

---

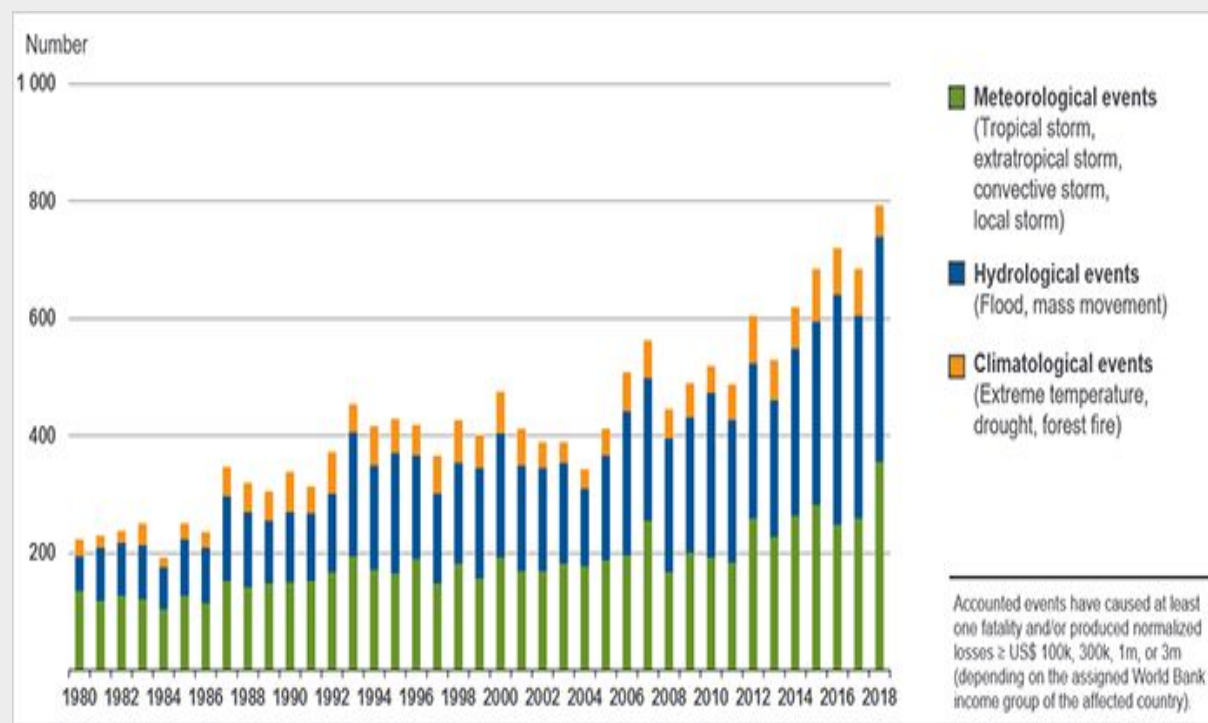
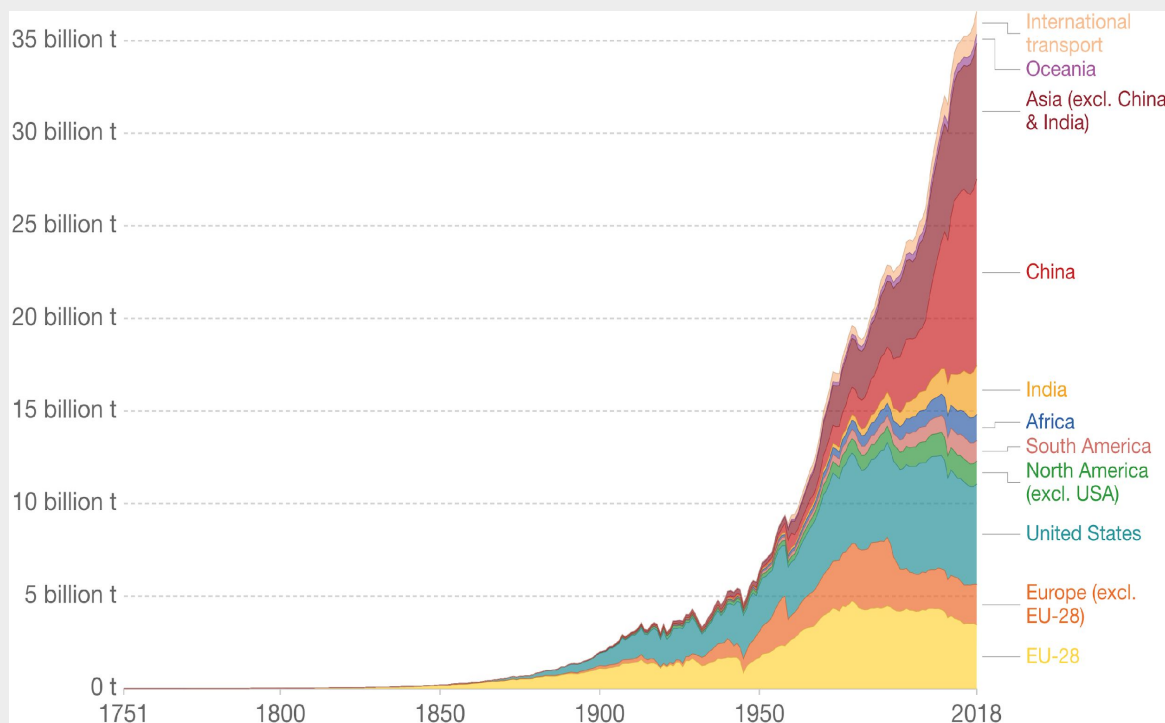
# Обнаружение выгоревших территорий

*Гурова Юлия  
Рублева Екатерина  
Рудаков Вадим  
Мартынов Максим*

---

# Цель работы

Построить модель, способную рассчитывать данные по выбросам CO<sub>2</sub>



- Стремительное изменение климата;
- Повышение уровня выбросов газов в 7 раз;

- Повышение средней температуры поверхности планеты на 1.3 градуса
- Увеличение количества катастроф в 4 раза;



# Источники

Максимальная модель – лесной массив, с максимальным запасом лесных горючих материалов.

## Ярусы леса

совокупность деревьев высотой до 6 м. Высота слоя  $h_2 = 6$  м, толщина  $D_2 = 5$  м. Плотность слоя  $\rho_s = 0.4$  кг/м<sup>3</sup>, запас ЛГМ  $m_0 = 2$  кг/м<sup>2</sup>, теплотворная способность  $q = 21949$  кДж/кг, влагосодержание  $W = 80\%$

Совокупность крон деревьев. Высота верхней границы полого леса = 22 м, высота нижней -  $h_3 = 5$  м, толщина слоя  $D = - h_3 = 17$  м. Плотность слоя ЛГМ в пологе леса  $\rho_s = 0.3$  кг/м<sup>3</sup>, запас ЛГМ  $m_3 = 5,1$  кг/м<sup>2</sup>, теплотворная способность  $q = 21949$  кДж/кг, содержание воды  $W = 90\%$

II ярус

травы и кустарники. Высота слоя 2 м, плотность ЛГМ в этом слое  $\rho_s = 0.8$  кг/м<sup>3</sup>, запас ЛГМ в первом ярусе  $m_0 = 1.6$  кг/м<sup>2</sup>, теплотворная способность  $q = 17808$  кДж/кг, влагосодержание  $W = 80\%$ .

Ярус мхов, лишайников с включениями из опавших хвоинок и тонких веточек (нулевой слой). Высота = 15 см, плотность  $\rho = 20$  кг/м<sup>3</sup>, запас ЛГМ  $m_0 = 3,0$  кг/м<sup>2</sup>, теплотворная способность  $q = 19446$  кДж/кг, влагосодержание  $W = 8\%$ .

IV ярус

V ярус

VI ярус



# Задачи и план работы

## Задачи работы

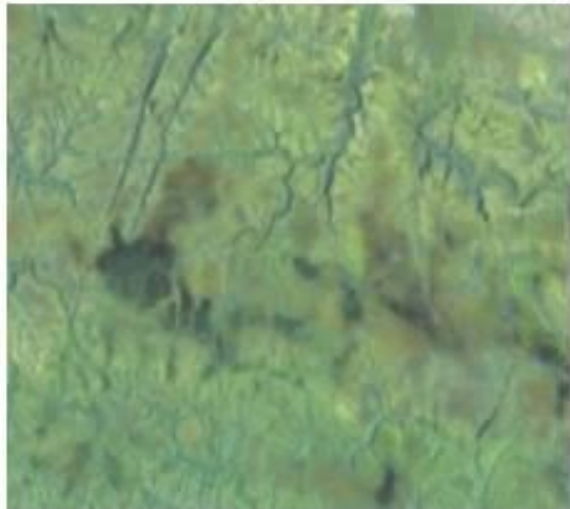
- 1.Подготовить Датасет, подходящий для классификации "сгоревший" и "обычный" земной покров (лес).
- 2.Построить и обучить сверточную нейронную сеть классифицировать изображения.
- 3.Посчитать метрики и сделать выводы.

## План проведения исследования

- 1.Поиск и отбор фотографий со спутника
- 2.Работа с изображениями.
- 3.Создание директорий, оценка сбалансированности классов.
- 4.Создание Датасетов для нейронной сети
- 5.Построение архитектуры нейронной сети. Обучение модели.
- 6.Анализ проделанной работы

# Визуализация изображений датасета

regular



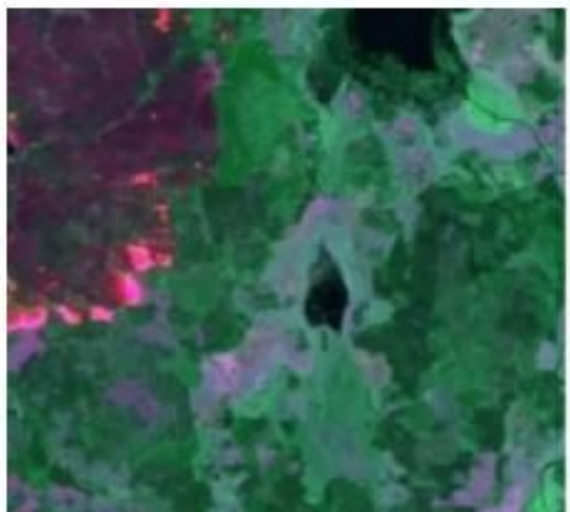
burned



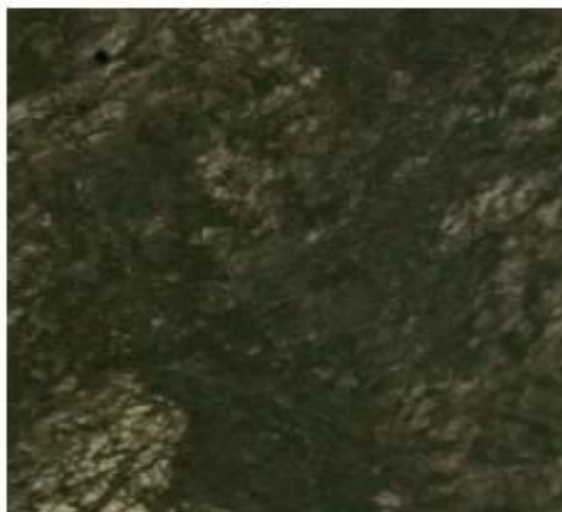
burned



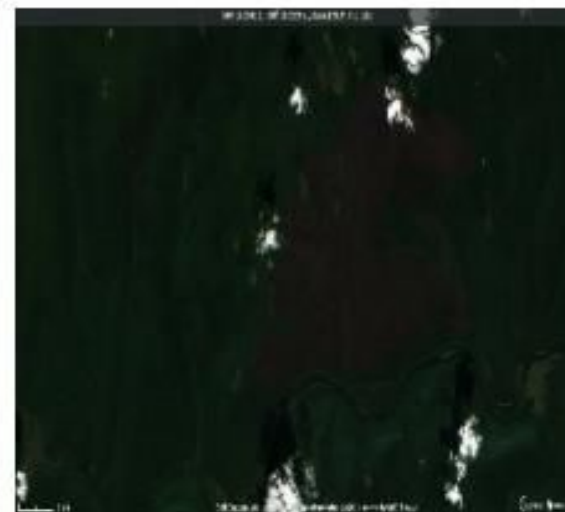
burned



regular



burned





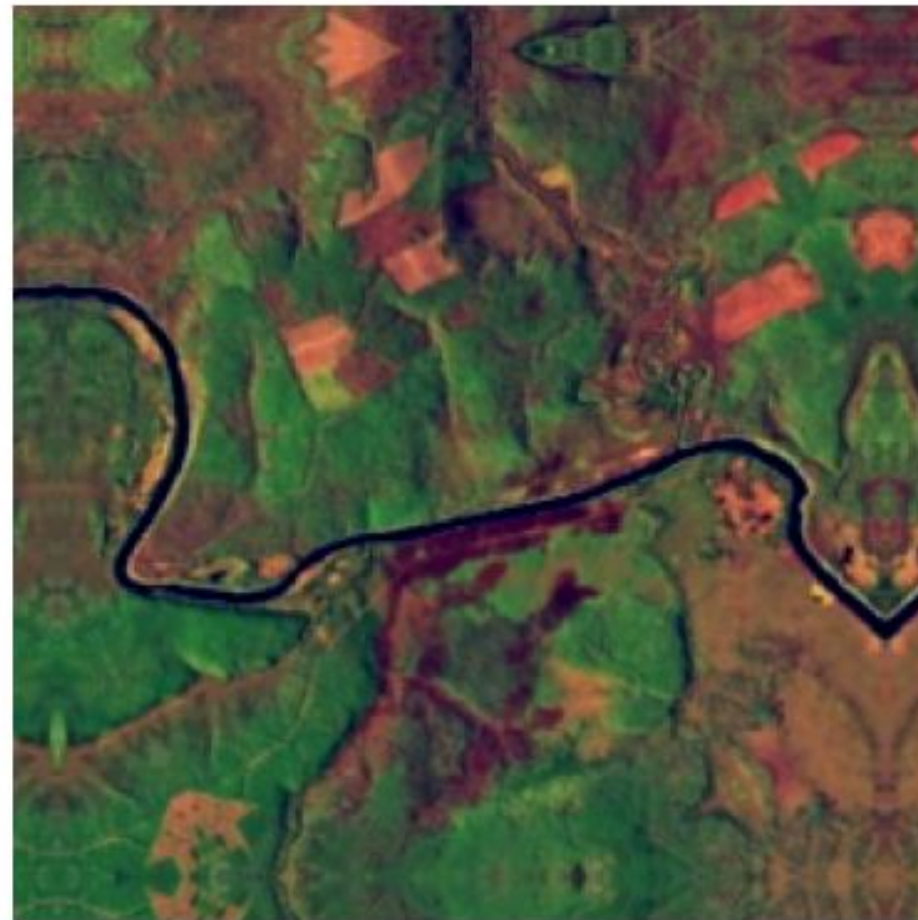
# Визуализация работы

## Rescale

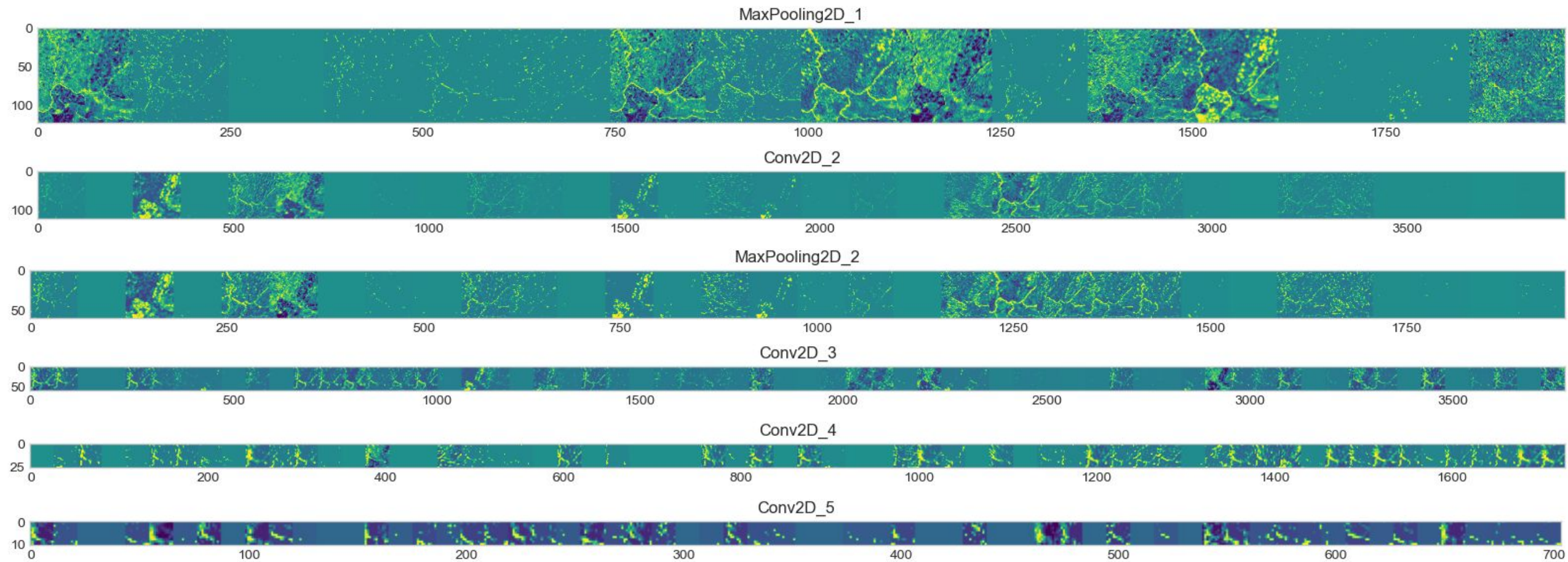
минимальное значение пикселей - 0.0026535017  
максимальное значение пикселей - 0.78094256



## data\_augmentation



# Визуализация свертки





# Архитектура модели

Model: "sequential\_7"

Layer (type)	Output Shape	Param #
sequential_4 (Sequential)	(None, 250, 250, 3)	0
sequential_5 (Sequential)	(None, 250, 250, 3)	0
Conv2D_1 (Conv2D)	(None, 248, 248, 16)	448
MaxPooling2D_1 (MaxPooling2D)	(None, 124, 124, 16)	0
Conv2D_2 (Conv2D)	(None, 122, 122, 32)	4640
MaxPooling2D_2 (MaxPooling2D)	(None, 61, 61, 32)	0
Conv2D_3 (Conv2D)	(None, 59, 59, 64)	18496
MaxPooling2D_3 (MaxPooling2D)	(None, 29, 29, 64)	0
Conv2D_4 (Conv2D)	(None, 27, 27, 64)	36928
MaxPooling2D_4 (MaxPooling2D)	(None, 13, 13, 64)	0

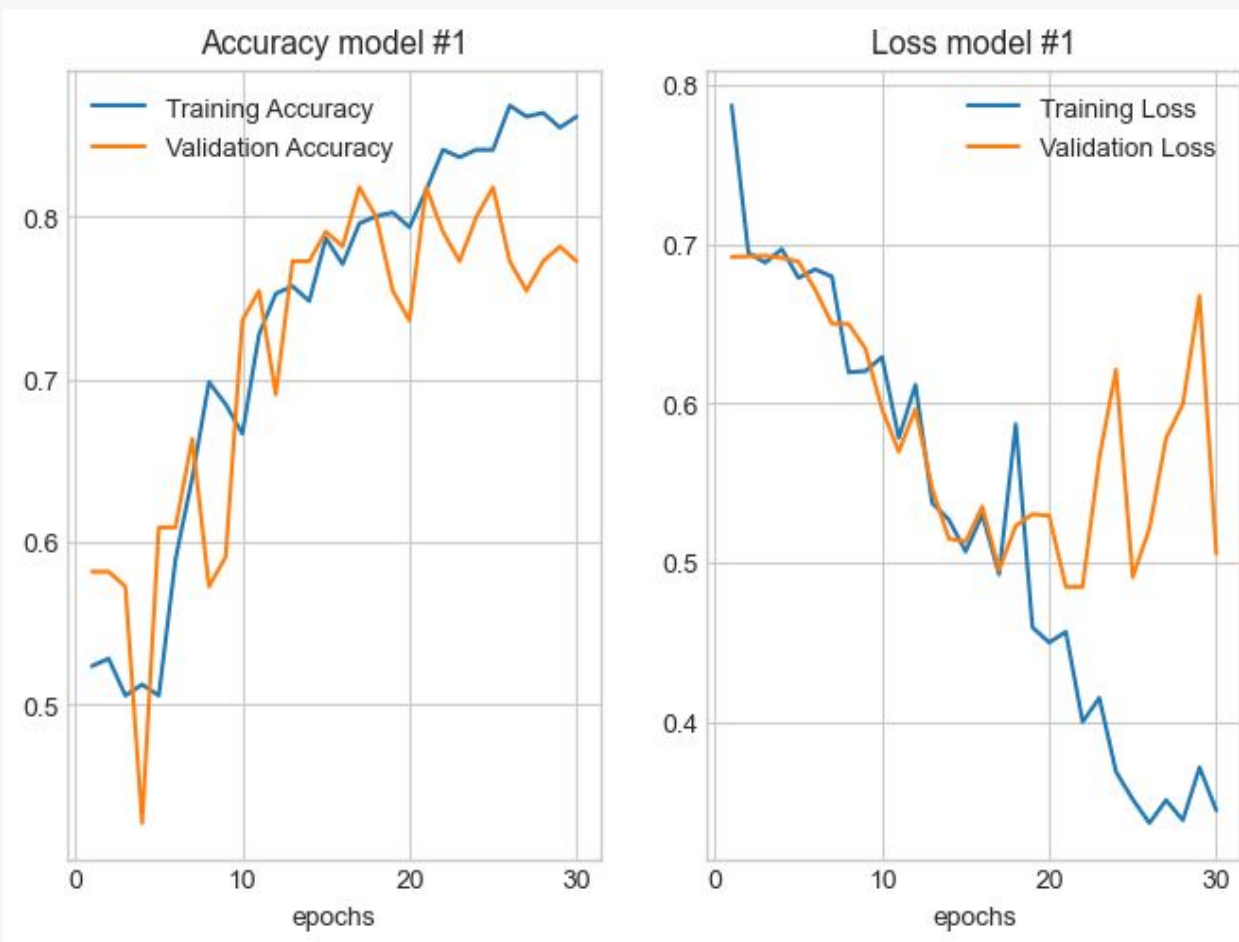
Conv2D_5 (Conv2D)	(None, 11, 11, 64)	36928
MaxPooling2D_5 (MaxPooling2D)	(None, 5, 5, 64)	0
Conv2D_6 (Conv2D)	(None, 3, 3, 64)	36928
Flatten (Flatten)	(None, 576)	0
Dense_1 (Dense)	(None, 512)	295424
Dense_2 (Dense)	(None, 512)	262656
Dense_output (Dense)	(None, 1)	513

=====  
Total params: 692,961  
Trainable params: 692,961  
Non-trainable params: 0  
=====

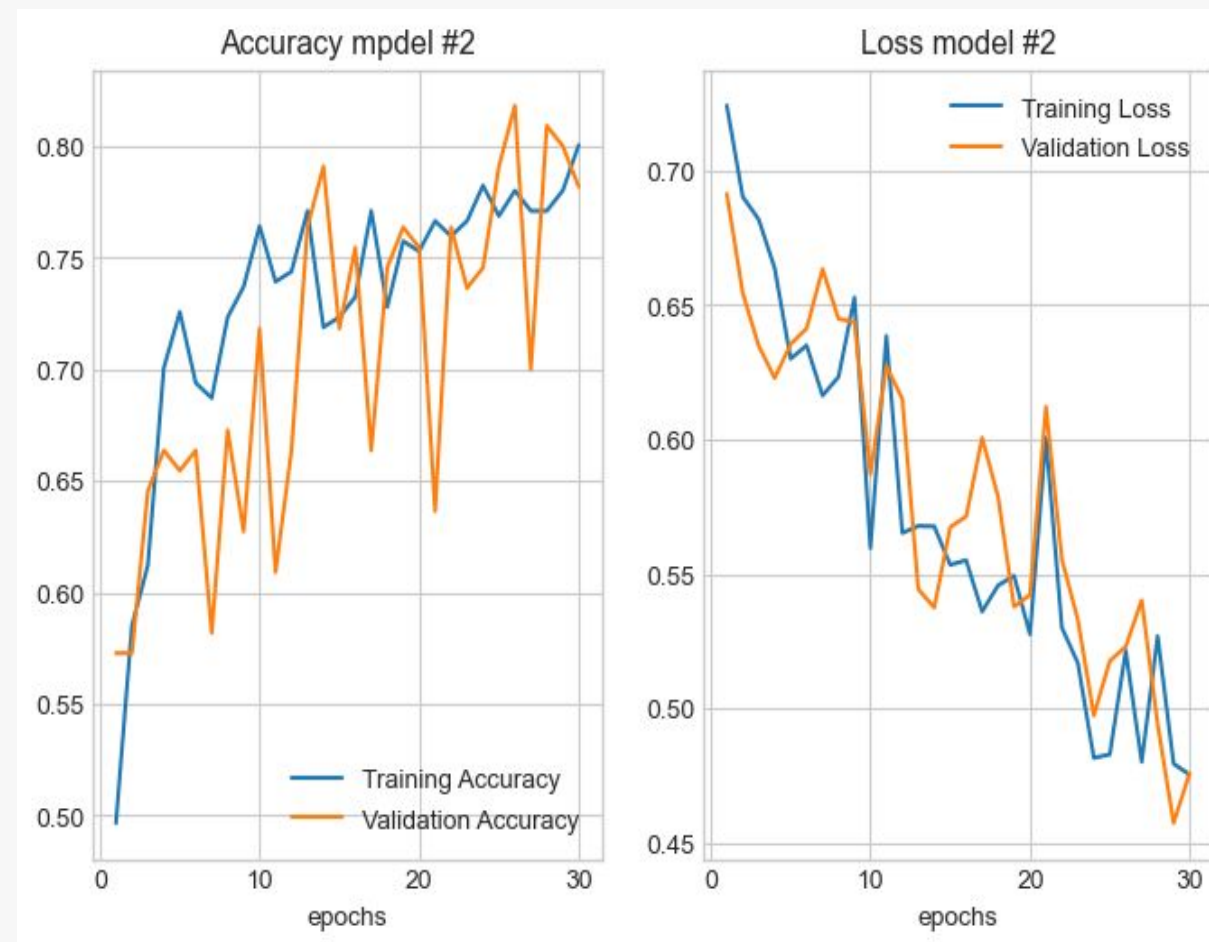


# Модели нейронных сетей

## Без аугментации



## С аугментацией



---

# Выводы по моделям:

Модель с аугментацией данных показала гораздо большую устойчивость к переобучению на имеющихся данных при заданных настройках гиперпараметров. При этом предсказание на небольшой тестовой выборке у обеих моделей сравнимо по качеству, обе модели ошиблись один раз из 9.

Максимальное значение ассигасы у обеих моделей также совпало - 0.82, однако у первой модели это значение было достигнуто на 17-й итерации, после чего началось переобучение, вторая модель достигла этого значения на 26-й итерации.

Все это говорит о том, что аугментация на 30 итерациях не добавила модели ассигасы, при этом без аугментации на текущих данных того же результата можно было достичь при значительно меньшем количестве итераций.



# План развития

## Алгоритмы:

SGD, RMSprop, Adam.

## Метрики:

- если классы сбалансированы - accuracy,
- если классы не сбалансированы - precision, recall и их производные ROC\_AUC и F1-мера.

## Функция потерь и функция активации на последнем слое:

- для бинарной классификации - binary\_crossentropy и sigmoid,
- для мультиклассовой классификации - sparse\_categorical\_crossentropy и softmax.

---

**Спасибо за внимание**