

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

Пикулева А.Е. (СПбГУ)

Научный руководитель – кандидат технических наук, Паниди Е.А.  
(СПбГУ)

**Введение.** Данные дистанционного зондирования Земли позволяют быстро и качественно решать большой круг задач. Например, в сельском хозяйстве они необходимы в том числе для расчета вегетационных индексов, зная значения и тенденцию изменения которых, можно оптимизировать управление посевами, прогнозировать урожайность с/х культур, проводить мониторинг качества и состояния с/х полей, производить инвентаризацию с/х угодий, выделять участки эрозии, опустынивания. Причем производить анализ можно на любой по размерам территории. Для оперативного решения вышеперечисленных задач необходим быстрый и простой доступ к данным, так, чтобы человек, не знакомый со специализированным ПО мог произвести необходимые для себя вычисления. Цель работы: создать веб-приложения для расчета основных вегетационных индексов.

**Основная часть.** Основная часть работы заключалась в создании веб-приложения. На данный момент упор в работе был сделан на выявление изменений на уровне крупных регионов, поэтому было решено использовать снимки спектрометра MODIS [1]. Данные спектрометра оптимальны для решения таких задач, так как имеют низкое пространственное разрешение (250-1000 м), но высокое временное разрешение (1 день).

Создание приложения производилось при помощи облачной платформы Google Earth Engine (GEE) [2]. Эта платформа позволяет выполнять обработку спутниковых данных в любых масштабах. Одним из главных преимуществ платформы является то, что не нужно загружать на собственный компьютер коллекции снимков, вся обработка происходит на серверах компании Google. Кроме того, Google Earth Engine содержит большой каталог данных. Помимо анализа больших данных с помощью Google Earth Engine можно создать красивый и удобный пользовательский интерфейс.

Google Earth Engine чаще всего применяется для анализа изменений, происходящих на поверхности земли, а важнейшей информацией, которая позволяет исследовать данные процессы, являются вегетационные индексы. Они представляют собой различные математические комбинации коэффициентов отражения свойств подстилающей поверхности.

Основные моменты написания кода

1. Загрузка коллекции изображений;
2. Создания функции обратного вызова для фильтрации по дате;
3. Создание облачного композита;
4. Выбор редьюсера;
5. Создание функций расчета индексов;
6. Задание параметров визуализации для расчета индексов;
7. Написание функции для создания графиков;
8. Создание элементов интерфейса;
9. Написания функции для отображения слоев.

Для создания безоблачного композита использовался специальный алгоритм, который использует канал для создания побитовой маски и вычисляет пиксели, имеющие определенное значение (облачные) [3].

В итоге приложение имеет функционал:

- 1) Выбор дат для фильтрации коллекции;
- 2) Выбор индекса для отображения на карте;
- 3) Выбор одного или нескольких индексов для построения графика и вычисления медианного значения.

Для части индексов был расширен функционал и была создана функция добавления маски к изображениям, которая позволяет посмотреть те территории там, где индекс NDVI или другие больше или меньше определенного числа.

Кроме получения данных за определенные промежутки времени возникают ситуации, когда необходимо проанализировать территорию и значения вегетационных индексов за определенное количество лет в определенные месяцы года, автором было разработано отдельное приложение, в котором коллекция снимков представляет собой композит снимков, полученных за 10 лет только в период вегетации.

**Выводы.** Разработан код для создания приложения по расчету и анализу основных вегетационных индексов по снимкам спектрометра MODIS. Функционал приложения на данном этапе относительно прост, но уже сейчас с помощью него можно проводить анализ вегетационных индексов и выявлять пространственно-временные изменения в растительном покрове.

#### **Список использованных источников:**

1. Информация о спектрографе MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)  
URL:<http://modis.gsfc.nasa.gov/>
2. Облачная платформа Google Earth Engine URL:<https://earthengine.google.com/>
3. Определение маски облачности [tps://medium.com/google-earth/avoiding-clouds-at-the-august-2017-solar-eclipse-with-google-earth-engine-ca3ab9b57ab8](https://medium.com/google-earth/avoiding-clouds-at-the-august-2017-solar-eclipse-with-google-earth-engine-ca3ab9b57ab8) –