**Вариант 11**

1. Набор данных stl10

2. Классы с метками 1,2,3

3. Требования к архитектуре сети MLP:

Кол-во скрытых слоев 5

Кол-во нейронов 50 в первом скрытом слое, увеличивающееся на 10 с каждым последующим скрытым слоем

Оптимизатор Adagrad

Функция активации в скрытых слоях swish

Регуляризация L2 в каждом нечетном скрытом слое

4. Требования к архитектуре сети CNN:

Кол-во сверточных слоев 5

Количество фильтров в сверточных слоях 16

Размеры фильтра 2х2

Оптимизатор RMSprop

Функция активации в сверточных слоях leaky\_relu

Функция активации в скрытых плотных слоях relu

Слои dropout после каждого слоя пулинга

5. Показатель качества бинарной классификации:

индекс Фоулкса – Мэллоуса, равный корню квадратному из TP/(TP + TN) \* TP/(TP + FP)

6. Показатель качества многоклассовой классификации:

максимальная полнота классов, где полнота (recall) класса равна доле правильных предсказаний для всех точек, принадлежащих этому классу.

В соответствии с индивидуальным заданием, указанным в записной книжке команды, выполните следующие работы:

1. Загрузите заданный в индивидуальном задании набор данных с изображениями из Tensorflow Datasets с разбиением на обучающую и тестовую выборки.

2. Визуализируйте несколько изображений, отобранных случайным образом из обучающей выборки.

3. Оставьте в наборе изображения двух классов, указанных в индивидуальном задании первыми. Обучите нейронные сети MLP и CNN задаче бинарной классификации изображений (требования к архитектуре сетей указаны в индивидуальном задании). Отследите обучение нейронных сетей и укажите, на сколько процентов снизились в результате обучения потери по отношению к потерям на первой эпохе обучения. Оцените результаты обучения нейронных сетей (варианты: нейронная сеть обучилась, недообучилась, переобучилась).

4. Постройте кривые обучения нейронных сетей бинарной классификации для показателей потерь и доли верных ответов в зависимости от эпохи обучения, подписывая оси и рисунок и создавая легенду.

5. Сравните качество бинарной классификации нейронными сетями при помощи показателя качества, указанного в индивидуальном задании.

6. Визуализируйте ROC-кривые для построенных классификаторов на одном рисунке (с легендой) и вычислите площади под ROC-кривыми.

7. Оставьте в наборе изображения трех классов, указанных в индивидуальном задании. Обучите нейронные сети MLP и CNN задаче многоклассовой классификации изображений (требования к архитектуре сетей указаны в индивидуальном задании).

8. Сравните качество многоклассовой классификации нейронными сетями при помощи показателя качества, указанного в индивидуальном задании.

9. Постройте кривые обучения нейронных сетей многоклассовой классификации для показателей ошибки и доли верных ответов в зависимости от эпохи обучения, подписывая оси и рисунок и создавая легенду.Сопроводите программный код необходимыми комментариями.

Результат контрольной работы оформить в виде отчета в формате файла Jupiter Notebook (шаблон отчета находится в учебных материалах команды в формате .ipynb). Включите в отчет номер варианта, текст индивидуального задания, пункты 1-10 задания, указанные выше, и программный код для решения этих пунктов. Сопроводите программный код необходимыми комментариями. Дополнительно (кроме файла расширением .ipynb) представить распечатку файла с отчетом в формате PDF. Не архивировать файлы.

Отчет по контрольной работе представить как результат выполнения задания MS Teams (представить файлы PDF и ipynb). **Не забыть нажать на кнопку сдачи задания**.