , undefined , -0.143 , 0.001 , -0.416 , 0.005 , -0.205 , 0.003 , 0.013 , 0.001 , -0.065 , 0.001
J000557+382015 , -0.518 , 0.002 , 0.066 , 0.001 , 0.923 , 0.01 , -0.57 , 0.008 , 0.261 , 0.006 , -0.04 , 0.001
J000613-062335 , -0.226 , 0.001 , 0.36 , 0.001 , -0.323 , 0.001 , 0.96 , 0.002 , 0.013 , 0.001 , 0.355 , 0.001
J000648-242226 , undefined , undefined , -0.098 , 0.002 , -0.562 , 0.012 , 0.219 , 0.01 , -0.221 , 0.008 , 0.022 , 0.001
    
```

Заключение

Технические:

- Развития приборной базы РАТАН-600 (2019-2022).
- Замена электроприводного оборудования и кабеля Плоского отражателя, работы с мех. узлами.
- Внедрение модульных радиометров диапазонов 22, 14 и 8 ГГц.
- Корректировка положения элементов западной части Плоского отражателя (высотное и плановое положение).
- Внедрение методов 3D сканирования антенны телескопа в безотражательном режиме.
- Анतिकоррозийная обработка металлоконструкций телескопа.

Научные:

- Новые программы на телескопе (FR0, ОНМ, кандидаты в нейтрино).
- Базы данных и каталоги: Модернизация каталога блазаров BLcat www.sao.ru/blcat. Новый веб-интерфейс с навигацией Каталога горячих струй на Солнце <http://spbf.sao.ru/coronal-jets-catalog>.