

The background of the slide is a collage of various astronomical and solar images. At the top center is a diagram of a sun with a central circle and four arrows pointing outwards labeled 'N', 'E', 'W', and 'S'. To the left of the title is a circular image labeled 'e)' showing a dark solar disk with a bright, irregular ring of light. Below the title are four smaller circular images labeled 'i)', 'j)', 'k)', and 'l)' showing different views of the solar surface with various features like sunspots and solar flares. To the right of the title is a circular image showing a dense, colorful pattern of red and blue dots, possibly representing a solar spectrum or a specific solar feature.

Наблюдения Солнца и прогнозирование космической погоды на Горной астрономической станции ГАО РАН

Тлатов А.Г.

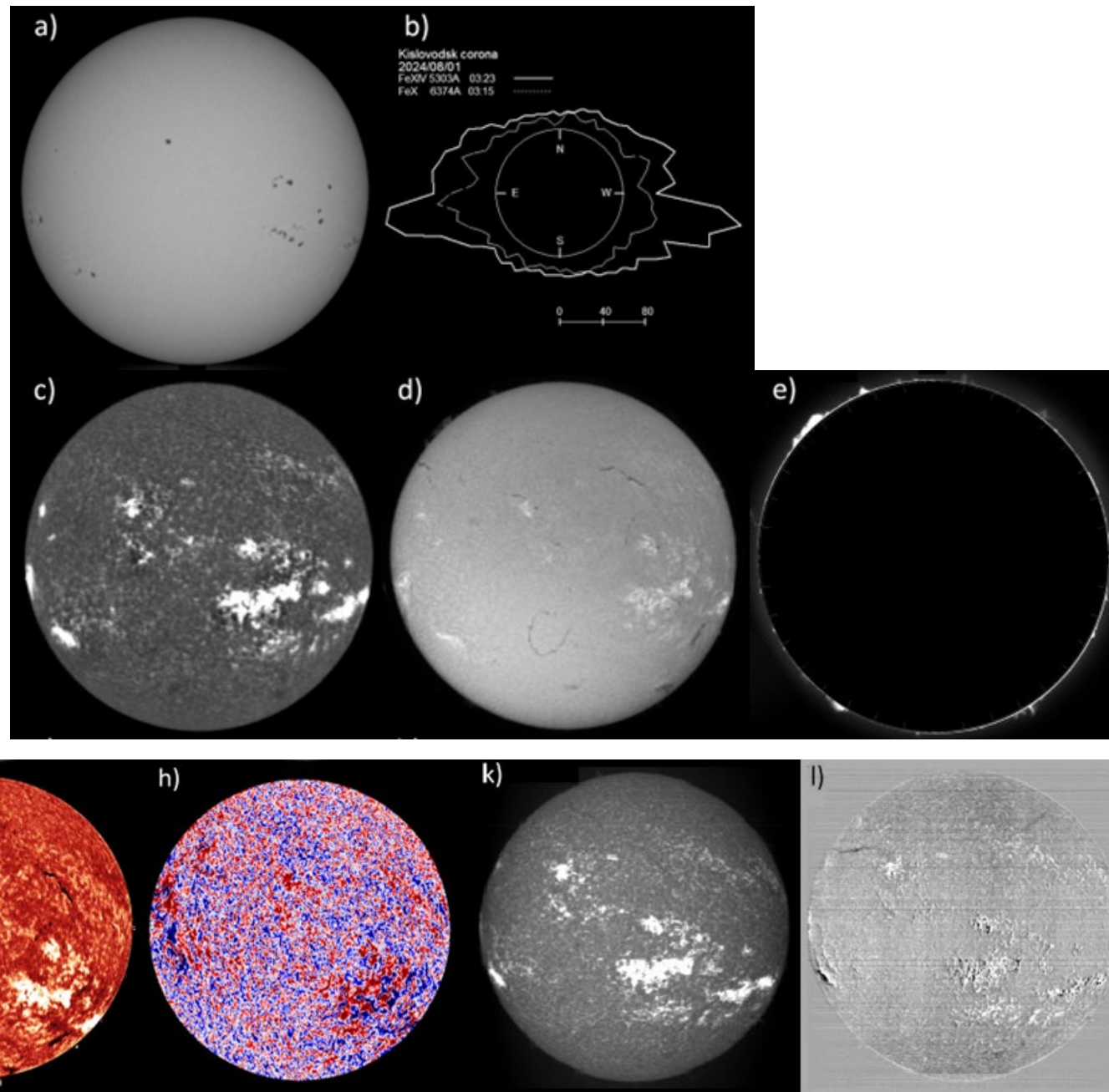
Классические:

- - Пятна в белом свете с 1954. Самый стабильный и однородный ряд данных в мире. ≈ 330 дней в году.
- - Корона в красной и зелёной линии железа (Fe X 6374 Å, Fe XIV 5303 Å) с 1957. Уникальный по длительности ряд. ≈ 160 дней в году.
- Флоккулы в линии Ca II К с 1958. ≈ 270 дней в году.
- Волокна и протуберанцы в линии H α с 1957. ≈ 320 дней в году.

Патрульные:

1. Хромосферные спектрогелиографы полного диска Солнца:

- Ca II К с 2012. ≈ 260 дней в году.
- H α с 2016. ≈ 280 дней в году.



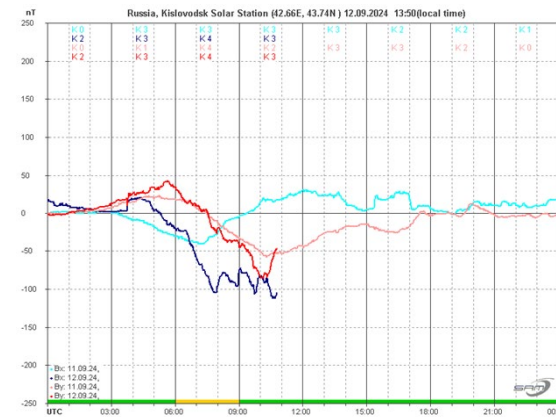
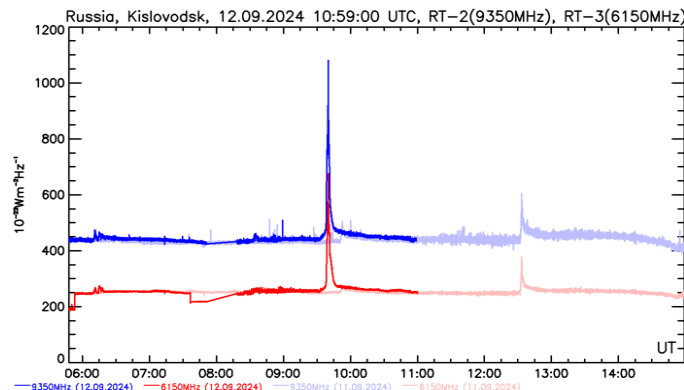
Наблюдения ГАС

Патрульные:

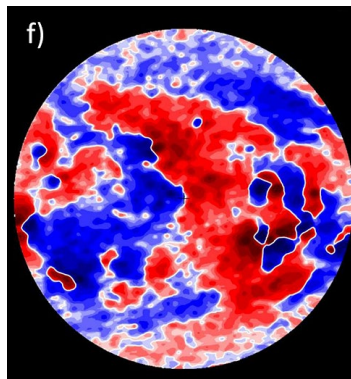
- 2. Интенсивность радиоизлучения на длинах волн 3.2 см, 4.9 см с 1962. ≈ 360 дней в году.
- 3. Измерения магнитного поля Земли с 2012. ≈ 360 дней в году.

Измерения магнитного поля Солнца

На магнитографе СТОП с 2014. ≈ 250 дней в году.



Солнечная вспышка и ее последствия в измерениях магнитного поля Земли на ГАС. Видно начало магнитной бури 12.09.2024.



Наблюдения на коронографе, радиотелескопах и хромосферных спектрогелиографах уникальны. Есть основания считать что по числу, длительности наблюдения и качеству полученных данных ГАС является лучшей наземной синоптической солнечной обсерваторией в мире.

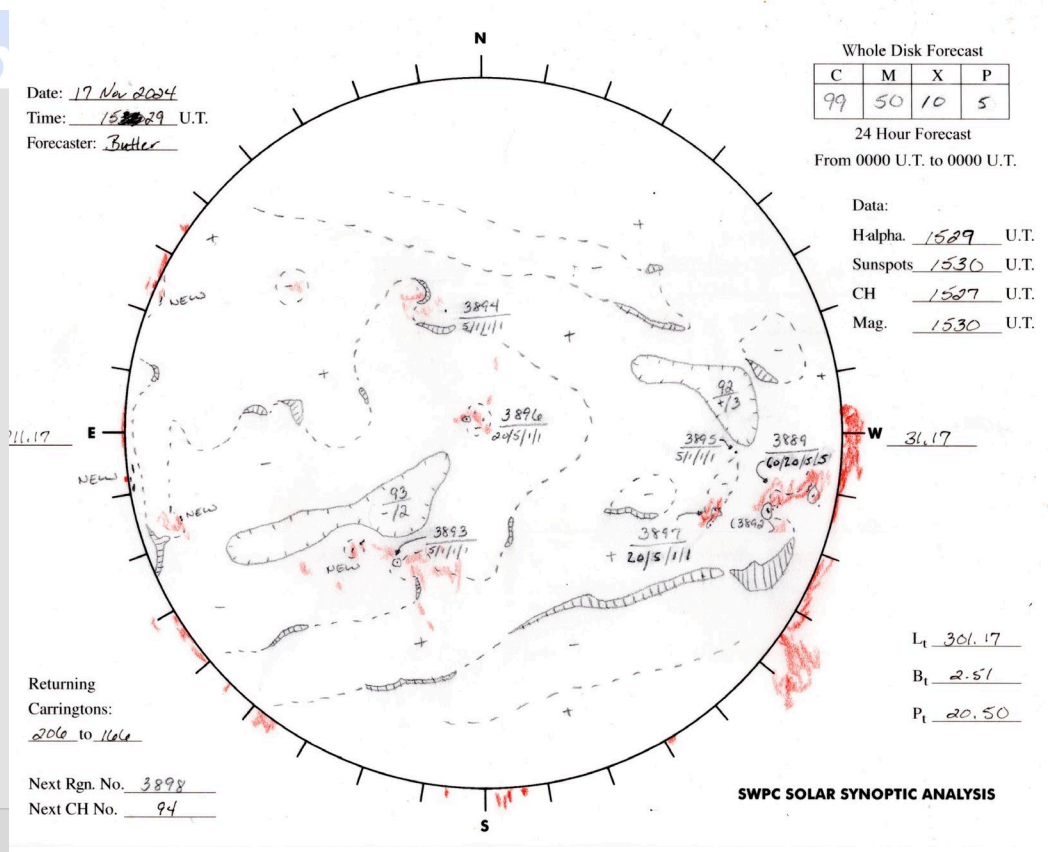
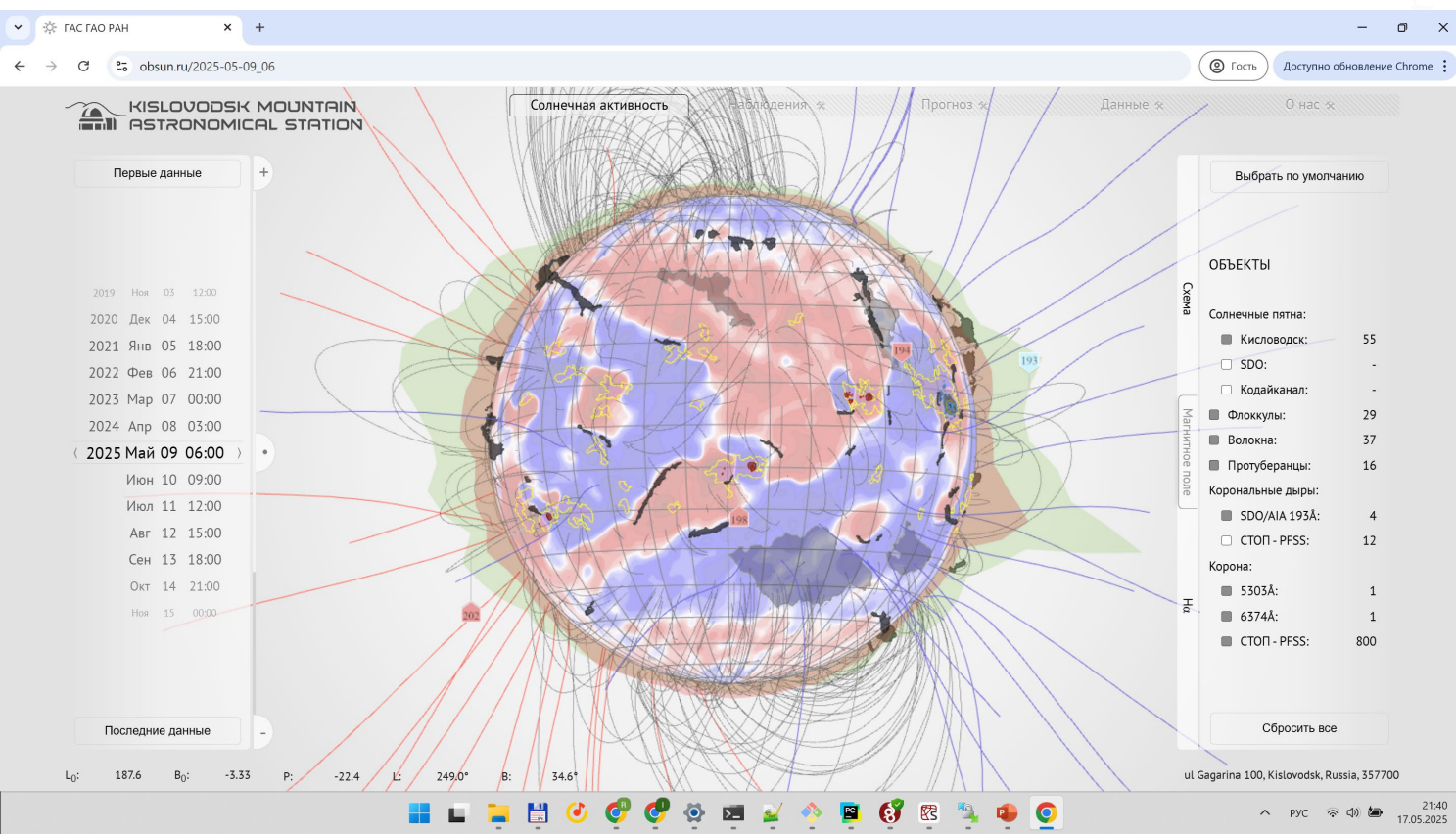
Классические наблюдения Службы Солнца

Данные ГАС

[https:// obsun.ru](https://obsun.ru)
<https://observethesun.com/>

Данные SWPC NOAA

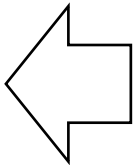
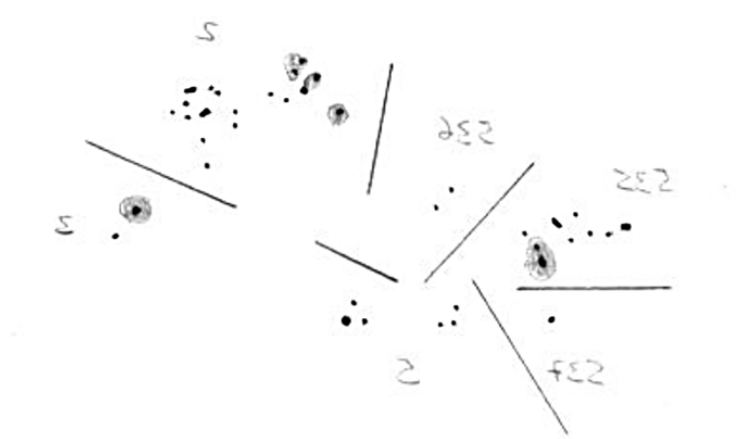
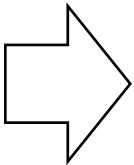
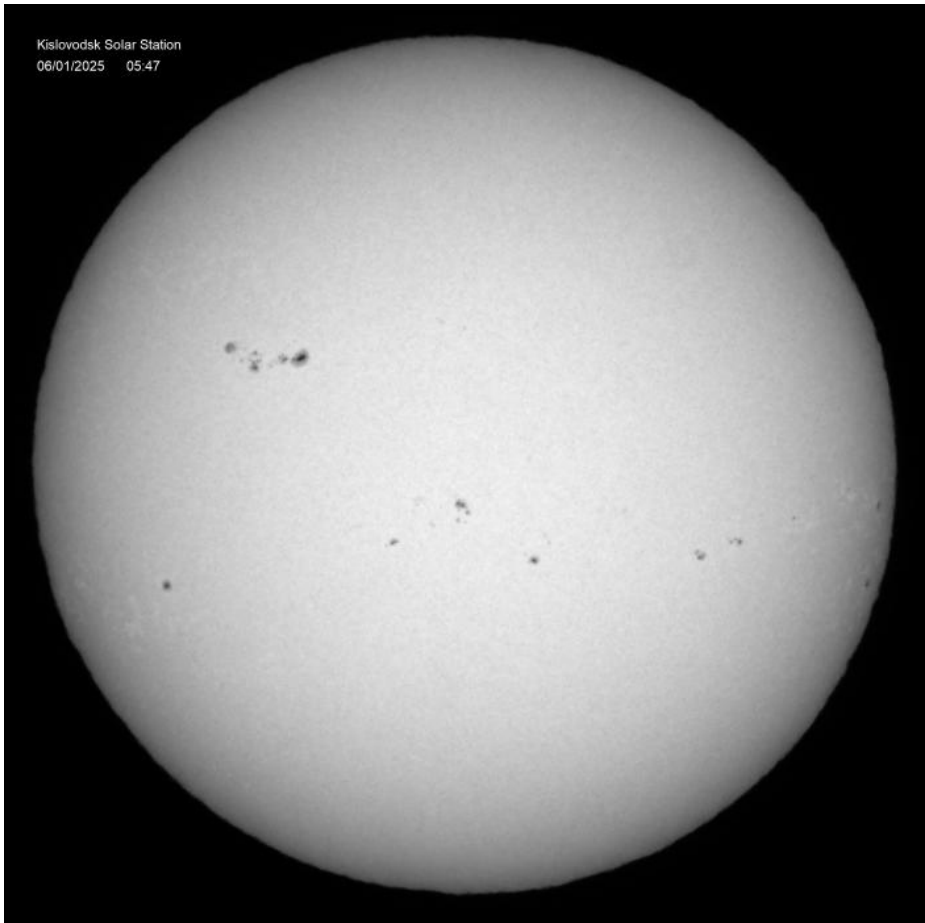
<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-synoptic-map>



Классические наблюдения:

солнечные пятна (с 1954)

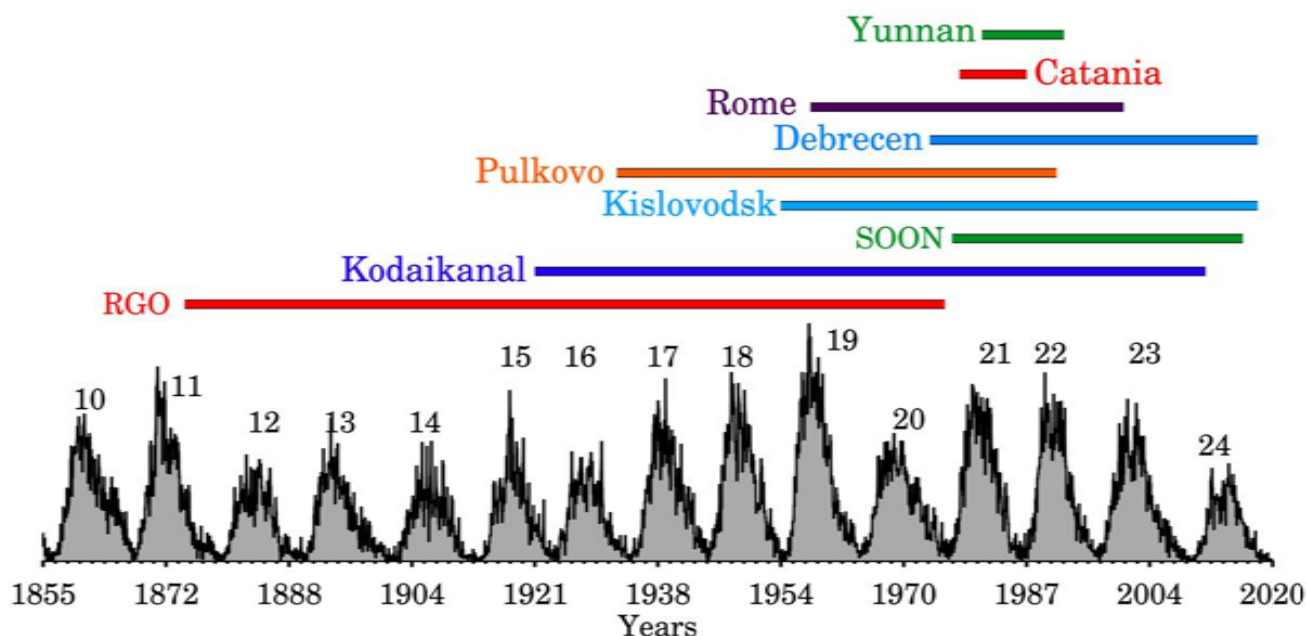
<http://93.180.26.198:8000/web/obs/2025/spot/>



Specola
Solare
Ticinese

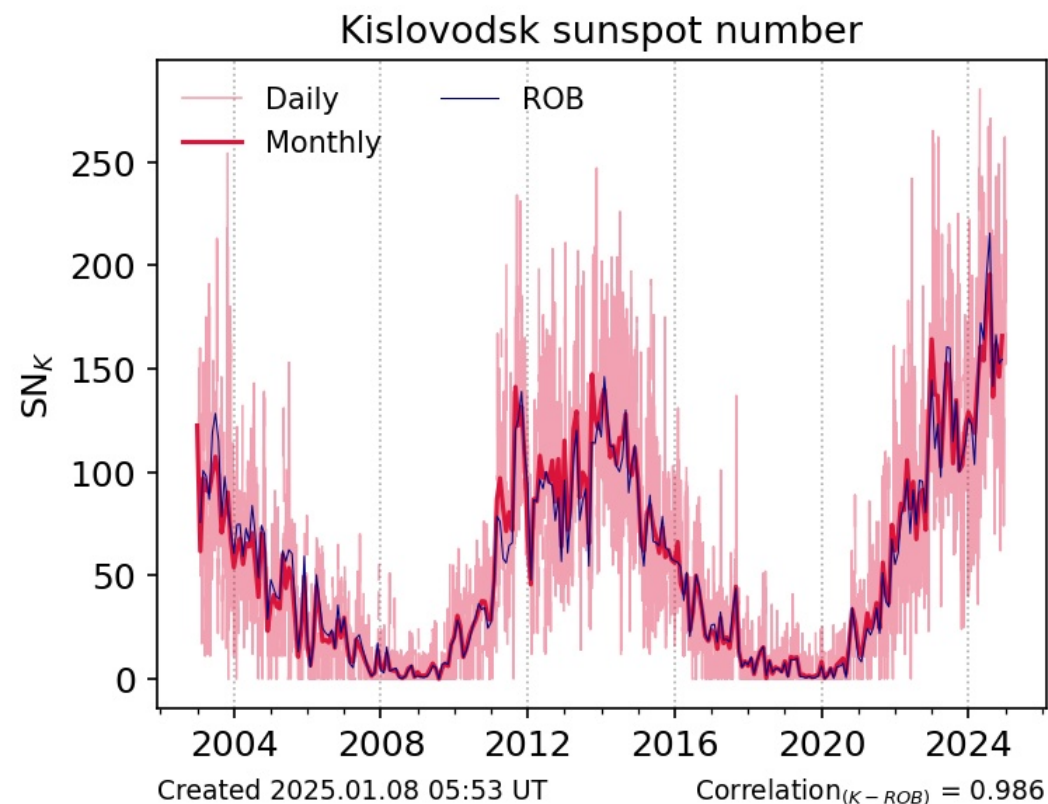
Классические наблюдения: СОЛНЕЧНЫЕ ПЯТНА

Кисловодский ряд солнечных пятен наиболее близок к данным гринвичской обсерватории.



Mandal, Sudip, Natalie A. Krivova, Sami K. Solanki, Nimesh Sinha, и Dipankar Banerjee. «Sunspot area catalog revisited: Daily cross-calibrated areas since 1874». *Astronomy and Astrophysics* 640 (1 август 2020 г.): A78. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202037547>.

Соответствие между данными ГАС и WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels.



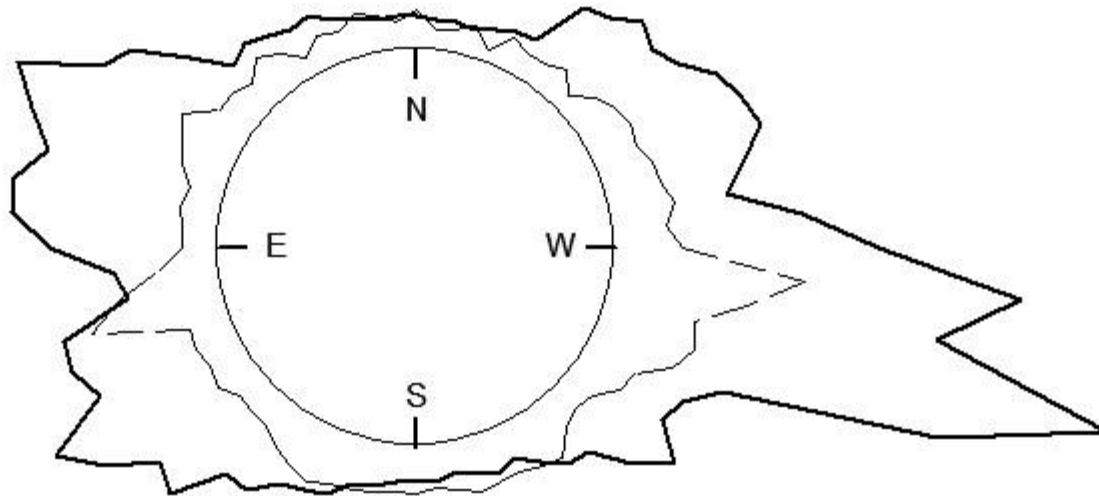
Классические наблюдения: солнечная корона (с 1957)

Наблюдения в красной 6374 Å и зеленой 5303 Å корональной линиях

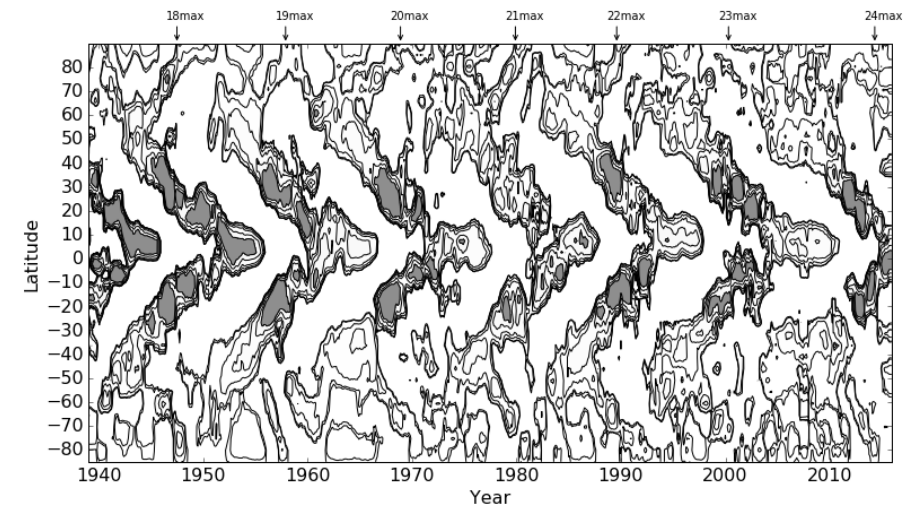
Назначение:

- Оценка потока излучения из активных областей, выходящих из -за лимба.
- Показатель расширенного солнечного цикла (для высоких широт):

Kislovodsk corona
2025/01/08
FeXIV 5303A 05:30
FeX 6374A 05:42

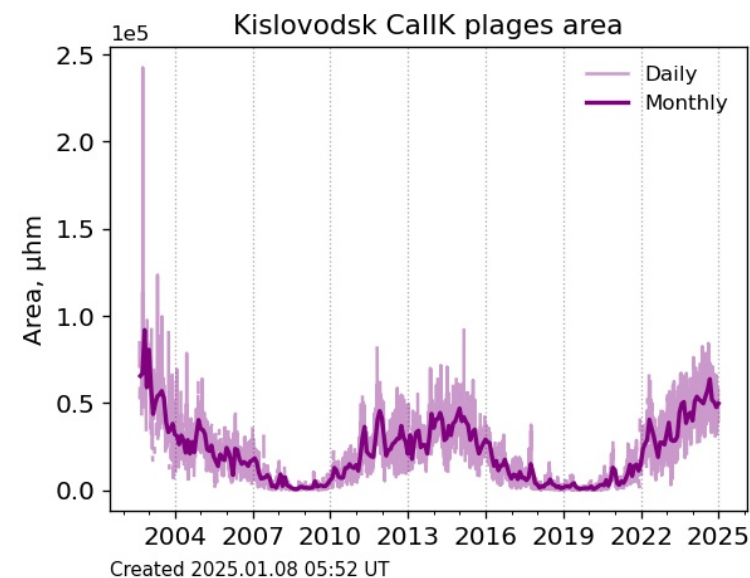
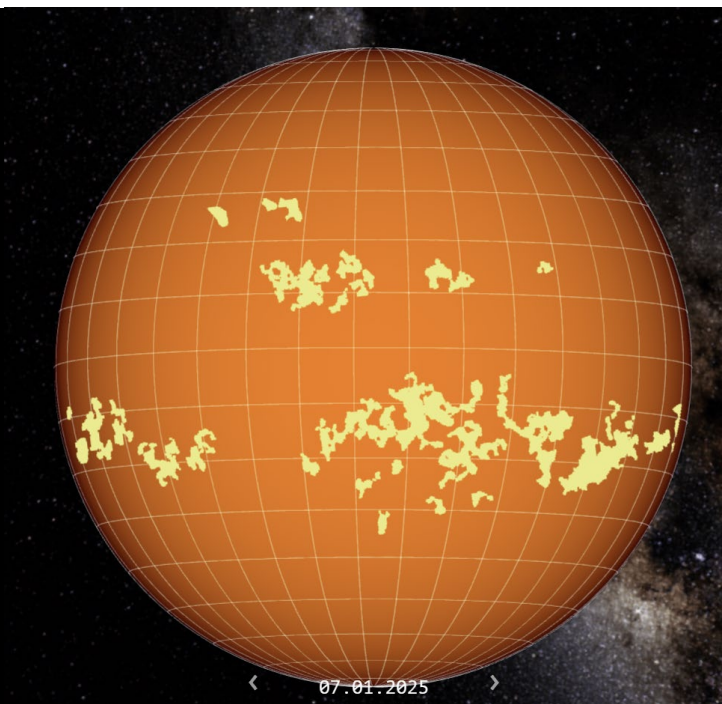
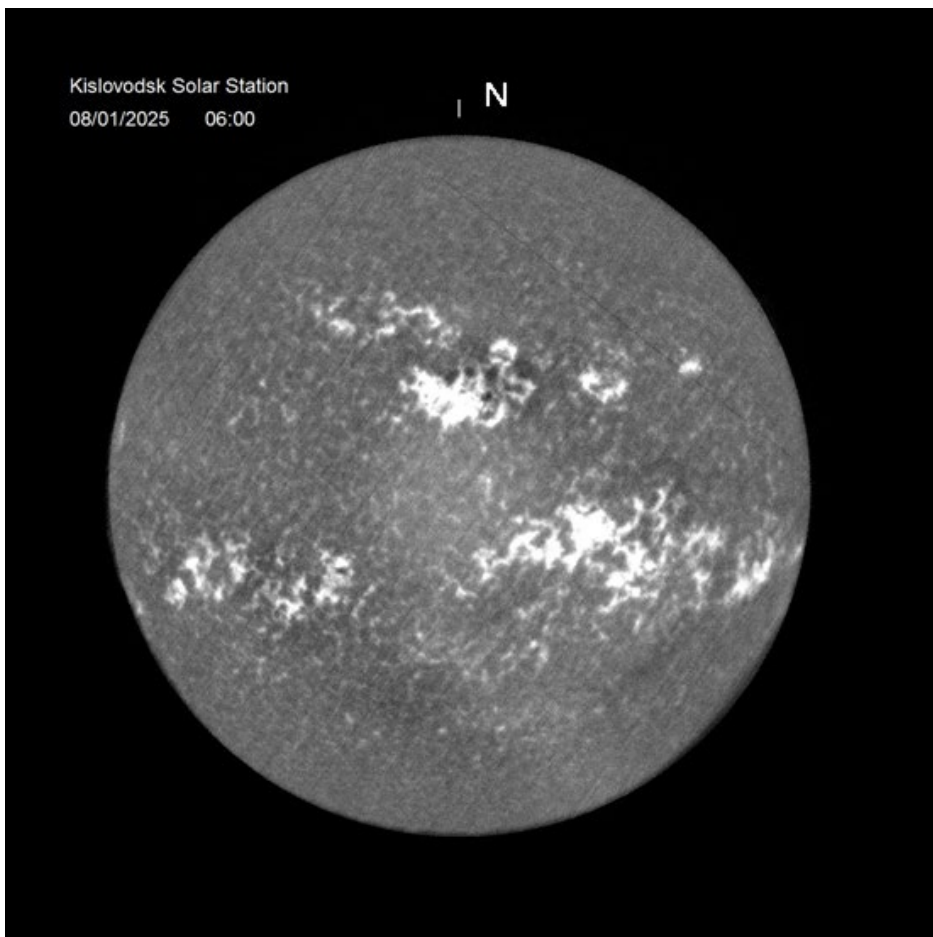


0 50 100

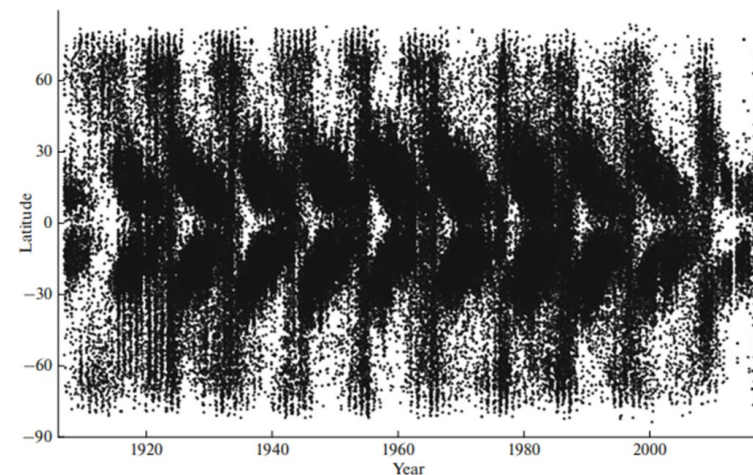
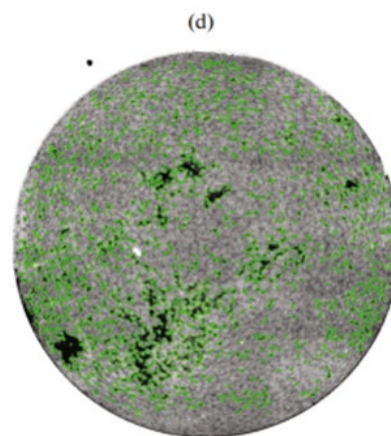


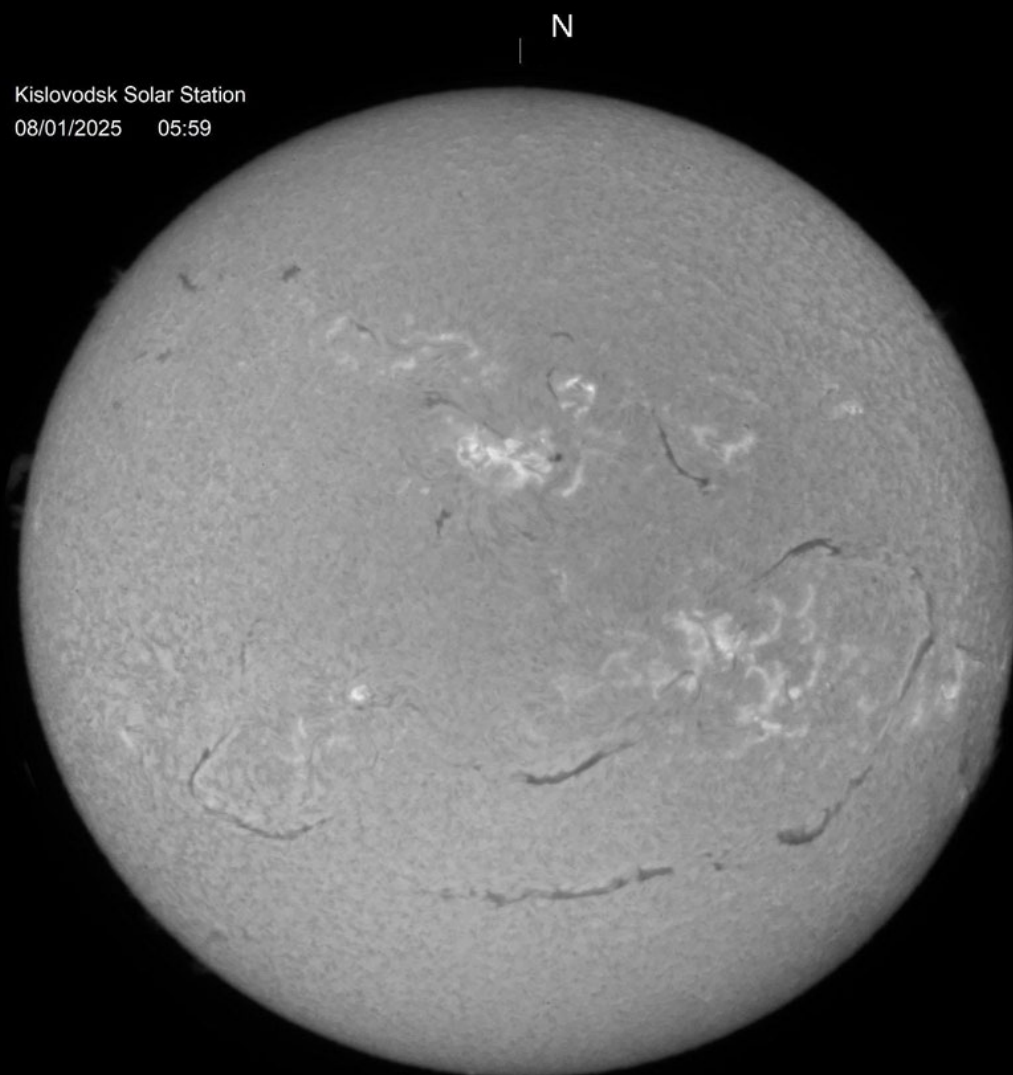
Martin, Sara F. «Observations Key to Understanding Solar Cycles: A Review». *Frontiers in Astronomy and Space Sciences* 10 (15 февраль 2024 г.).

Классические наблюдения: хромосферные флоккулы (с 1958 г.)



Это один из прокси УФ. Наблюдения в Са II К дают возможность оценки солнечной активности на всех широтах Солнца одновременно.





Классические наблюдения: зачем смотреть на волокна

1. Мониторинг исчезающих волокон, они могут быть связаны с выбросами:

- ["Catalog of Solar Filament Disappearances 1964-1980" by C.S.Wright.](#)
- [SMART/SDDI Filament Disappearance Catalogue \(2016 – 2019\)](#)

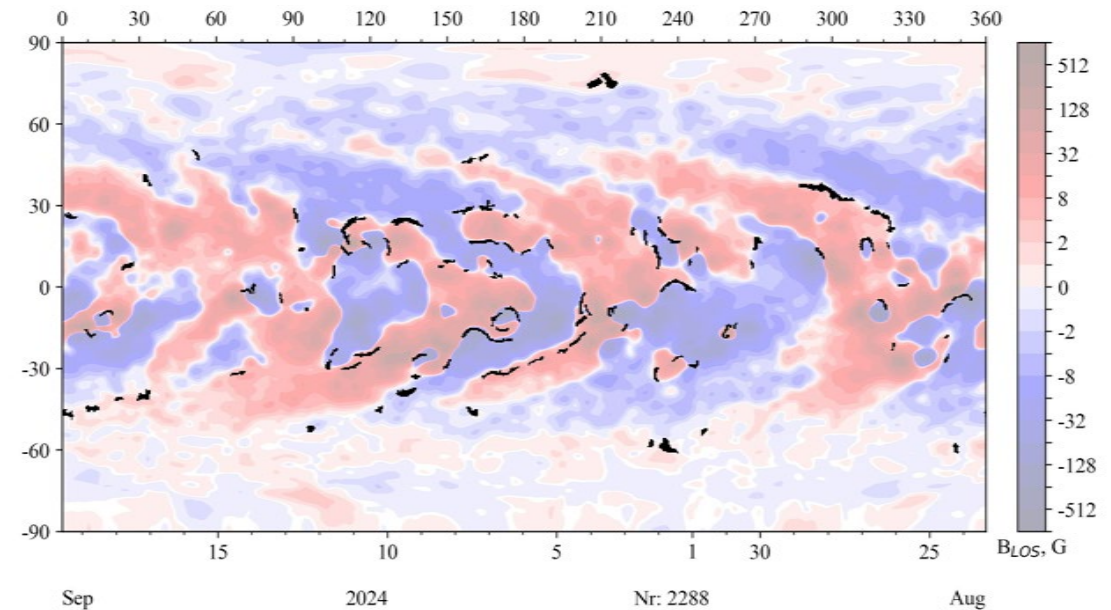
2. Калибровка магнитографов: проверка нейтральных линий, ошибок нуля

3. Реконструкция полярности магнитного поля:

Kisielius, Vaclovas, и Egor Illarionov. «Machine Learning for Reconstruction of Polarity Inversion Lines from Solar Filaments». *Solar Physics* 299 (1 май 2024 г.): 69. <https://doi.org/10.1007/s11207-024-02324-9>.

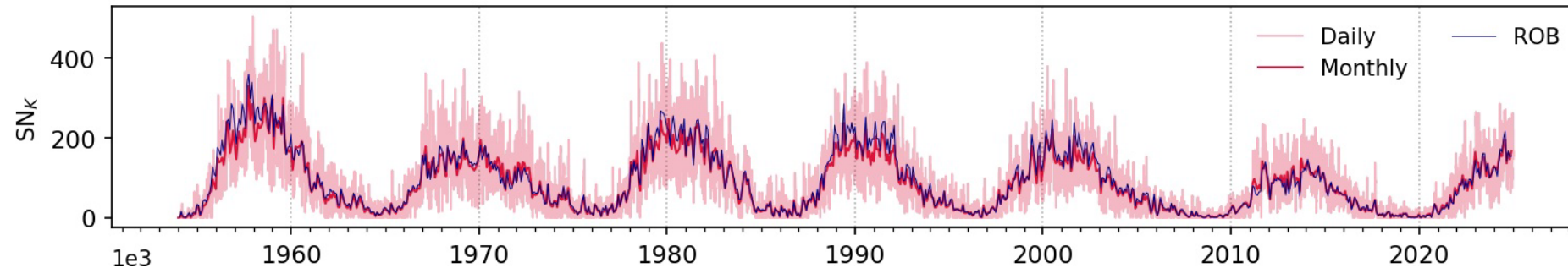
Выполнена на ГАС с 1870 г. (Макаров и соавторы..)

Tlatov, A. G. «The Minimum Activity Epoch as a Precursor of the Solar Activity». *Solar Physics* 260, вып. 2 (1 декабрь 2009 г.): 465–77.

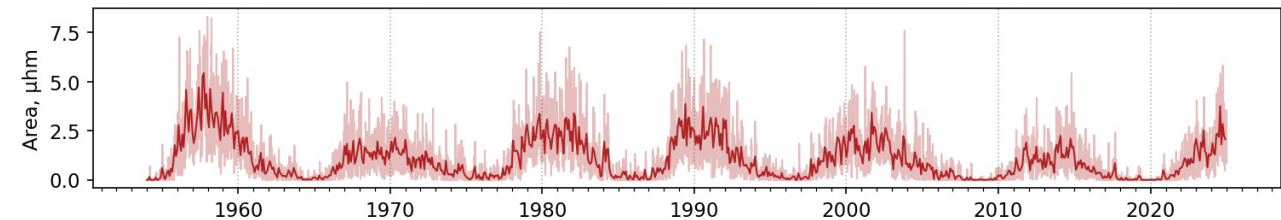
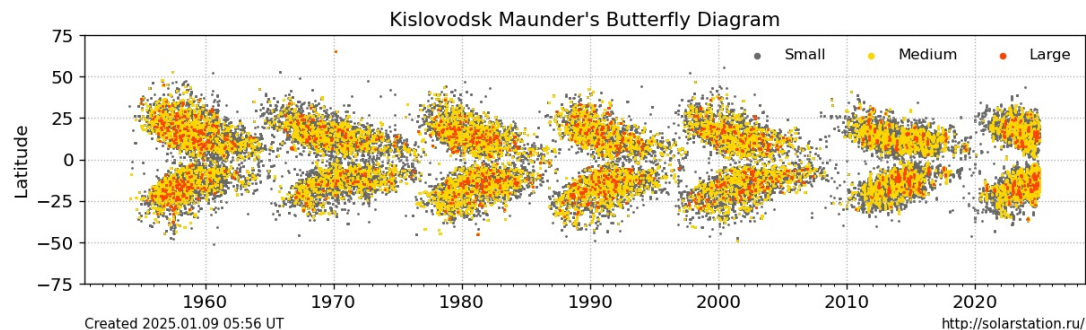


Классические наблюдения: индексы солнечной активности ГАС

1. Индекс числа солнечных пятен (Sunspot Number, SN). Основной индекс солнечной активности (с 1947).



2. Характеристики групп солнечных пятен (с 1954). http://93.180.26.198:8000/web/Soln_Dann/



3. Характеристики отдельных солнечных пятен, ядер пятен и пор (с 2010, реконструкция с 1917).

<http://93.180.26.198:8000/web/obs/>

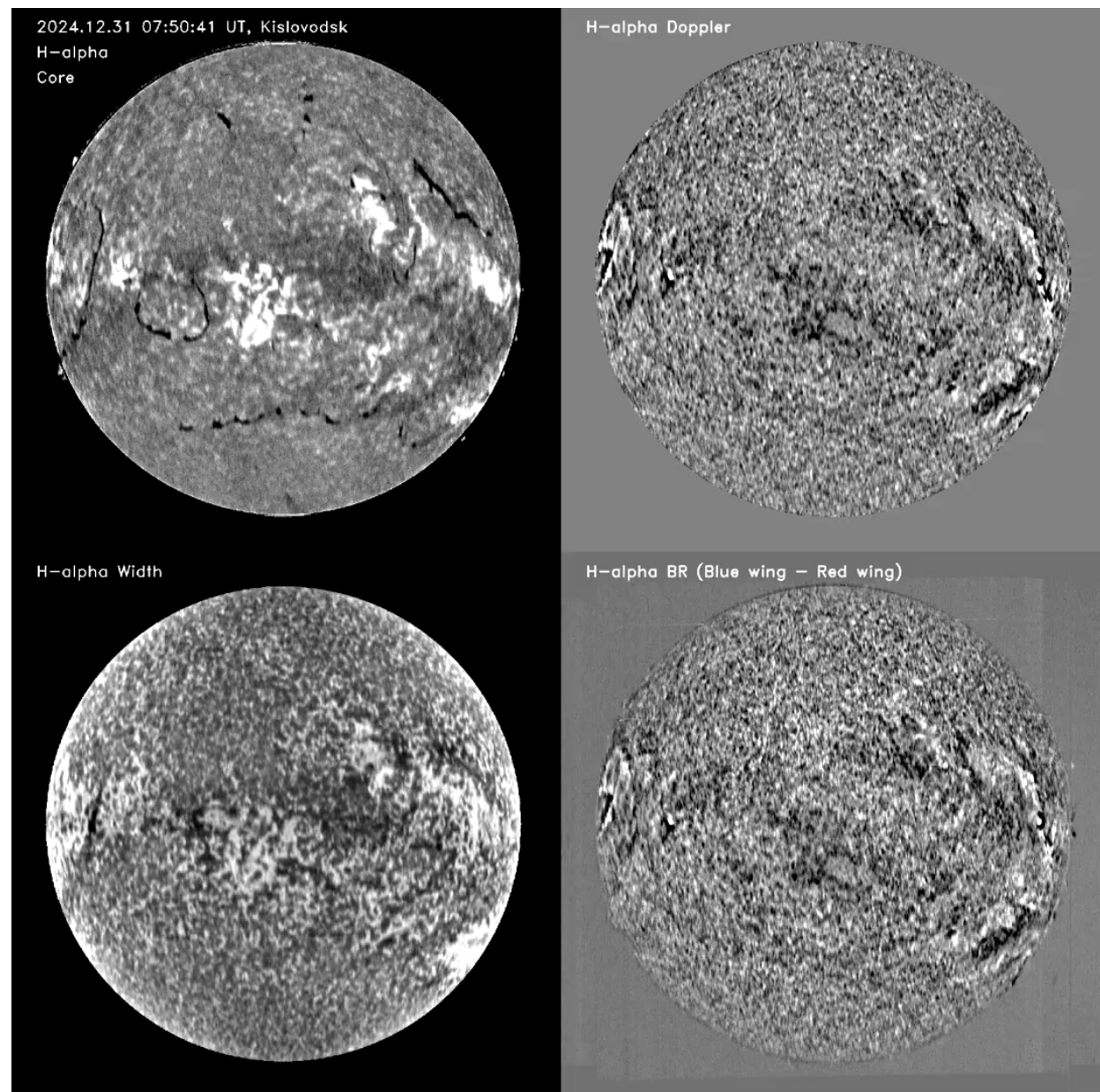
Патрульные наблюдения: (с 2012 г. и 2016 г.)



<https://www.youtube.com/@KMAStation>

спектрогелиографы

Ca II K и H_α



Патрульные наблюдения: радио (с 1962 г.)



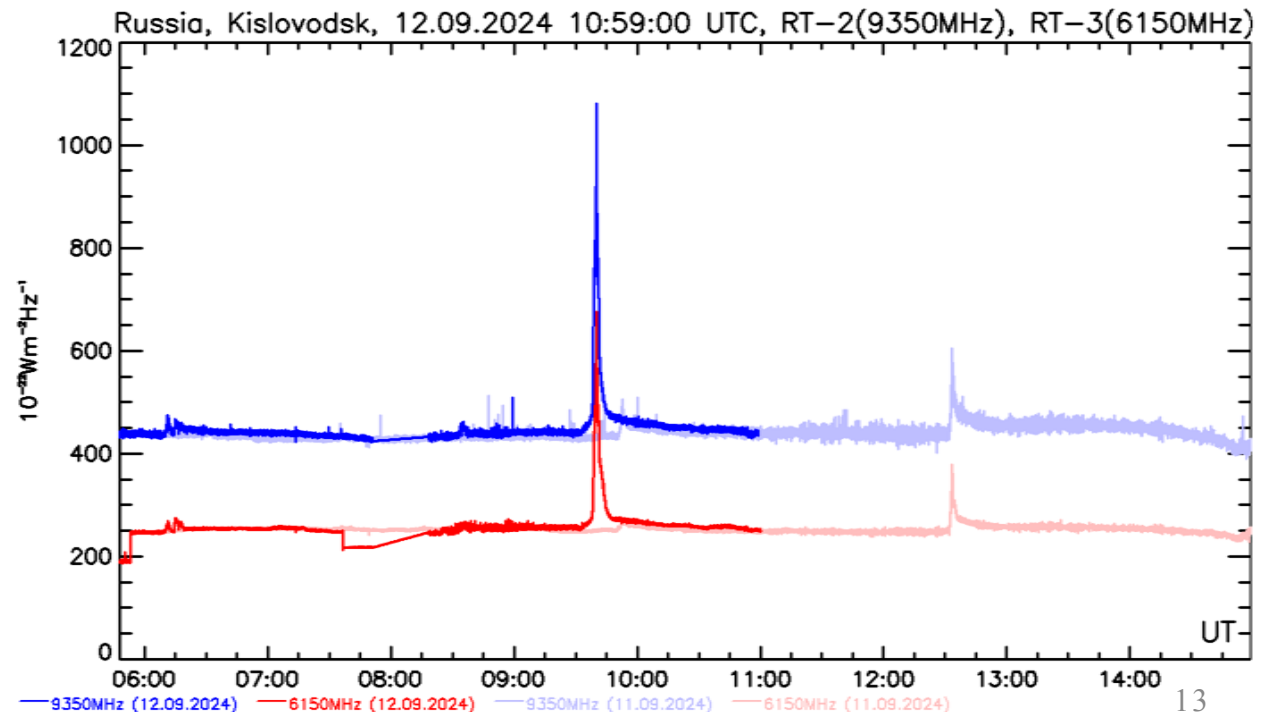
Основные назначения:

- Исследование вспышечных процессов

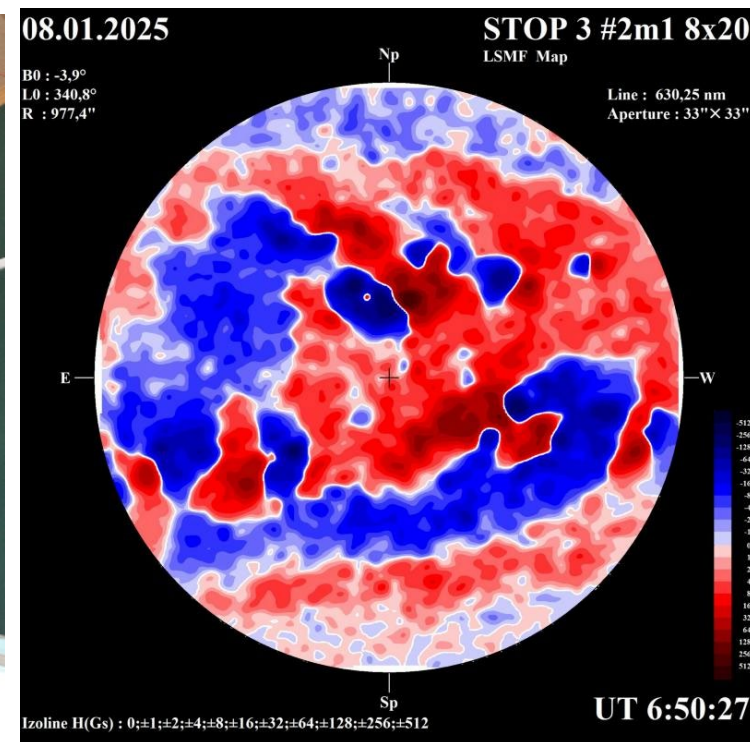
Motorina, G. G., Yu. T. Tsap, V. V. Smirnova, A. S. Morgachev, A. D. Shramko, и A. S. Motorin. «Pre-impulsive and Impulsive Phases of the Sub-Terahertz Flare of March 28, 2022». *Geomagnetism and Aeronomy* 63 (1 январь 2024 г.): 1218–23. <https://doi.org/10.1134/S0016793223080157>.

- Патруль вспышек (ниже – пример регистрации вспышки X-класса 12.09.2024)

Измерения общего
потока радио-
излучения 3.2 и 4.9
см



Магнитные поля на Солнце: **СТОП** (с 2014 г.)



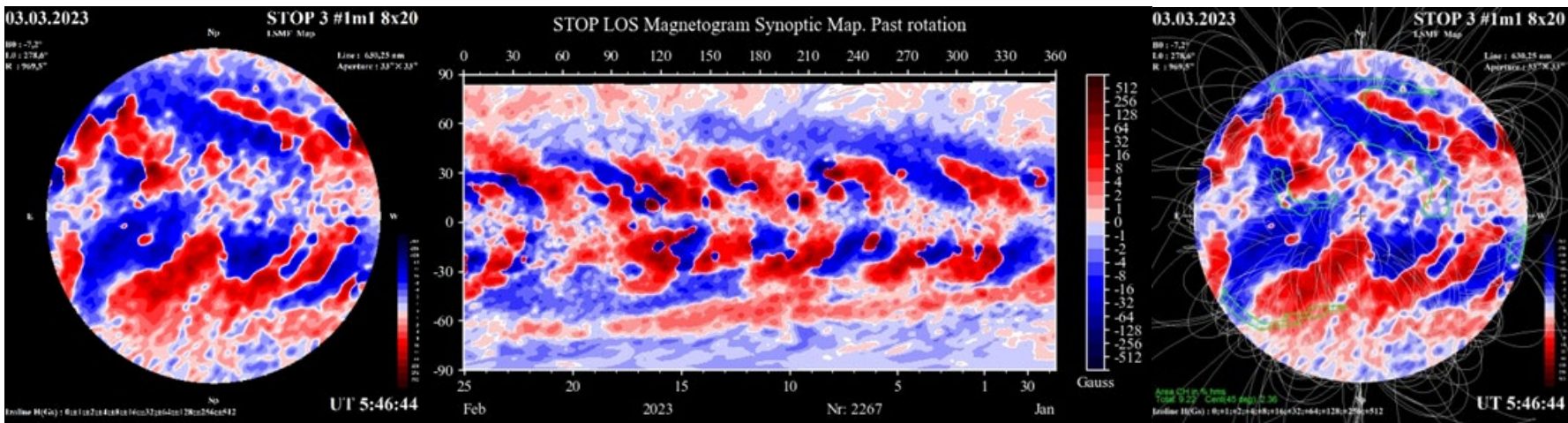
Период наблюдений: 2014.07.01 – настоящее время, обороты Кэррингтона 2152 – 2292

Количество дней наблюдений: около 260 в году

<http://solar-data.ru:8080/files/STOP/>

Магнитные поля на Солнце: прогноз ГАС солнечного ветра

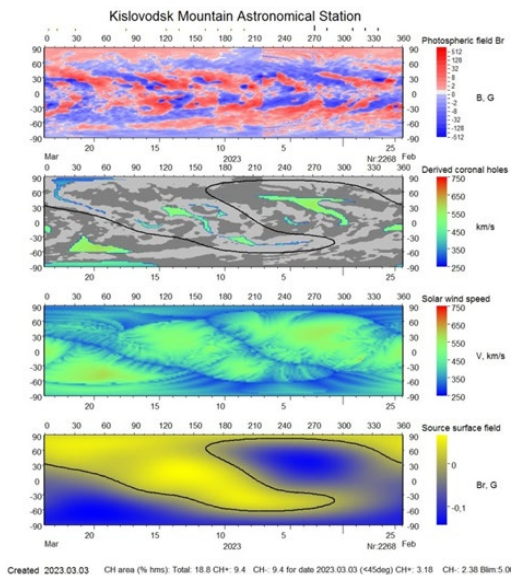
Solar wind forecast - Кисловодская горная станция ГАО РАН (solarstation.ru) обновляется ежедневно



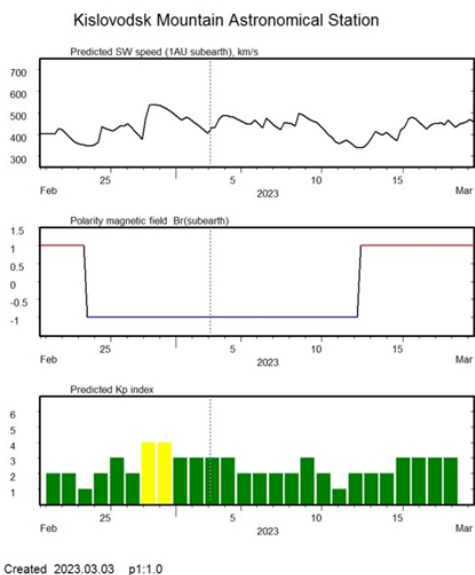
Наблюдения

Обновление синоптической карты

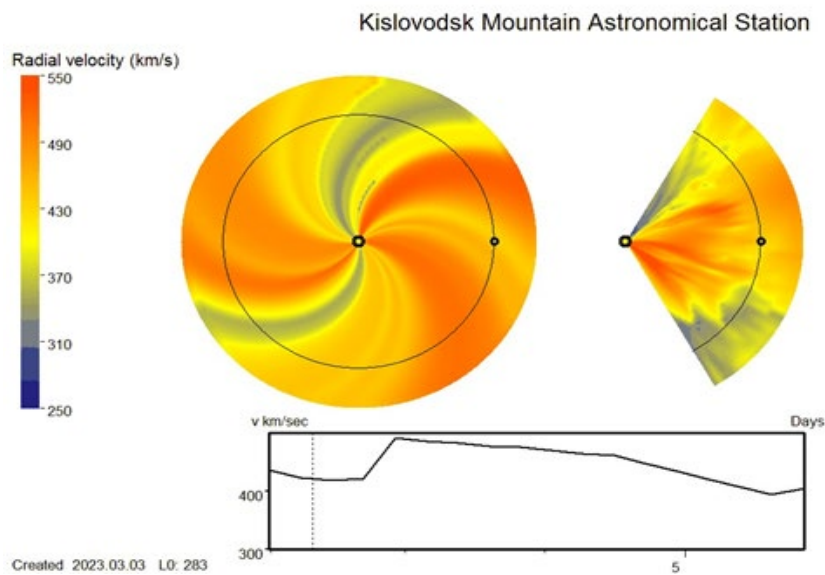
Модель короны



Карты на 2.5R_⊙



Прогноз СВ у Земли



Прогноз СВ в гелиосфере

Выводы

- ГАС ГАО РАН по видам и количеству наблюдений в программе Службы Солнца является ведущей обсерваторией в стране и в мире .
- На ГАС ГАО продолжаются наблюдения и создание рядов солнечной активности по 10 программам в оптическом и радиодиапазонах.
- На ГАС ведутся непрерывные наблюдения для прогнозирования космической погоды в том числе, патруль солнечных вспышек, регистрация KBM, наблюдения магнитных полей.
- На ГАС развиваются методы моделирования и обработки данных для обеспечения оперативного доступа к данным и прогнозов КП.