

DOI:10.17308/978-5-9273-3693-7-2023-52-53

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА ОШ (ОШСКАЯ ОБЛАСТЬ РЕСПУБЛИКИ КЫРГЫЗСТАН) НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ

ANALYSIS OF CHANGES IN PLANT COMMUNITIES IN THE SURROUNDINGS OF OSH CITY
(OSH REGION OF THE REPUBLIC OF KYRGYZSTAN) BASED ON REMOTE SENSING USING
SPECTRAL INDICES

Полищук К.С.
Polishchuk K.S

e-mail: polcyrsta1@gmail.com

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

Аннотация. В последние годы, в связи с хозяйственной деятельностью человека, ростом селитебных зон и изменением климата растет актуальность изучения динамики развития растительных сообществ на территориях подверженных риску деградации. На основе космических снимков программы "Landsat" и использования спектральных индексов NDVI и MSAVI были получены тематические растры и проведен анализ динамики растительности в период с 1992 по 2022 года.

Abstract. In recent years, due to human economic activity, the growth of residential areas and climate change, the relevance of studying the dynamics of the development of plant communities in areas at risk of degradation has been growing. On the basis of satellite images of the Landsat program and the use of NDVI and MSAVI spectral indices, thematic rasters were obtained and vegetation dynamics was analyzed in the period from 1992 to 2022.

Ключевые слова: спектральные индексы, растительность, геоинформационные системы, дистанционное зондирование, тематическая обработка данных дистанционного зондирования.

Keywords: spectral indices, vegetation, geoinformation systems, remote sensing, thematic processing of remote sensing data.

Введение. Растительность служит индикатором трансформаций, происходящих на планете вследствие различных внутренних и внешних воздействий, обусловленных в том числе и деятельностью человека. Кыргызская Республика это один из наиболее уязвимых регионов мира, так как местные растительные сообщества неустойчивы к изменениям и меняются крайне быстро [1]. Последствия изменений живой среды здесь способны коренным образом повлиять на хозяйственную деятельность человека и всего живого в этой местности. Именно поэтому проблемы устойчивого развития долинных, предгорных и горных районов приобретают все большую значимость в условиях возросшей глобализации мирового пространства [2]. Ошская область для Кыргызской республики и соседних стран становится территорией повышенного международного внимания, как регион необходимого усиления природоохранной деятельности и развития бережного природопользования. Уникальность и разнообразие природных ресурсов здесь открывает перспективы для развития цифровых технологий в их изучении, которые также становятся важной отраслью региональной экономики [3].

Таким образом, целью данной работы явилось изучение растительности на исследуемой территории с помощью спектральных индексов.

Материалы и методы исследования. Материалом для проведения исследования послужили космические снимки спутниковой программы "Landsat", спутников "Landsat 5", "Landsat 7", "Landsat 8", "Landsat 9" с пространственным разрешением в 30 м, со спектральными полосами шириной 0,63–0,69 мкм (красный) и 0,78–0,90 мкм (ближний ИК). Параметрами для снимков являлись сезоны наблюдений подходящие по вегетационному циклу стали конец апреля – начало мая, конец августа – начало сентября и облачность менее 10%. На отобранном участке площадью, после проведения атмосферной коррекции были рассчитаны следующие спектральные индексы: нормализованный вегетационный индекс NDVI (1) и модифицированный индекс растительности с коррекцией по почве MSAVI (2). Использование второго индекса MSAVI позволило проверить и подтвердить динамику данных NDVI, поскольку его рекомендуют применять на участках с разреженной растительностью, под условия использования которого подходит изучаемая область.

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad (1)$$

$$MSAVI = \frac{2 * NIR + 1 - \sqrt{(2 * NIR + 1)^2 - 8 * (NIR - RED)}}{2} \quad (2)$$

Обработка космических снимков проводилась в программе QGIS, где с помощью калькулятора растров были созданы тематические растры и объединены в ряды по годам. Для снимков начала сезона средняя периодичность съемки в связи с отсутствием большего количества данных составила 3 года, в

то же время для конца вегетационного сезона 2 года. Дальнейший анализ производился в программе MS Excel, где для прослеживания динамики были созданы диаграммы и проведены линейные линии трендов.

Результаты. Вычисления спектральных индексов и создание карт на их основе позволило выявить следующую динамику (рис.).

Линия тренда индекса NDVI в период с апреля по май показывает падение от 0,4 в 1992 году до 0,24 в то же время, индекс MSAVI также падает от значений 0,22 до 0,15. Минимальные значения индексов в данном сезоне были отмечены в 2016 году и составили 0,18 и 0,12 соответственно. Максимальные значения были зафиксированы в 1994 году и составили 0,42 и 0,24.

Линия тренда индекса NDVI в период с августа по сентябрь показывает отсутствие динамики, это же подтверждает и индекс MSAVI. Минимальные значения индексов в данном сезоне были отмечены в 2000 году и составили 0,20 и 0,12 соответственно. Максимальные значения были зафиксированы в 1992 году и составили 0,46 и 0,26 соответственно. На протяжении сезонов начала вегетации наблюдается падение линейного тренда спектральных индексов, в то же время в конце сезона линия тренда стабильна.

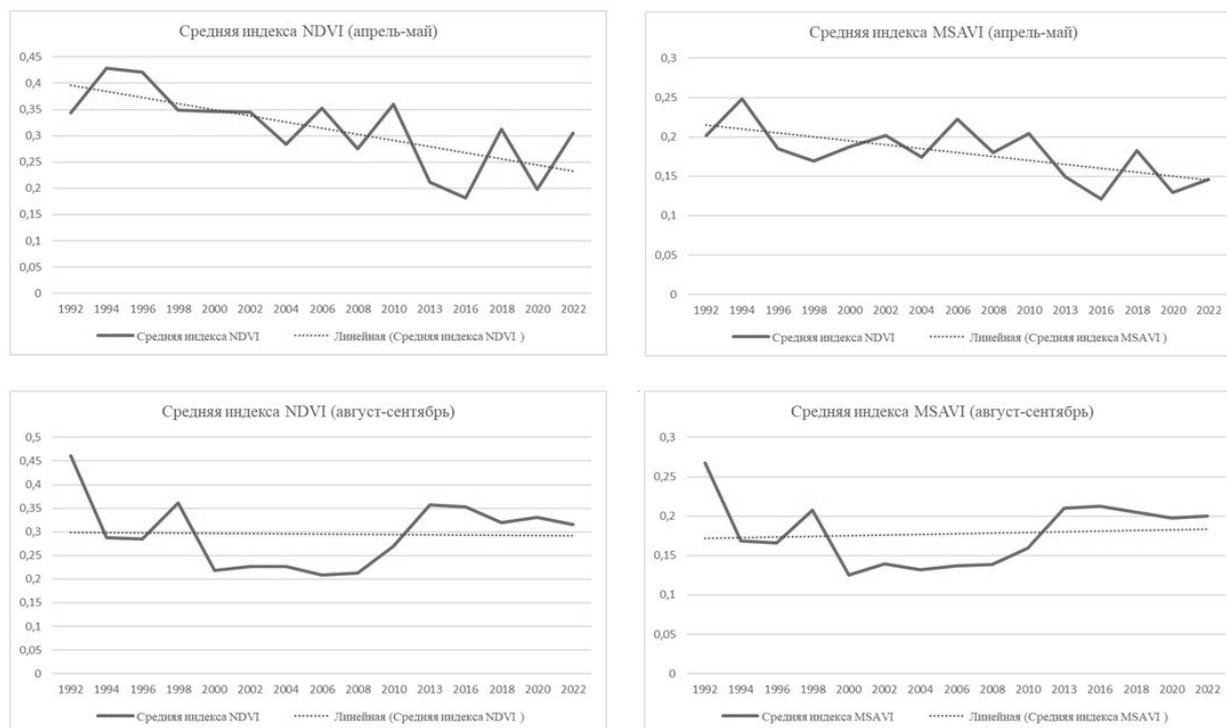


Рис. Диаграммы спектральных индексов NDVI и MSAVI

Заключение. На основе полученных данных, мы полагаем, что на падение линейного тренда спектральных индексов в начале сезона вегетации, влияет комплекс причин. Так, например, уменьшение количества дикой растительности вне селитебных зон из-за увеличения пастбищных участков для скотоводства приводит к вытаптыванию и выеданию домашним скотом растительного покрова и в последующем к оскудению почв и дальнейшей деградация растительных сообществ. Отсутствие динамики индексов в конце сезона вегетации отражает, в большинстве своем, количество культурной растительности внутри селитебных зон, где проводятся сельскохозяйственные работы и осуществляется орошение, которое и дает стабильное значение вегетационных индексов в данном сезоне. Таким образом основная масса дикой растительности высыхает в конце сезона вегетации.

Литература

1. Жумалиев, К. М. Инновационные технологии для развития экономики Кыргызской Республики / Н. К. Джаманкызов, С. А. Алымкулов, К. К. Талыпов, Ж. А. Исмаилов и др. // Труды международной научной конференции «Рахматуллинские-Ормонбековские чтения». – Бишкек, –2013, –С.7–16.
2. Жиленов, М. Ю. Обзор применения мультиспектральных данных ДЗЗ и их комбинаций при цифровой обработке. ГЕОМАТИКА, –2009, –№3. –С.16–17.
3. Schickhoff, U. Vegetation and climate interaction patterns in Kyrgyzstan: spatial discretization based on time series analysis / M. Kulikov / Erdkunde, – Bd. 71, –Н. 2 (April – June 2017), –P.143–165.