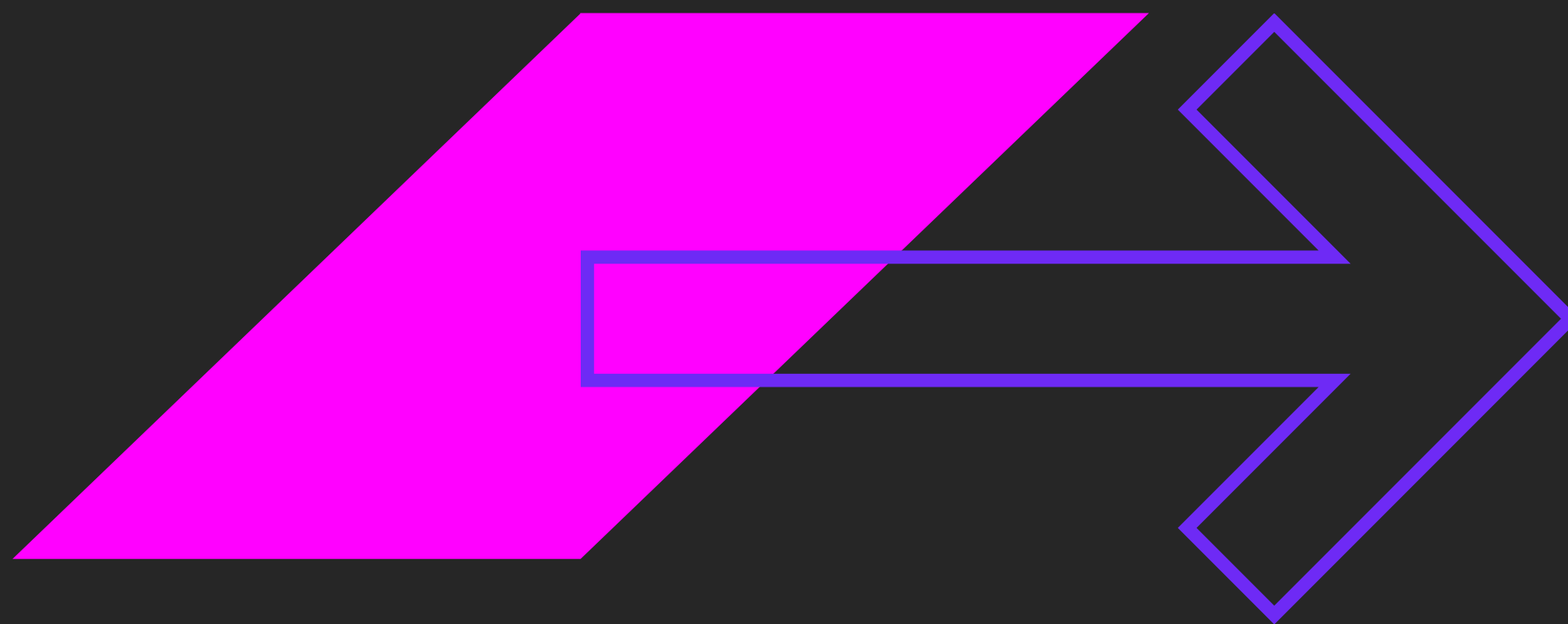


ДЕТЕКЦИЯ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ



Семенычев Савелий 11 класс

2025

ВВЕДЕНИЕ

2

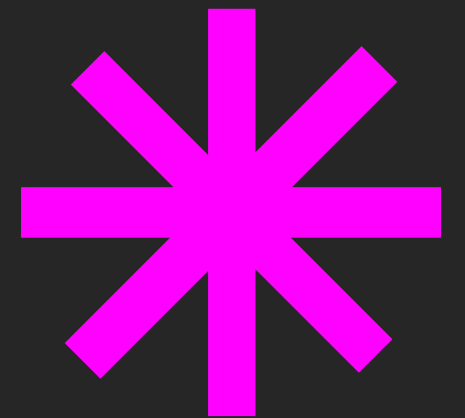
Циклон - мощное атмосферное явление с вращающимся центром, сильными ветрами и осадками

1. Образуется над теплыми океанскими водами
2. Двигается под влиянием ветров в тропических широтах над океанами
3. Затухание циклона:
 - Покидание теплых вод
 - Потеря энергии
 - Взаимодействия с другими циклонами

ПРОБЛЕМА

3

Недостаточная готовность общества к тропическим циклонам из-за неэффективного предупреждения



Решение должно обеспечивать следующие **сценарии**:

- Предупреждение чрезвычайных ситуаций
- Сокращение ущерба и потерь
- Исследования климатических изменений

АКТУАЛЬНОСТЬ

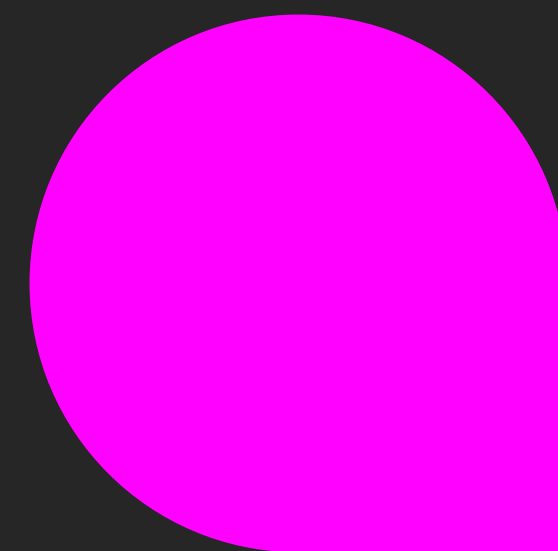
4

Задержка в реагировании на стихийные бедствия **снижает эффективность** предупреждения населения и минимизации негативных последствий



Статистические данные за последние 50 лет:

- 1,945 стихийных бедствий
- Более 779,324 унесенных жизней
- Экономические потери в размере \$1.4 трлн



ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

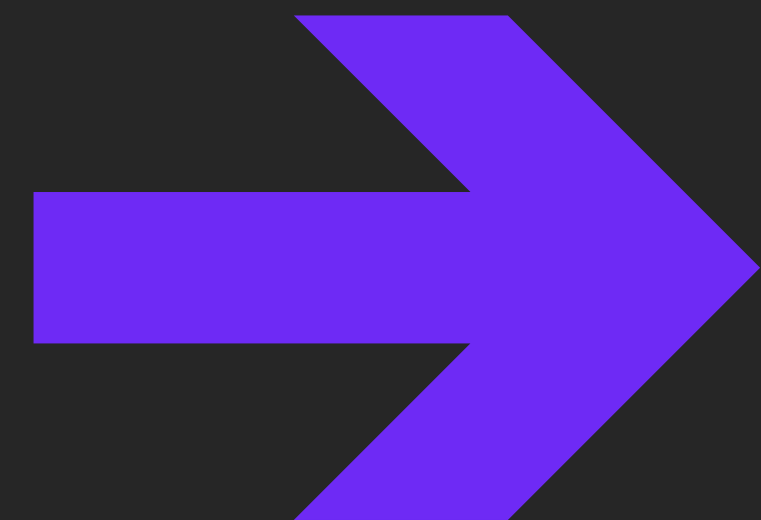
5

Цель –

Создать систему, которая сможет обеспечивать предупреждение и обнаружение циклонов для минимизации потерь и разрушений

Задачи –

- Анализ решений
- Обучение модели на датасете от SberAI
- Тестирование модели
- Создание графического интерфейса



ГИПОТЕЗА

6

Создание такой системы должно привести к улучшению следующих областей:

1. Безопасность

Создание эффективной системы, которая будет предупреждать о циклонах

2. Уменьшение потерь

Меры защиты населения благодаря оперативному обнаружению циклонов

3. Точные прогнозы:

Обучение модели для улучшения точности обнаружения

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

7

Tropical Cyclone Forecasting Solution

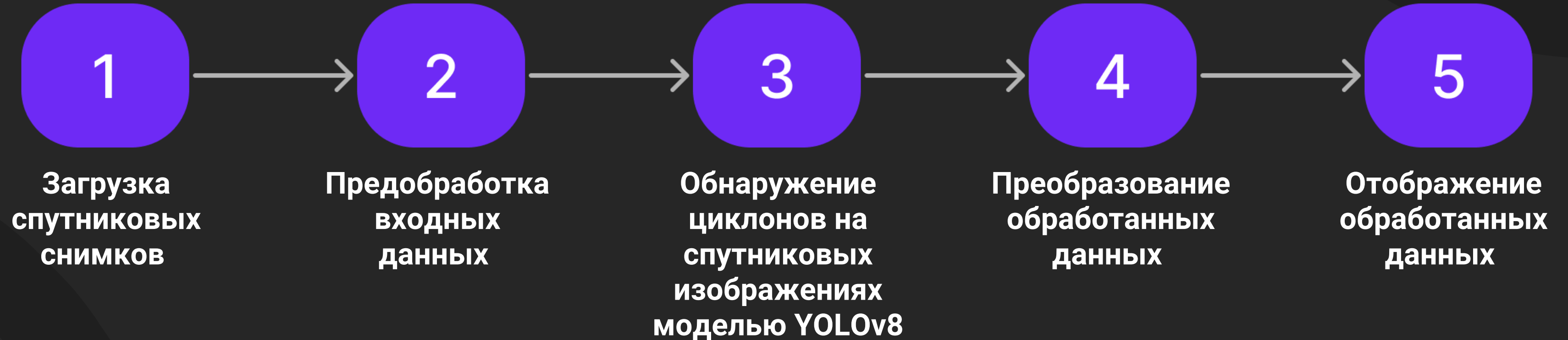
- Разработка технологии Дальневосточным институтом.
- Автоматизированный прогноз тропических циклонов до 72 часов
- Применение модели HWRF для прогнозирования
- Ориентирована на северо-западную часть Тихого океана.

Joint Typhoon Warning Center (JTWC)

- Разработка JTWC базируется в Гонолулу, Гавайи.
- Отслеживание циклонов в Тихом и Индийском океанах.
- Использование спутниковых данных для мониторинга.
- Фокус на безопасности и глобальном сотрудничестве.

СХЕМА РАБОТЫ

8



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА

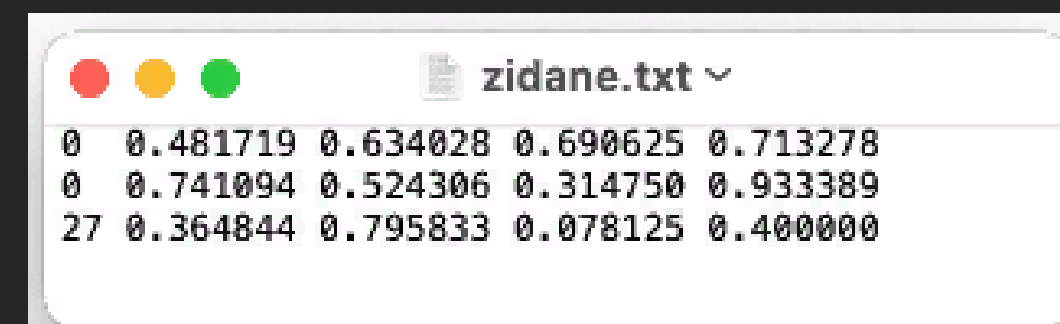
9

1. Использовался **Python**, потому что это предпочтительный язык программирования для многих нейронных сетей, благодаря поддержке **TensorFlow**, **PyTorch** и читаемому синтаксису, широко используется в сообществе.
2. Для создания интерфейса использовался языком разметки и стилей **HTML**, **CSS**, а также языком программирования **JavaScript**.
3. Для задач по обучению модели использовался **API Ultralytics**, которые по умолчанию поставляются с пакетом **YOLOv8**. API основано на фреймворке **PyTorch**, который часто используется для создания нейронных сетей.

ФОРМИРОВАНИЕ ДАТАСЕТА

10

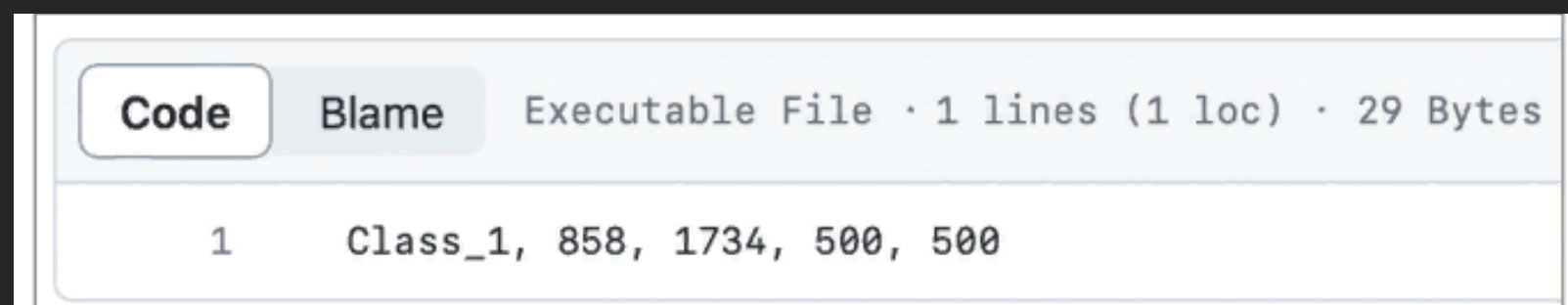
Изображение с требованиями по формату файла аннотации для модели YOLO с официального сайта:



```
0 0.481719 0.634028 0.690625 0.713278
0 0.741094 0.524306 0.314750 0.933389
27 0.364844 0.795833 0.078125 0.400000
```

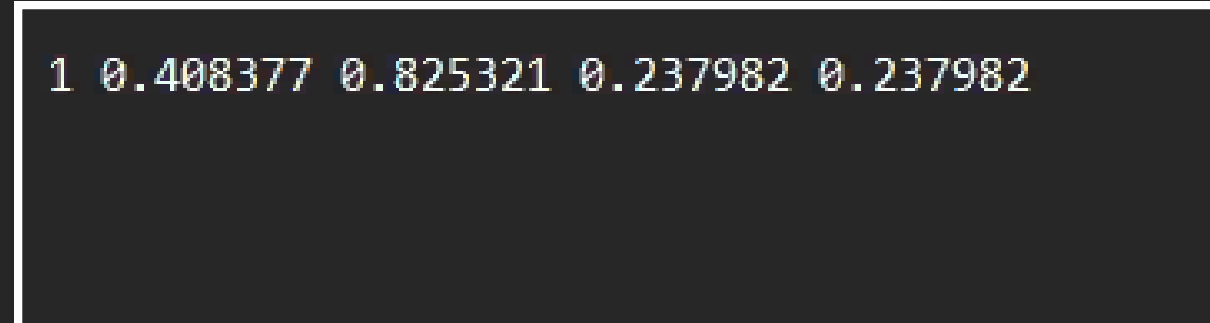
Нужно было написать **скрипт**, чтобы привести данные к нужному формату

Изначальный формат данных в датасете:



```
Code Blame Executable File · 1 lines (1 loc) · 29 Bytes
1 Class_1, 858, 1734, 500, 500
```

Формат после обработки скриптом:



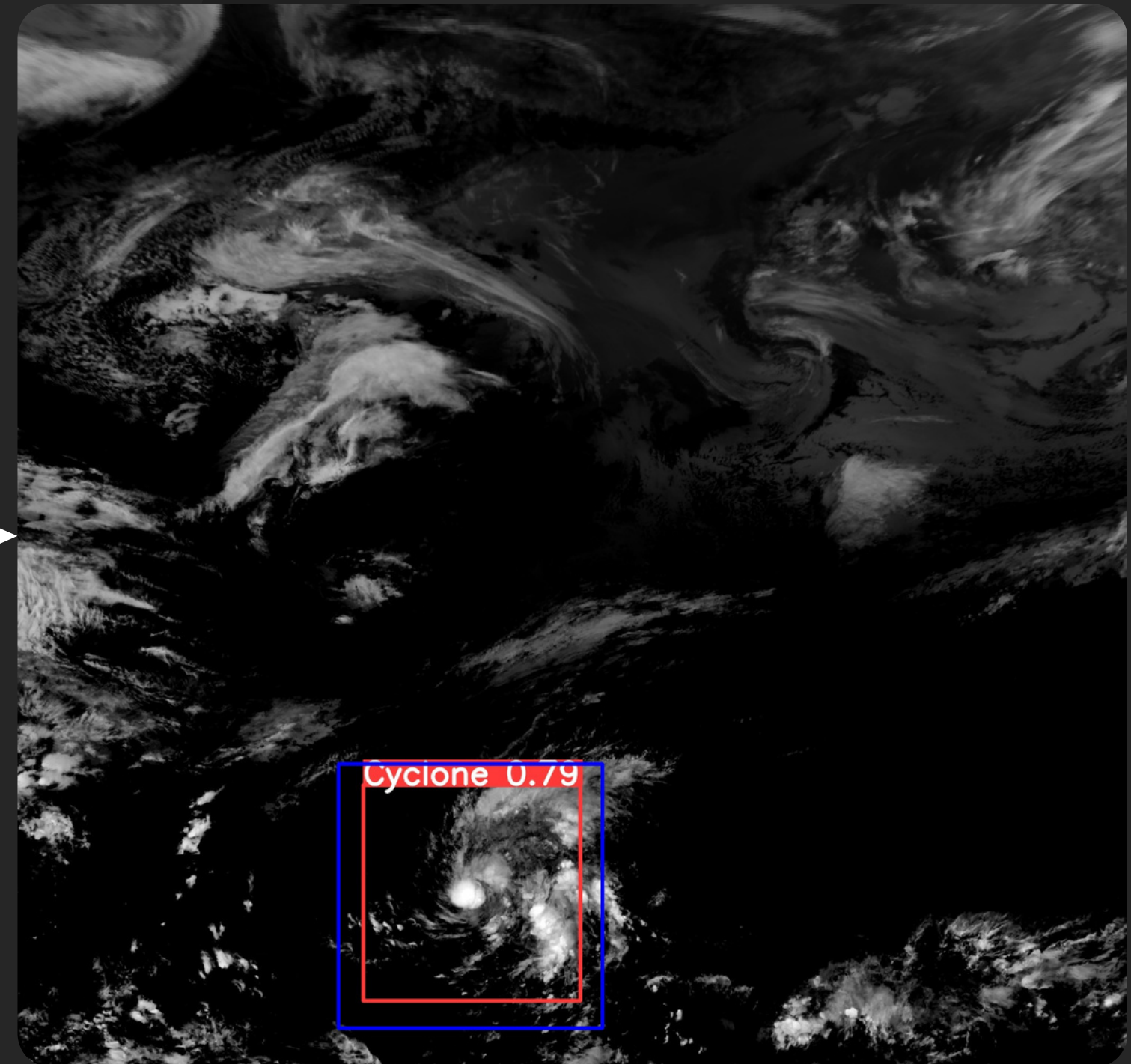
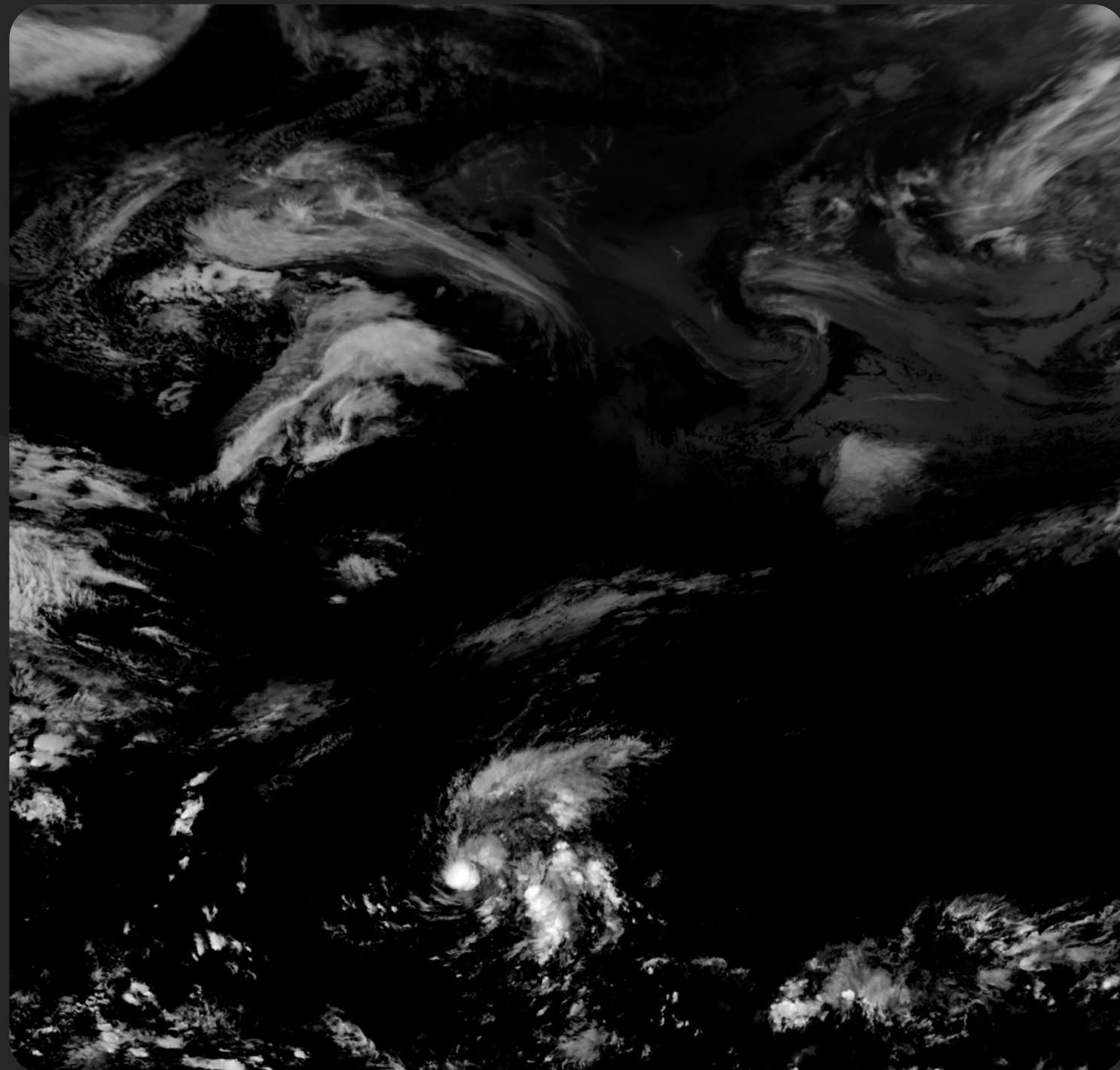
```
1 0.408377 0.825321 0.237982 0.237982
```

ПРИМЕР РАБОТЫ

11

Синий - рамка из валидационного датасета

Красный - распознавание модели

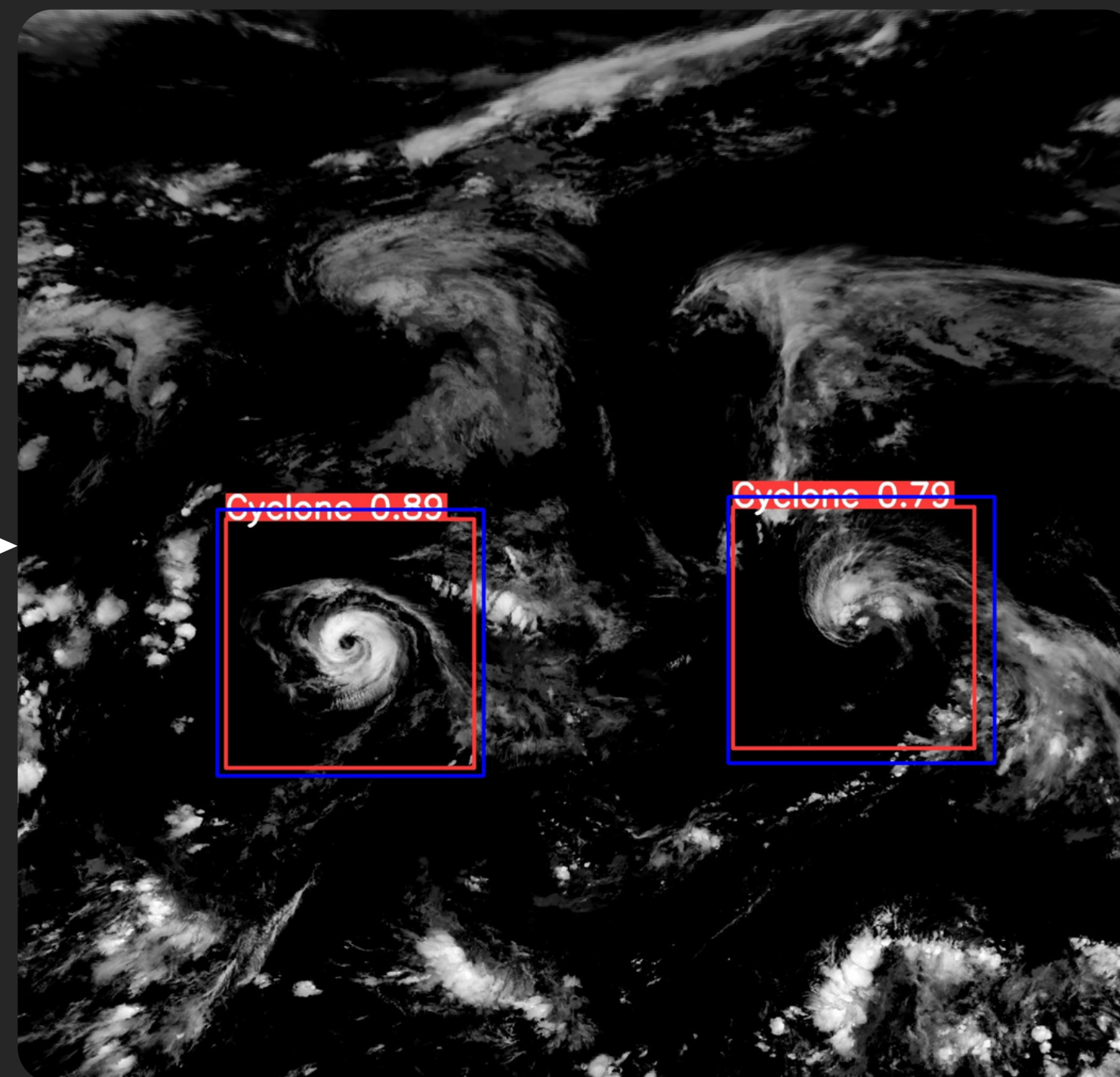
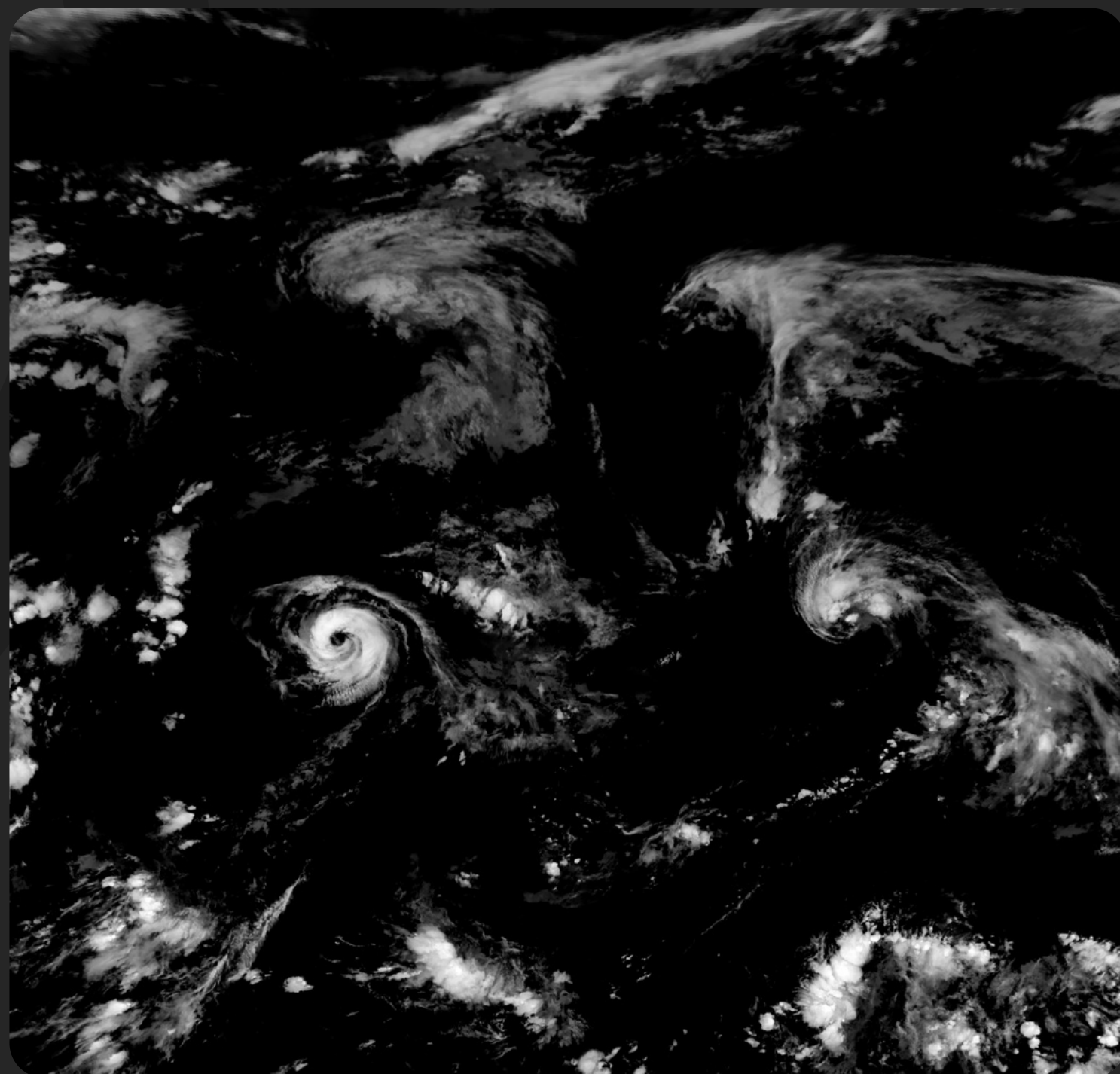


ПРИМЕР РАБОТЫ

12

Синий - рамка из валидационного датасета

Красный - распознавание модели

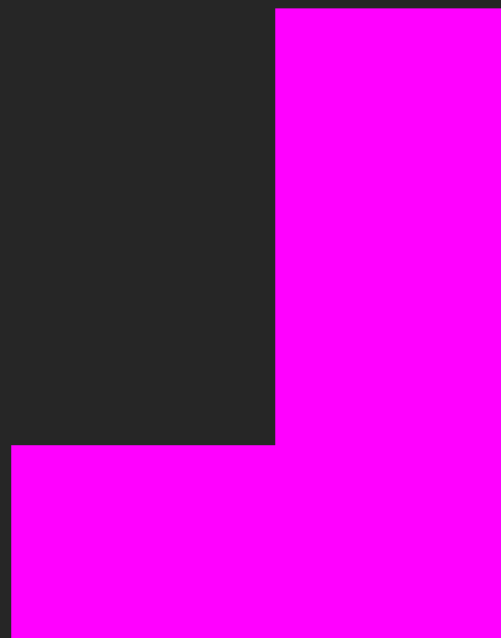
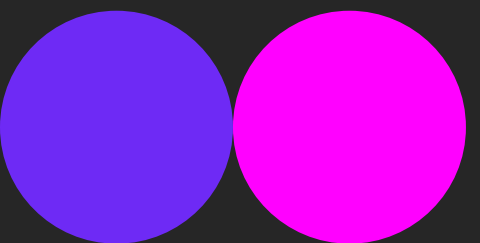


РЕЗУЛЬТАТ

13

На данный момент есть обученную модель, которая детектирует циклон и его центр на спутниковом изображении

- Была обучена модель, построенная на архитектуре YOLO
- Проведен сравнительный анализ существующих решений
- Проанализирован датасет от команды SberAI
- Данный датасет использован для обучения модели



ПЕРСПЕКТИВЫ

14

1. Улучшение точности

Дообучение модели на больших и разнообразных данных спутников для улучшения точности распознавания циклонов

2. Расширение интерфейса

Усовершенствование интерфейса для повышения удобства использования

3. Расширение функционала

Обучения модели для предсказания траектории, скорости ветра и классификация циклона для более полного анализа

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

github

