

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №5**  
**по дисциплине «Искусственные нейронные сети»**  
**Тема: Распознавание объектов на фотографиях**

Студент гр. 8383

\_\_\_\_\_

Сахаров В.М.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2021

## Цель работы.

Распознавание объектов на фотографиях (Object Recognition in Photographs) CIFAR-10 (классификация небольших изображений по десяти классам: самолет, автомобиль, птица, кошка, олень, собака, лягушка, лошадь, корабль и грузовик).

## Задачи.

1. Ознакомиться со сверточными нейронными сетями
2. Изучить построение модели в Keras в функциональном виде
3. Изучить работу слоя разреживания (Dropout)

## Ход работы.

Для распознавания изображений, вместо полносвязного персептрона, используют свёрточные нейронные сети. Что позволяет работать с большими изображениями без большого прироста нейронов и параметров. Выявление определённых паттернов на различных частях изображения происходит через группы нейронов называемых свёртками.

Была построена модель сети из методических материалов. Точность обучения оказалась равна:

47.0% на обучающей выборке

48.4% на валидационной выборке

34.3% на тестовой выборке

```
Epoch 200/200  
45000/45000 [=====] - 8s 177us/sample - loss: 1.4832 - acc: 0.4703 - val_loss: 1.4567 - val_acc: 0.4842  
10000/10000 [=====] - 1s 68us/sample - loss: 200.7613 - acc: 0.3436  
[200.76126936035158, 0.3436]
```

Рисунок 1 – Начальная модель

Далее было выполнено обучение без Dropout слоёв, точность оказалась равна:

75.0% на обучающей выборке

44.5% на валидационной выборке

31.7% на тестовой выборке

Возросшая точность на обучающей выборке при отсутствии повышения точности показывает переобучение модели

```
Epoch 200/200
45000/45000 [=====] - 7s 162us/sample - loss: 0.6787 - acc: 0.7504 - val_loss: 2.8640 - val_acc: 0.4456
10000/10000 [=====] - 1s 65us/sample - loss: 986.6199 - acc: 0.3173
[986.6199200195313, 0.3173]
```

Рисунок 2 – модель без Dropout слоёв

Также было выполнено обучение с Dropout слоями и изменённым на 2 размером ядра. Точность стала равна:

53.2% на обучающей выборке

54.3% на валидационной выборке

30.4% на тестовой выборке

Результаты стали ниже, чем в предыдущем варианте, а добиться повышения точности на тестовой выборке не удалось, что показывает переобучение

```
Epoch 200/200
45000/45000 [=====] - 8s 176us/sample - loss: 1.3086 - acc: 0.5322 - val_loss: 1.3012 - val_acc: 0.5436
10000/10000 [=====] - 1s 67us/sample - loss: 205.5721 - acc: 0.3049
[205.5721430908203, 0.3049]
```

Рисунок 3 – модель с размером ядра 2

При изменении размера ядра предыдущей модели на 5 точность стала равна:

48.8% на обучающей выборке

49.0% на валидационной выборке

34.9% на тестовой выборке

Это показывает аналогичное переобучение, как и в предыдущем варианте

```
Epoch 200/200  
45000/45000 [=====] - 9s 194us/sample - loss: 1.4338 - acc: 0.4883 - val_loss: 1.4547 - val_acc: 0.4908  
10000/10000 [=====] - 1s 78us/sample - loss: 436.0162 - acc: 0.3490  
[436.0161907714844, 0.349]
```

Рисунок 4 – модель с размером ядра 5

### **Выводы.**

В ходе выполнения работы была реализована классификация объектов на фотографиях по 10 классам. Было проведено ознакомление со сверточными нейронными сетями, построением модели в Keras в функциональном виде, была изучена работа слоя Dropout