

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе № 1**  
**по дисциплине «Искусственные нейронные сети»**  
**Тема: Многоклассовая классификация цветов**

Студент гр. 8383

\_\_\_\_\_

Костарев К.В.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2021

### **Цель работы.**

Реализовать классификацию сортов растения ирис (Iris Setosa - 0, Iris Versicolour - 1, Iris Virginica - 2) по четырем признакам: размерам пестиков и тычинок его цветков.

### **Постановка задачи.**

- Ознакомиться с задачей классификации
- Загрузить данные
- Создать модель ИНС в Keras
- Настроить параметры обучения
- Обучить и оценить модель

### **Выполнение работы.**

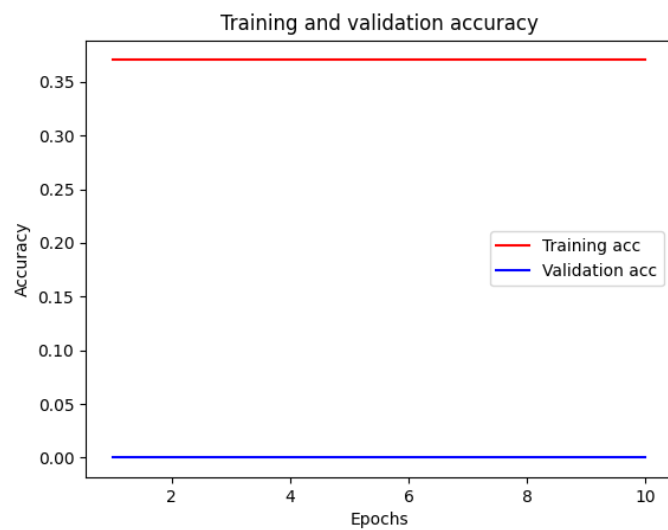
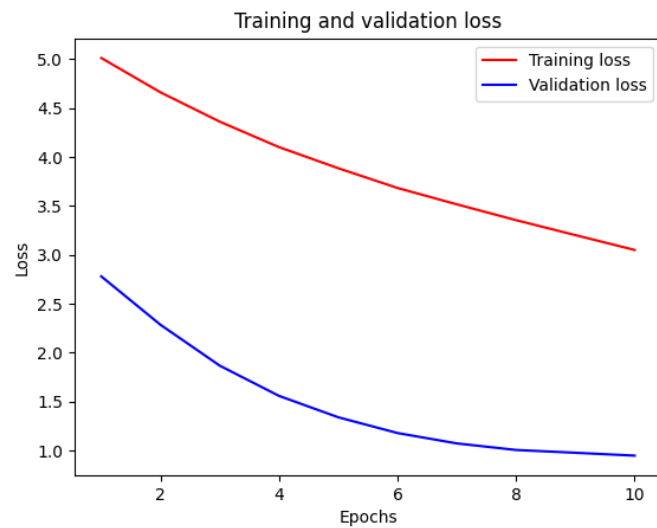
Для выполнения лабораторной работы был написан код программы на языке Python, которая загружает входные данные цветков, создает модель ИНС, инициализирует параметры обучения, обучает ИНС и строит графики ошибок и точности. Код программы представлен в приложении А.

Далее была исследована зависимости ошибок и точности на этапах обучения и проверки.

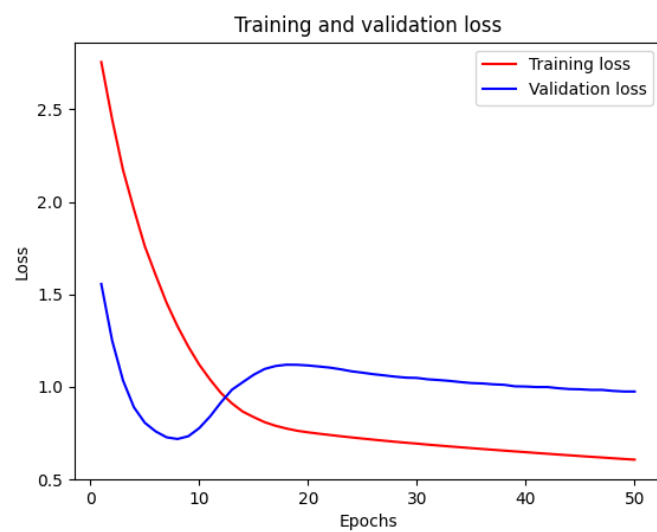
#### **1. Случаи для двух слоев**

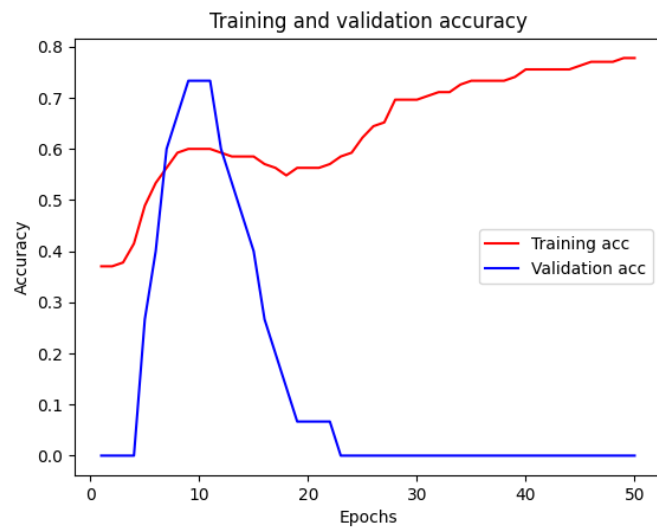
##### **а. Случаи для слоев с 4 и 3 нейронами соответственно**

- Количество эпох – 10, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

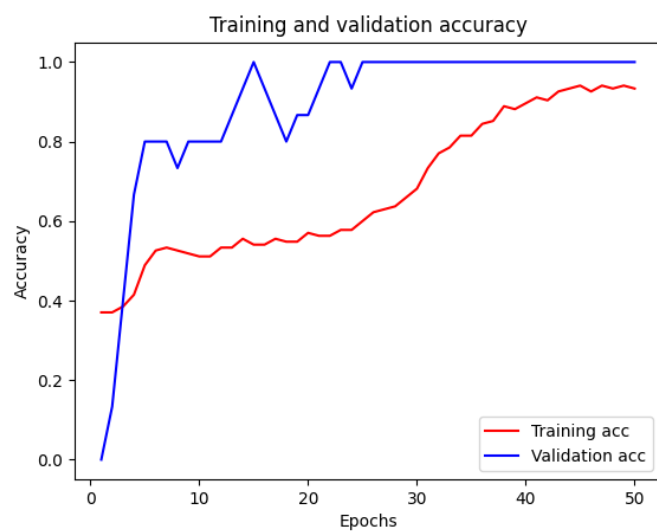
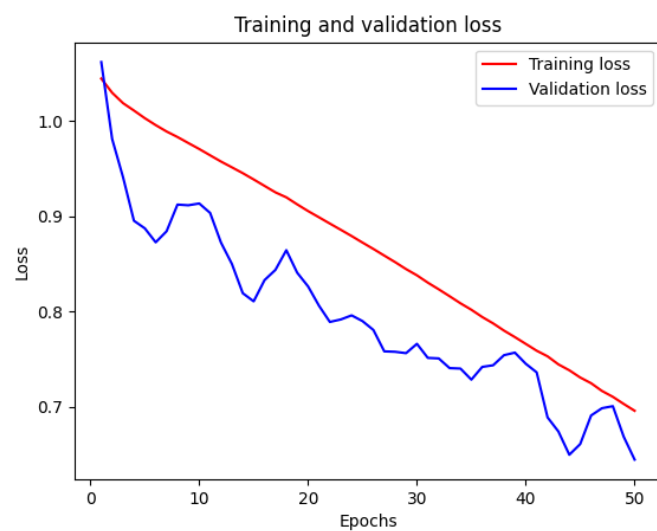


- ii. Количество эпох – 50, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

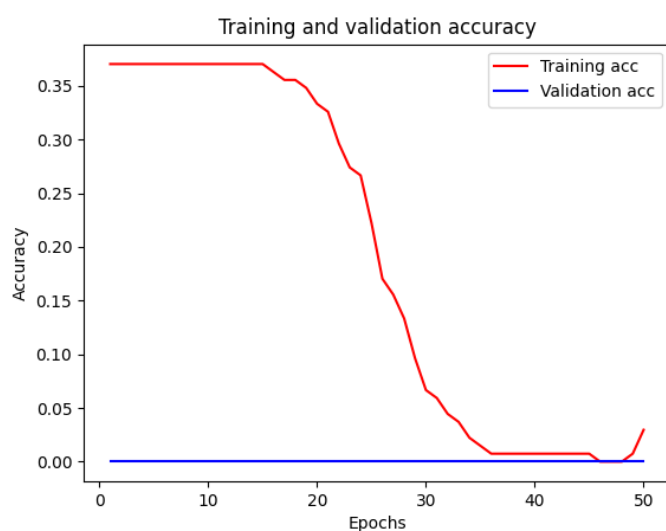
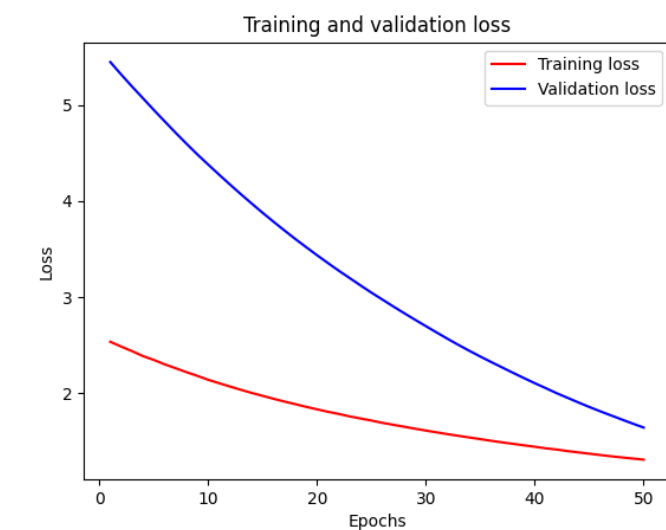




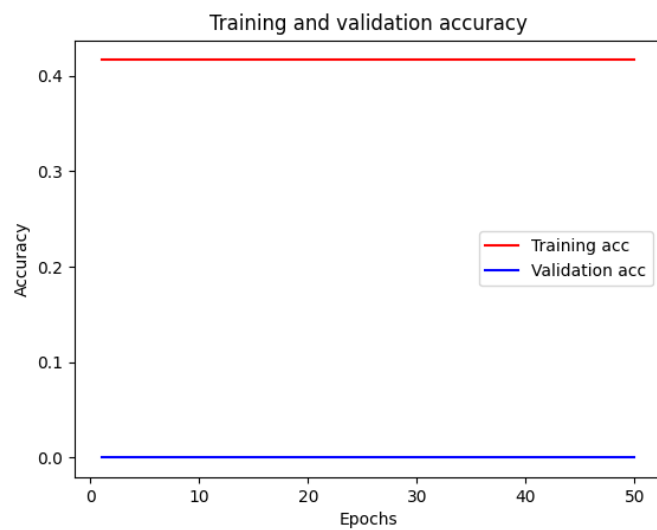
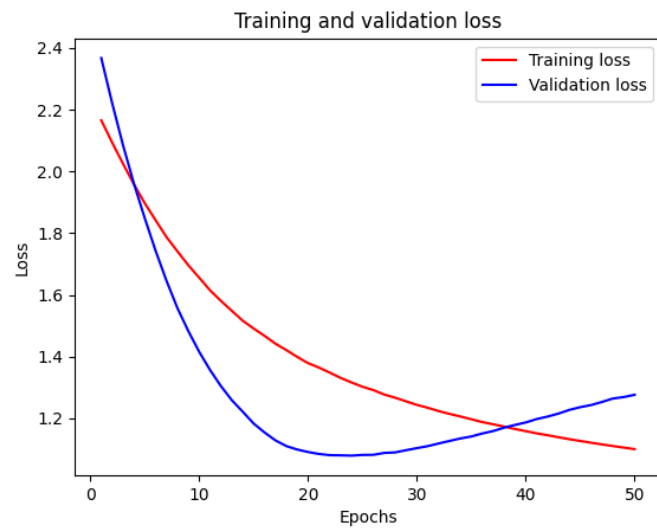
iii. Количество эпох – 50, количество выборок – 25, часть обучающих данных – 10%



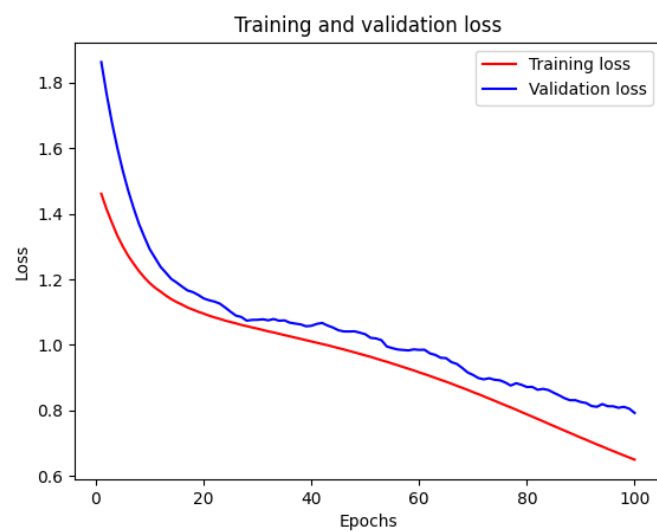
iv. Количество эпох – 50, количество выборок – 50, часть обучающих данных – 10%

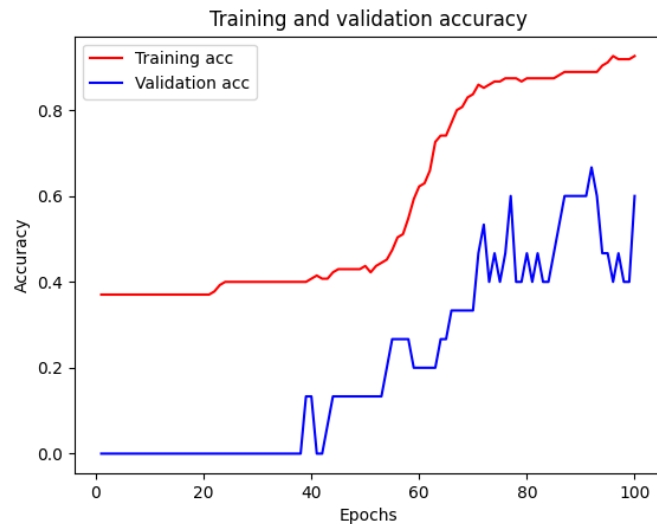


v. Количество эпох – 50, количество выборок – 25, часть обучающих данных – 20%



vi. Количество эпох – 100, количество выборок – 25, часть обучающих данных – 10%

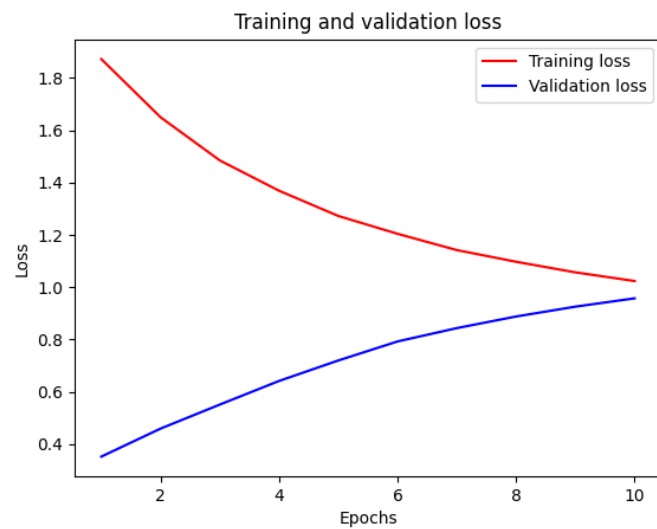


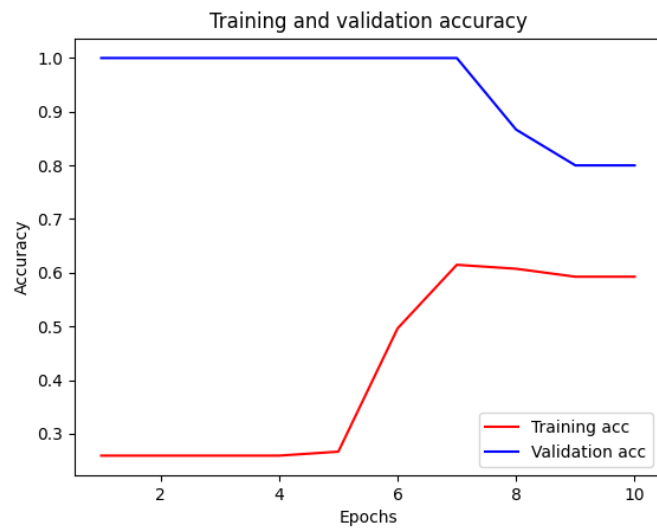


На основании полученных данных для двух слоев с 4 и 3 нейронам лучшей комбинацией параметров является 50 эпох, 25 выборок и 10% обучающих данных.

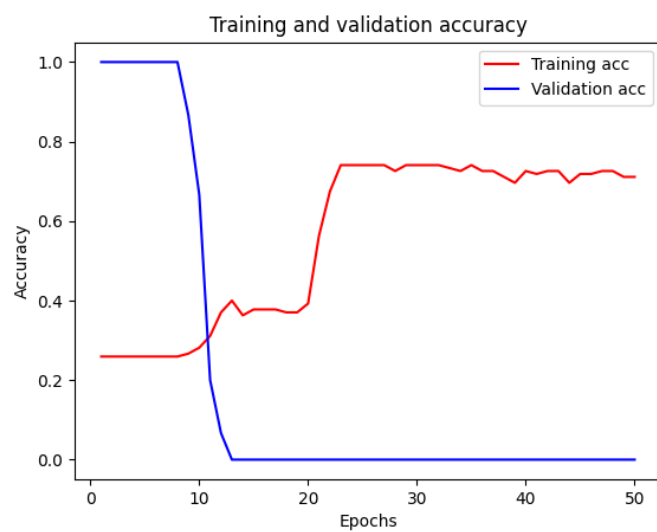
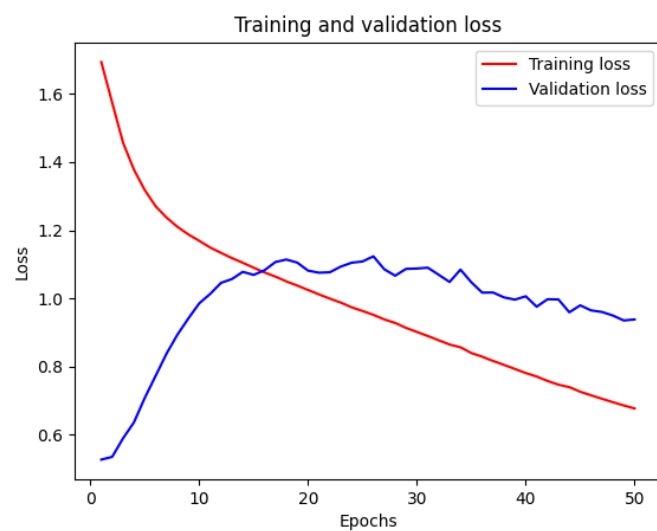
б. Случаи для слоев с 8 и 3 нейронами одновременно

і. Количество эпох – 10, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%



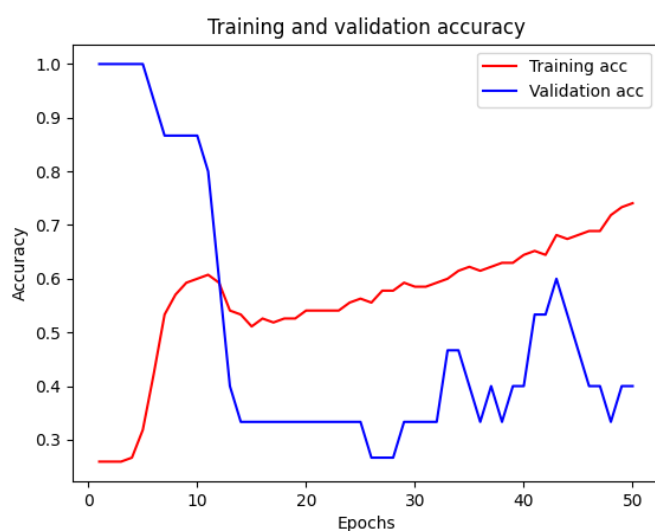
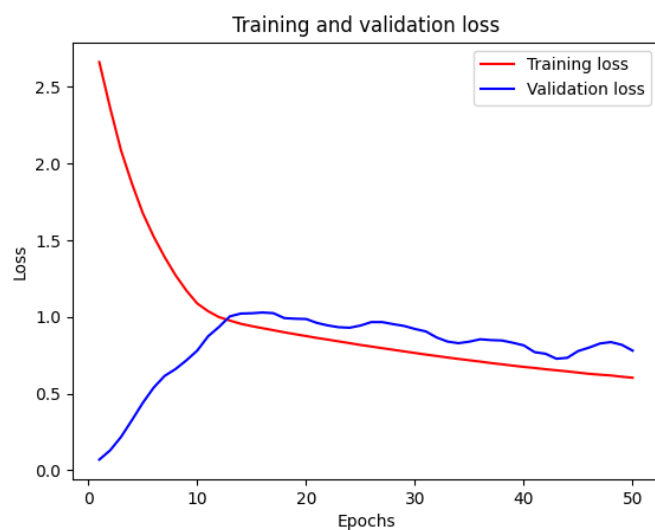


ii. Количество эпох – 50, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

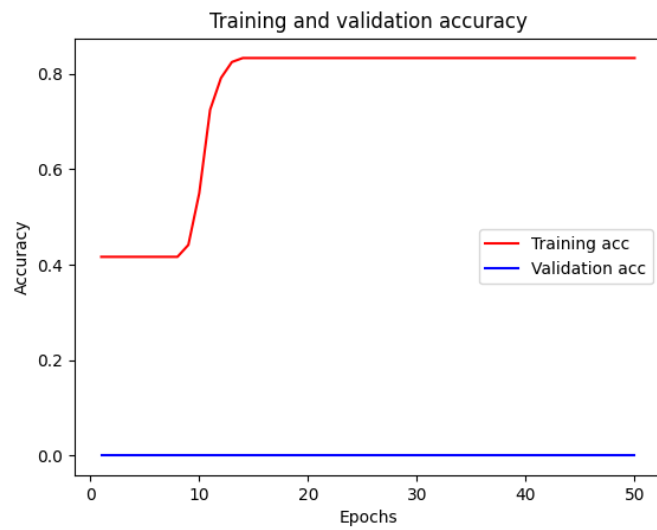
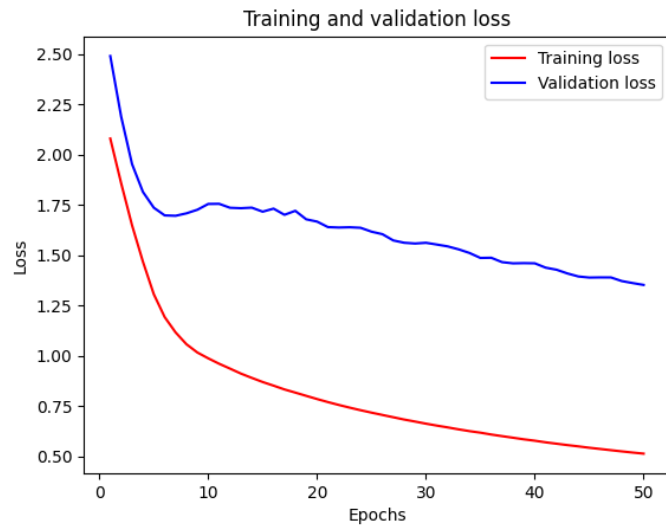




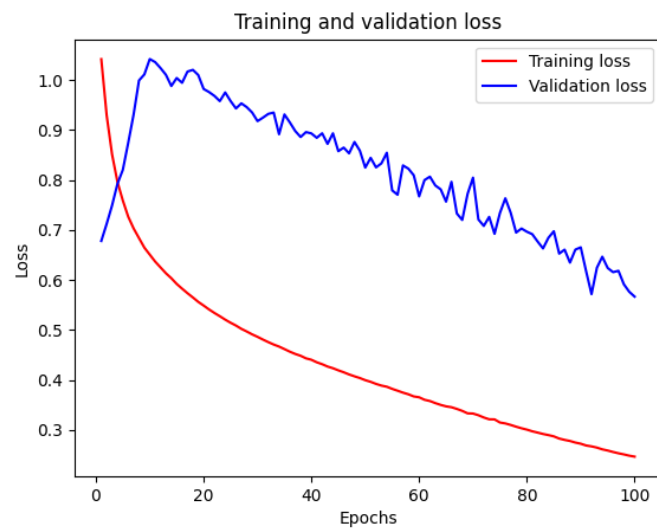
iii. Количество эпох – 50, количество выборок – 25, часть обучающих данных – 10%

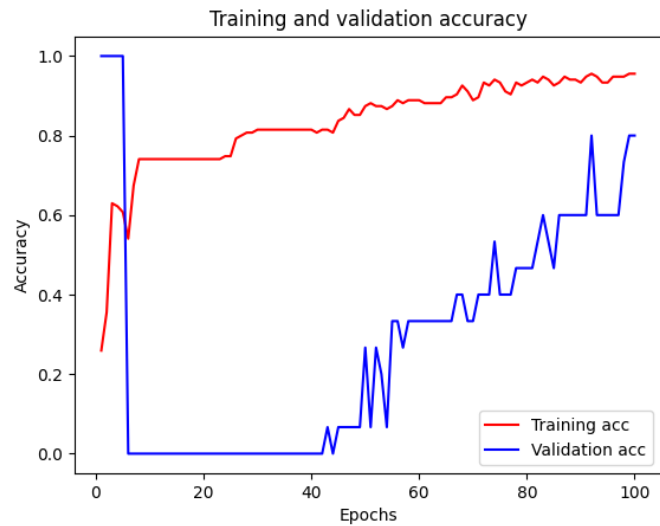


iv. Количество эпох – 50, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 20%

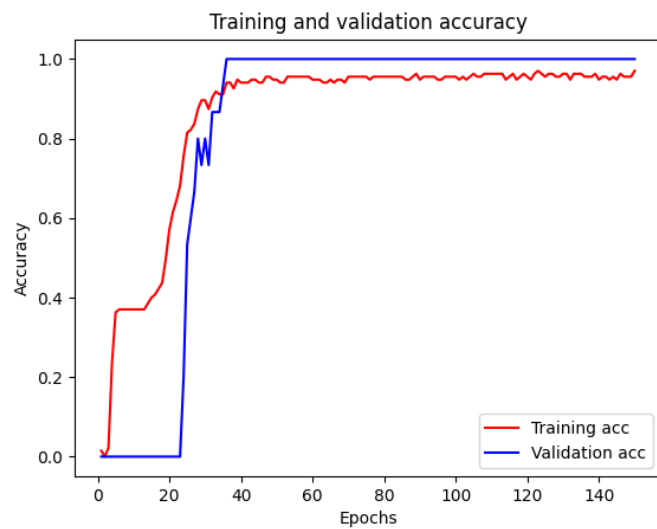
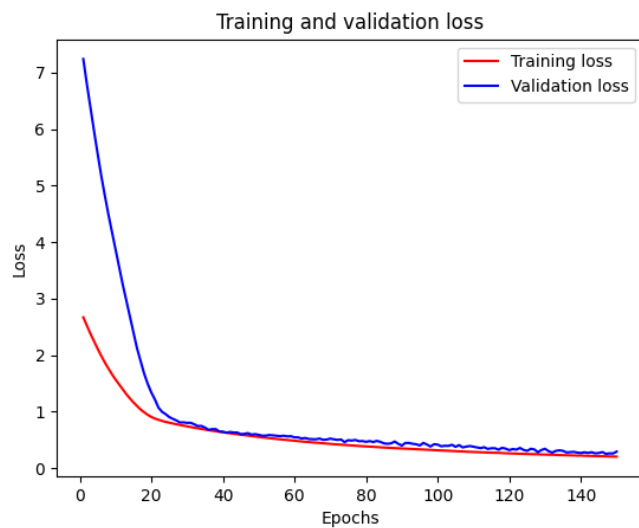


v. Количество эпох – 100, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

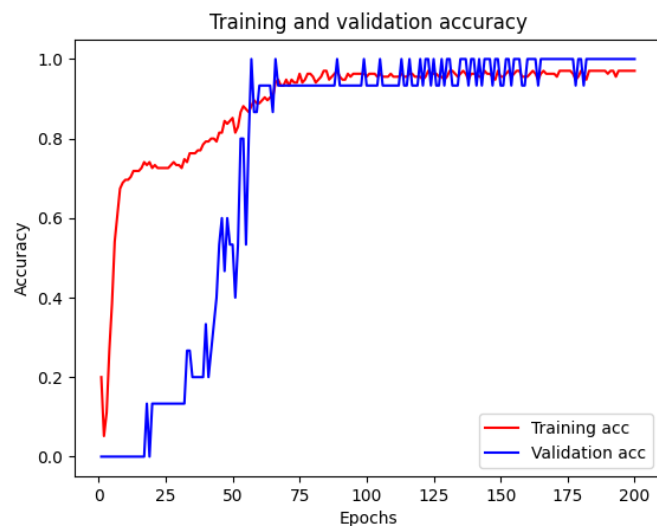
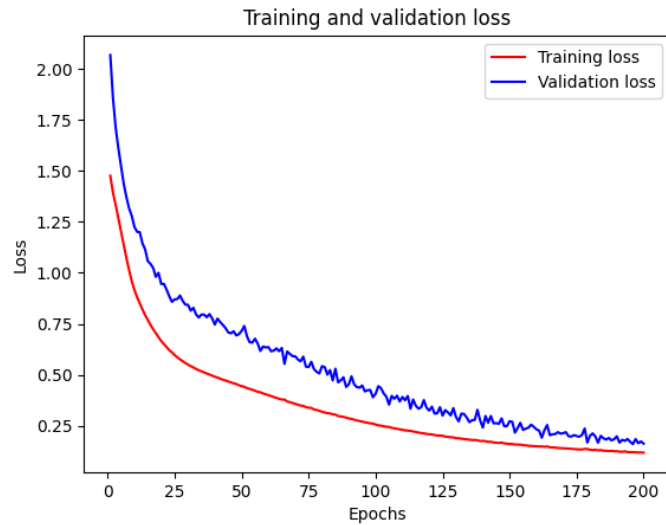




vi. Количество эпох – 150, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%



- vii. Количество эпох – 200, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

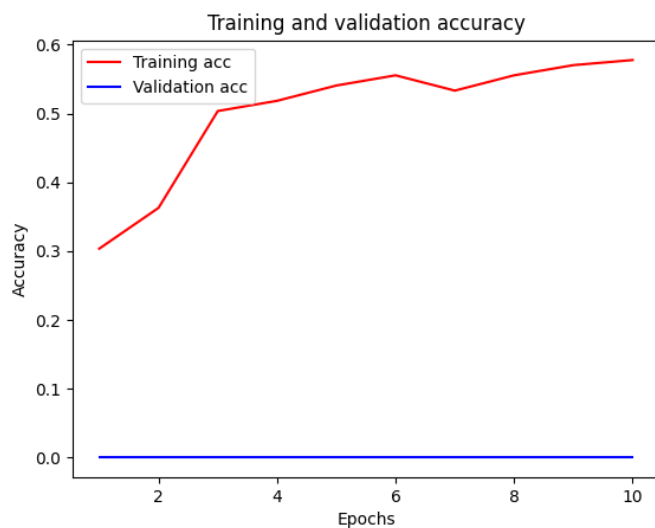
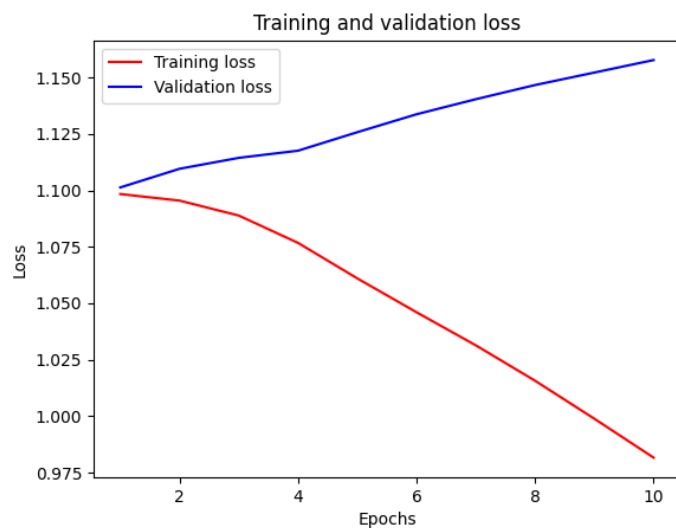


На основании полученных данных для двух слоев с 8 и 3 нейронами лучшей комбинацией параметров является 200 эпох, 10 выборок и 10% обучающих данных. Эта модель дает лучшие результаты, чем лучшая модель из двух слоев с 4 и 3 нейронами.

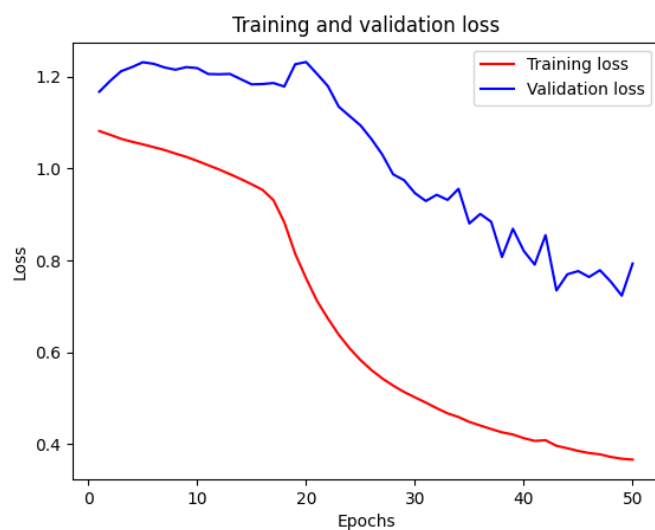
## 2. Случаи с тремя слоями

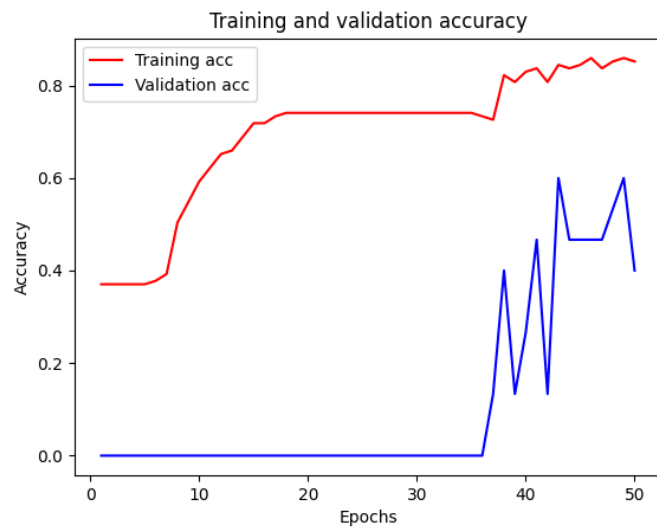
### а. Случаи с 8, 4 и 3 нейронами соответственно

- i. Количество эпох – 10, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

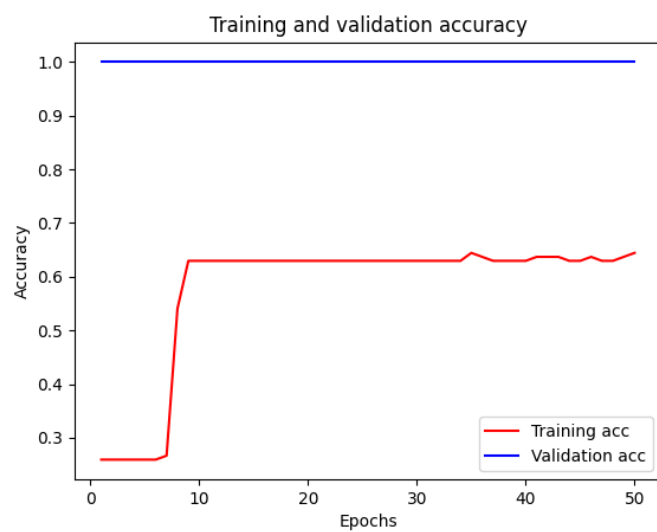
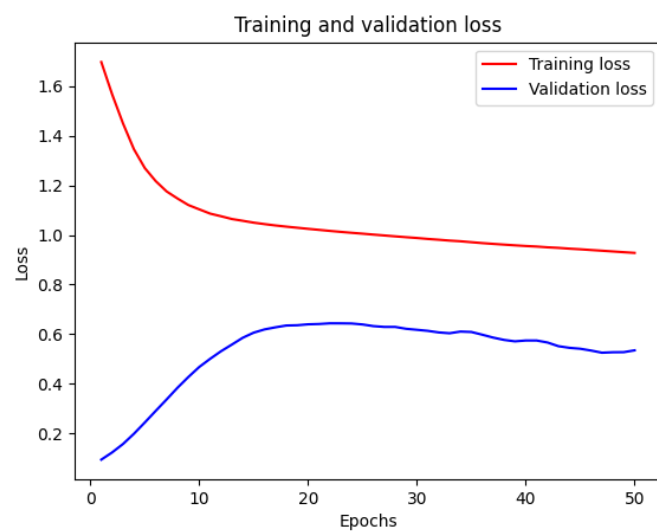


ii. Количество эпох – 50, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%

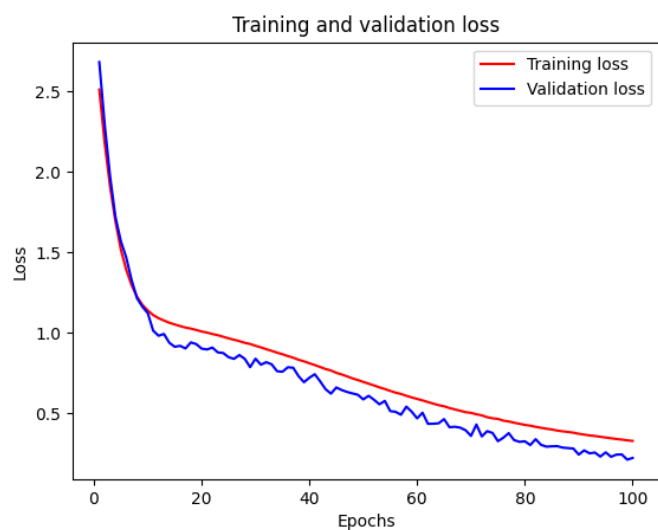




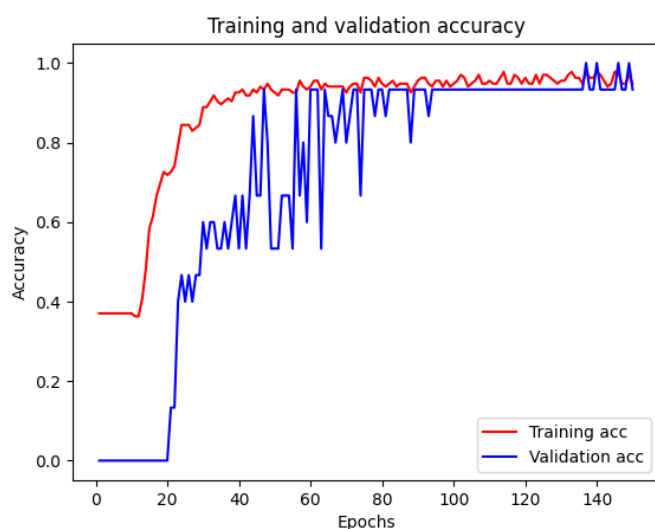
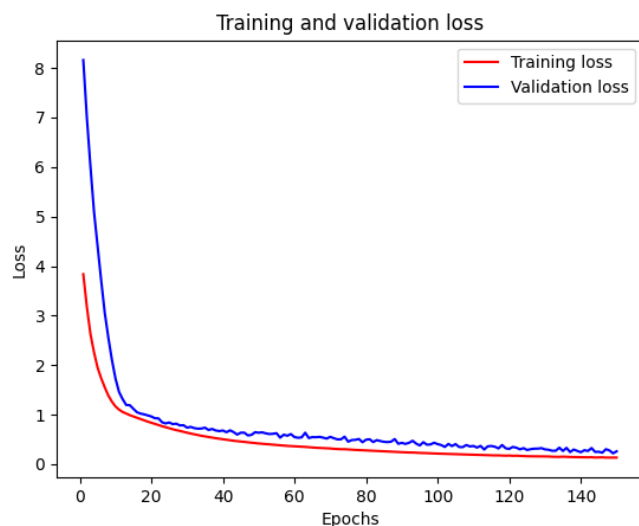
iii. Количество эпох – 50, количество выборок – 25, часть обучающих данных – 10%



iv. Количество эпох – 100, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%



v. Количество эпох – 150, количество выборок – 10, часть обучающих данных – 10%



На основании полученных данных для трех слоев с 8, 4 и 3 нейронами лучшей комбинацией параметров является 100 эпох, 10 выборок и 10% обучающих данных. Эта модель не дает лучших результатов, чем лучшая модель из двух слоев с 8 и 3 нейронами.

Таким образом, лучшей моделью является ИНС с двумя слоями из 8 и 3 нейронов, и параметрами обучения в 200 эпох, 10 выборок и 10% обучающих данных.



### **Выводы.**

В данной лабораторной работе была исследована зависимость точности и ошибок классификации цветков ИНС от ее модели и параметров обучения, и была выбрана лучшая модель.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

```
import pandas
from tensorflow.keras.layers import Dense
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.utils import to_categorical
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
import matplotlib.pyplot as plt

dataframe = pandas.read_csv("iris.csv", header=None)
dataset = dataframe.values
X = dataset[:, 0:4].astype(float)
Y = dataset[:, 4]
encoder = LabelEncoder()
encoder.fit(Y)
encoded_Y = encoder.transform(Y)
dummy_y = to_categorical(encoded_Y)

model = Sequential()
model.add(Dense(4, activation='relu'))
model.add(Dense(3, activation='softmax'))

model.compile(optimizer='adam', loss='categorical_crossentropy',
metrics=['accuracy'])
history = model.fit(X, dummy_y, epochs=75, batch_size=10,
validation_split=0.1)
history_dict = history.history
loss_values = history_dict['loss']
val_loss_values = history_dict['val_loss']
epochs = range(1, len(loss_values) + 1)
plt.plot(epochs, loss_values, 'r', label='Training loss')
plt.plot(epochs, val_loss_values, 'b', label='Validation loss')
plt.title('Training and validation loss')
plt.xlabel('Epochs')
plt.ylabel('Loss')
plt.legend()
plt.show()

acc_values = history_dict['accuracy']
val_acc_values = history_dict['val_accuracy']
plt.plot(epochs, acc_values, 'r', label='Training acc')
plt.plot(epochs, val_acc_values, 'b', label='Validation acc')
plt.title('Training and validation accuracy')
```

```
plt.xlabel('Epochs')  
plt.ylabel('Accuracy')  
plt.legend()  
plt.show()
```