



Корзина

Категория: Пицца
Название: 10 сыров
Цена: 1000 rub
Количество: 1

Категория: Пицца
Название: Пепперони
Цена: 500 rub
Количество: 1

Категория: Пицца
Название: Перчини
Цена: 1600 rub
Количество: 1

Категория: Суши
Название: Филадельфия
Цена: 800 rub
Количество: 1

total:3900

Оформить заказ

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Адрес:

Телефон:

Рисунок 3 – Экранные формы заполнения заказа

Литература

1 Документооборот для автоматизации процессов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.osp.ru/cio/2008/01/4744212> (дата обращения: 11.04.2021).

В.М. Гришкин, С.И. угли Каримов

СРАВНЕНИЕ ДАННЫХ МУЛЬТИРЕСУРСНОГО ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

(Санкт-Петербургский государственный университет)

Аннотация. С развитием спутникового датчика широкое распространение получили системы наблюдения с несколькими ресурсами. Из-за спутникового сенсора широкое распространение получили мультиресурсные системы наблюдения. Однако существует огромная разница между продуктами количественного дистанционного зондирования из-за различных наблюдений и алгоритмов количественного поиска. В этой статье исследуются количественные взаимосвязи между нормализованным разностным индексом растительности (NDVI), индексом растительности с поправкой на почву (SAVI) и индексом растительности, основанным на универсальном методе разложения по датчиков Landsat 2 + и Landsat 3.

Ключевые слова. NDVI, SAVI, индексы, зондирования, Landsat

Введение

Каждый источник изображений дистанционного зондирования имеет свои собственные характеристики, такие как высота орбиты, пространственное и спектральное разрешение, пределы диапазона длин волн, относительный



спектральный отклик датчика и т.д. Информация в изображениях дистанционного зондирования зависит от типа датчика, угла наблюдения, атмосферы и условия местности. Следовательно, существует огромная разница в ценности продуктов системы наблюдения с несколькими источниками из-за различных систем наблюдения с датчиков и алгоритмов количественной инверсии, и ценность этих продуктов с несколькими источниками трудно применять совместно. Поэтому важно анализировать взаимодействия и количественные отношения между мультисенсорными продуктами, чтобы унифицировать количественные параметры продуктов дистанционного зондирования. Растительность играет важную роль в глобальной экологической среде. Данные спектрального индекса растительности использовались для изучения взаимодействия между климатом и ландшафтными экосистемами, для помощи в управлении земельными ресурсами и устойчивости, а также для исследования изменения климата и связывания углерода. В последние годы для разных целей было предложено множество различных индексов растительности. Интерактивное сравнение индексов растительности для разных датчиков оказалось эффективным методом калибровки датчиков [1]. Судани и др. [2] проверили чувствительность NDVI, SAVI и индекса атмосферостойкости растительности (ARVI) к спектральным и пространственным характеристикам датчиков ETM+, SPOT и IKONOS. Результаты показали, что значения трех вегетационных индексов для IKONOS были ниже, чем у датчиков ETM+ и SPOT. Landsat и ASTER имеют много общего с точки зрения разрешения и спектральных характеристик. Поэтому сравнение данных Landsat и ASTER имеет большое значение для расширения области применения источников данных [6].

Экспериментальная часть

Место исследования и сбор данных

Испытательный полигон расположен в Ташкентской области, на Долине дороги, на горе Камчик (Рисунок 1). В этом исследовании используется изображение *Landsat 2* (26 апреля 2020 г.) и изображение *Landsat 3* (23 сентября 2020 г.).

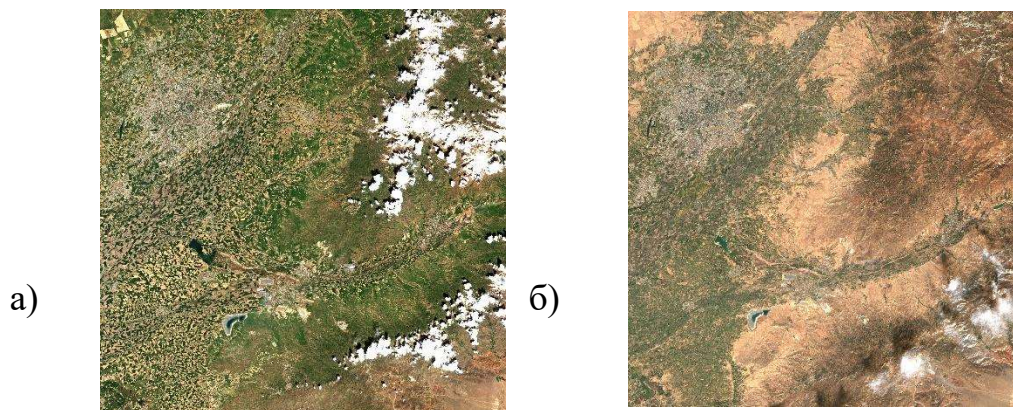


Рис. 1. Изображения *Landsat 2* (а) *Landsat 3* (б)



Предварительная обработка данных

А. Геометрическая коррекция

Видимый и ближний инфракрасный диапазоны спутника *Landsat* имеют разрешение 10 м. Для унификации пространственного разрешения использовалась геометрическая регистрация для получения данных с разрешением 10 м.

Б. Радиометрическая коррекция

1) Радиометрическая коррекция местности

В горных районах неровный рельеф существенно влияет на пространственные вариации климатических переменных, а также на отражение пикселей в изображении дистанционного зондирования.

2) Инверсия отражения

Радиационная калибровка часто сочетается с конкретными записями калибровки датчика, содержащими параметры калибровки, соответствующие различным форматам данных и различным коэффициентам отклика для каждого датчика.

Индексы растительности

В этом исследовании использовались два растительных индекса. *NDVI* и *SAVI* - два общих индекса растений, рассчитываемые с использованием красного и инфракрасного диапазонов.

1) *NDVI*

NDVI - это наиболее широко используемый индекс растительности для различных приложений дистанционного зондирования. Здесь он используется в качестве основной основы для сравнения датчиков:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где ρ_{NIR} и ρ_{red} - коэффициенты отражения для полос NIR и R соответственно.

2) *SAVI*

SAVI может преодолеть влияние фонового шума почвы путем введения поправочного коэффициента яркости почвы L . *SAVI* рассчитывается с использованием следующего соотношения [10]:

$$SAVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED + L} * (1 + L)$$

Когда $L = 0,5$, влияние фонового шума почвы может быть значительно ослаблено.

Результаты и обсуждение

На рисунках 2 и 3 представлены изображения распределения *NDVI*, *SAVI* для *Landsat 2* и *Landsat 3* в районе исследования. Результаты показывают, что независимо от источника данных каждый растительный индекс может эффективно реагировать на модели роста растительности.



Между индексами растений есть большие различия, особенно в районах произрастания плодородных растений, и значения *SAVI* значительно ниже, чем значения *NDVI*. Из-за нелинейного изменения *NDVI* результат расчета улучшается при низких значениях и подавляется при высоких значениях. Следовательно, по сравнению с *SAVI* значения *NDVI* могут быть более насыщенными для каждого датчика.

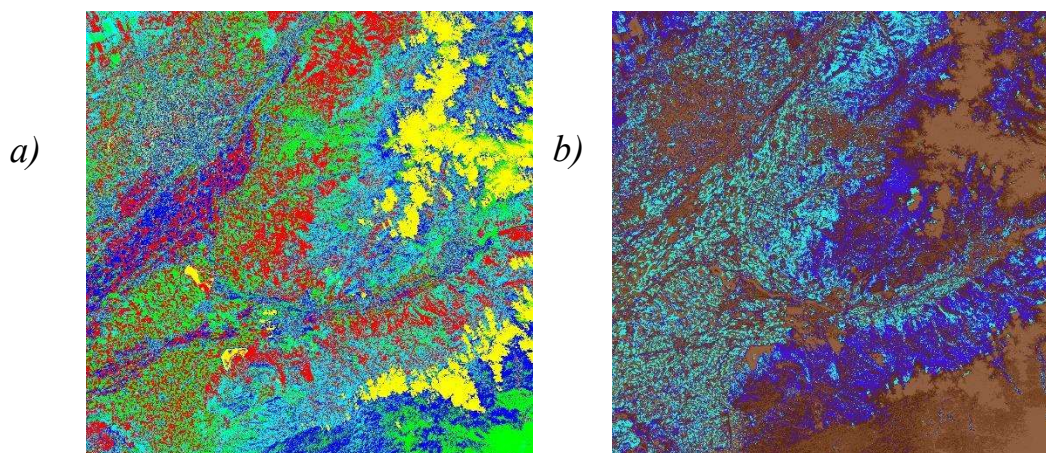


Рис. 2. Распределение *Landsat 2* по *NDVI* и *SAVI* за 26 апреля 2020 г.
(a) *NDVI*, (b) *SAVI*

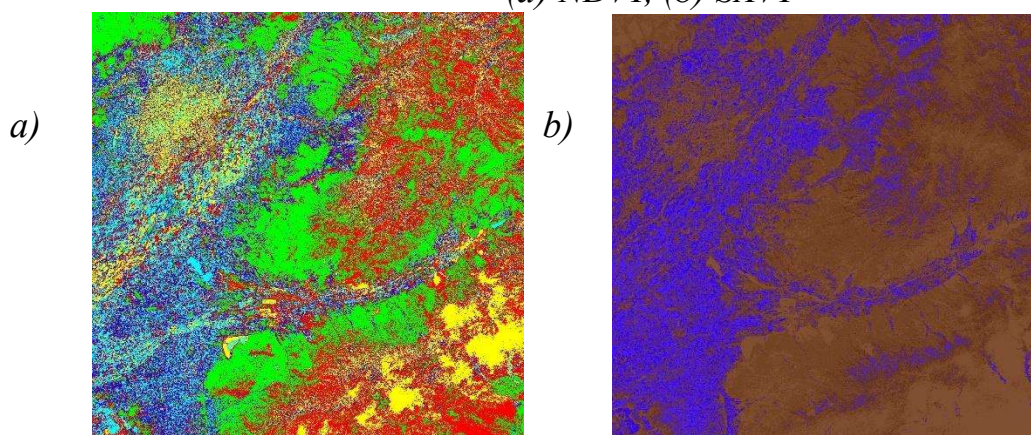


Рис. 3. Распределение *Landsat 2* по *NDVI* и *SAVI* за 23 сентября 2020 г.
(a) *NDVI*, (b) *SAVI*

На рисунках 4 и 5 показано бесцветное состояние различных индексов растений для двух датчиков. Результаты показывают, что: 1) отличить *NDVI* и *SAVI* в этом случае очень сложно, потому что их алгоритм обнаружения с красными линиями работает почти в одном и том же случае;

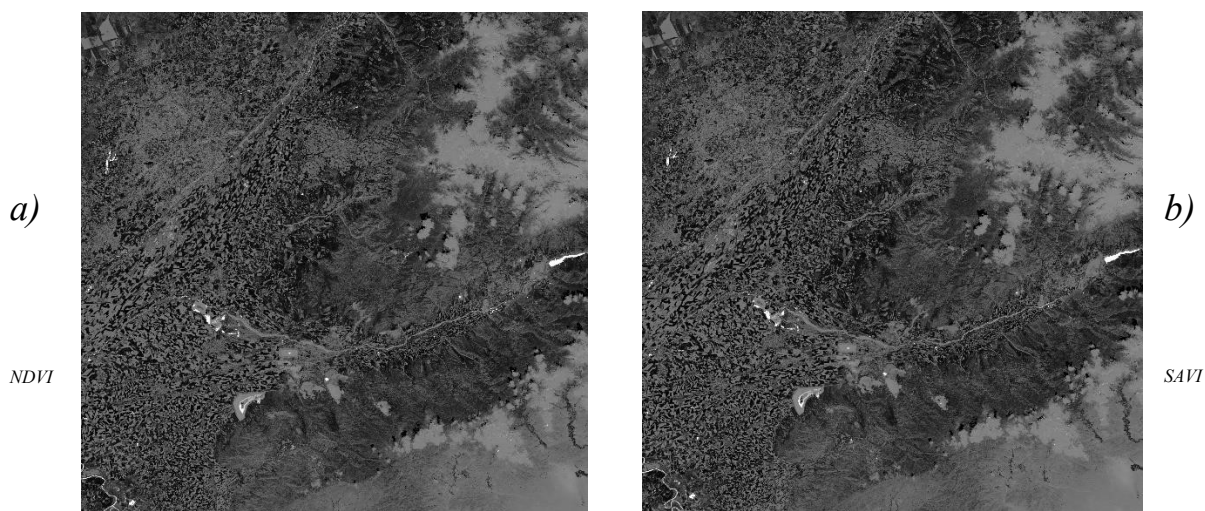


Рис. 4. Отношения между *NDVI* и *SAVI* (*Landsat 2*)

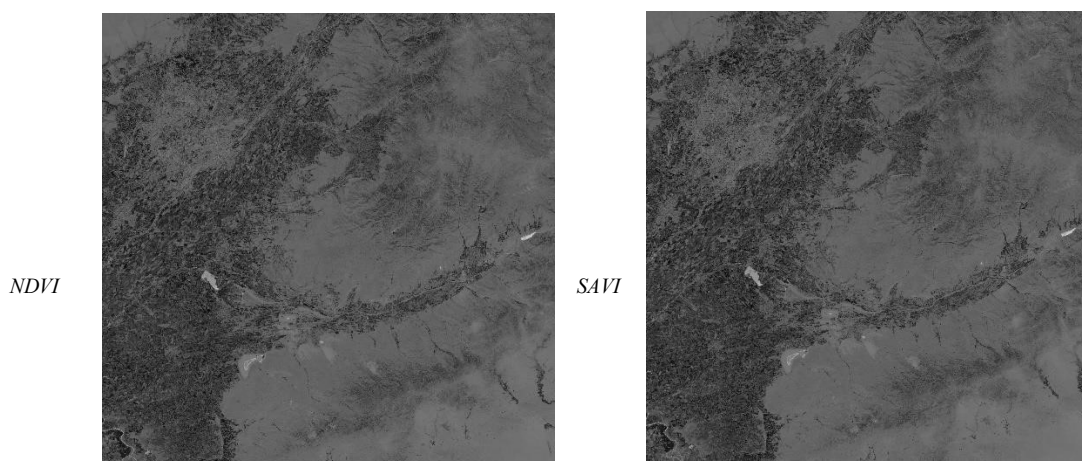


Рис. 5. Отношения между *NDVI* и *SAVI* (*Landsat 3*)

Результаты

В этой статье для оценки состояния растений использовались данные датчиков *NDVI* и *SAVI Landsat*. После всестороннего анализа распределения различных индексов растений для обоих датчиков результаты можно резюмировать следующим образом: 1) Между разными индексами растений для одного и того же датчика с коэффициентом обнаружения более 0,9 существует связь; и 2) значения *SAVI* были выше, чем значения *NDVI* на территориях без растительности, и наоборот - на участках с высокими урожаями растений. Для мониторинга, при обработке изображений известных областей с разряженной растительностью местности целесообразно использовать *SAVI*, а для областей с густой растительностью *NDVI*.

Литература

1. Судани К., Франсуа К., Ле Мэр Дж., Ле Дантек В. и Дюфрен Е. // *Remote Sens. Environ.* 2006 г. 102-161 с.
2. Йошиока Х., Миура Т., Обата К. // *Дистанционное зондирование. Environ.* 2012 г. 4583 с.



3. Миура Т., Йошиока Х., Фудзивара К., Ямамото Х. // Датчик. 2008 г. 8-2480 с.
4. Гао Х, Хуэте АР и Дидан К. // IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 2003 г. 41-2368 с.
5. Li C, Xu H, Chen L. // Spectrosc. Спект. Анальный. 2010 г. 30-2518 с.
6. Иттен К. И., Мейер П. // IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 1993 г. 31-764 с.
7. Мархан Б. Л., Баркер Дж.Л. // Eosat Landsat Tech Notes. 1986 г. 13 с.
8. Чжан Л., Фуруми С., Мурамацу К., Фудзивара Н., Дайго М. и Чжан Л. // Int. J. Remote Sens. 2007 г. 28-107 с.
9. Zhang L, Fujiwara N, Furumi S, Muramatsu K, and Daigo M. // Int. J. Remote Sens. 2007г. 28-125 с.

А.А. Донцов, А.В. Сафонов, В.П. Кириллов

ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ АЛГОРИТМА СЛЕЖЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТОМ,
МАРКИРОВАННЫМ ДВУМЯ ИСТОЧНИКАМИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
(ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж)

Одним из вариантов увеличения дальности действия и продолжительности полета беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является дозаправка их топливом в полете. Очевидно, что производится она должна в автоматическом режиме. При этом главная задача состоит в том, чтобы обеспечить точный контакт заправочной штанги БЛА и конуса заправочного шланга самолета-заправщика.

Для решения этой задачи разработан алгоритм слежения за объектом, маркированным двумя источниками оптического излучения [1]. Для демонстрации функционирования разработанного алгоритма, а также оценки его эффективности синтезирована программная модель.

В качестве объекта слежения выступает конус агрегата заправки самолета-заправщика ИЛ-78. Источники оптического излучения расположены на его краях по горизонтальной линии диаметрально противоположно относительно центра.

Разработанная модель алгоритма слежения реализована в системе MATLAB с использованием среды моделирования Simulink.

Работа программы осуществляется под управлением системы MATLAB с использованием ее интерфейса.

Внешний вид окна рабочего интерфейса программы показан на рис. 1.