

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА NDVI/EVI И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ**

**Капралов И.В.**

**Научный руководитель – преподаватель Лемякина А.Э.**

Университет ИТМО

add-fast@mail.ru

Работа выполнена в рамках темы НИР «Разработка модели прогнозирования динамики состояния лесных экосистем на основе мультиспектральных спутниковых данных, климатических переменных и антропогенных факторов с использованием методов машинного обучения и ГИС-анализа».

### **Введение**

В условиях глобального изменения климата возрастает частота и продолжительность засушливых периодов, что оказывает существенное влияние на состояние лесных экосистем. Засухи приводят к снижению продуктивности растительности, повышению уязвимости лесов к пожарам и процессам деградации [1]. Современные методы дистанционного зондирования Земли позволяют осуществлять мониторинг состояния растительного покрова на основе вегетационных индексов, таких как NDVI и EVI [2]. Вместе с тем для корректной интерпретации изменений необходимо учитывать климатические факторы, в частности индексы засухи (SPI, VHI), отражающие дефицит осадков и тепловой стресс [3].

Целью работы является оценка влияния климатических изменений, прежде всего засух, на продуктивность лесных экосистем Херсонской области на основе анализа спутниковых и климатических данных.

### **Основная часть**

В исследовании использованы мультиспектральные спутниковые данные Landsat и Sentinel для расчёта вегетационных индексов NDVI и EVI. На основе климатических данных об осадках и температуре рассчитаны индексы засухи SPI и VHI, характеризующие дефицит влаги и состояние растительности в условиях теплового стресса.

Для лесных территорий Херсонской области сформированы многолетние временные ряды NDVI/EVI и соответствующие им ряды SPI/VHI. В рамках предобработки данных выполнена фильтрация шумов и облачности, а также сглаживание сезонной изменчивости. На основе полученных рядов выполнена оценка многолетних трендов и статистическая проверка взаимосвязи между показателями засухи и динамикой вегетационных индексов.

Дополнительно проведён пространственный анализ, позволивший выявить участки с различной степенью чувствительности лесных экосистем к климатическим факторам.

### **Выводы**

Проведённый анализ временных рядов NDVI/EVI и климатических индексов засухи (SPI, VHI) выявил наличие корреляции между понижением климатических показателей и уменьшением значений вегетационных индексов на территории Херсонской области. В частности, во многих наблюдаемых случаях снижение показателей SPI и VHI совпадало со снижением NDVI/EVI, что указывает на чувствительность лесных экосистем выбранной области к условиям дефицита осадков и теплового стресса.

Количественные оценки обеспечили статистическое подтверждение выявленных закономерностей.

Полученные результаты демонстрируют, что интегрированный подход с использованием спутниковых вегетационных индексов и климатических характеристик представляет информативный инструмент для мониторинга состояния лесных экосистем и может быть использован при разработке стратегий адаптации лесов к климатическим изменениям.

#### Литература

1. Цыдыпов Б.З., Гармаев Е.Ж., Гомбоев Б.О., Аюржанаев А.А., Содномов Б.В., Пунцукова С.Д., Андреев С.Г., Мотошкина М.А. Влияние изменения климата на экосистемные услуги лесных земель юга восточной сибери // Известия РАН. Серия географическая. - 2022. - №1. - С. 82-97.
2. Шарый П.А., Шарая Л.С., Сидякина Л.В. Связь NDVI лесов и характеристик климата Волжского бассейна // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2020. - №4. - С. 154-163.
3. Гусев А.П. Влияние изменений климата на продуктивность экосистем Белорусского Полесья по дистанционным данным // Сибирский экологический журнал. - 2022. - №4. - С. 415-425.
4. Определение видового разнообразия и ведение комплексного экологического мониторинга в Природном парке «Алешковские пески» после вхождения Херсонской о... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--d1aaabbkhcbij9adndcmfnblv4cxl.xn--plai/public/application/item?id=d8f124ca-acc9-4924-b6f7-b06da4326bc7#winner-summary>