Техническое задание на разработку сайта для предварительного отображения данных, получаемых с УФ-телескопа совместного проекта НИИ ядерной физики МГУ и Полярного геофизического института г. Апатиты.

**Введение**

Телескоп предназначен для регистрации излучения авроральных полярных сияний, возникающих в верхних широтах. Телескоп установлен в обсерватории Полярного геофизического института (ПГИ) в п. Верхнетуломский Мурманской области. Телескоп направлен в зенит. Угол зрения телескопа ~ 200. Особенностью данного телескопа является высокое временное разрешение - 400 000 кадров в секунду. Излучение регистрируется в УФ-диапазоне. Размер изображения - 16х16 пикселей. Регистрация изображения ведется в темное время суток.>

**Запись данных с телескопа**

Запись данных с телескопа ведется в автоматическом режиме на компьютер. Данные пропускаются через обработку в Matlab и записываются в .mat файлы.

Имена .mat файлов соответствуют дате того дня, когда запись была завершена. Например, файл 20211013.mat записан в ночь с 12 октября 2021 на 13 октября 2021. При нормальном функционировании записывается один файл в день.

**Данные в .mat файле.**

.mat файл содержит матрицы, содержащие информацию для отображения на сайте или дополнительную информацию:

1. pdm\_2d\_rot\_global(x, y, t) - содержит массив кадров с телескопа. x = 1..16, y=1..16, t=1..3 000 000.

2. d3\_period\_us - переменная, содержащая значение временного интервала между кадрами (в микросекундах). На данный момент d3\_period\_us=40960 мкс.

3. unixtime\_global(t) - массив временных меток для каждого 128-кадра матрицы pdm\_2d\_rot\_global. Например, unixtime\_global = {1633968607, 1633968612, 1633968618, …}. Это означает, что временная метка для 1-го кадра = 1633968607, для 129-го кадра = 1633968612, для 257-го кадра = 1633968618, и т.д.

4. lightcurvesum\_global(t) - график интегральной интенсивности от времени. Временные координаты те же, что и для pdm\_2d\_rot\_global.

5. diag\_global(d, t) - диагонали кадров pdm\_2d\_rot\_global(x, y, t). Временные координаты те же, что и для pdm\_2d\_rot\_global.

6. cwt\_global(c, t) - Вейвлетная спектрограмма. Временные координаты те же, что и для pdm\_2d\_rot\_global.

**Отображение на web-странице**

Все данные отображаются на одной странице или более (на усмотрение разработчиков).

1. **В области files** отображается список всех .mat файлов, находящихся в заданной папке web-сервера. При выборе файла происходит загрузка его массивов.

2. **В области Light curve** отображается полный график интегральной интенсивности от времени (lightcurvesum\_global). По горизонтальной оси должны быть проставлены временные отметки, вычисленные с использованием массива unixtime\_global(t). 105

2.1. Должна быть возможность масштабирования графика по вертикальной и горизонтальной оси.

3**. В области Keogramm** отображается diag\_global(d, t). По горизонтальной оси должны быть проставлены временные отметки, вычисленные с использованием массива unixtime\_global(t).

3.1. Должна быть возможность масштабирования графика по вертикальной и горизонтальной оси.

3.2. Рядом с графиком должна отображаться палитра (colormap) для обозначения взаимосвязи между цветами и значениями.

3.3. По умолчанию диапазон отображения цветов соответствует минимальному и максимальному значению данных на графике после масштабирования. При изменении масштаба диапазон пересчитывается.

3.4. Должна быть возможность фиксации диапазона цветов и задания значений для краев палитры вручную. При отключении фиксации диапазона цветов происходит дополнительный

пересчет.

4. **В области Frame** отображается отдельный кадр из массива pdm\_2d\_rot\_global. Номер кадра соответствует той точке графика light curve, по которой был сделан клик. По умолчанию отображается первый кадр.

4.1. Должны быть кнопки смены кадров: при единичном нажатии происходит промотка назад на 100 кадров, назад на 1 кадр, вперед на 1 кадр, вперед на 100 кадров.

4.2. Должно быть поле с указанием номера текущего кадра и возможность выбрать иной кадр по номеру.

4.3. Должна быть палитра colormap, ее автоматический пересчет при масштабировании, фиксация диапазона цветов, задания значений для краев палитры вручную.

4.4. При длительном нажатии на кнопки смены кадров должна происходить непрерывная промотка. Желательно достичь скорости промотки кадров 5 Гц.

4.5. В случае невозможности достичь скорости промотки кадров 2 Гц необходимо реализовать проигрыватель файлов GIF, которые будут автоматически генерироваться на сайте при помощи специальной утилиты. Более подробные требования будут сформулированы после проработки функционала области Frame.

5. В области Wavelet spectrogramm отображается cwt\_global(d, t). По горизонтальной оси должны быть проставлены временные отметки, вычисленные с использованием массива unixtime\_global(t).

5.1. Должна быть палитра colormap, ее автоматический пересчет при масштабировании, фиксация диапазона цветов, задания значений для краев палитры вручную.

6. Взаимосвязь графиков.

6.1. При масштабировании Light curve автоматически масштабируется Keogramm и Wavelet spectrogramm, Frame устанавливается на первое значение из Light curve.

6.2. По щелчку на Light curve устанавливается соответствующий кадр Frame.

6.3. При масштабировании Keogramm автоматически масштабируется Light curve и Wavelet spectrogramm, Frame устанавливается на первое значение из Light curve.

6.4. При масштабировании Wavelet spectrogramm автоматически масштабируется Light curve и Keogramm, Frame устанавливается на первое значение из Light curve.

6.5. При единичном изменении кадра Frame автоматически сдвигается влево/вправо Light curve, Keogramm и Wavelet spectrogramm.

7. Light curve для выбранного пикселя.

7.1. При выборе определенного пикселя из Frame данные графика Light curve должны быть заменены данными из массива pdm\_2d\_rot\_global().

7.2. Должна быть кнопка “Show lightcurves for all pixels”, по которой происходит возвращение к использованию данных из массива lightcurvesum\_global.