



# ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ МИКРОВОЛНОВЫХ ИСТОЧНИКОВ И СОБЫТИЙ В МЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ

Шамсутдинова Ю.Н., Кашапова Л.К.  
ИСЗФ, г. Иркутск, Россия

Представляем результаты разработки программного обеспечения, которое позволяет визуализировать интенсивность и поляризацию на выбранном участке времени в широком диапазоне частот (от 1 ГГц до 0.1 МГц) и сопоставлять с временными профилями, полученными в микроволновом и рентгеновском диапазонах. Используются данные следующих инструментов: WAVES/Wind, SWAVES/Stereo, AMATERAS, ORFEES. В качестве наблюдений для сравнения используются временные профили инструментов Сибирского Радиогелиографа (5.7 ГГц) и КА GOES.

Веб приложение решает задачи чтения, калибровки, предварительной обработки, компоновки данных, полученных с разных инструментов с учетом широкого диапазона частот и большого диапазона интенсивностей. Разработаны методы получения и визуализации параметра поляризации  $V$  с использованием данных AMATERAS и ORFEES. Существует возможность вывода обработанных массивов данных в FITS формате.

## Геоэффективность и её солнечные источники



## Используемые данные

WAVES	SWAVES	СРГ
<b>Спектрограф</b> Расположение: космический аппарат WIND RAD1: 20 kHz – 1.040 kHz RAD2: 1.075 kHz – 13.825 MHz Временное разрешение: 1 минута Время наблюдения: 24 часа	<b>Спектрограф</b> Расположение: космический аппарат STEREO LFR: 40 kHz – 160 kHz HFR: 125 kHz – 16.025 MHz Временное разрешение: 1 минута Время наблюдения: 24 часа	<b>Гелиограф</b> Расположение: ур. Бадары, Тунгинская долина Частота: 4-8 ГГц (2.8 – 24 ГГц) Временное разрешение: 1.2 – 9 сек. Время наблюдения: 00:00 – 10:00 UT
AMATERAS	ORFEES	GOES
<b>Спектрополяриметр</b> Расположение: Япония Поляризация: LCP, RCP Частота: 150 – 500 MHz Временное разрешение: 10 миллисекунд Время наблюдения: 00:00 – 07:00 UT	<b>Спектрополяриметр</b> Расположение: Франция Поляризация: I, V Частота: 144 – 1000 MHz Временное разрешение: 0.1 секунда Время наблюдения: 8:00 – 16:00 UT	<b>Спутник</b> Расположение: геостационарная орбита Спектральный диапазон: 1 – 8 Å (рентгеновский диапазон) Временное разрешение: 1 – 3 сек. Время наблюдения: 24 часа

## Результаты работы веб-сервиса

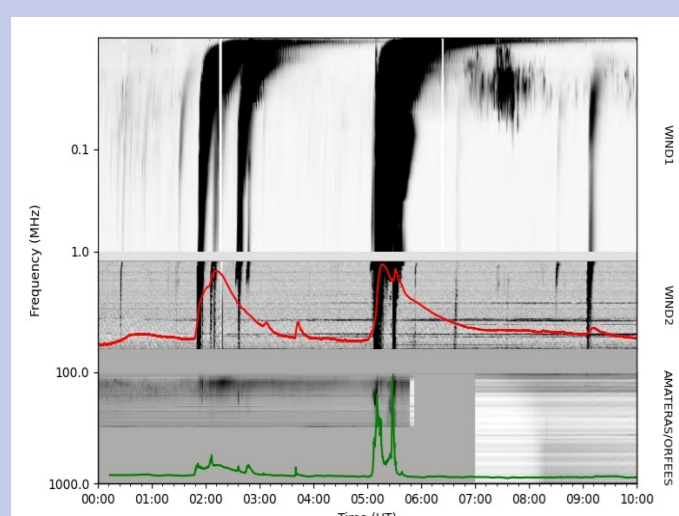


Рисунок 1. Комбинированный динамический радиоспектр 23 июля 2016 года WAVES/Wind, AMATERAS (интенсивность) и ORFEES (интенсивность). Временные профили: красный – GOES; зеленый – СРГ

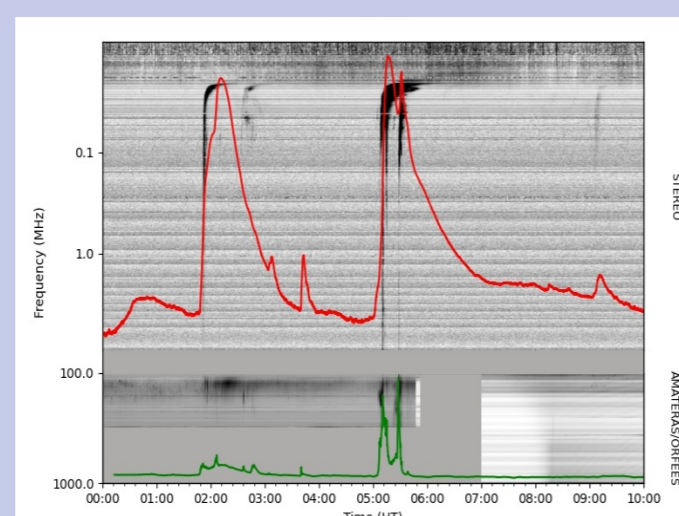


Рисунок 2. Комбинированный динамический радиоспектр 23 июля 2016 года SWAVES/Stereo, AMATERAS (интенсивность) и ORFEES (интенсивность). Временные профили: красный – GOES; зеленый – СРГ

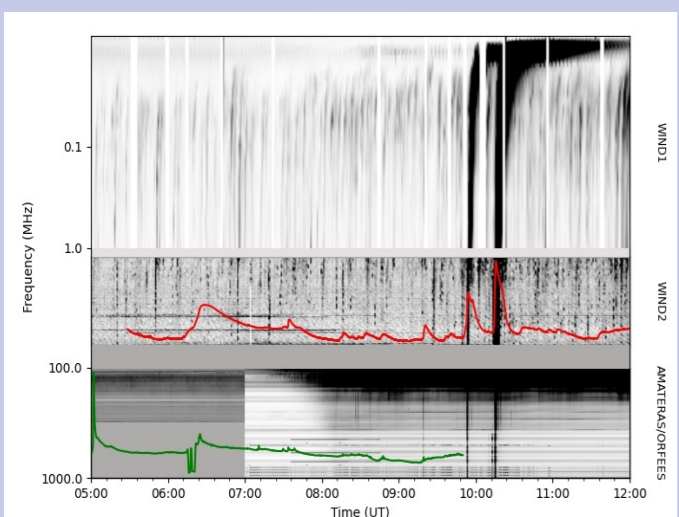


Рисунок 3. Комбинированный динамический радиоспектр 7 сентября 2017 года WAVES/Wind, AMATERAS (интенсивность) и ORFEES (интенсивность). Временные профили: красный – GOES; зеленый – СРГ

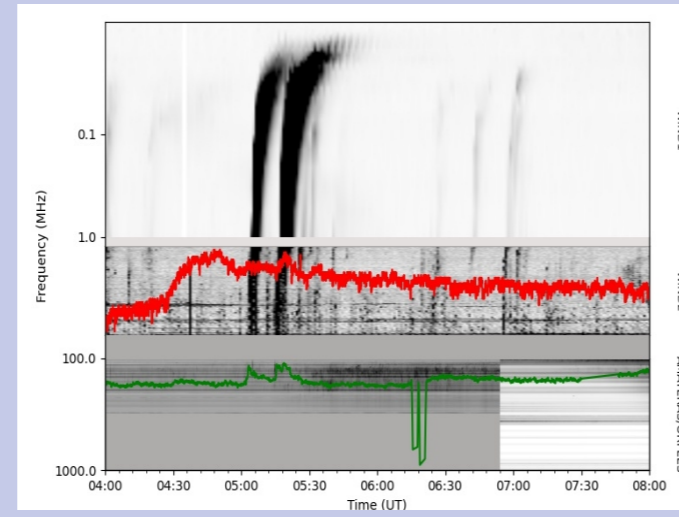


Рисунок 4. Комбинированный динамический радиоспектр 14 апреля 2019 года WAVES/Wind, AMATERAS (интенсивность) и ORFEES (интенсивность). Временные профили: красный – GOES; зеленый – СРГ

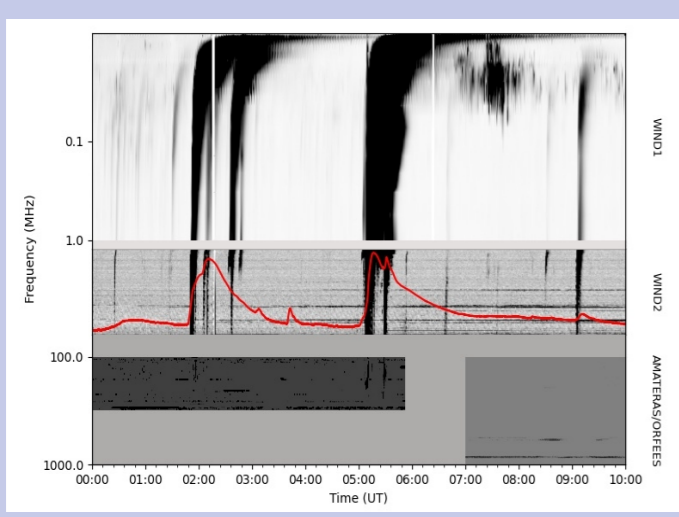


Рисунок 5. Комбинированный динамический радиоспектр 23 июля 2016 года WAVES/Wind, AMATERAS (поляризация) и ORFEES (поляризация). Временные профили: красный – GOES; зеленый – СРГ

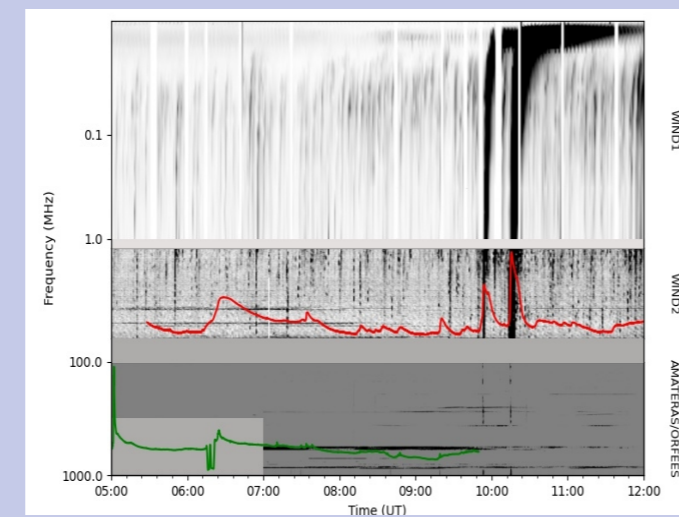


Рисунок 5. Комбинированный динамический радиоспектр 23 июля 2016 года WAVES/Wind, AMATERAS (поляризация) и ORFEES (поляризация). Временные профили: красный – GOES; зеленый – СРГ

## Алгоритм получения, обработки и визуализации данных



## Дальнейшие планы

- Создание пакета программного обеспечения в РiPI
- Использование разработанного программного обеспечения для визуализации данных комплекса инструментов Бадарской Радиоастрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН в диапазоне от 50 МГц до 24 ГГц