24 международная конференция
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"
9-13 ноября 2026

Оценка распространения борщевиков Сосновского и Мантегацци на особо охраняемых природных территориях России по спутниковым данным



Шайкина М.Н. (1,2), Кукуруз С.Г. (3), Хохлунов Е.В.(3), Юрманов А.А. (1)

(1) Мурманский арктический университет
(2) Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
(3) Yandex Cloud

Актуальность

- Гигантские борщевики Сосновского и Мантегацци - одни из самых опасных инвазионных растений в Северной Евразии. Их распространение трансформирует экосистемы, обедняет флору, вредит здоровью и влечёт экономические затраты.

- С 2026 года собственники земель обязаны бороться с такими видами согласно ФЗ от 31.07.2025 № 294-ФЗ

- Контроль за борщевиком Сосновского обязателен для федеральных ООПТ шести федеральных округов


Гигантский борщевик


Федеральные округа, ООПТ которых обязаны бороться с гигантскими борщевиками

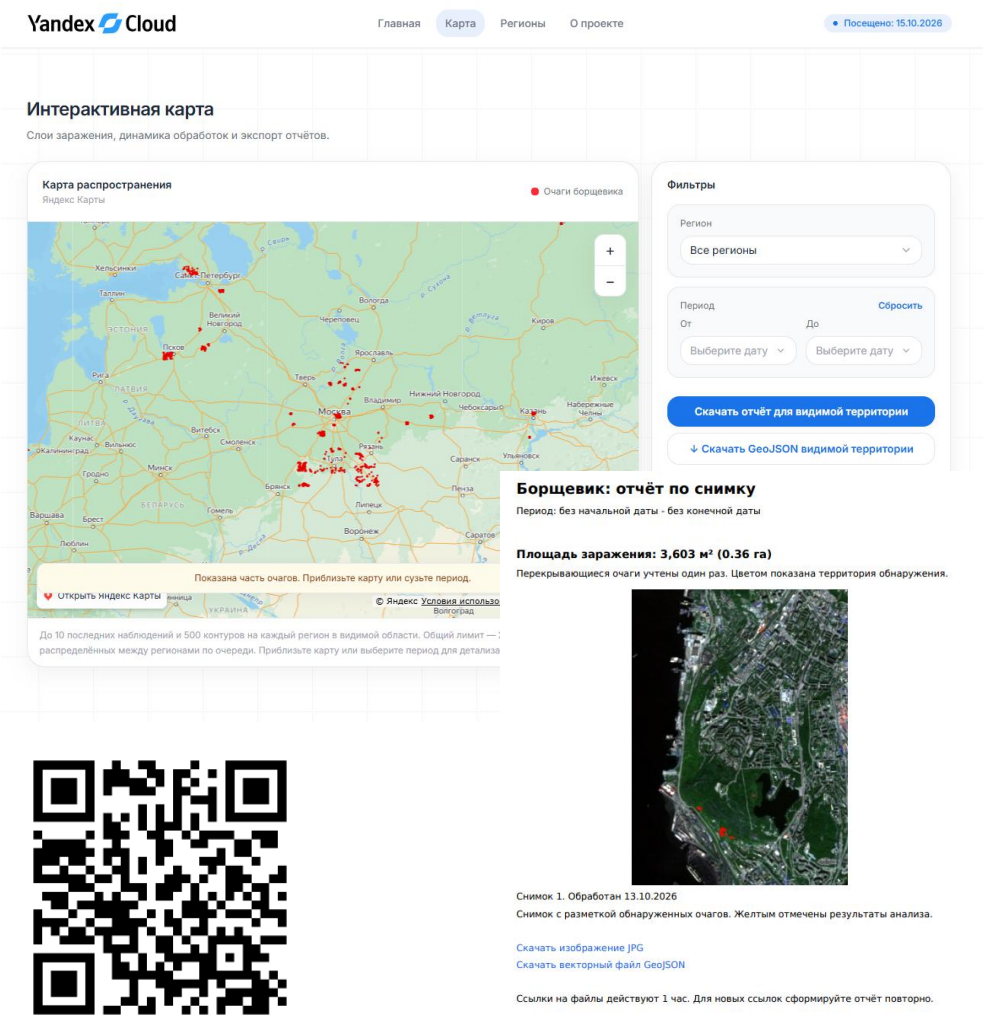
Сервис для поиска очагов борщевика по спутниковым снимкам

Загрузка снимков со спутника Sentinel-2 в естественных цветах до 100 МиБ на файл, до 25 млн. пикселей

Отображение результата на карте, автоматический расчёт заражённых площадей

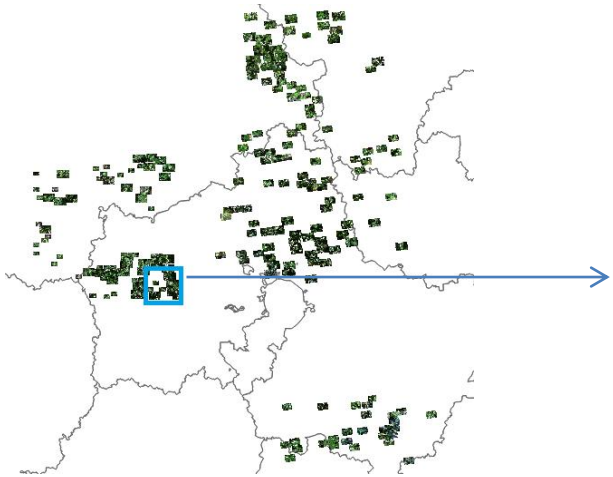
Возможность просмотра результата онлайн, скачивание PDF-отчёта, изображения JPG и файла GeoJSON

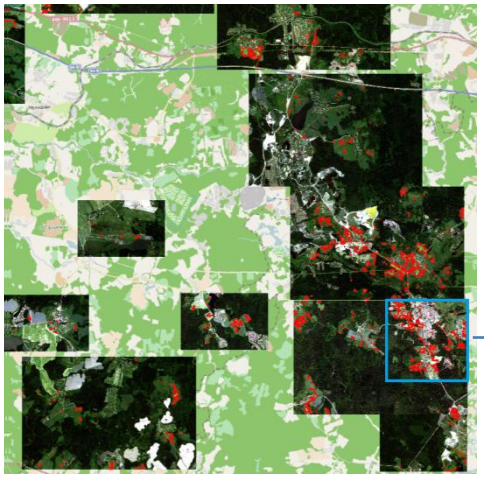
Возможность скачивания рассчитанных ранее результатов



https://social-tech.yandex.cloud/hogweed

Разработка алгоритма и классификация







287 фрагментов снимков (RGB-композиты) с изображением зарослей борщевиков

10 000 тайлов

Расчёт вегетационного индекса

CIVE (Colour Index of Vegetation Extraction)

= 0,441·R – 0,881·G + 0,385·B + 18,78745

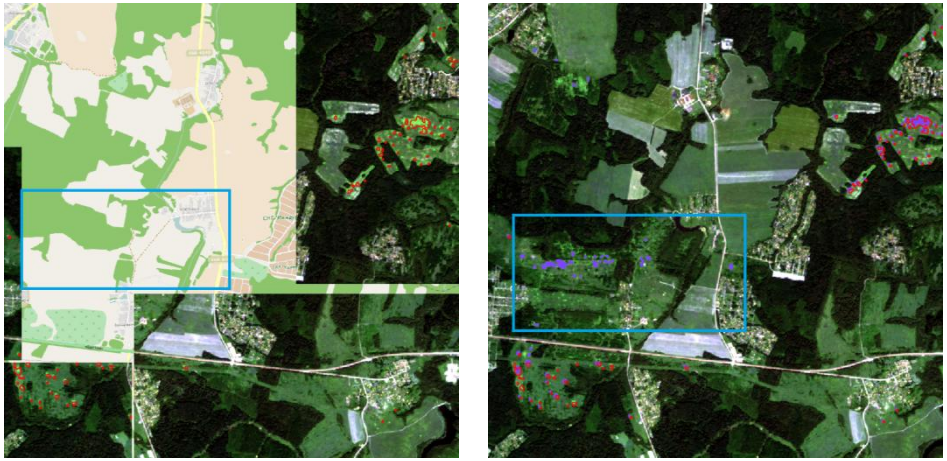
Обучение CatBoost

Маска зарослей борщевиков

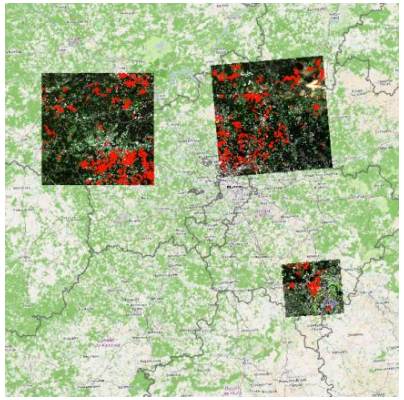
Качество сегментации по метрике IoU (Intersection Over Union) – 0,75

Результаты. Метод 1: алгоритм + экспертная разметка

- Результат дешифрирования алгоритмом экспертно проверен, откорректирован и дополнен ручной разметкой
- Получены маски зарослей гигантских борщевиков для двух снимков за 2019 и 2024 годы, покрывающих территории площадью более 2,4 млн. га в Московской, Тверской, Владимирской и Ярославской областях.
- Выявлено более 12 700 очагов произрастания гигантских борщевиков общей площадью 3757 га.



Экспертной разметкой (фиолетовая) дополнены «промежутки» между фрагментами снимков, проанализированных алгоритмом



Общий результат дешифрирования борщевика методом алгоритм + экспертная разметка

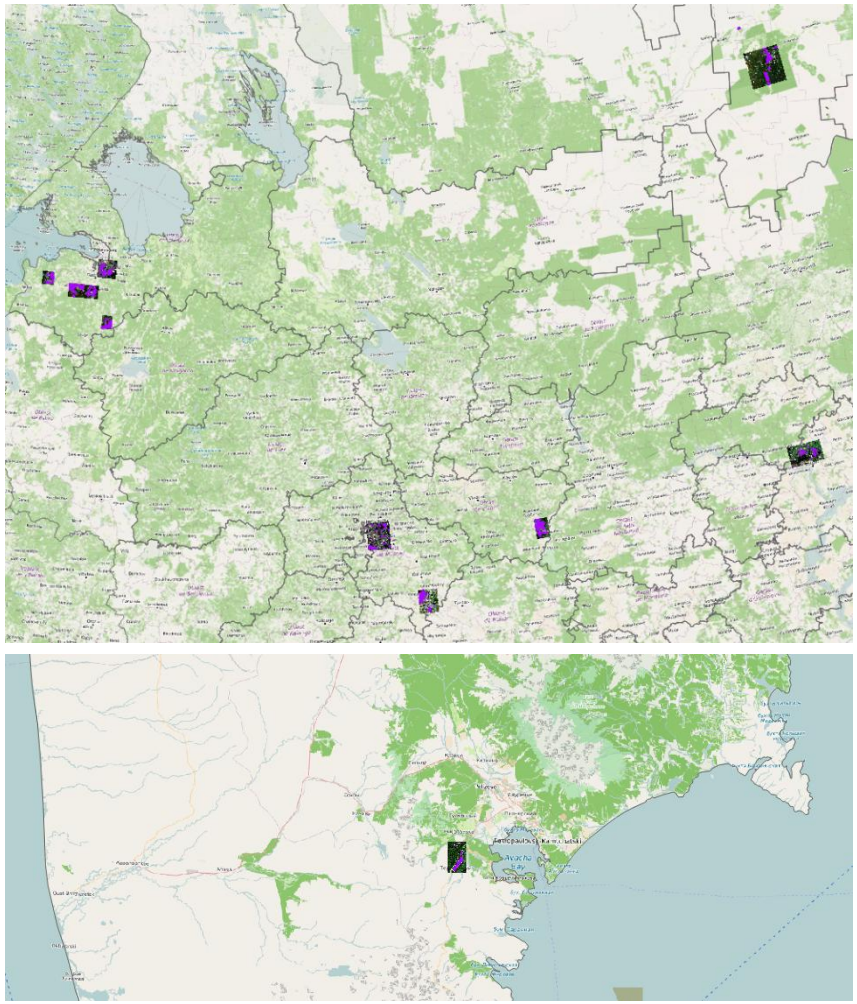
Результаты. Метод 2: экспертная разметка

•Выполнена для отдельных территорий в Москве, Московской области, Санкт-Петербурге, Ленинградской, Владимирской областях, Республике Коми, Татарстане и Камчатке.

•Покрывает снимки общей площадью более 910 тыс. га за 2024 и 2025 гг.

•Всего методом экспертной разметки выявлено более 20 500 очагов произрастания гигантских борщевиков общей площадью 6 325 га.

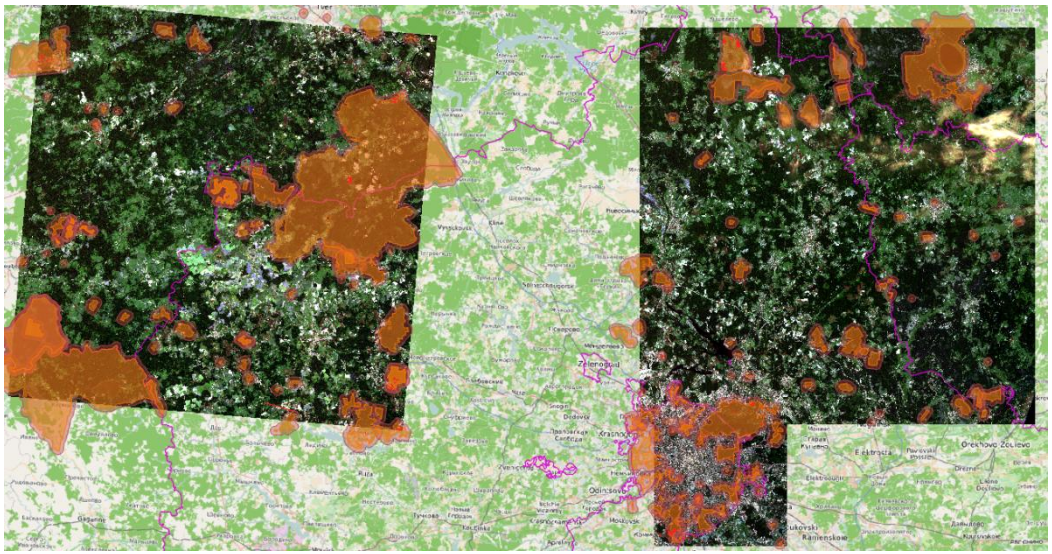
•В создании разметки принимали участие научные волонтёры МАУ: *Куракова Арина, Ибрагимов Эрик, Демидов Александр, Петров Алексей*

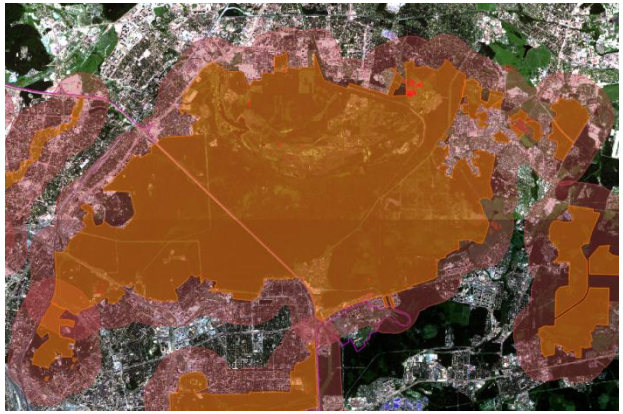


Территории, которые покрывает экспертная разметка зарослей гигантских борщевиков (Европейская часть России и Камчатка)

Результаты. Оценка заражённости ООПТ

- Полученные с помощью двух методов маски распространения гигантских борщевиков пересечены с границами 217 ООПТ различного статуса.
- 31 ООПТ (14%) заражена борщевиком
- В границах ООПТ выявлено 14700 очагов борщевика общей площадью 178 га.
- ООПТ, в границах и в буферных зонах которых шириною 1 км произрастают гигантские борщевики, оказалось 83 территории (37%)





Спасибо за внимание!

Шайкина Марина Николаевна
mshajk@yandex.ru
89060430055