

ML модель

ОБНАРУЖЕНИЕ

Team-A

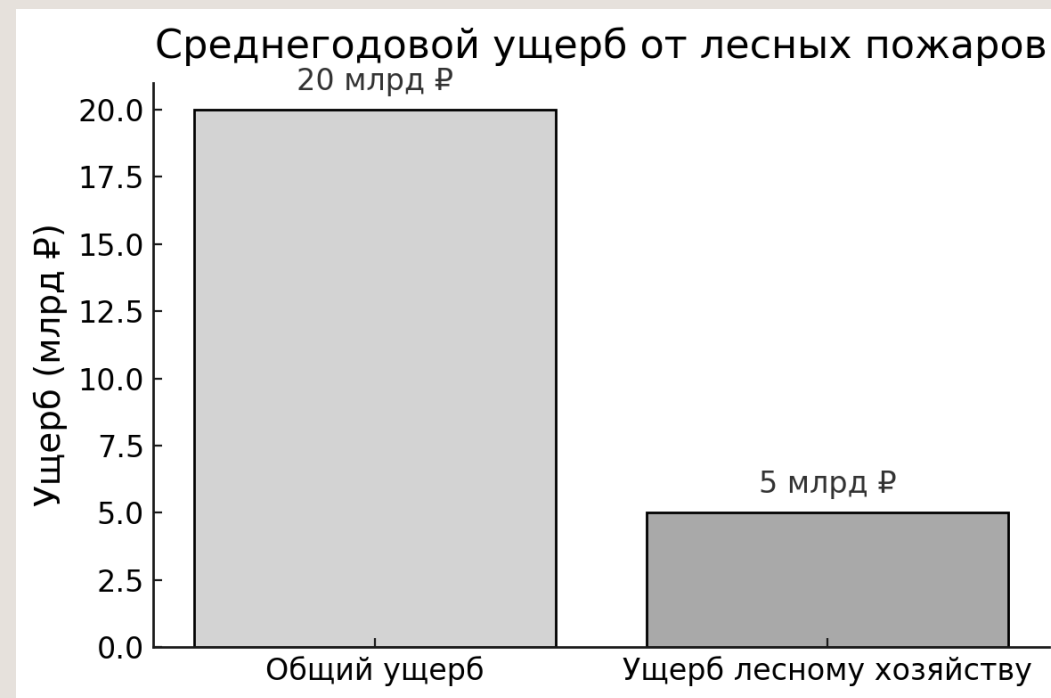
ДЫМА

Skillfactory Hack

ПРОБЛЕМА

По подсчетам Рослесхоза, в среднем размер ущерба от лесных пожаров в год составляет порядка 20 млрд рублей, из них от 3 млрд до 7 млрд - ущерб лесному хозяйству (потери древесины).

В 2022 году прямой материальный ущерб от пожаров на производственных объектах составил 376,5 млн рублей.

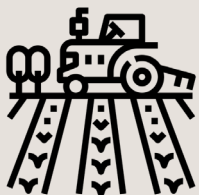


20 млрд

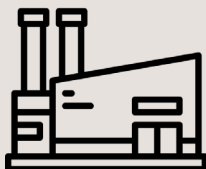
376,5 млн

ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЯ (B2G, B2B)

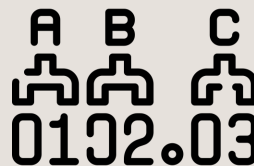
Сельское хозяйство



Производство



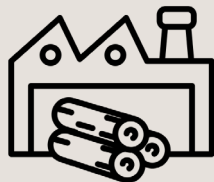
МЧС



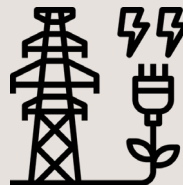
Строительство



Лесное хозяйство



Мониторинг сетей



Нефтегаз



Преимущества внедрения модели:

Минимизация человеческого фактора

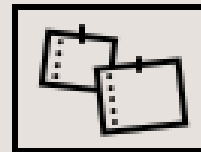
Сокращение времени реагирования на ЧС

Интеграция с любыми платформами

Универсальный инструмент мониторинга ЧС, особенно в труднодоступных зонах

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМАНДЫ

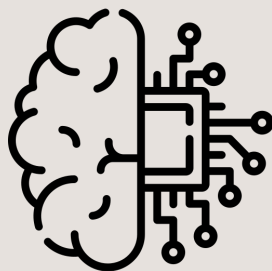
- **Мессенджеры** для оперативной связи.
- Приложение **Weeek** для управления задачами.
- Ежедневные **Stand-ups** встречи для синхронизации и обсуждения прогресса.
- **Kanban-доска** для визуализации рабочих процессов.
- По завершении хакатона - **анализ результатов** и определение областей для улучшения.



Набор данных

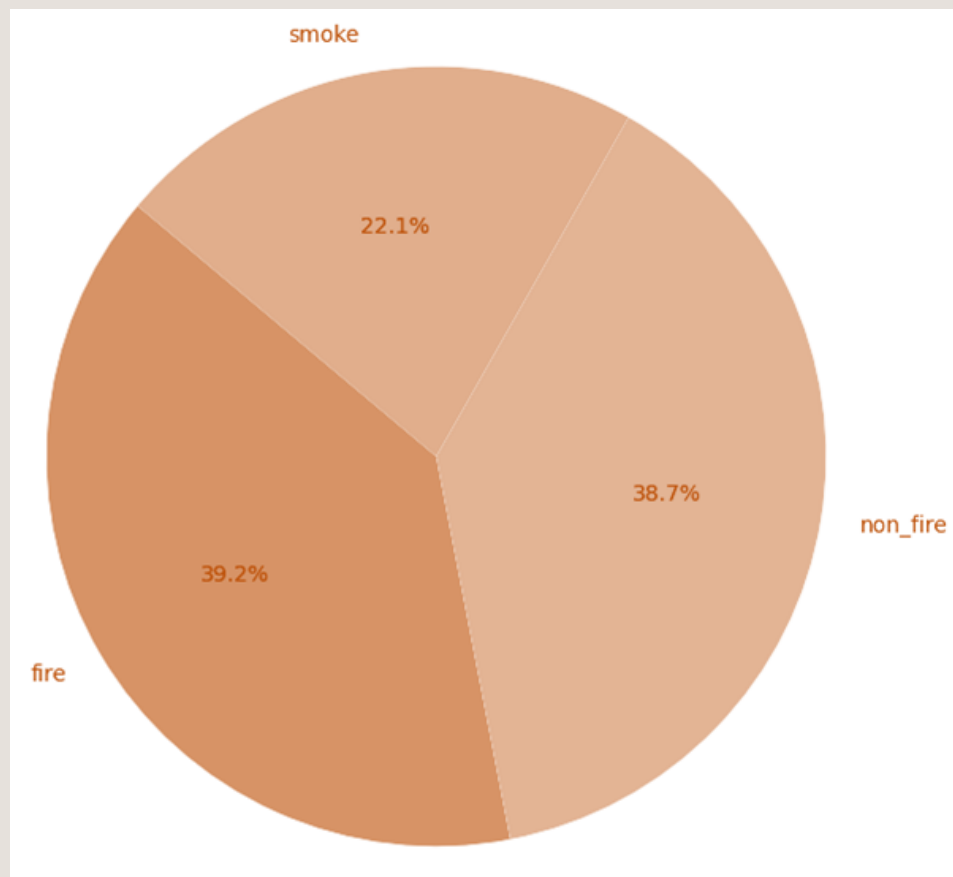
- Выборка изображений, полученных в рамках мониторинга лесных массивов штата Невада
- размеченные на 3 класса
'fire', 'smoke', 'non-fire'
- по 10800 изображений каждого класса

ML

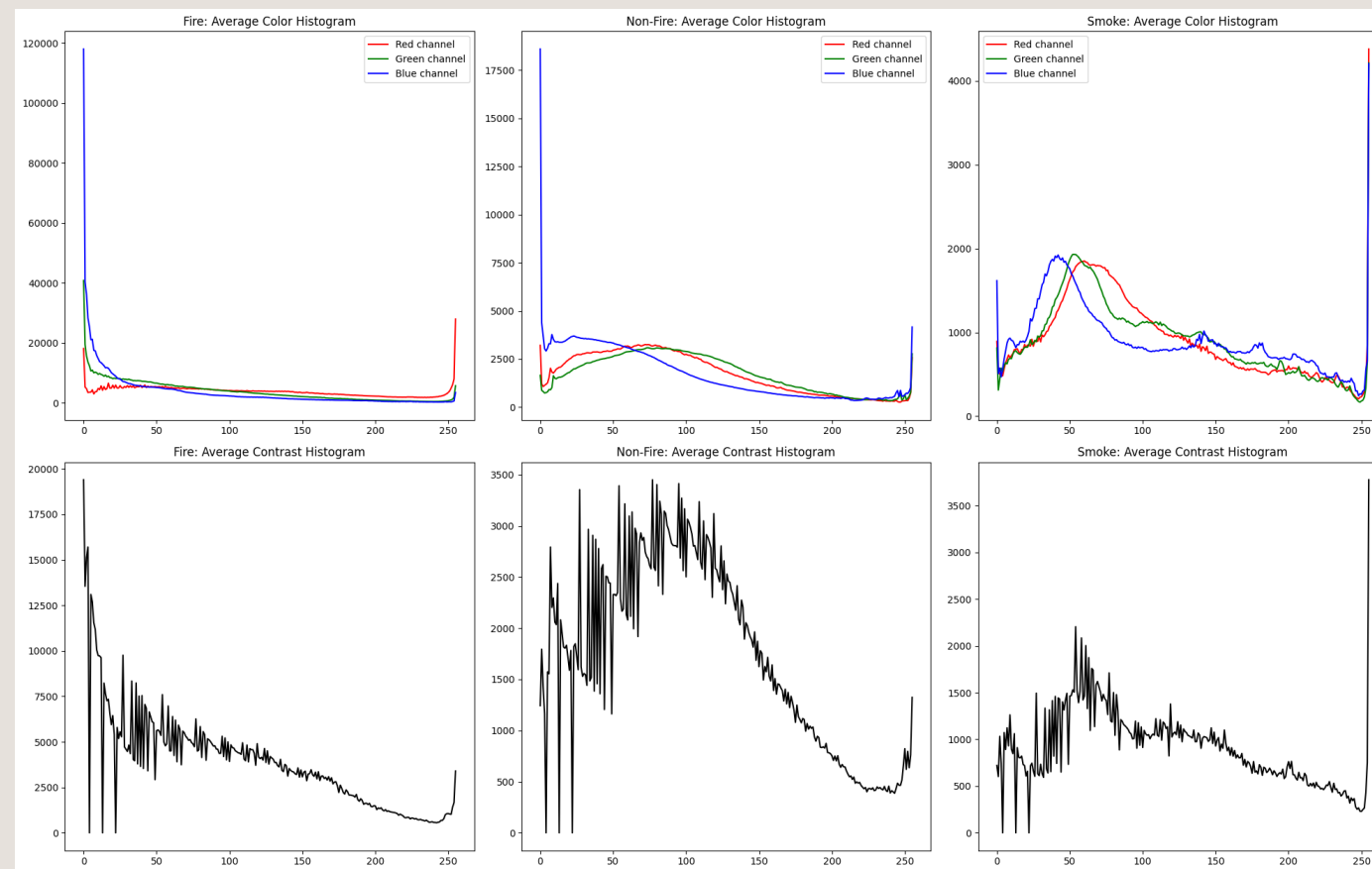


EDA

1. Баланс классов:

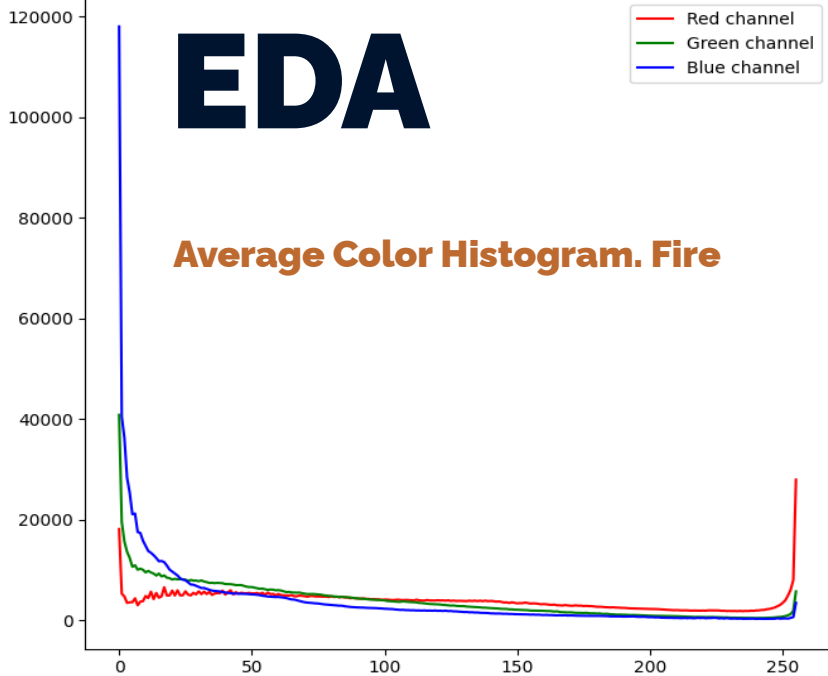


2. Анализ диаграмм:

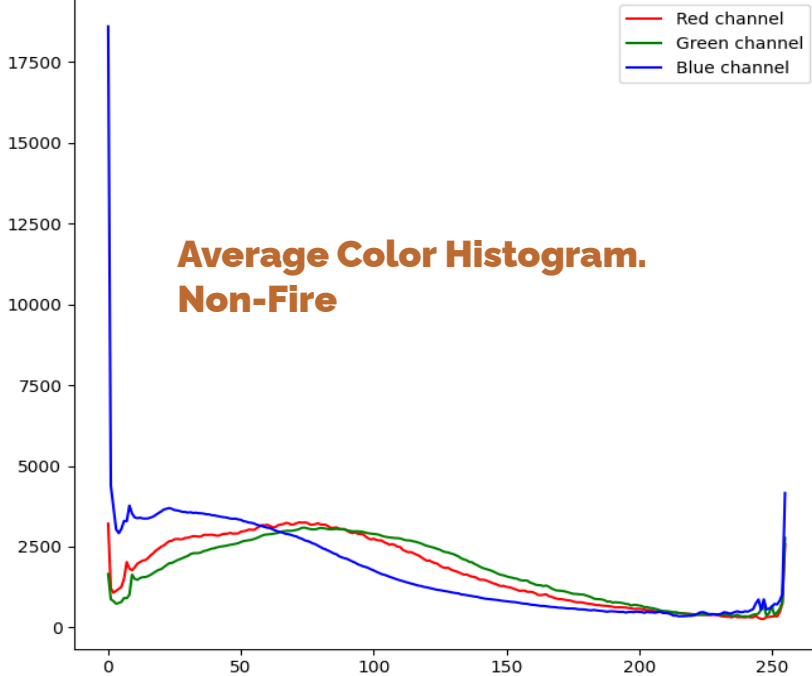


EDA

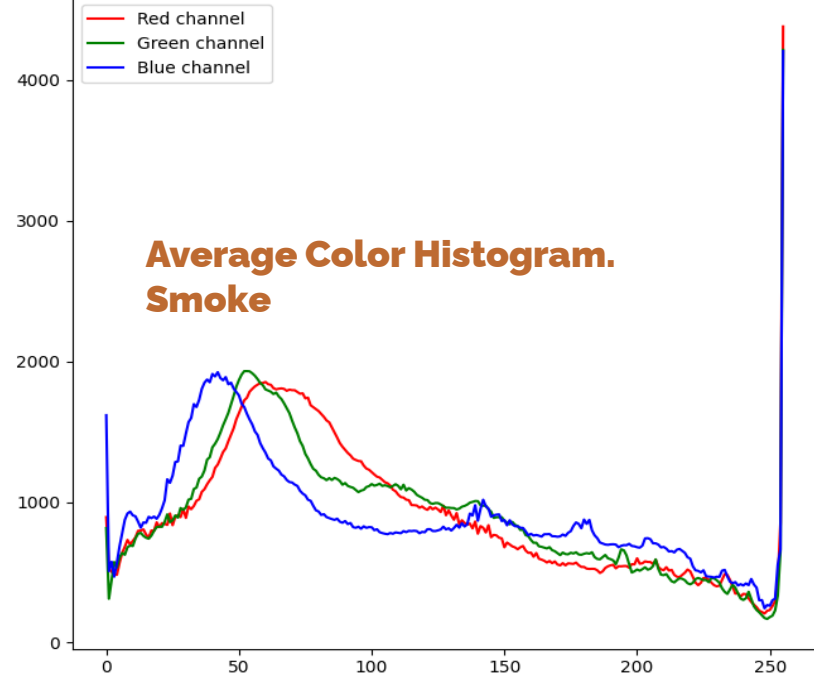
Average Color Histogram. Fire



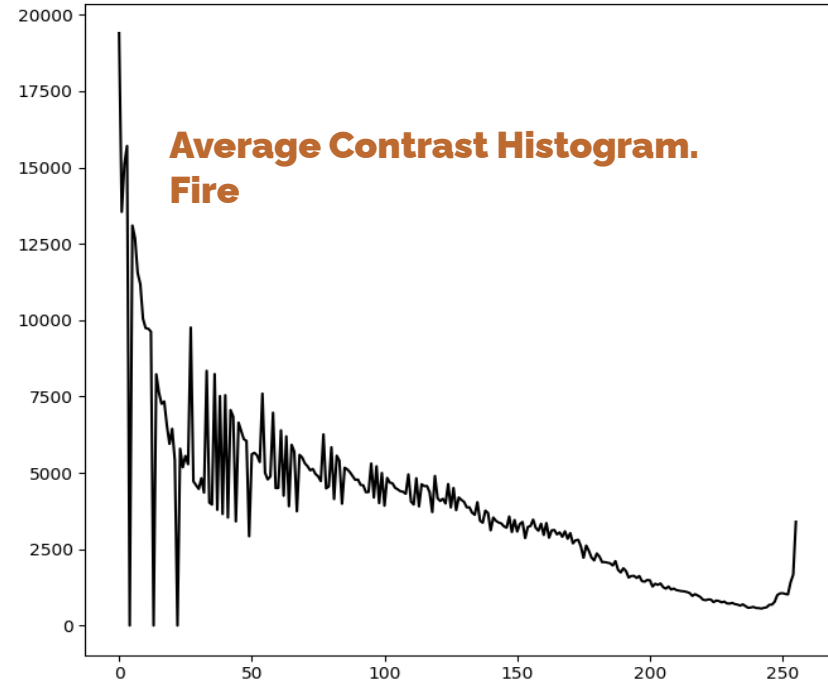
Average Color Histogram. Non-Fire



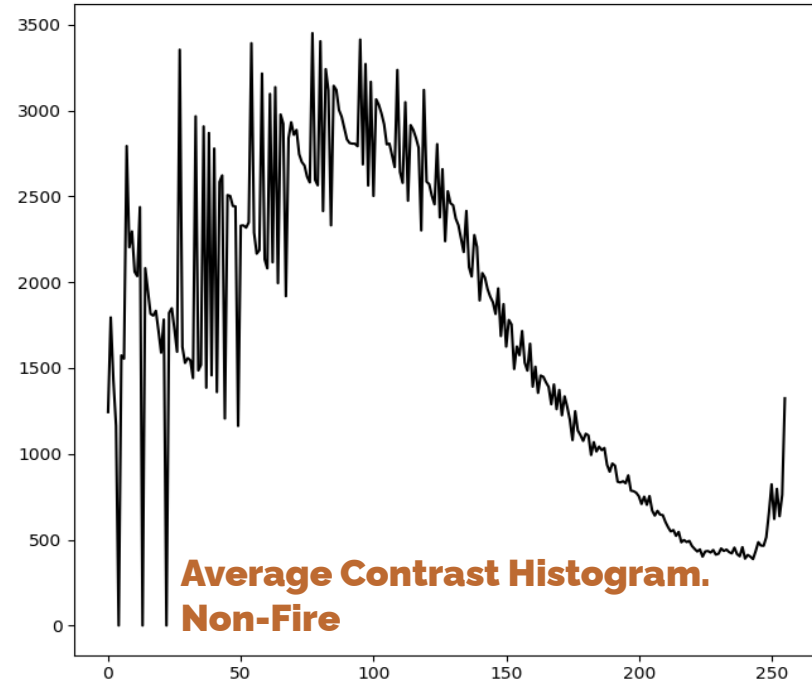
Average Color Histogram. Smoke



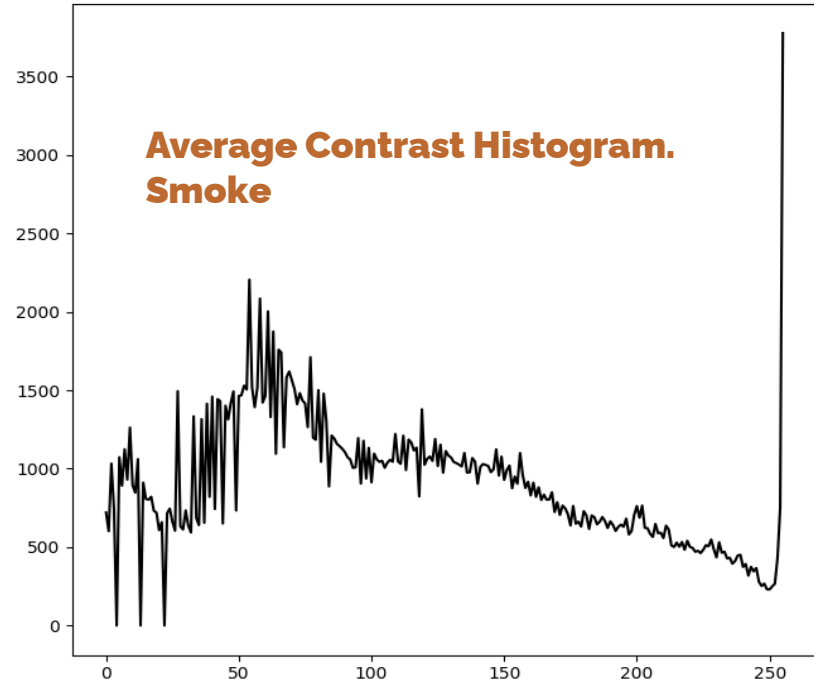
Average Contrast Histogram. Fire



Average Contrast Histogram. Non-Fire



Average Contrast Histogram. Smoke



EDA

3. Поиск похожих кадров

Пара 8: Индексы 2914 и 2959

Индекс 2914



Индекс 2959



Пара 9: Индексы 2721 и 2742

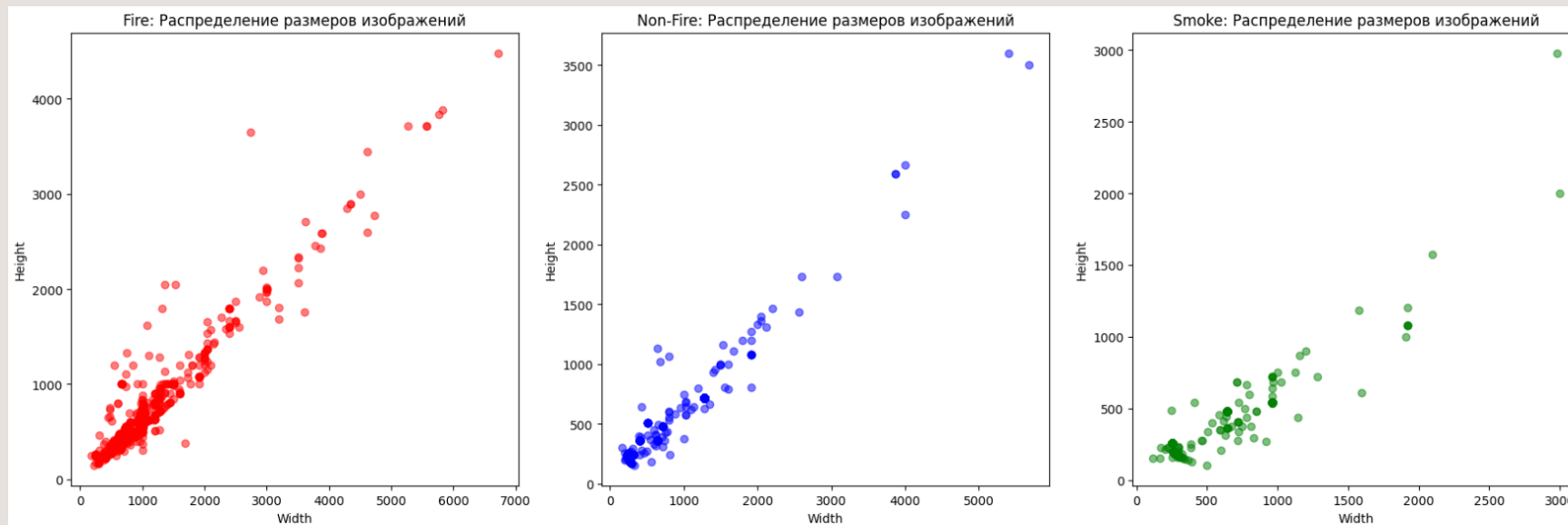
Индекс 2721



Индекс 2742



4. Анализ размеров изображений



CNN

В качестве модели была выбрана предобученная сверточная нейронная сеть RexNet (Regularized Expanding Network) из библиотеки TIMM.

```
Identity-347      [-1, 560, 9, 9]      0
BatchNormAct2d-348 [-1, 560, 9, 9]      1,120
ConvNormAct-349   [-1, 560, 9, 9]      0
LinearBottleneck-350 [-1, 560, 9, 9]      0
Conv2d-351        [-1, 3840, 9, 9]     2,150,400
Identity-352      [-1, 3840, 9, 9]      0
SiLU-353          [-1, 3840, 9, 9]      0
BatchNormAct2d-354 [-1, 3840, 9, 9]      7,680
ConvNormAct-355   [-1, 3840, 9, 9]      0
AdaptiveAvgPool2d-356 [-1, 3840, 1, 1]      0
Flatten-357       [-1, 3840]          0
SelectAdaptivePool2d-358 [-1, 3840]          0
Dropout-359       [-1, 3840]          0
Linear-360        [-1, 3]           11,523
Identity-361      [-1, 3]           0
ClassifierHead-362 [-1, 3]           0
```

```
=====
Total params: 30,980,531
Trainable params: 30,980,531
Non-trainable params: 0
```

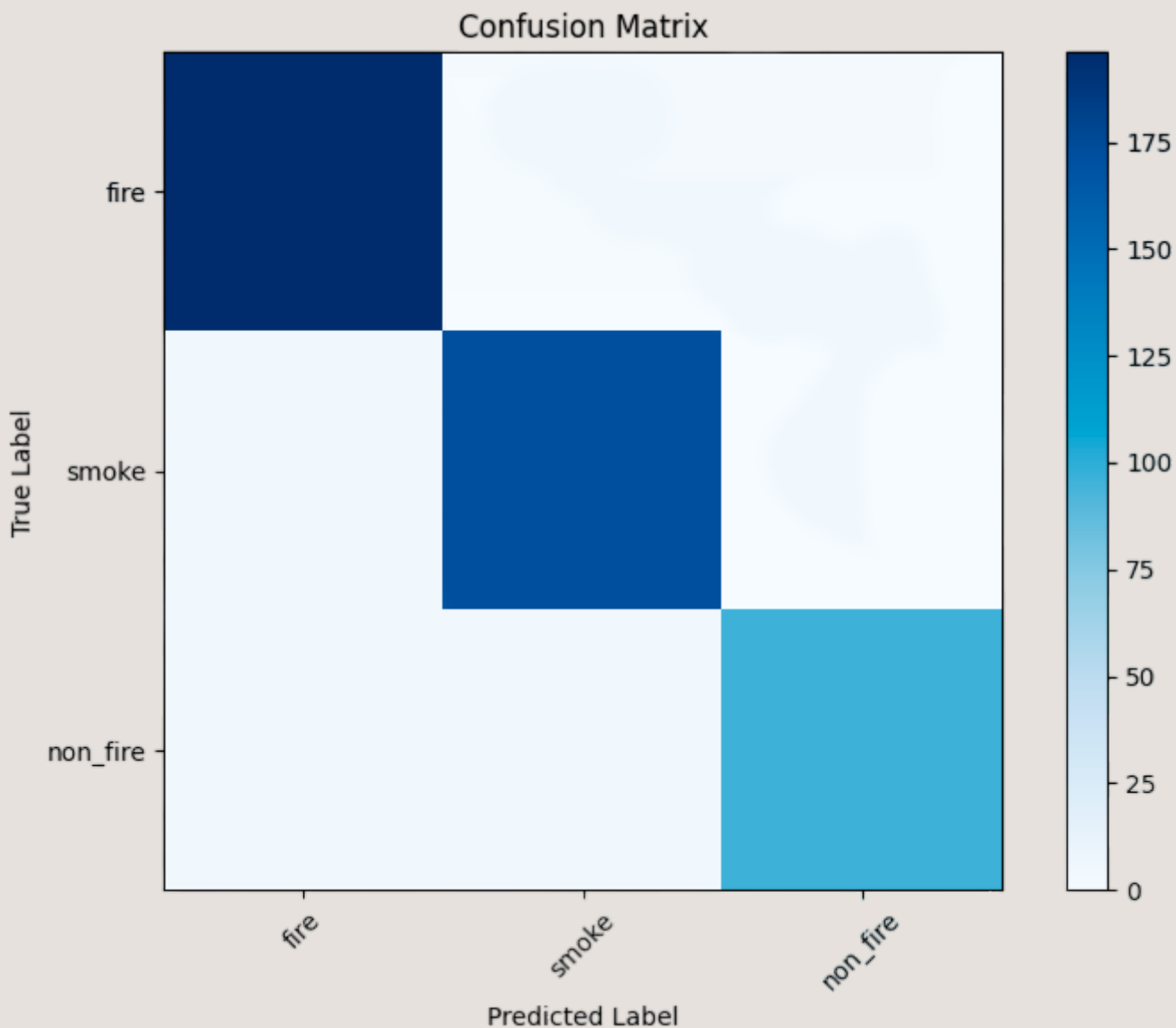
```
-----
Input size (MB): 0.95
Forward/backward pass size (MB): 1561.06
Params size (MB): 118.18
Estimated Total Size (MB): 1680.19
-----
```

Model Comparison

Explore the dataset and runtime metrics of this model in timm [model results](#)."

model	top1	top5	param_count	img_size	crop_pct
rexnetr_300.sw_in12k_ft_in1k	84.53	97.252	34.81	288	1.0
rexnetr_200.sw_in12k_ft_in1k	83.164	96.648	16.52	288	1.0
rexnet_300.nav_in1k	82.772	96.232	34.71	224	0.875
rexnet_200.nav_in1k	81.652	95.668	16.37	224	0.875
rexnet_150.nav_in1k	80.308	95.174	9.73	224	0.875
rexnet_130.nav_in1k	79.478	94.68	7.56	224	0.875
rexnet_100.nav_in1k	77.832	93.886	4.8	224	0.875

МЕТРИКИ



- Поскольку классы сбалансированы, то в качестве основной метрики выбрана accuracy (точность)
- Для оценки качества классификации по каждому отдельному классу использовалась метрика F1-score

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ МОДЕЛИ

Обучающая и тестовая выборки

rexnet_150 на не очищенных данных:

	precision	recall	f1-score	support
fire	0.94	0.96	0.95	209
smoke	0.98	0.96	0.97	170
non_fire	0.95	0.94	0.94	140
accuracy			0.95	519
macro avg	0.95	0.95	0.95	519
weighted avg	0.95	0.95	0.95	519


```
[56] 1 Acc = accuracy_score(y_true,y_pred)
      2 print("accuracy is: {0:.3f}%".format(Acc * 100))
```

accuracy is: 95.376%

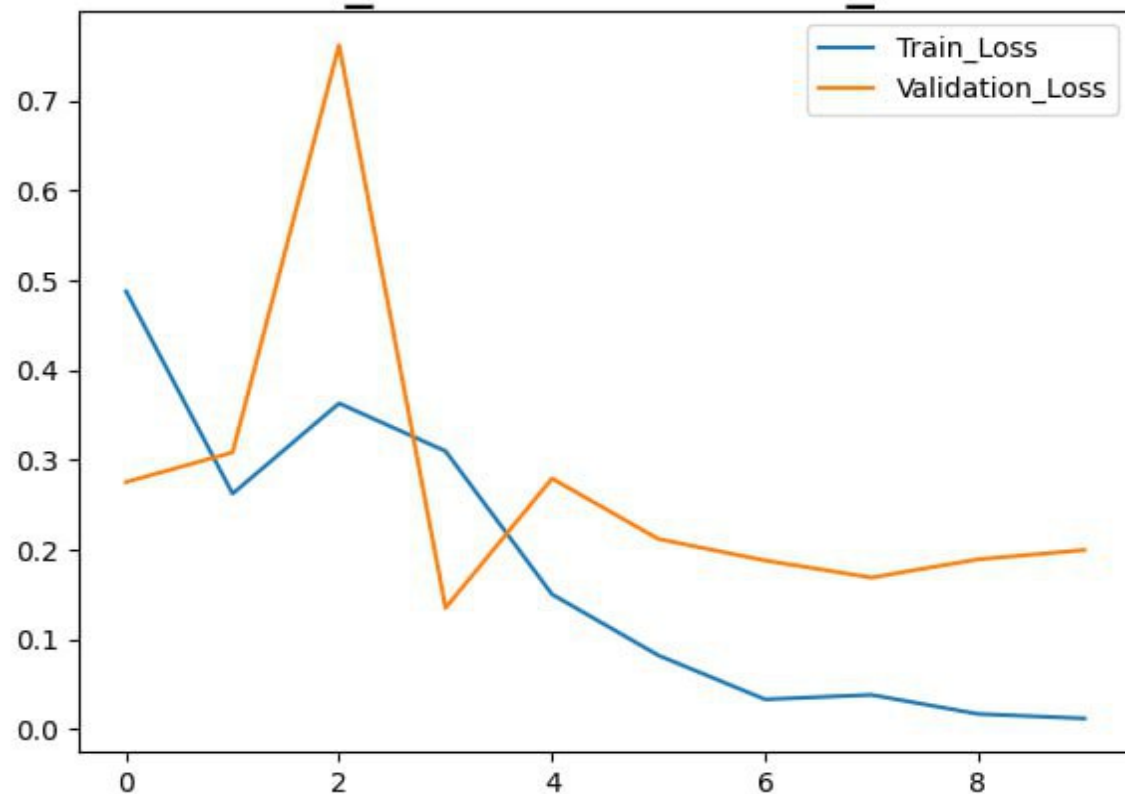
rexnetr_300 на очищенных данных:

	precision	recall	f1-score	support
fire	0.97	0.98	0.97	201
smoke	0.97	0.99	0.98	174
non_fire	0.96	0.91	0.94	105
accuracy			0.97	480
macro avg	0.97	0.96	0.96	480
weighted avg	0.97	0.97	0.97	480

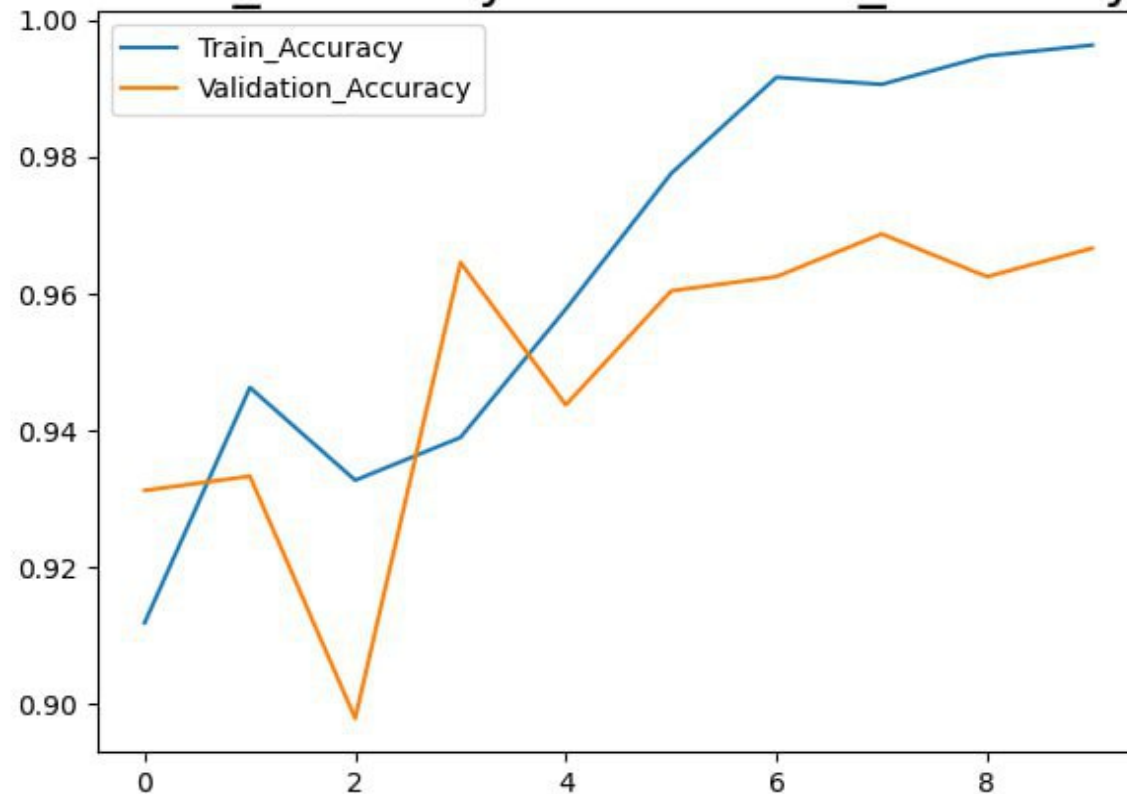
РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ МОДЕЛИ

Обучающая и тестовая выборки

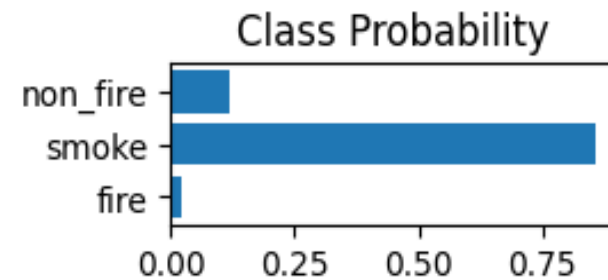
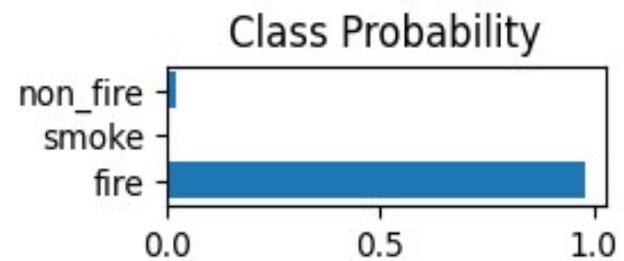
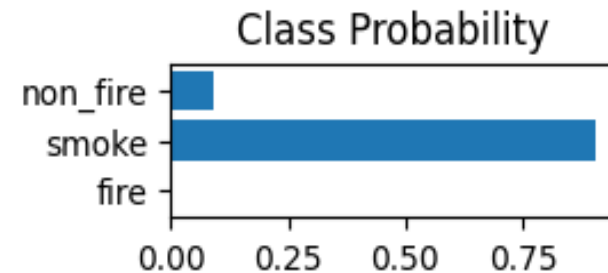
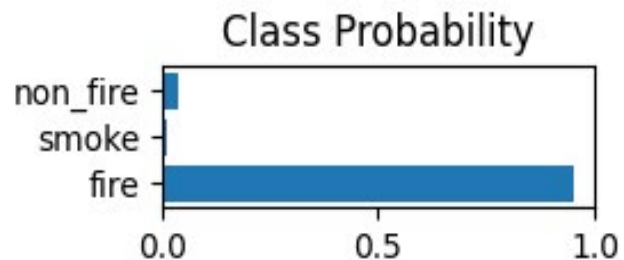
Train_Loss & Validation_Loss



Train_Accuracy & Validation_Accuracy

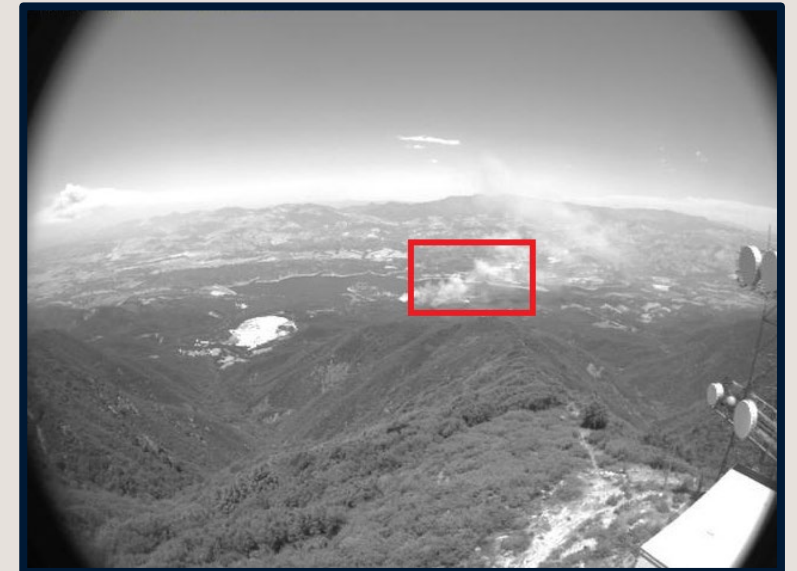


ТЕСТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОДЕЛИ

- **улучшение обработки изображений класса 'smoke'**
- **введение подклассов градации "low smoke", "middle smoke", "high smoke"**
- **внедрение классификации по площади пятен с пониженной контрастностью и цветностью, а также анализом каналов цветности**





Team-A

**спасибо
за внимание!**

Козырев Дмитрий Анатольевич
Бортяков Алексей Юрьевич
Иванова Елена Владимировна
Решетило Никита Сергеевич
Горозий Максим Юрьевич