

Наблюдения на радиотелескопах РТ-7.5 МГТУ им. Н.Э. Баумана, РТ-14 Метсахови и Кисловодской горной астрономической станции ГАО РАН



РТ-7,5 МГТУ им. Н.Э. Баумана:

Антенна радиотелескопа — двухзеркальная, кассегреновского типа с диаметром главного зеркала 7,75 м.

Частоты: 93 и 140 ГГц (3,2 и 2,2 мм);

Диаграмма направленности: 2',5 и 1',5;

Временное разрешение – 0,125 с.

Задачи: солнечные исследования (картографирование, слежение); радиолокация.

<http://www.alpud.ru/lud/rtelescope/str-1-1.htm>



Картографирование Солнца

Растровое сканирование – последовательный проход луча диаграммы направленности по некоторому количеству параллельных строк (обычно в азимутальной или зенитной плоскости). Накопленные сигналы от областей неба в углах такого кадра могут быть использованы для относительной калибровки сигнала (небо – центр спокойного Солнца).

*Размер кадра растрового сканирования составляет **50x50 угл.мин.** (максимальный видимый угловой диаметр солнечного диска в миллиметровом диапазоне лежит в пределах 35 угл. мин.). Время построения карт 5-8 минут. Шаг строк 1,5 — 2,5 угл. мин. Для компенсации атмосферных искажений, может быть применена построчная обработка данных сканирования, из предположения постоянства коэффициента поглощения за время движения по строке растрового кадра, с последующим синтезом полного радиоизображения.*

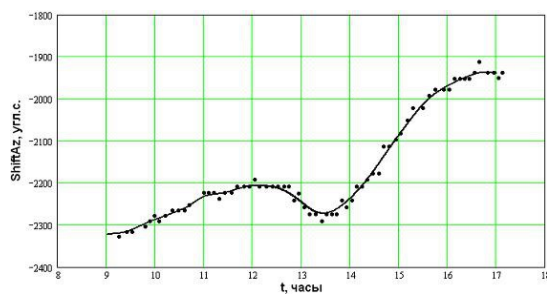
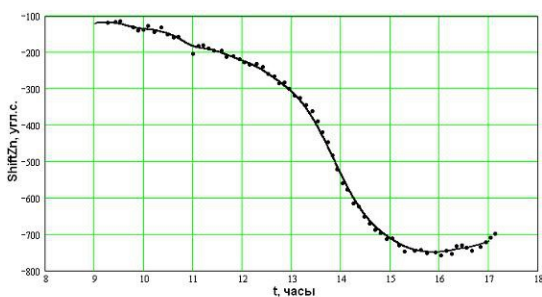
Софт для просмотра карт: Helios_mapviewer; Matlab scripts.

В архиве данных содержатся карты и калибровочные файлы.

Время в UT, десятитысячные доли суток: $(2325/10000)*24 = 5,58$ часов UTC. Т.е. получится с точностью ~ 8 с. Время соответствует середине скана.

Постановка мониторинговых наблюдений АО: методики слежения на РТ 7,5

Две задачи: наблюдение АО на предмет обнаружения вспыхивающих событий в мм диапазоне; изучение квази-периодических колебаний интенсивности радиоизлучения в АО.



Для непрерывных наблюдений рассчитана модель поправок наведения на центр Солнца по дневному циклу сканирования диска в целях юстировки. Модель актуальна в течение 5 дней.

Метод непрерывного ведения области (сопровождение точки):

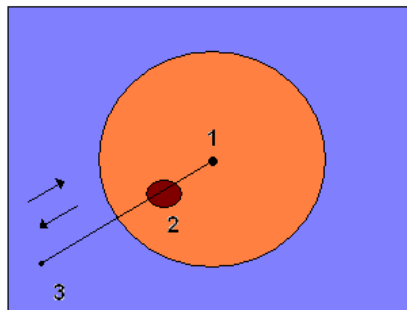
Определение координат; наведение; сопровождение лучом диаграммы.

Обработка трека сводится к устранению тренда (изменение коэффициента поглощения при распространении сигнала в атмосфере).

Преимущества: временное разрешение, зашумленность – 1-2% от уровня сигнала.

Недостатки: сильная зашумленность трека - флуктуации с характерным временем от единиц до десятков минут. Такие же характерные времена могут иметь нестационарные явления на Солнце!

Постановка мониторинговых наблюдений АО: методики слежения на РТ 7,5



- 1 - центр диска Солнца
- 2 - активная область
- 3 - небо

$$U = (U_2 - U_3) / (U_1 - U_3)$$

формула нормировки сигнала от АО

Для уменьшения помех со стороны атмосферы был разработан **метод построения полного профиля (сканирование-сопровождение)**.

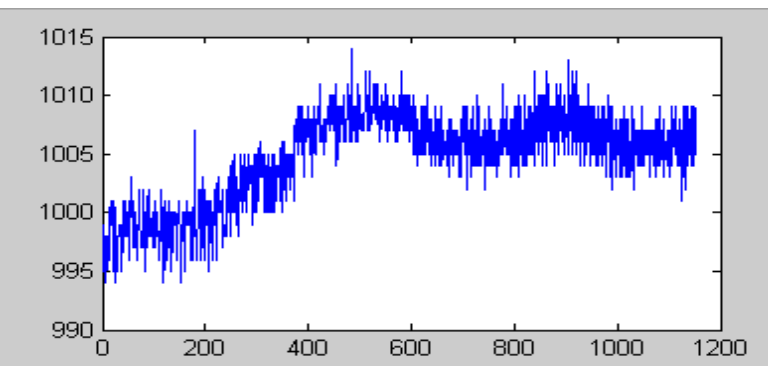
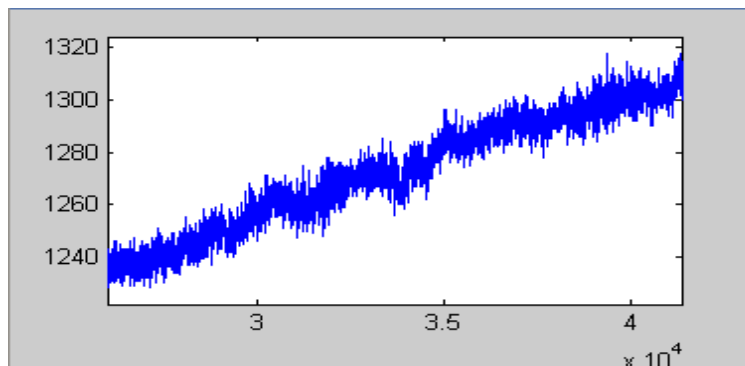
Основа метода – принцип постоянной калибровки сигнала.

Метод хорошо подходит для наблюдения и исследования долгопериодических колебаний в АО.

Преимущества: позволяет работать в условиях переменной облачности и изменяющегося коэффициента поглощения на трассе распространения с удовлетворительной зашумленностью трека (1...2%), а при нормальных условиях наблюдения даёт уровень зашумлённости около 0,2% и менее.

Обработка трека минимальна - сглаживание.

Недостатки: потеря временного разрешения (10 с.)



Радиотелескоп РТ-14 обсерватории Метсахови (Финляндия).

РТ-14 Метсахови:

Антенна радиотелескопа — двухзеркальная, касегреновского типа с диаметром главного зеркала 14 м.

Частоты: 37 ГГц (8 мм);

Диаграмма направленности: $2',4$;

Временное разрешение — 0,1 с.

Задачи: солнечные исследования (картографирование, слежение), РСДБ.

<http://metsahovi.aalto.fi/en/research/sun/>

<http://www.metsahovi.fi/solar-gallery>

Картографирование Солнца проводится путем растрового сканирования, время построения карты 5- 8 минут. Софт для просмотра карт — Matlab script.



Радиотелескоп РТ-1,8 обсерватории Метсахови (Финляндия).



РТ-1,8 Метсахови:

Диаметр зеркала 1,8 м.

Частоты: 11,7 ГГц, полный поток;

Временное разрешение – 1 с.

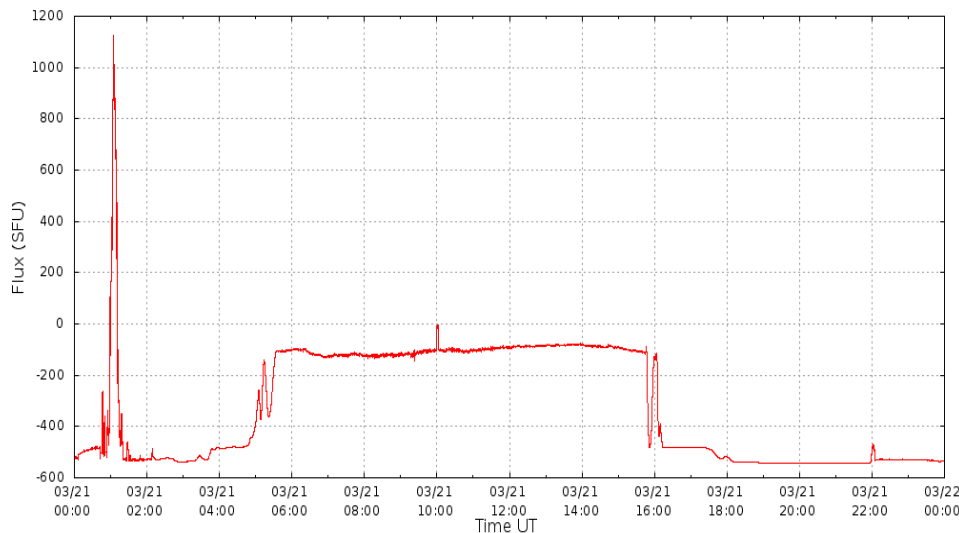
Задачи: солнечные вспышки.

The log periodic antennas attached at the sides of the dish measure the radiation from the Sun at 50-850 MHz with two different polarizations (vertical and horizontal). Metsähovi belongs to the international e-Callisto network, which aims at observing solar radio bursts at a broad frequency range at several locations around the world simultaneously.

http://www.metsahovi.fi/Sunant/latest_sunant.png - daily flux.

A summary of Metsähovi's daily solar observations can be found here:

http://www.metsahovi.fi/~kallunki/Solar_event/



Радиотелескопы Кисловодской Горной астрономической станции ГАО РАН



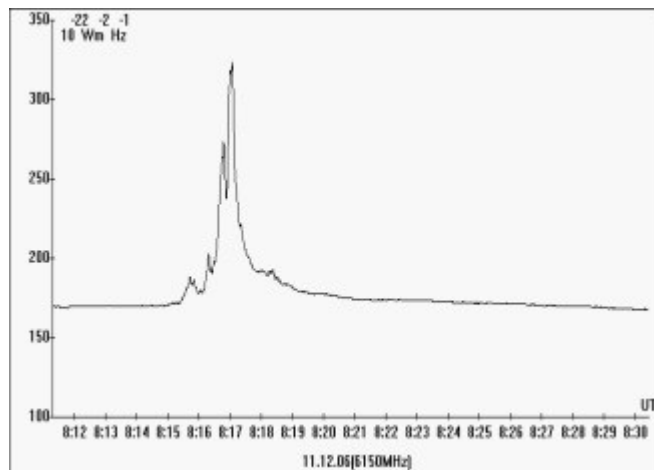
Диаметр параболического зеркала 3м.

Частоты: 6.1 ГГц (4,9 см) и 9 ГГц (3,2 см),
полный поток.

Временное разрешение 1 сек.

Задачи: мониторинг вспышечных процессов на
Солнце.

Измерения антенной температуры Солнца
проводятся путем сравнения измеряемого
сигнала с сигналом шумовой трубки. Значения
антенной температуры затем пересчитываются в
поток излучения с использованием
переводного коэффициента, получаемого из
измерений эффективной площади антенны по
сигналу от Луны.



<http://www.solarstation.ru/sun-service/radio>