

**Отчет по лабораторной работе №2**  
*по дисциплине «Машинное обучение»*

Выполнила  
студент гр. 3530904/70105

Л.А. Каргалов

Преподаватель

И.А. Селин

## Оглавление

<b>Задача .....</b>	<b>3</b>
<b>Ход работы .....</b>	<b>4</b>
<b>Задание №1.....</b>	<b>4</b>
<b>Задание №2.....</b>	<b>9</b>
<b>Задание №3 .....</b>	<b>10</b>

## Задача

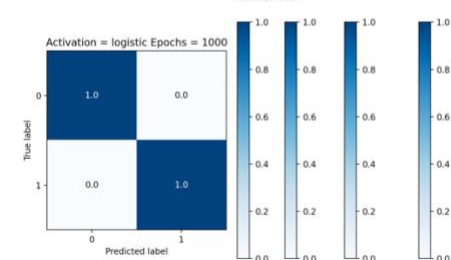
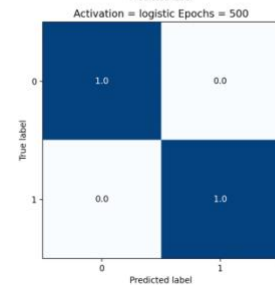
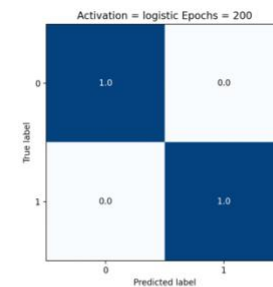
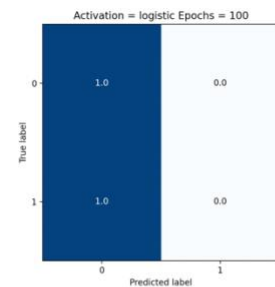
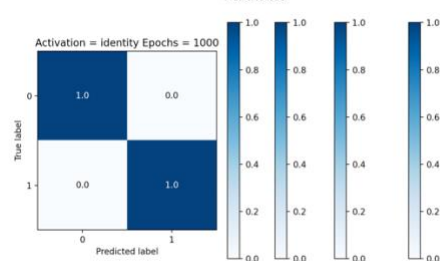
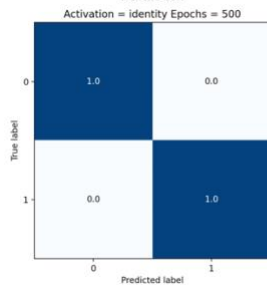
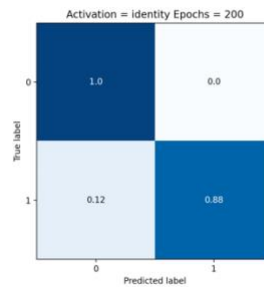
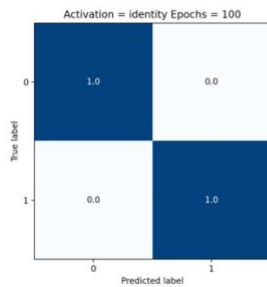
1. Постройте нейронную сеть из одного нейрона и обучите её на датасетах `nn_0.csv` и `nn_1.csv`. Насколько отличается результат обучения и почему? Сколько потребовалось эпох для обучения? Попробуйте различные функции активации и оптимизаторы.
2. Модифицируйте нейронную сеть из пункта 1, чтобы достичь минимальной ошибки на датасете `nn_1.csv`. Почему были выбраны именно такие гиперпараметры?
3. Создайте классификатор на базе нейронной сети для набора данных [MNIST](#) (так же можно загрузить с помощью `torchvision.datasets.MNIST`, `tensorflow.keras.datasets.mnist.load_data` и пр.). Оцените качество классификации.

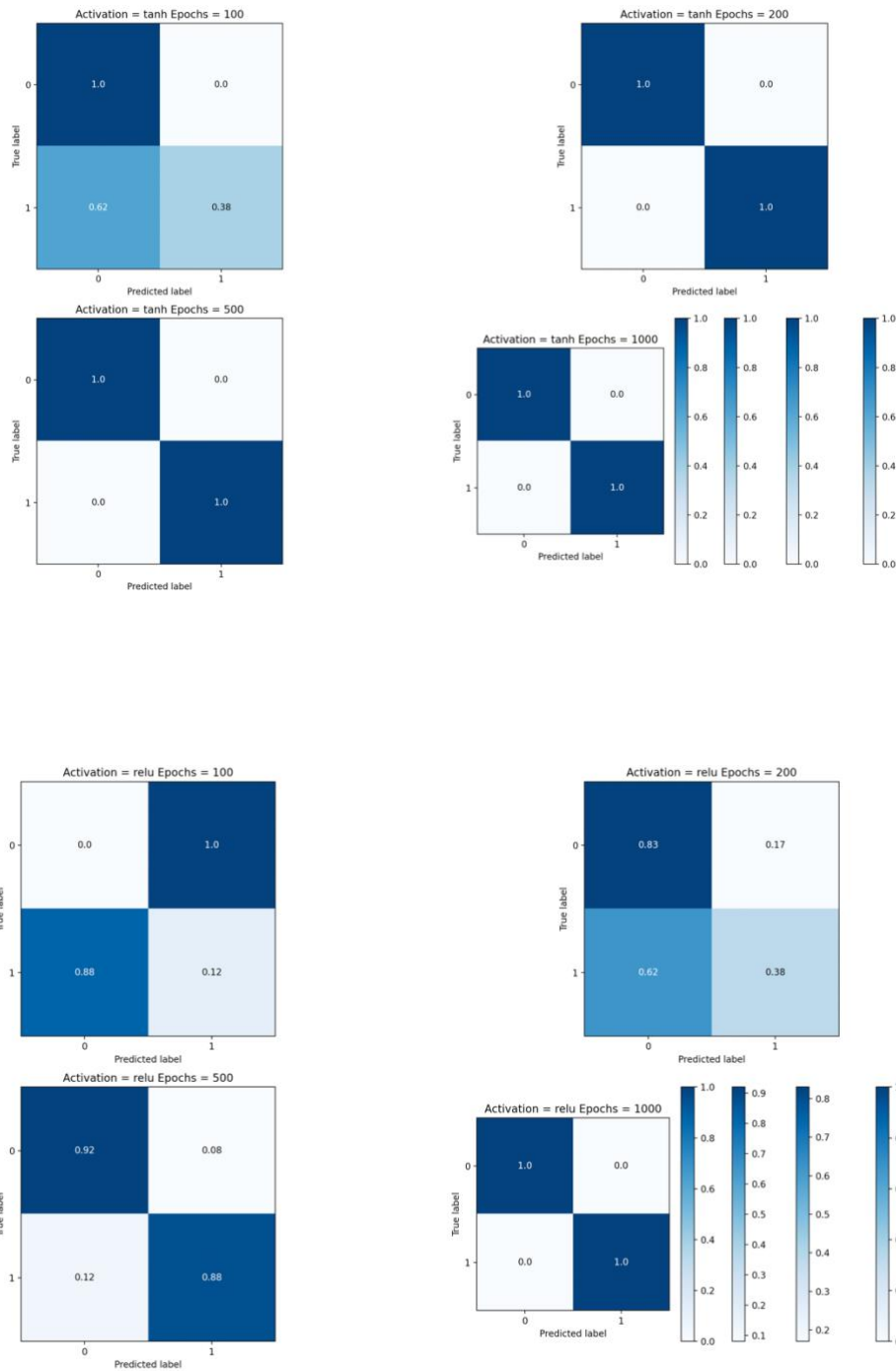
## Ход работы

### Задание №1

Построим нейронную сеть, состоящую из одного нейрона. Далее попытаемся обучить ее на разных наборах данных `nn_0` и `nn_1`, при этом будем задавать разные активаторы и разное количество эпох, требующихся для обучения.

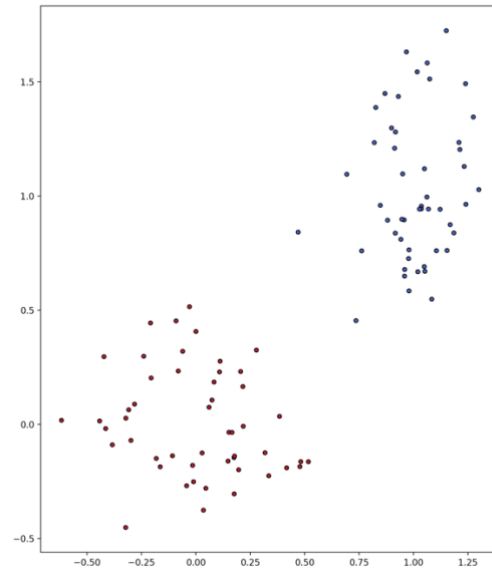
- Рассмотрим матрицы ошибок при обучении на датасете `nn_0`





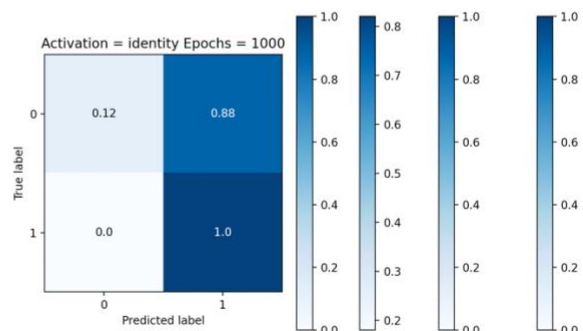
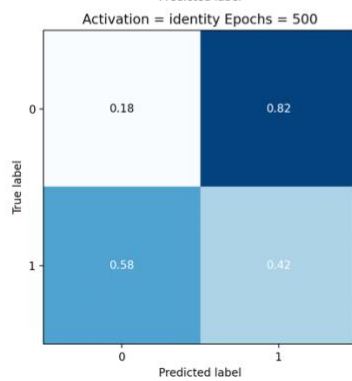
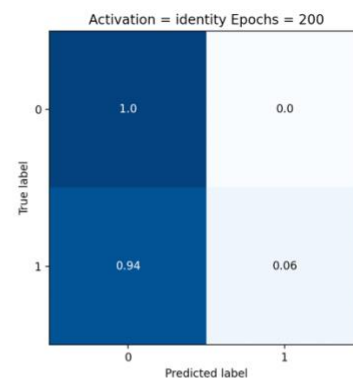
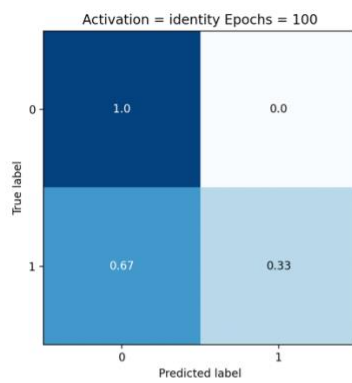
Как видим, для каждого активатора требуется разное количество эпох, но одно можно сказать точно, для достижения минимальной ошибки 1000 итераций будет достаточно.

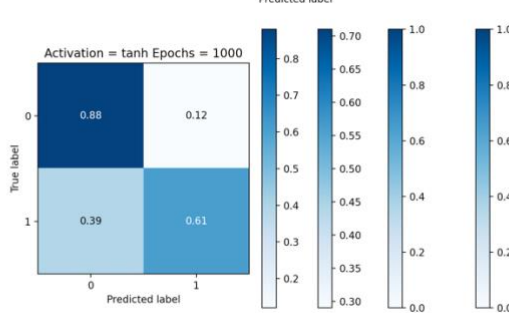
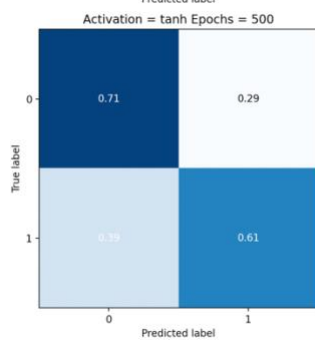
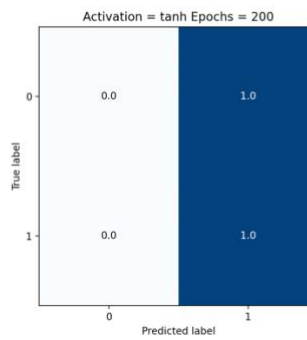
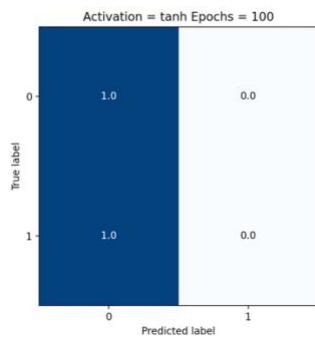
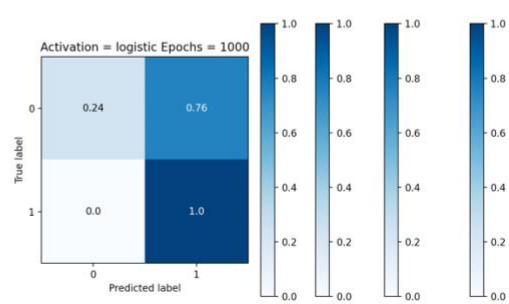
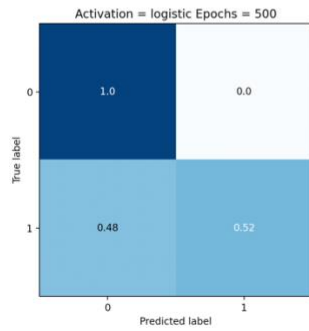
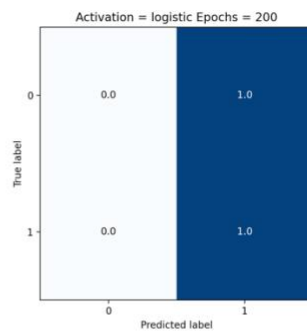
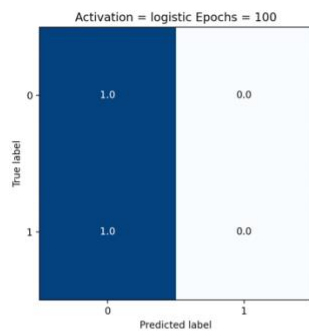
Так же можно заметить, что активатор, имеющий в основе линейную функцию, справляется с задачей классификации лучше всего. Проверим эту гипотезу визуализировав множество `nn_0`.

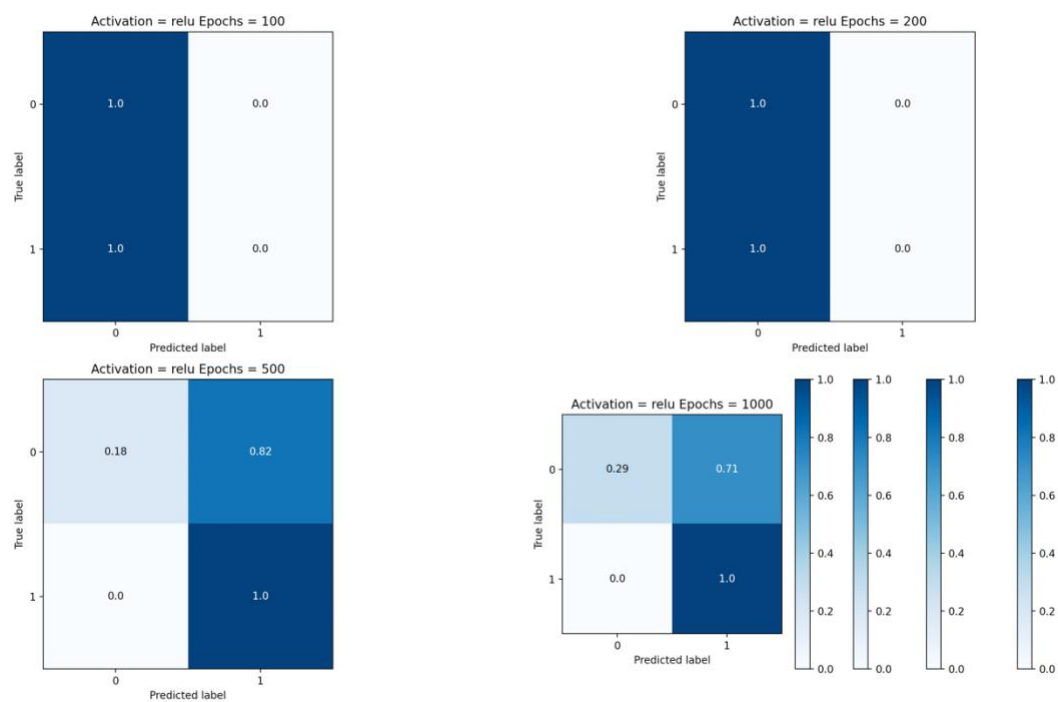


Да, график выше подтверждает гипотезу.

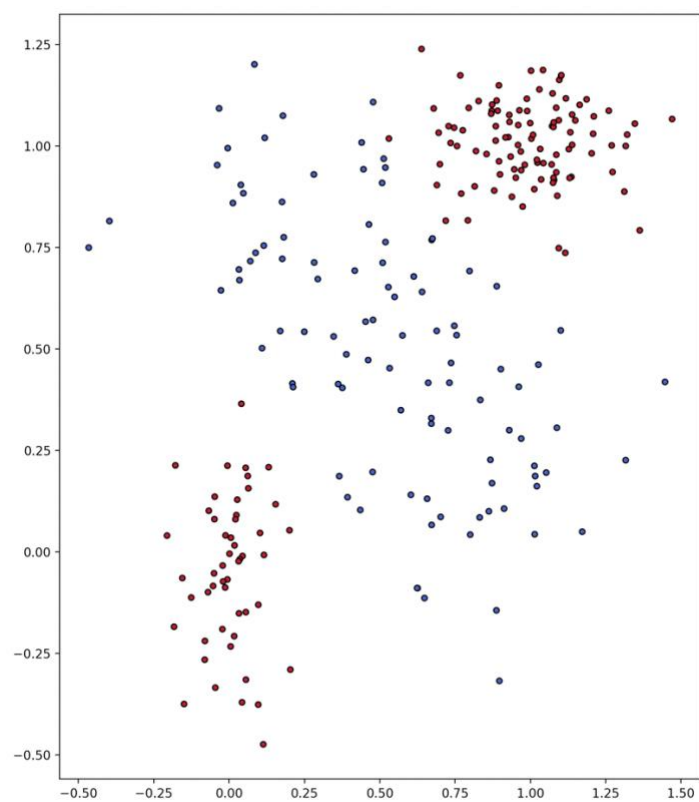
- Перейдем к другому датасету nn\_1







Здесь ни один из методов не дает желаемого результата силу расположения точек множества друг относительно друга.

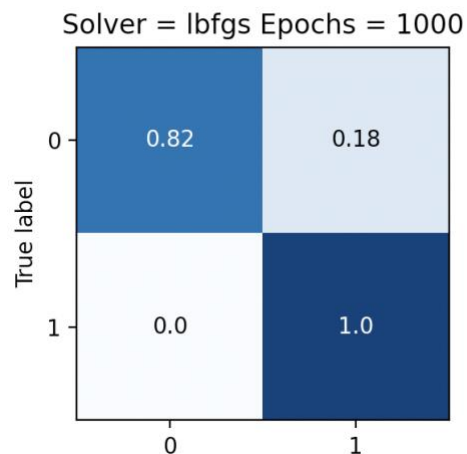




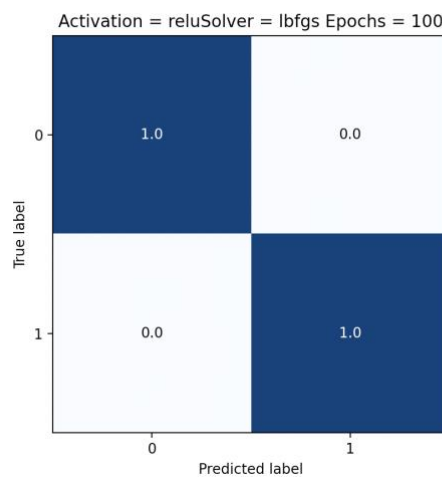
## Задание №2

Теперь попробуем улучшить результат классификации на наборе данных nn\_1

В качестве наиболее подходящих параметров был выбран активатор имеющий в основе функцию  $f(x) = \max(0, x)$ , оптимизатор из семейства квази-Ньютоновских методов (lbfgs) и количество эпох равное 1000.



Так же при точно таких же параметрах можно установить количество нейронов на скрытом слое равное 15. Такие параметры классификатора дают стабильный безошибочный результат.



### Задание №3

