

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Резник Александр Владиславович
с.н.с., ИГД СО РАН

Колесников Алексей Александрович
с.н.с., ИГД СО РАН, доцент, СГУГиТ
E-mail: alexeykw@mail.ru

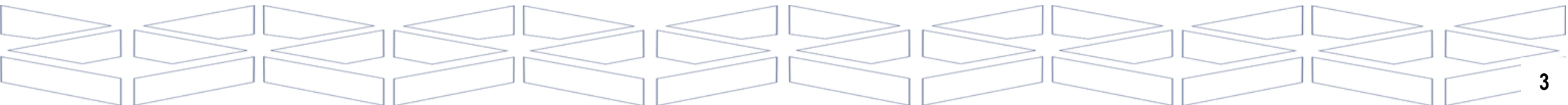
Белослудцева Анна Алексеевна
м.н.с., ИФПМ СО РАН, ТУСУР



**X Всероссийская конференция с
международным участием
«Обработка пространственных
данных в задачах мониторинга
природных и антропогенных
процессов» (SDM-2025), посвященная
памяти академика Ю.И. Шокина**

В исследовании рассматриваются принципы комплексного мониторинга территорий, включающие определение границ месторождений полезных ископаемых при их разработке, влияние горных работ на компоненты окружающей среды с выделением областей со сверхнормативной экологической нагрузкой и возможности прогнозирования дальнейших изменений используя технологии машинного обучения.

- растровые (Sentinel 2, MODIS, VIIRS), векторные и статистические данные;
- временной ряд данных на несколько месяцев/лет;
- в рамках одной территории хранятся отдельные пространственные объекты и растровые данные с различной детальностью и точностью в единой системе координат;
- предусматривается использование высокоточных геодезических данных, и аэрофотосъемки для отработки data-fusion;
- физико-географические, природно-климатические показатели, свойства грунтов и их морфология;
- предусматривается цикл операций от предварительной обработки исходного изображения до имитационного моделирования развития экосистем.



Эколого-климатическая составляющая

Расчетные показатели:

- температура поверхности,
- влажность,
- нормализованный относительный индекс растительности (NDVI),
- нормализованный разностный водный индекс (NDWI),
- индекс листовой поверхности (LAI).

Оценка достоверности данных выполняется на основе:

- проверок на пропуски,
- теста Граббса (Grubbs') на наличие выбросов,
- теста Манна-Кендалла на наличие тренда.

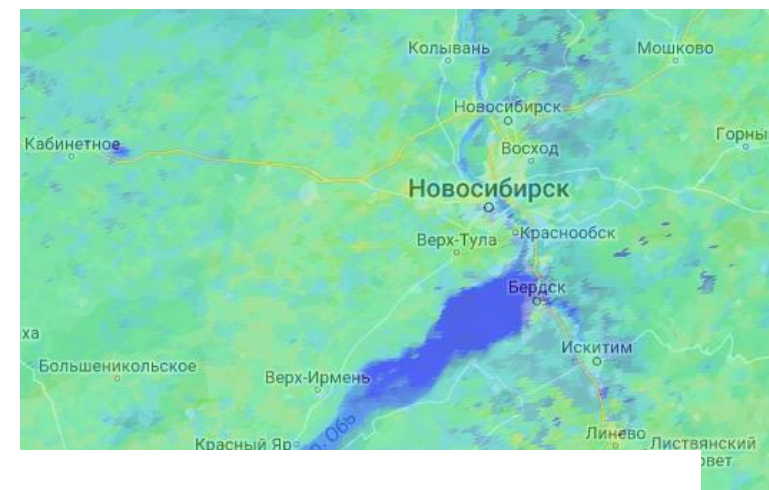
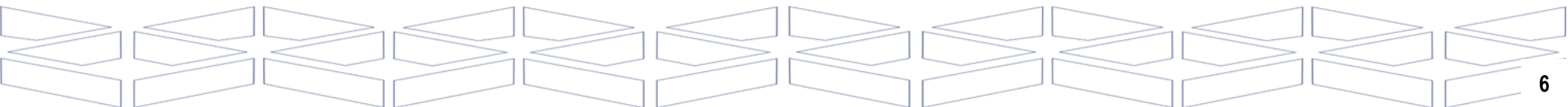


Схема этапов методики мониторинга и анализа изменений

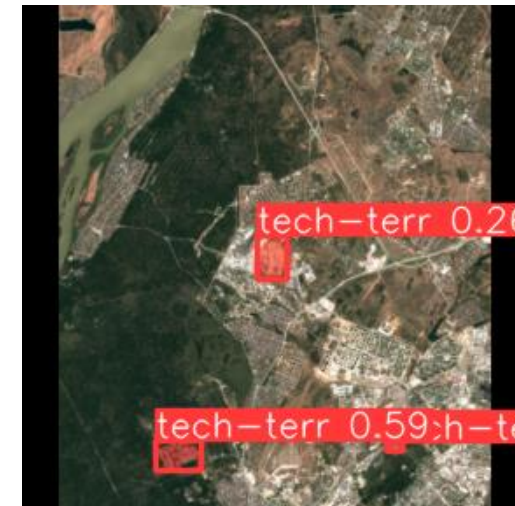
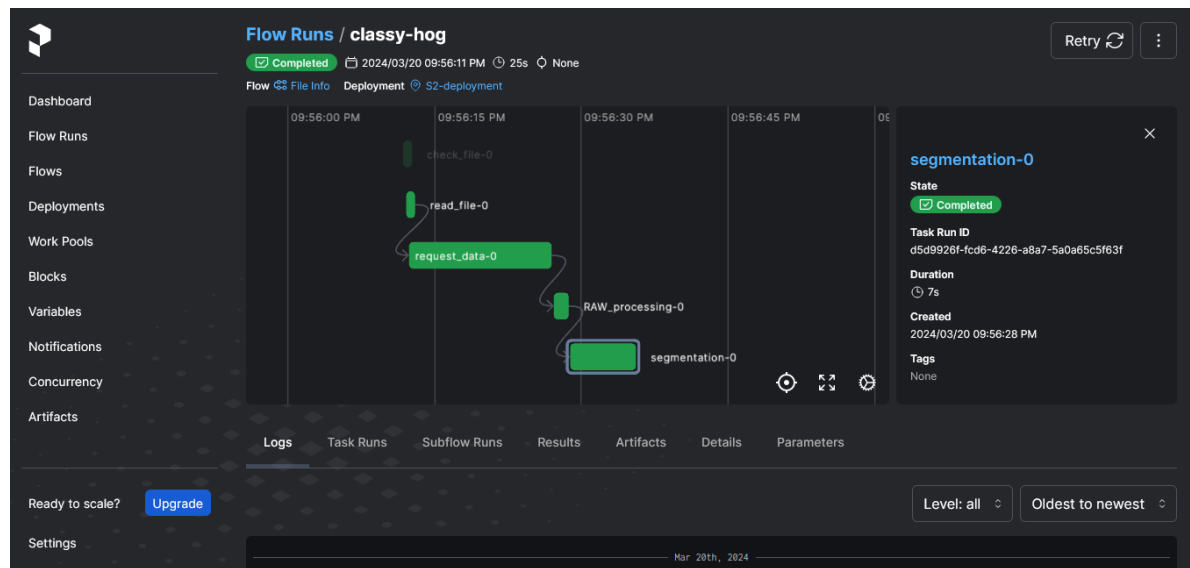


Определение потенциальных изменений техногенно-нарушенной территории и прогнозировании их влияния на экологические показатели предполагается выполнять посредством оценки возможности появления изменений на основе вероятностей и искусственной нейронной сети для вычисления графа потенциальных переходов и построения пространственной модели будущих состояний окружающей среды с использованием клеточных автоматов на основе метода Монте-Карло.

Отбор признаков на основе их важности выполняется с использованием алгоритмов SHAP, BoostARoota.



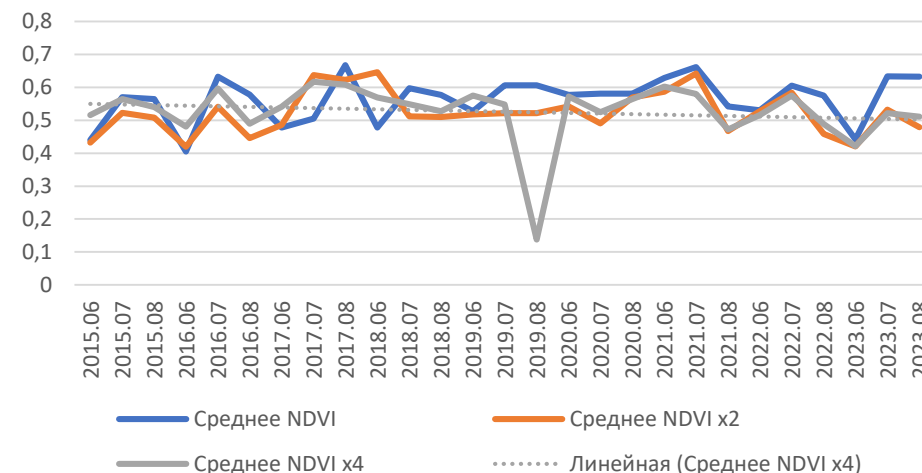
Процесс использования сервиса



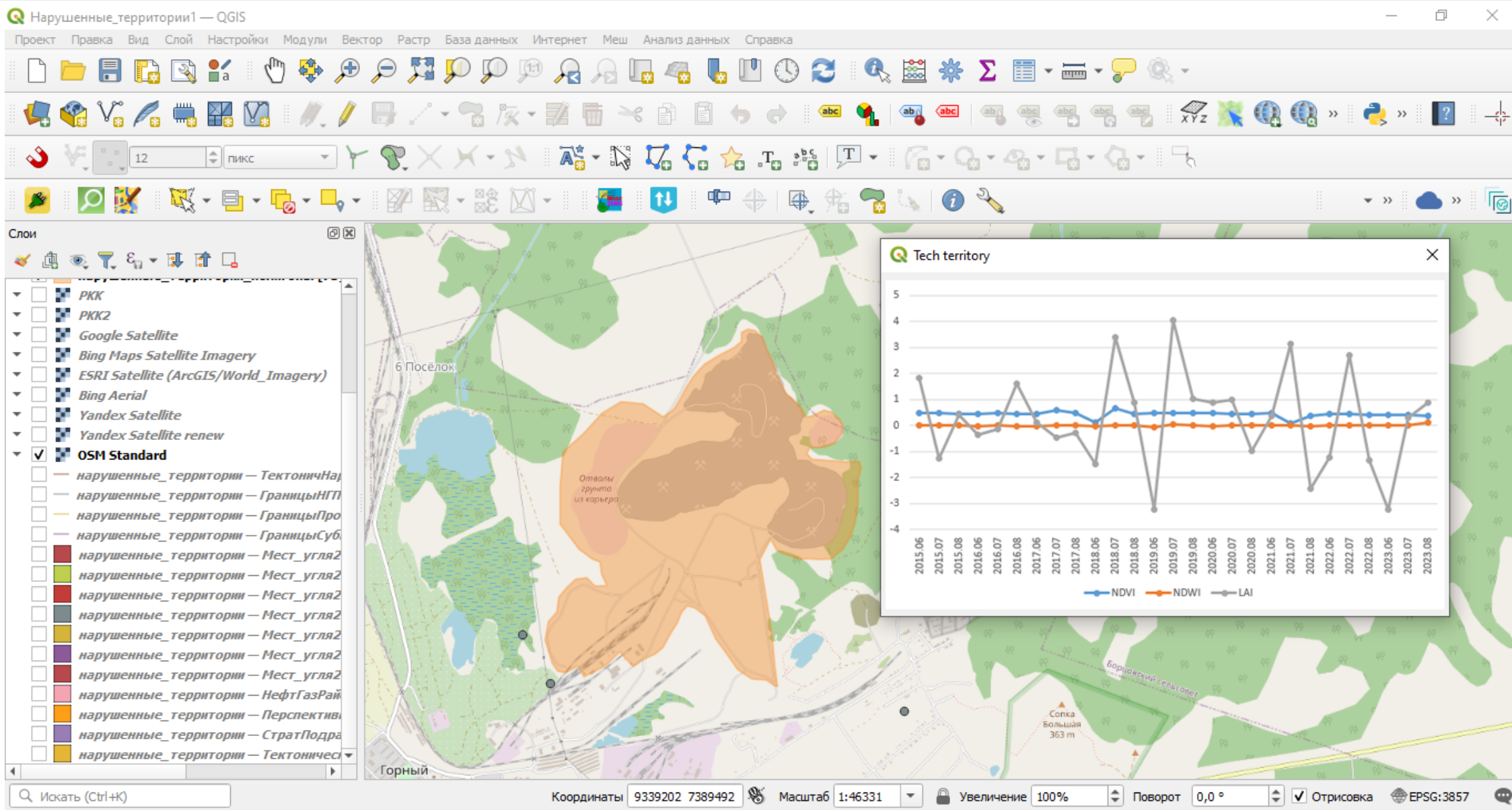
Определение критических изменений по превышениям СКО площадей контуров, средних значений предыдущих месяцев/сезонов, L2-расстояния растров климатических показателей.

<https://github.com/AlexeyKW/TechTerr>

Карьер Марусино

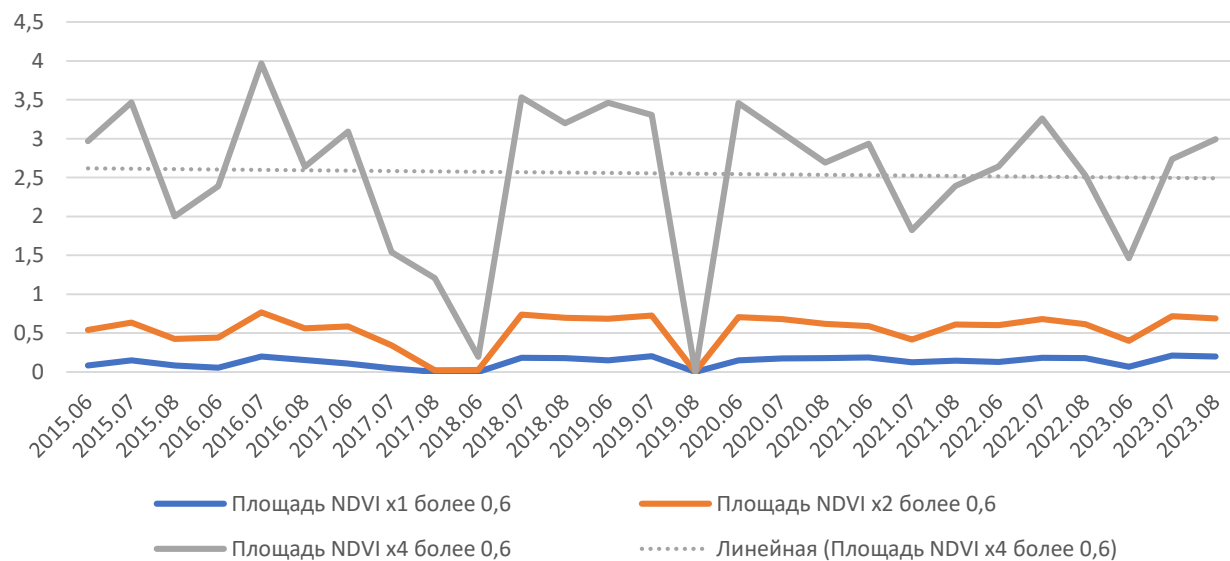


Процесс использования сервиса

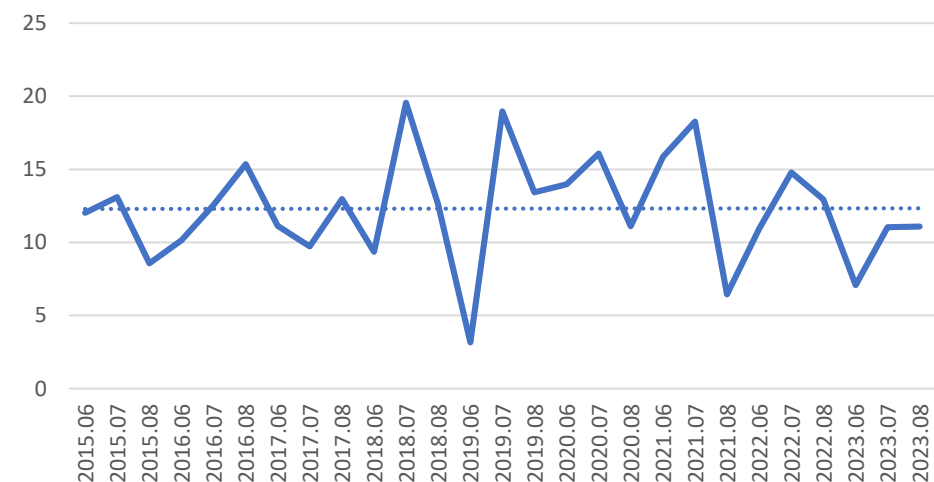


Процесс использования сервиса

Карьер Марусино

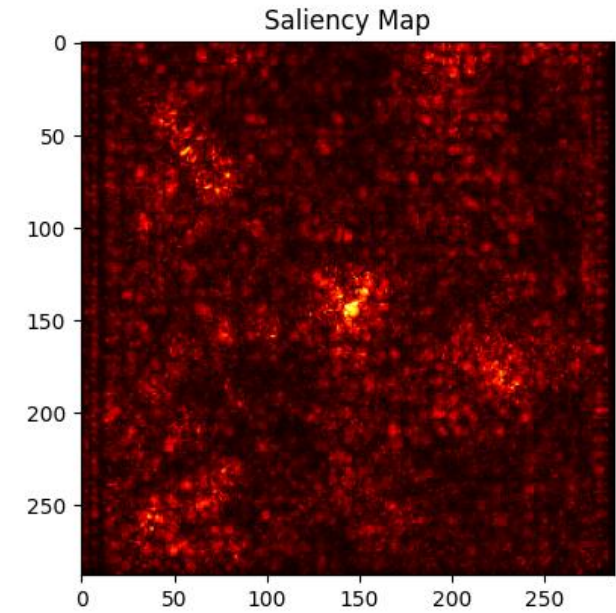
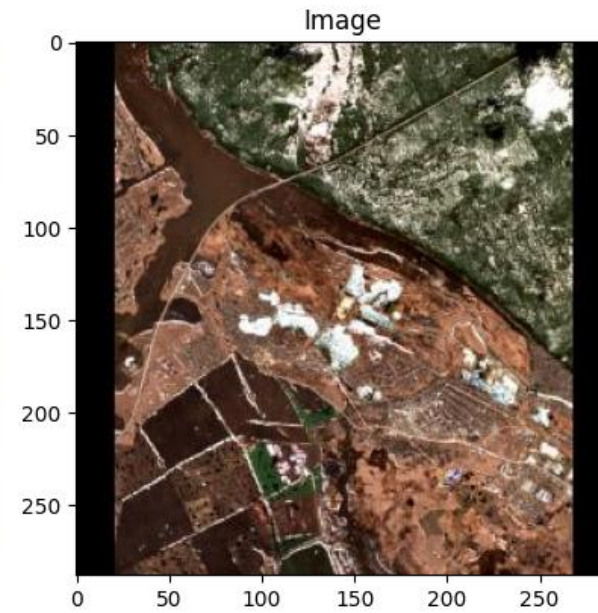
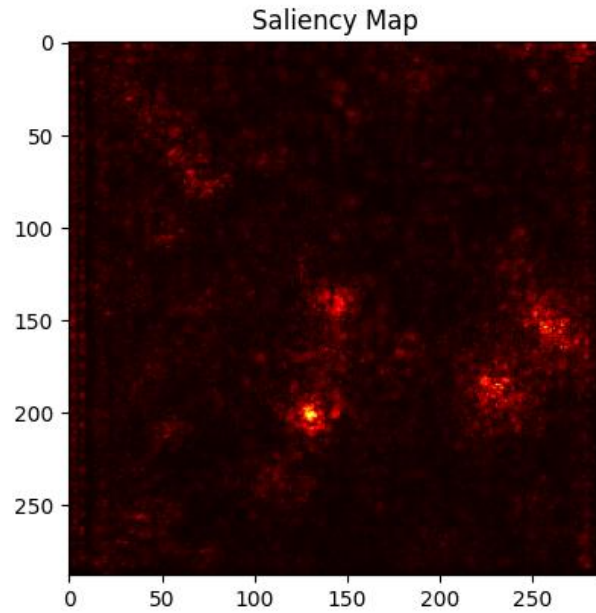
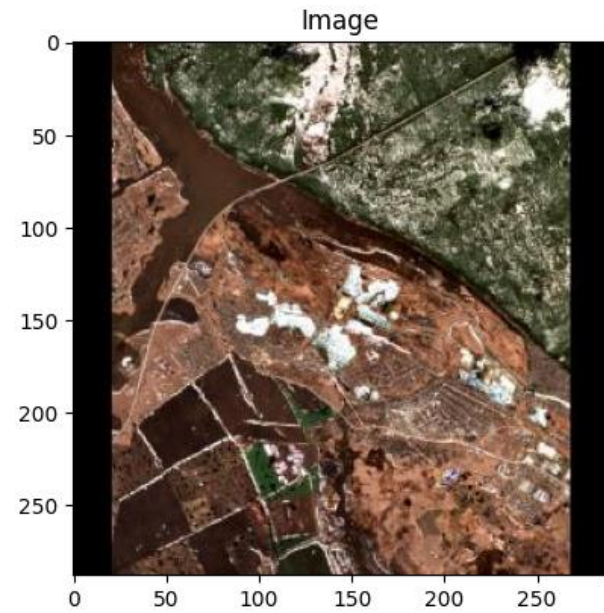


Карьер Марусино LAI



Полученные в данных исследованиях параметры демонстрируют основные негативные изменения для густой древесной растительности в виде слабо нисходящего тренда за период с 2015 по 2023 годы.

Saliency Map

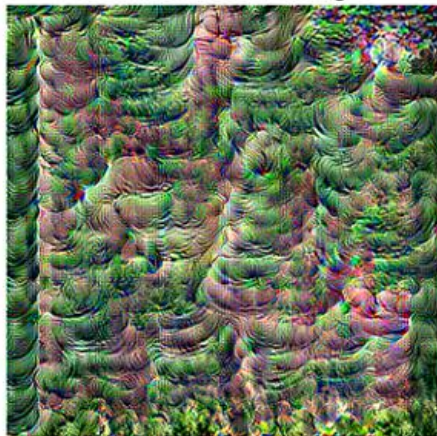


Counterfactual

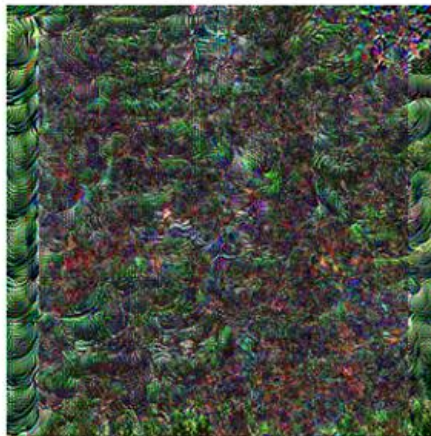
Original Image



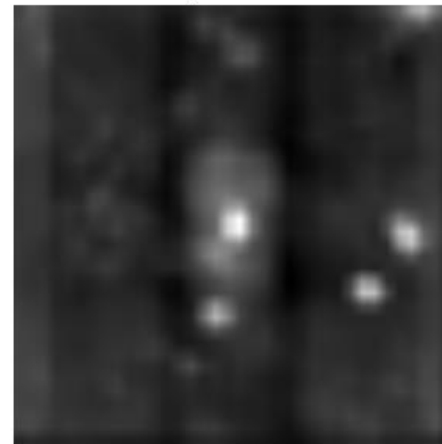
Counterfactual Image



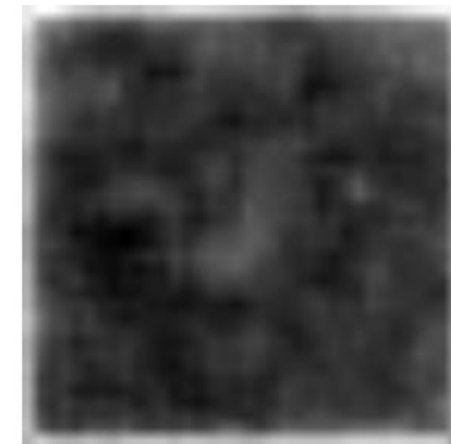
Difference



Original Mask



Counterfactual Mask



Проект реализован в соответствии с договором на предоставление из областного бюджета Новосибирской области гранта Правительства Новосибирской области молодым ученым № 10-2025-035482 от 09.06.2025

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ



Спасибо за внимание!

Резник Александр Владиславович
с.н.с., ИГД СО РАН

Колесников Алексей Александрович
с.н.с., ИГД СО РАН, доцент, СГУГиТ
E-mail: alexeykw@mail.ru

Белослудцева Анна Алексеевна
м.н.с., ИФПМ СО РАН, ТУСУР

X Всероссийская конференция с международным участием «Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов» (SDM-2025), посвященная памяти академика Ю.И. Шокина

Проект реализован в соответствии с договором на предоставление из областного бюджета Новосибирской области гранта Правительства Новосибирской области молодым ученым № 10-2025-035482 от 09.06.2025