



РОСАТОМ

# Команда УИИ

## Кейс

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

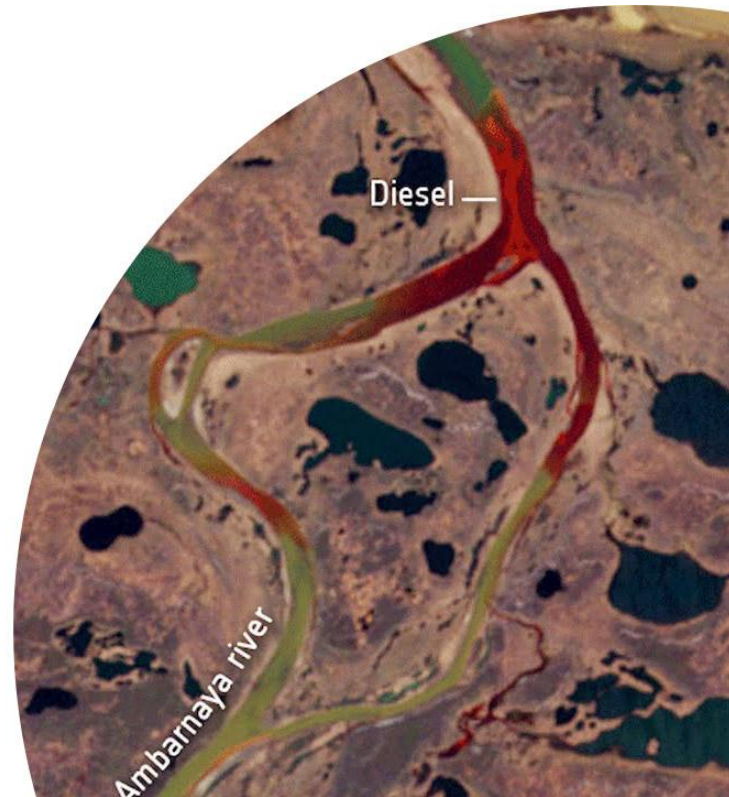
## Проблема

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, Numpy, eo-learn), html, CSS, JavaScript.

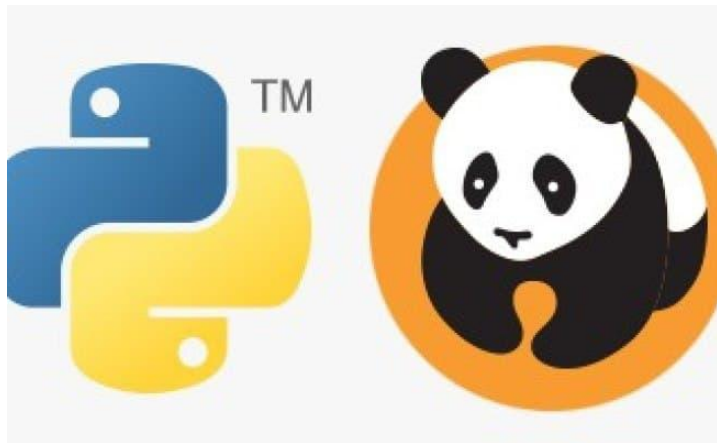




РОСАТОМ

# 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

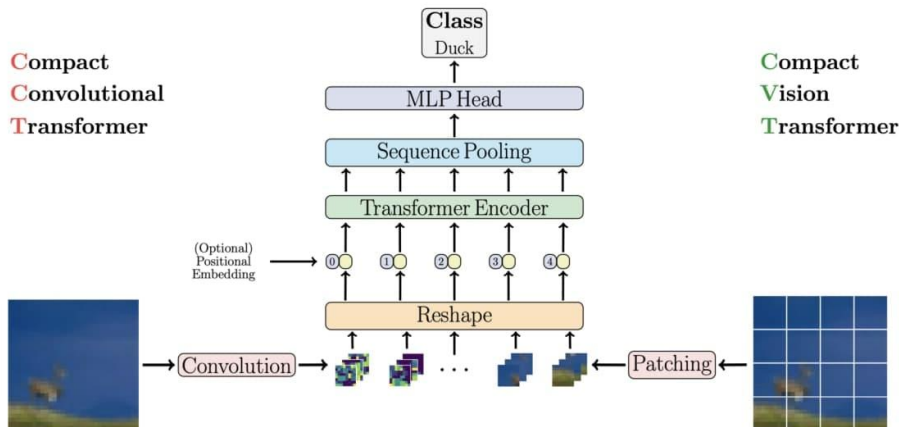
## Новые подходы

### 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.



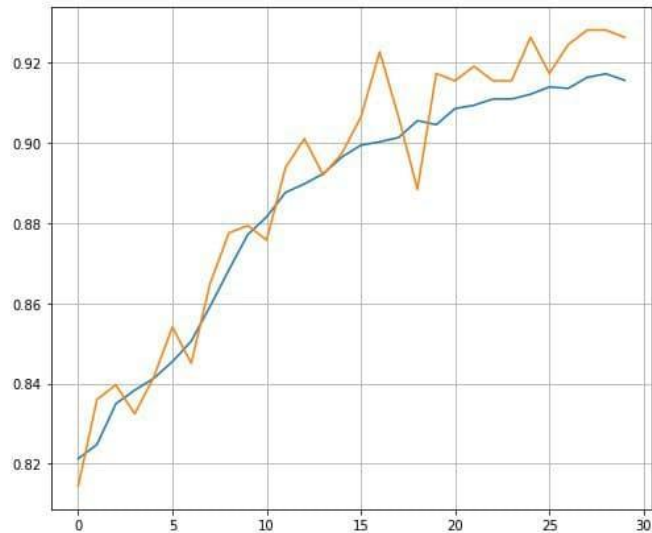
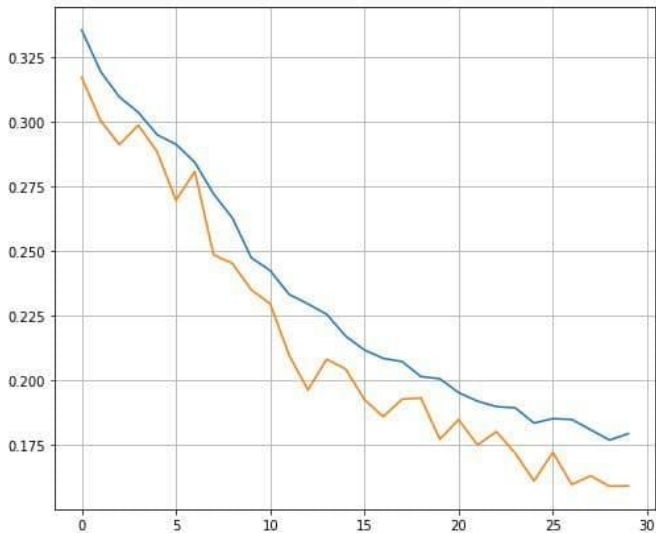
Трансформер делит картинку на патчи - меньшие части, анализирует их и дает им токены значения содержимого, и токены значения позиции, а дальше работает как в нлп - анализирует, как коррелируют значения содержимого каждого кусочка картинки с тем, на каком месте эта часть картинки находится.



POCATOM

# ТОЧНОСТЬ

Ошибки и точности нейросети во время первых 30 эпох обучения







РОСАТОМ

# ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МОДЕЛИ И АНАЛИТИКА

## Используемые материалы:

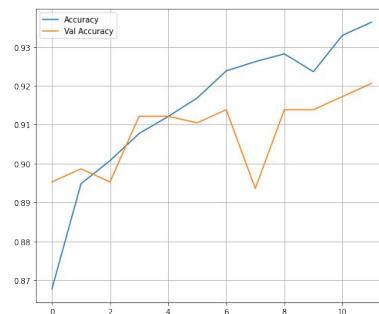
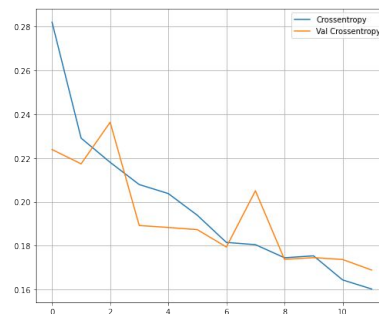
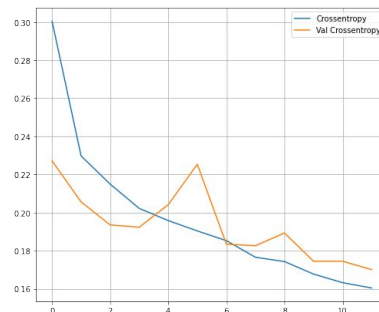
- [OIL SPILL MONITORING HANDBOOK](#)
- [SENTINEL L2A Product Definition Document](#)

## 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**



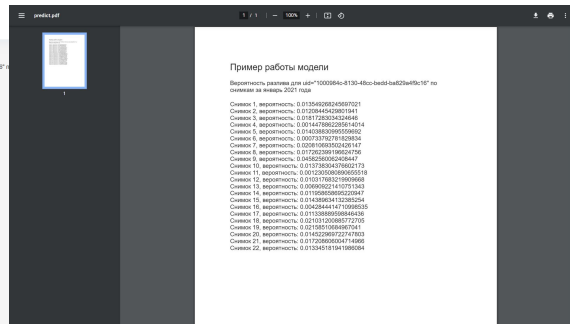
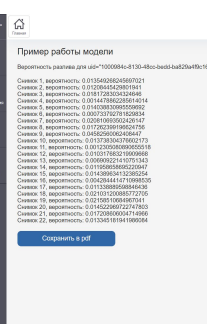
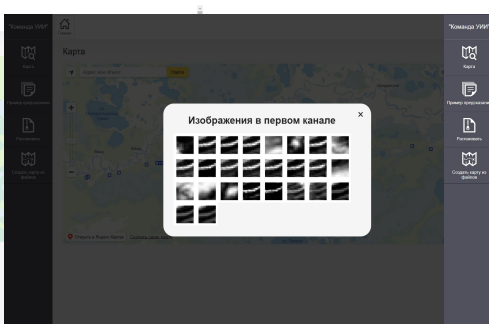
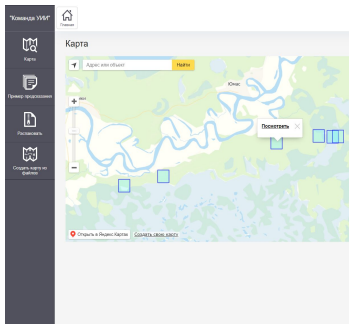
РОСАТОМ

# ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС



## Новаторские идеи и фишки

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





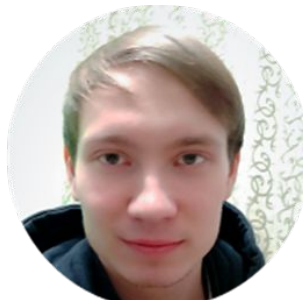
РОСАТОМ

## 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](#)

