



Двадцать третья международная конференция  
«Современные проблемы дистанционного зондирования  
Земли из космоса», 10 - 14 ноября 2025 г.

# Анализ мультиспектральных спутниковых данных для оценки состояния растительного покрова на территории Мурманской области

Докл.: И. М. Лазарева, Е. В. Скалабан, О. И. Ляш



МУРМАНСКИЙ  
АРКТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Актуальность исследования

## Чувствительность экосистем

Арктические экосистемы уязвимы к климатическим изменениям и антропогенным воздействиям, медленно восстанавливаются.

## Труднодоступность

Значительная часть территории Мурманской области труднодоступна для полевых исследований.

## Регулярный мониторинг

ДЗЗ обеспечивает регулярное и автоматизируемое наблюдение за состоянием растительности.

# Цель исследования

Разработать адаптированный метод оценки состояния растительного покрова в арктических условиях на основе мультиспектральных спутниковых данных.

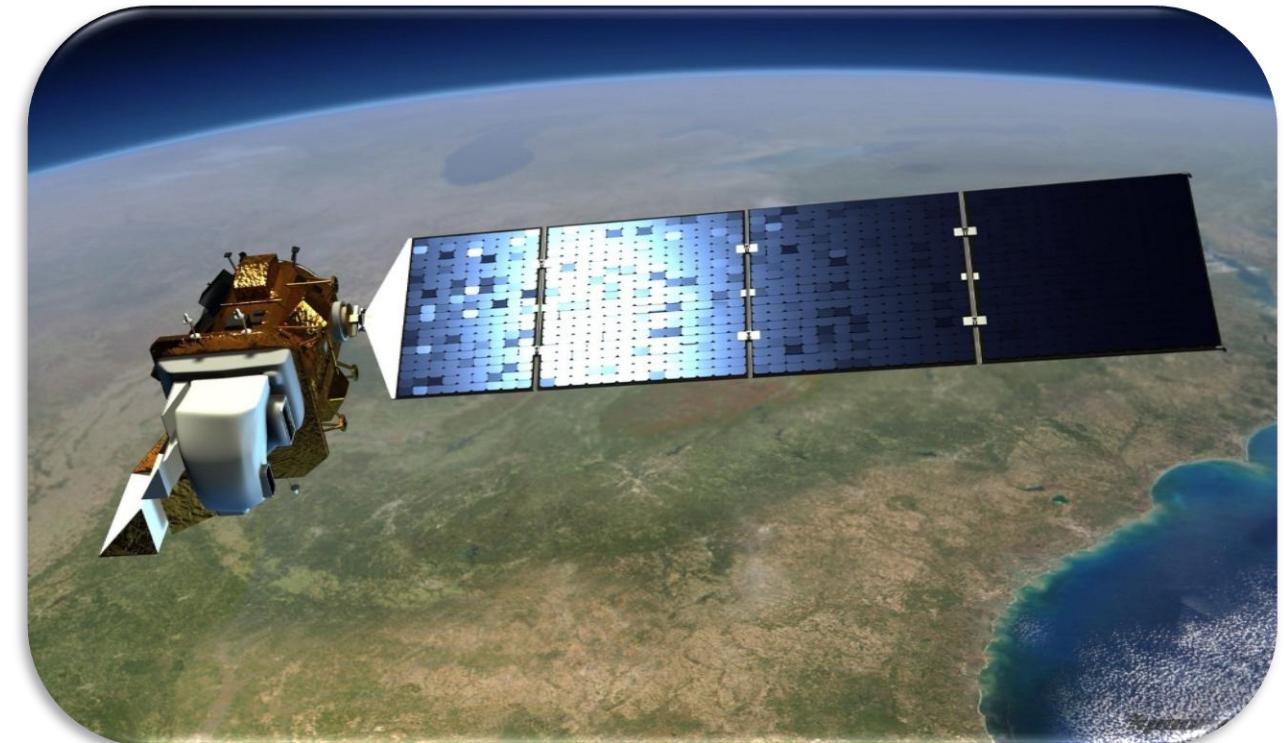
# Данные и инструменты

## Спутниковые данные

- Мультиспектральные снимки Landsat 8
- Открытый сервис Earth Explorer
- Красный (B4) и ближний инфракрасный (B5) каналы

## Обработка и визуализация

- Python с геопространственными библиотеками
- Расчёт индексов NDVI и SAVI
- Геопортал мониторинга территорий Мурманской области на основе NextGIS



<https://hdpic.club/photo/22463-kosmicheskij-apparat-landsat-8-38-foto.html>

# Особенности арктической растительности

## Разреженность

Мхи, лишайники, низкорослые кустарнички, отдельные травянистые растения, зачастую с большими просветами между ними.

## Влияние почвенного фона

В межрастительном пространстве доминирует почвенный фон (светлые минеральные почвы, скальные породы) с высокой отражательной способностью, искажающий сигнал, регистрируемый спутником.

## Низкая биомасса

Небольшое общее покрытие и высота растений даже в период максимального развития.



# Адаптация спектральных индексов

## NDVI

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

Хорошо откалиброван для регионов с плотным, густым растительным покровом, где коррелирует с биомассой и физиологическим состоянием растений.

В Арктике может занижать фактическое наличие растительности или выдавать ложные значения.

## SAVI

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

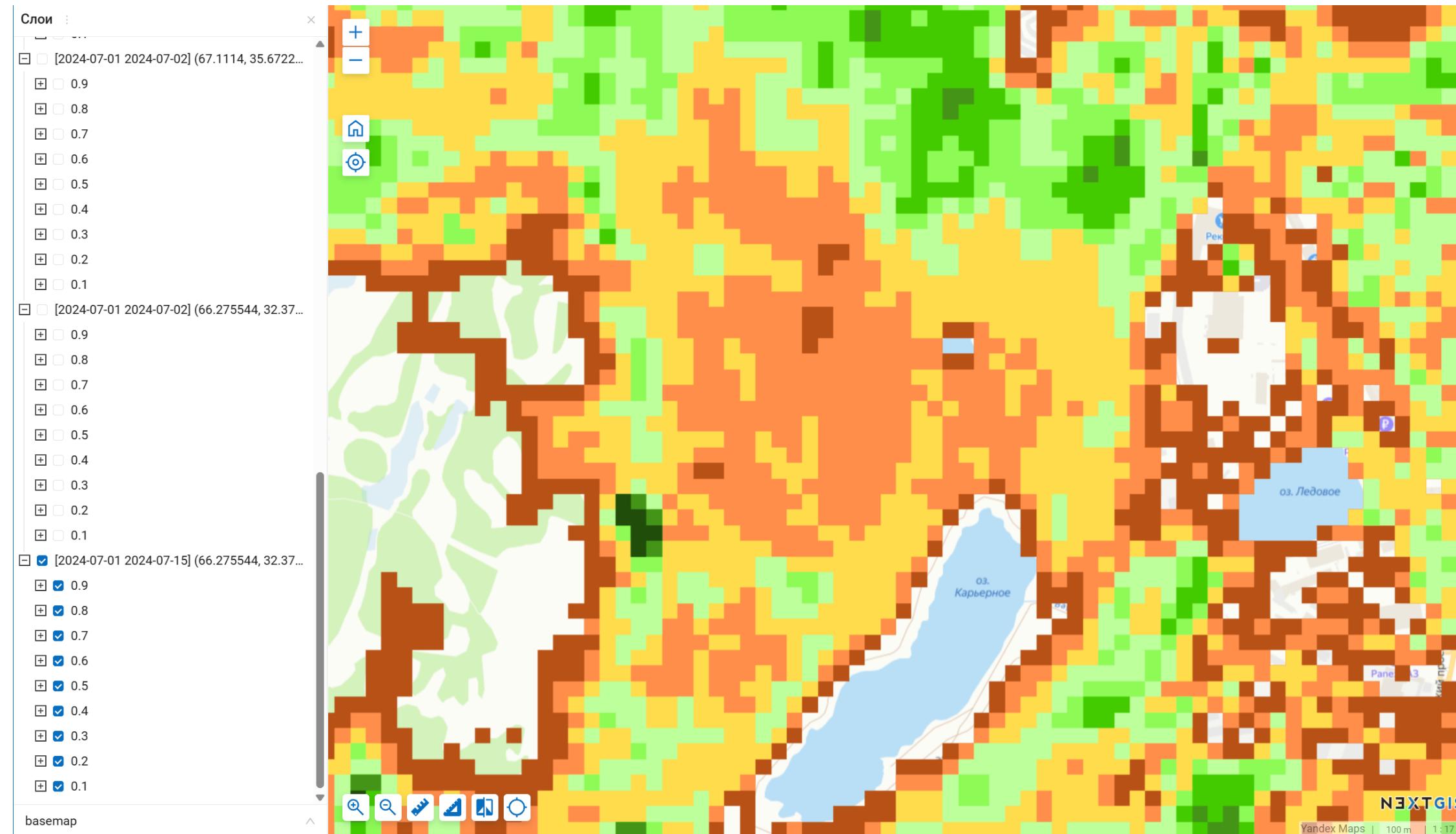
Вводит поправочный коэффициент, компенсирующий вклад отражения от почвы, что позволяет повысить точность оценки при низком покрытии растительностью.

## Локальные пороговые значения индексов

Важно определить пороговые значения, используемые для интерпретации индексов, под условия Мурманской области. Это позволит сделать более локально релевантные и надёжные выводы о состоянии растительности, чем прямое перенесение глобальных шкал на арктическую территорию.

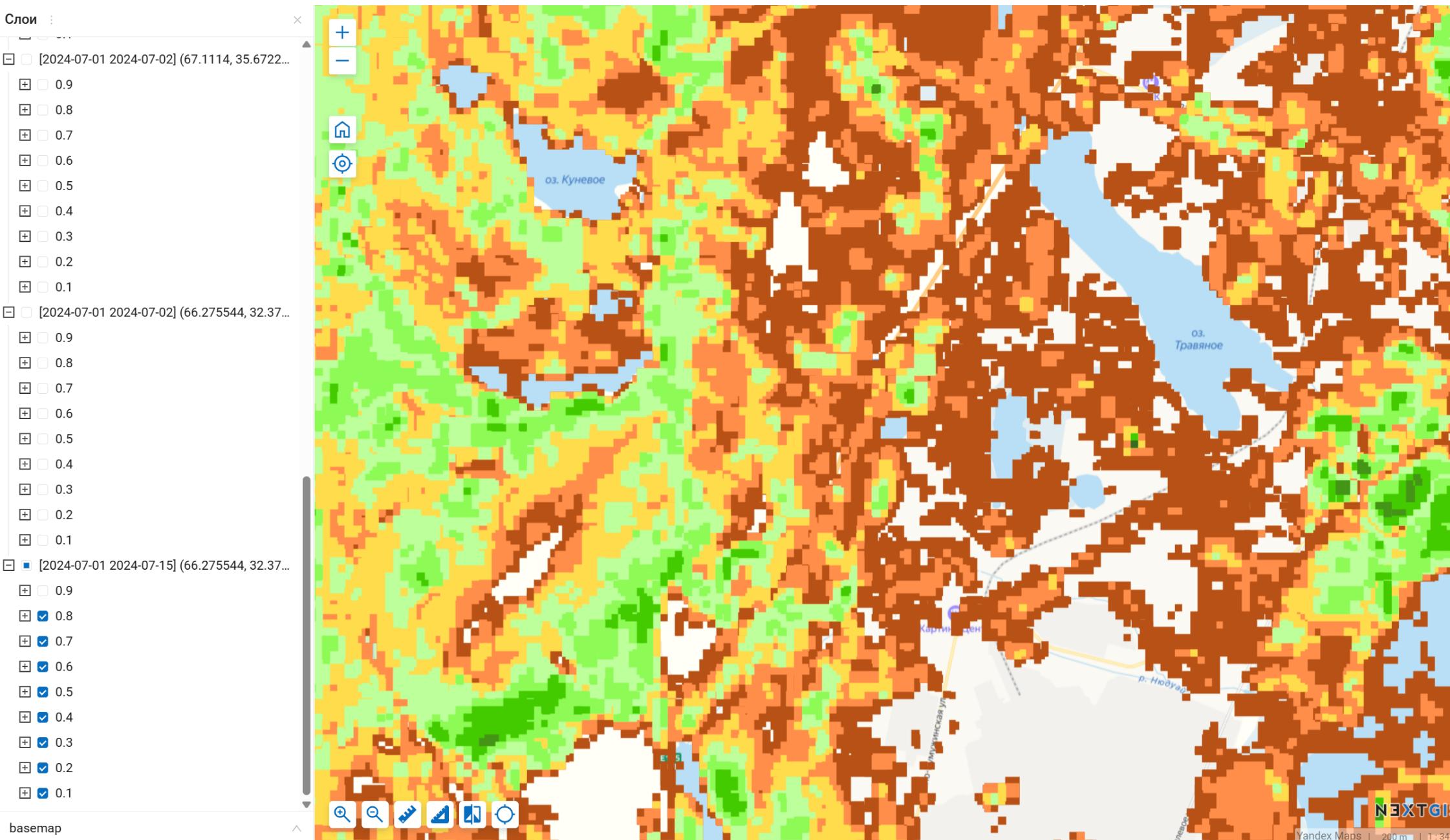
# Результаты применения SAVI и интерпретация

## Локация 1: гора Горелая



# Результаты применения SAVI и интерпретация

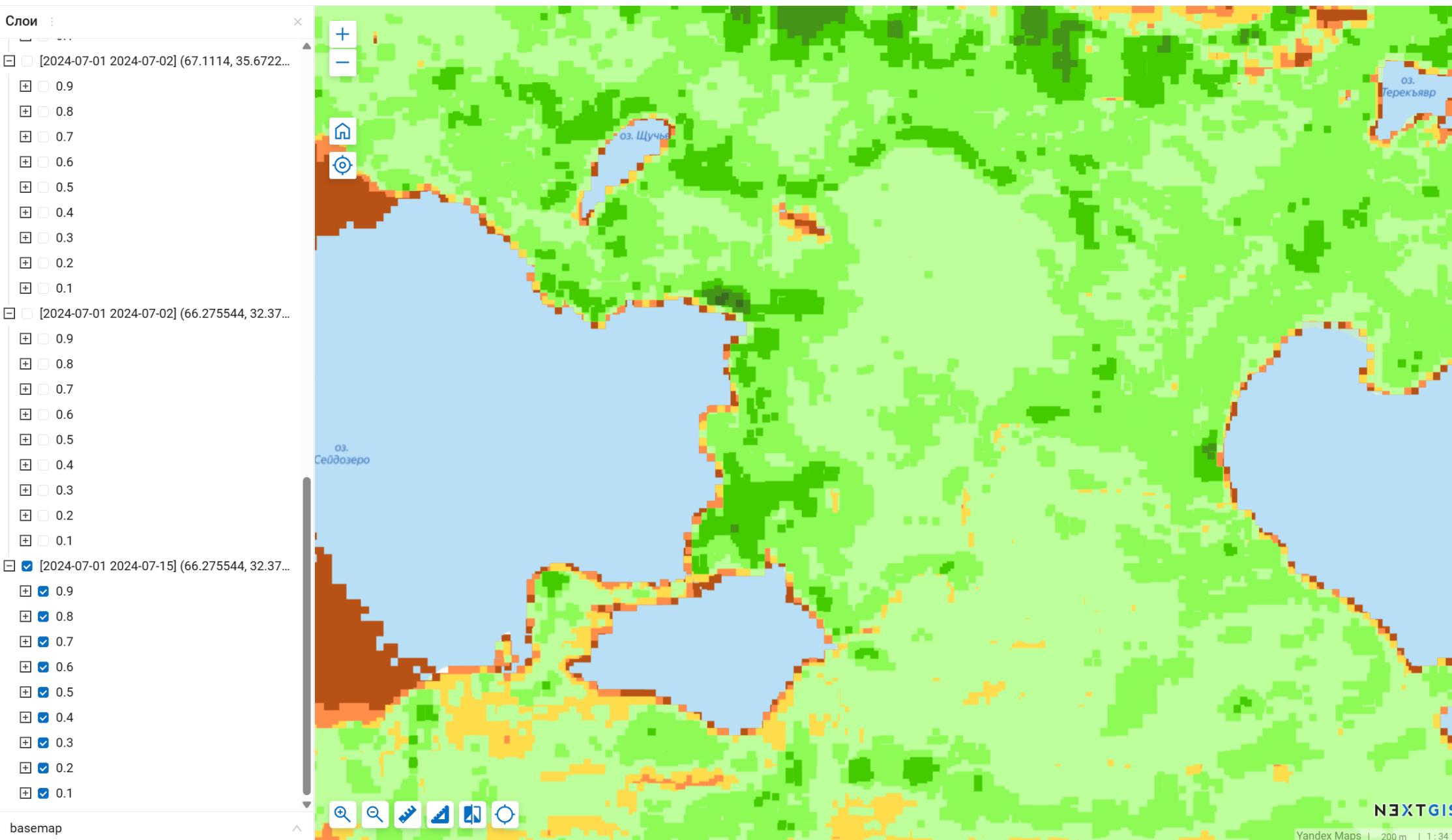
## Локация 2: Антропогенно нарушенный участок вблизи пересечения трассы Р-21 и подъездной дороги к г. Мончегорск



Зона антропогенного воздействия и лесотундрового перехода. В результате промышленной активности образованы техногенные пустоши с участками фрагментарной сохранившейся растительности.

# Результаты применения SAVI и интерпретация

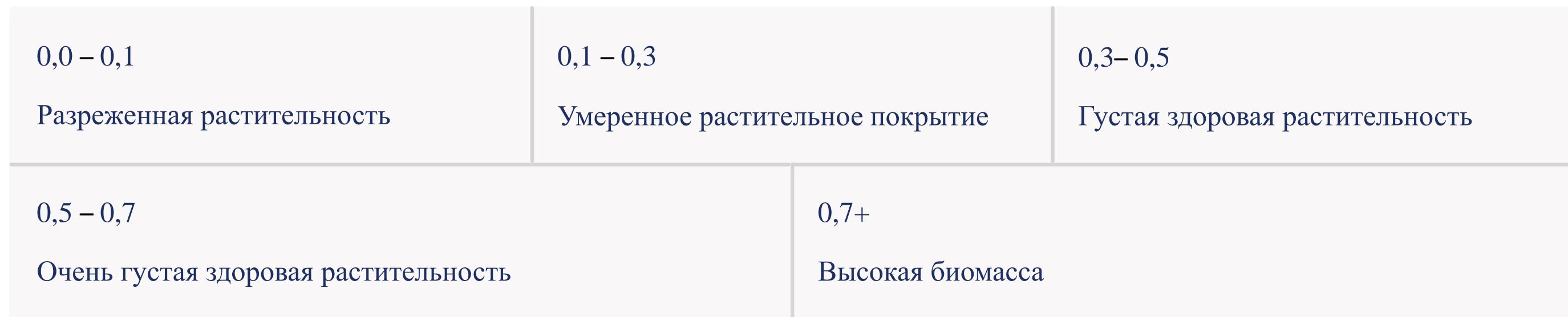
## Локация 3: Восточный берег Сейдозера



Склоны Ловозерских гор, окружающих Сейдозеро, покрыты старовозрастными ельниками, по мере подъема в горы, сменяются мелколиственными лесами и тундрами. Хвойные леса данного района характеризуются очень высоким листовым индексом (т.к. деревья достигают значительной высоты), развитым травяно-кустарниковым и мховым ярусами, а также обилием эпифитных лишайников, которые также вносят определенный вклад в фотосинтез.

# Пороговые значения SAVI для Мурманской области

Вывод: использование SAVI для визуализации состояния растительного покрова на территории Мурманской области позволит представить более информативную картину для визуализации спутниковых данных на созданном геопортале и их дальнейшего использования в системе экологического мониторинга региона.



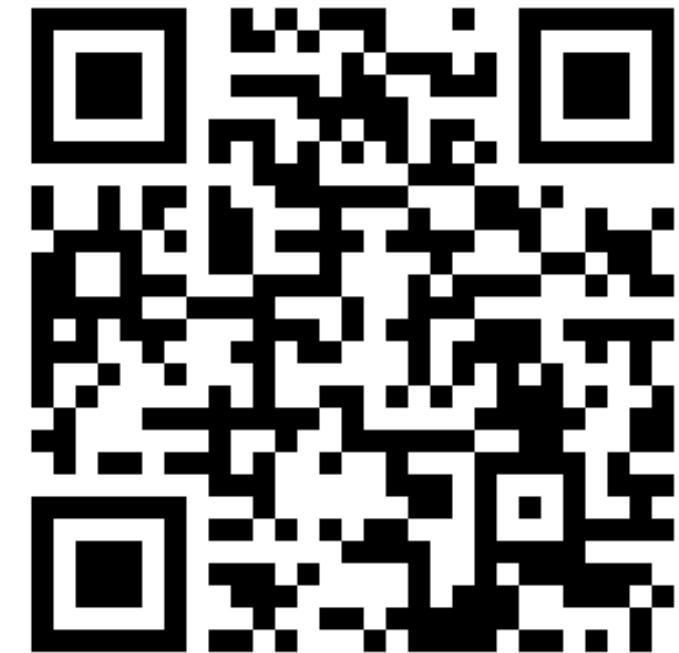
ⓘ Исследование поддержано грантом РНФ № 24-17-20021. <https://rscf.ru/project/24-17-20021/>

# Анализ мультиспектральных спутниковых данных для оценки состояния растительного покрова на территории Мурманской области

**Благодарю за внимание!**

ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет»  
Научно-исследовательская лаборатория  
«Анализ данных и искусственный интеллект в арктических  
исследованиях»

Стажер-исследователь  
Скалабан Екатерина Владимировна



## Особые благодарности:

Научно-исследовательская лаборатория  
«Мониторинг и сохранение природных экосистем Арктики»  
ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет»



**МУРМАНСКИЙ  
АРКТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**