



РОСАТОМ

Команда УИИ

Кейс

Разработка системы для обнаружения, оценки и мониторинга нефтеразливов (экологического ущерба) с использованием технологий дистанционного зондирования Земли.

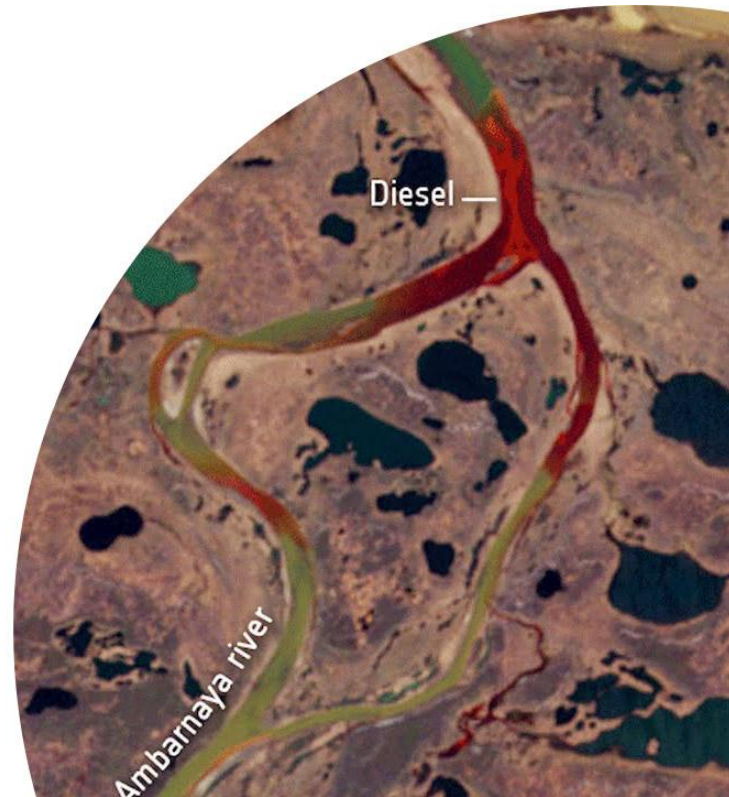
Проблема

Региональным органам исполнительной власти из-за нехватки специалистов сложно оперативно обнаруживать аварии, оценивать нанесенный природе ущерб, а также собирать материалы по каждой из них для привлечения виновных лиц к ответственности.

Решение

Создан веб-сервис для анализа спутниковых снимков с целью выявления загрязнений окружающей среды. Нейронная сеть на основе трансформера анализирует изображения, полученные по разным каналам и определяет наличие загрязнения участка.

Стек технологий: Python, TensorFlow, Pandas, eo-learn, html, CSS, avaScript.

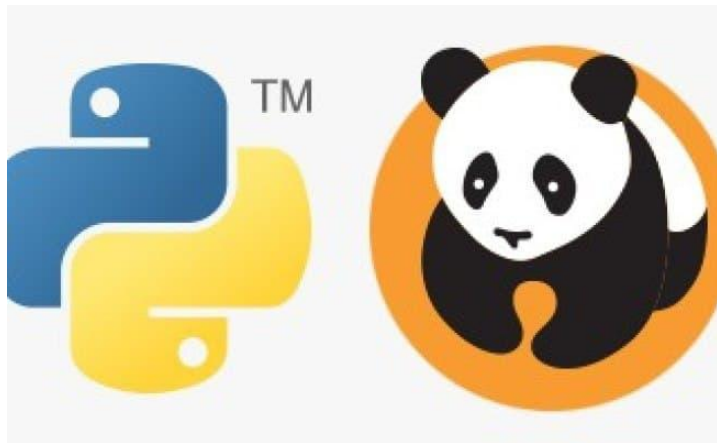




РОСАТОМ

РАБОТА С ДАННЫМИ

- Чистка данных (ненужные столбцы, отсутствующие файлы, отсутствующие bbox)
- Создание датафреймов в необходимом формате для работы модели
- Совмещение данных со снимков с таблицей загрязнений в одном датафрейме.
- Аугментация данных. В методы аугментации входят: перемешивание экземпляров фото по каждому квадрату, зашумление картинки, случайные скачки контрастности, вращение, случайная обрезка, отражение, транспонирование и смещение с отзеркаливанием.





POCATOM

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ

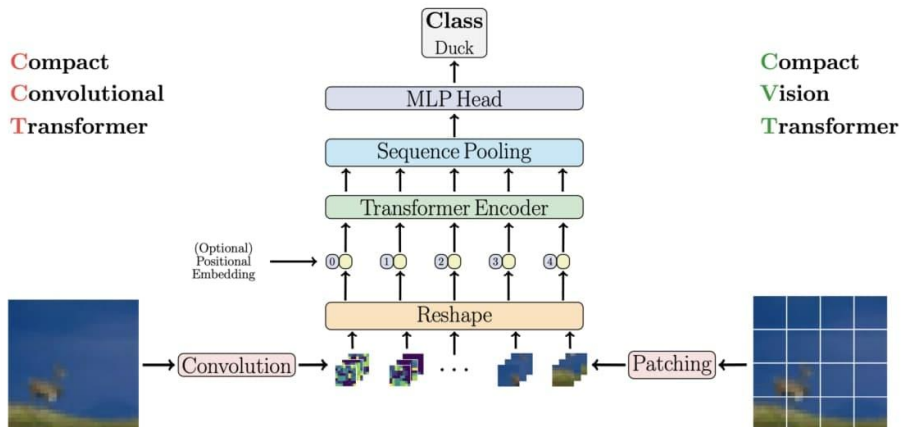
Новые подходы

Использование модели трансформера (ССТ)

Последнее время трансформеры показывают впечатляющие результаты не только в области NLP, но и в области CV. Модель показала высокие результаты по скорости обработки и точности на известном датасете cifar, кроме того модель имеет мало параметров, малый вес, и высокую скорость работы.

Использование Stochastic depth

Stochastic depth - техника регуляризации, которая случайным образом блокирует работу некоторых слоев нейросети. По смыслу близка к "дропауту" - Dropout, с той разницей, что дропаут блокирует отдельные нейроны.



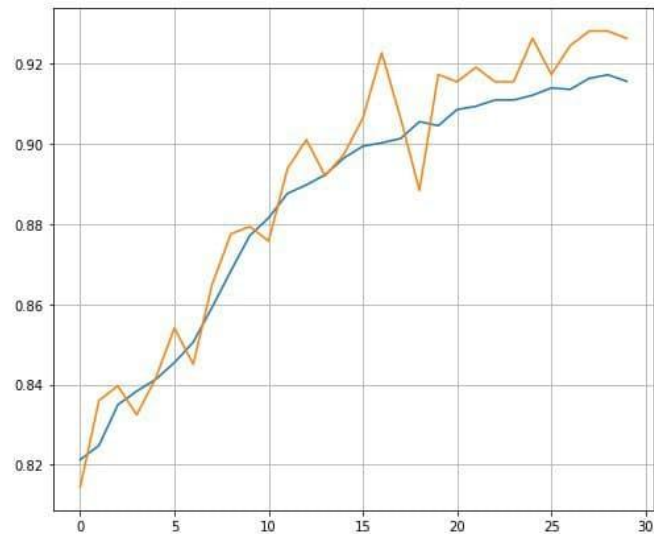
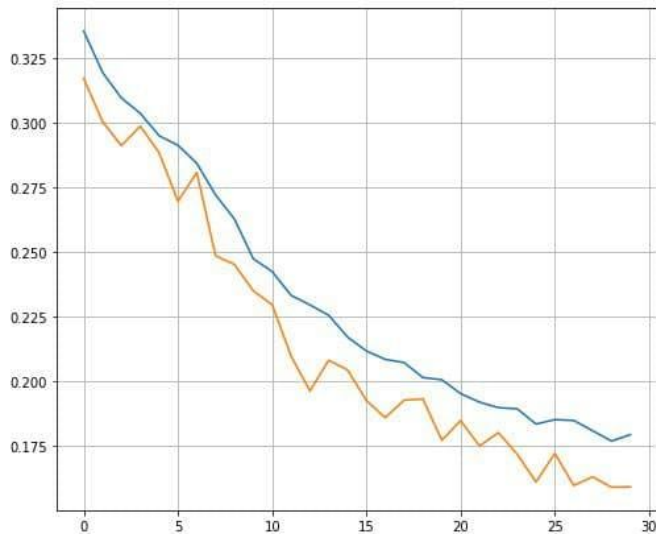
Трансформер делит картинку на патчи - меньшие части, анализирует их и дает им токены значения содержимого, и токены значения позиции, а дальше работает как в нлп - анализирует, как коррелируют значения содержимого каждого кусочка картинки с тем, на каком месте эта часть картинки находится.



POCATOM

ТОЧНОСТЬ

Ошибки и точности нейросети во время первых 30 эпох обучения





РОСАТОМ

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МОДЕЛИ И АНАЛИТИКА

Используемые материалы:

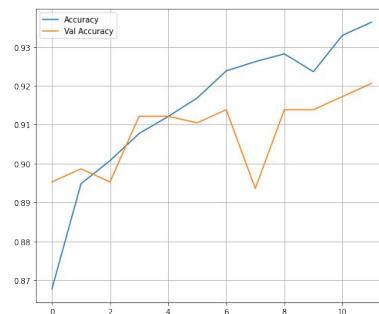
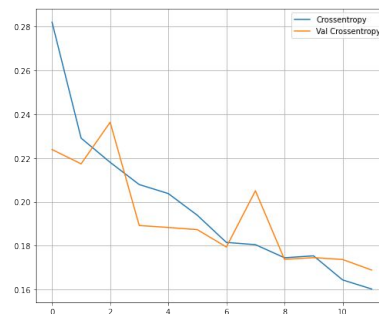
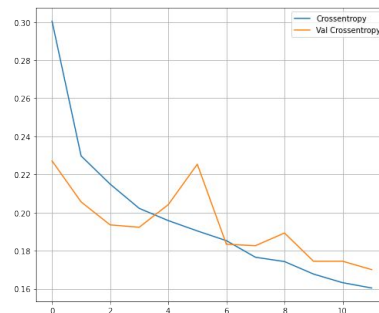
- [OIL SPILL MONITORING HANDBOOK](#)
- [SENTINEL L2A Product Definition Document](#)

Интерпретируемость модели

Поочередное удаление каналов
Определение результата точности моделей
после удаления каналов.

В результате можно заметить, что удаление большинства каналов не особо сказалось на точности модели. Однако удаление каналов 3го, 8го привело к более заметному падению точности.

Удаляем каналы по очереди



Смотрим на точность
Максимальное влияние 3 и 8 канал



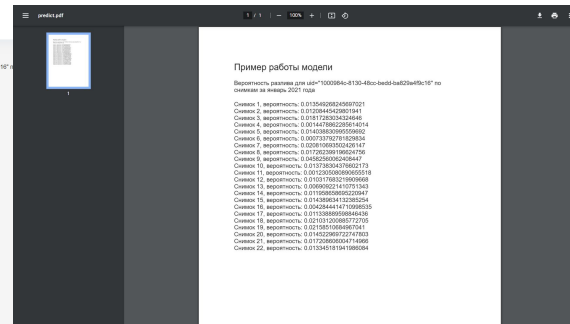
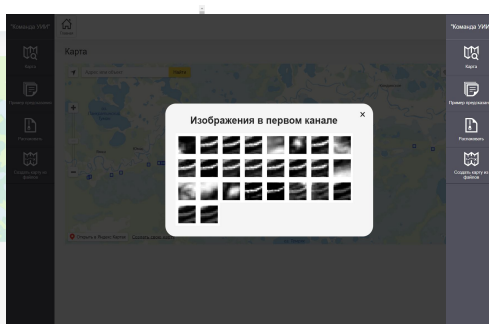
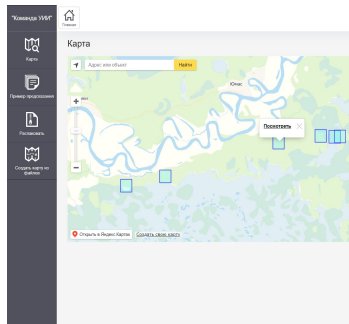
РОСАТОМ

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС



Новаторские идеи и фичи

1. Распаковка датасета
2. Обработка загруженного изображения нейросетью с выдачей и генерацией интерактивной карты
3. Просмотр снимков на карте
4. Вероятность разлива
5. Экспорт в PDF





РОСАТОМ

СТОИМОСТЬ И СРОКИ

Внедрение

Для запуска пилотной версии с базовым функционалом
– **3 месяца**

Стоимость внедрения

960 000 руб.

Команда готова к внедрению решения



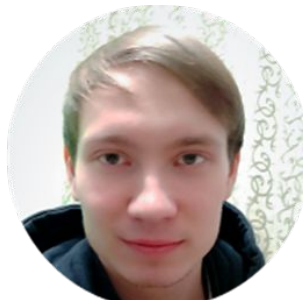
РОСАТОМ

КОМАНДА УИИ



**Качалкин
Артём**

Data Scientist



**Соснин
Дмитрий**

Data Scientist



**Курочкин
Алесе́й**

Data Scientist



**Хуторной
Борис**

Data Scientist



**Домненко
Алексей**

Data Scientist
Full-stack



РОСАТОМ

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

Пользовательский интерфейс

<http://144.76.152.13:9999/system/>

логин: admin

пароль: предоставлен экспертам

[Видеодемонстрация](#)

