Цель лабораторной работы: изучение возможностей демонстрации моделей машинного обучения с помощью веб-приложений.

Требования к отчету:
Отчет по лабораторной работе должен содержать:
1. титульный лист;
2. описание задания;
3. текст программы;
4. экранные формы с примерами выполнения программы.

Задание:
Разработайте макет веб-приложения, предназначенного для анализа данных.
Вариант 1. Макет должен быть реализован для одной модели машинного обучения. Макет должен позволять:
- задавать гиперпараметры алгоритма,
- производить обучение,
- осуществлять просмотр результатов обучения, в том числе в виде графиков.

Вариант 2. Макет должен быть реализован для нескольких моделей машинного обучения. Макет должен позволять:
- выбирать модели для обучения,
- производить обучение,
- осуществлять просмотр результатов обучения, в том числе в виде графиков.

Выполнение:

Листинг веб-приложения:

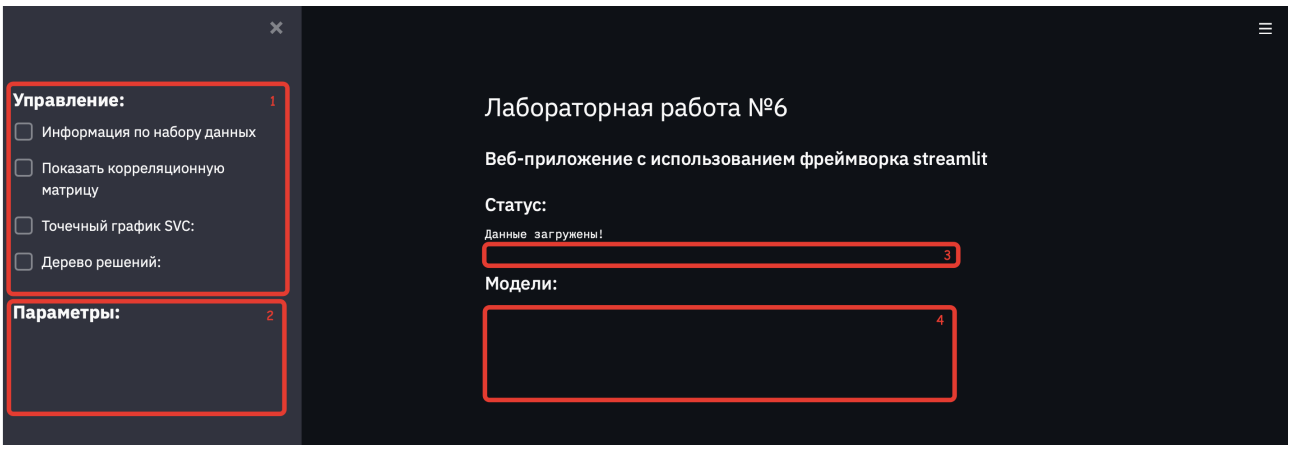
```
import streamlit as st
import seaborn as sns
import pandas as pd
import numpy as np
import pydotplus
import matplotlib.pyplot as plt
from io import StringIO

from sklearn.datasets import *
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.svm import LinearSVC
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier, export_graphviz

from sklearn.metrics import plot_confusion_matrix
from sklearn.metrics import accuracy_score

# ЗАГРУЗКА ДАННЫХ
@st.cache
def load_data():
    data = load_digits()
```

```
    pd_data = pd.DataFrame(data=np.c_[data['data'],
data['target']], columns=data['feature_names']+['target'])
    return (data, pd_data)

# МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ SVC
def make_meshgrid(x, y, h=.02):
    x_min, x_max = x.min() - 1, x.max() + 1
    y_min, y_max = y.min() - 1, y.max() + 1
    xx, yy = np.meshgrid(np.arange(x_min, x_max, h),
                         np.arange(y_min, y_max, h))
    return xx, yy

def plot_contours(ax, clf, xx, yy, **params):
    Z = clf.predict(np.c_[xx.ravel(), yy.ravel()])
    Z = Z.reshape(xx.shape)
    out = ax.contourf(xx, yy, Z, **params)
    return out

@st.cache
def teach_clf(clf, X, Y):
    clf.fit(X, Y)
    return clf

def plot_cl(clf, X, Y):
    title = clf.__repr__
    clf = teach_clf(clf, X, Y)
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(5,5))
    X0, X1 = X[:, 0], X[:, 1]
    xx, yy = make_meshgrid(X0, X1)
    plot_contours(ax, clf, xx, yy, cmap=plt.cm.coolwarm,
alpha=0.8)
    ax.scatter(X0, X1, c=Y, cmap=plt.cm.coolwarm, s=20,
edgecolors='k')
    ax.set_xlim(xx.min(), xx.max())
    ax.set_ylim(yy.min(), yy.max())
    ax.set_xlabel('proline')
    ax.set_ylabel('flavanoids')
    ax.set_xticks(())
    ax.set_yticks(())
    ax.set_title(title)
    st.pyplot(fig)

    fig1, ax1 = plt.subplots(figsize=(7,7))
    st.text('Оценка качества модели:')
    fig1.suptitle('Матрица ошибок')
    plot_confusion_matrix(clf, np.c_[X0.ravel(), X1.ravel()], Y,
ax=ax1, cmap=plt.cm.Blues)
    st.pyplot(fig1)

def svc_dot_plot(params):
    digit_X = data_tpl[0].data[:,[params[0],params[1]]]
    digit_Y = data_tpl[0].target
```

```
    plot_cl(LinearSVC(C=1.0, max_iter=params[2]), digit_X,
digit_Y)

# ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ДЕРЕВА
def get_png_tree(tree_model_param, feature_names_param):
    dot_data = StringIO()
    export_graphviz(tree_model_param, out_file=dot_data,
feature_names=feature_names_param,
                    filled=True, rounded=True,
special_characters=True)
    graph = pydotplus.graph_from_dot_data(dot_data.getvalue())
    return graph.create_png()

st.sidebar.header('Управление:')

info = st.sidebar.checkbox('Информация по набору данных')
corr = st.sidebar.checkbox('Показать корреляционную матрицу')
svc = st.sidebar.checkbox('Точечный график SVC:')
tree = st.sidebar.checkbox('Дерево решений:')

st.sidebar.header('Параметры:')

st.header('Лабораторная работа №6')
st.subheader('Веб-приложение с использованием фреймворка
streamlit')
st.subheader('Статус:')

data_load_state = st.text('Загрузка данных...')
data_tpl = load_data()
data_load_state.text('Данные загружены!')


if info:
    st.text('Учебный набор данных библиотеки sklearn digits для
решения задачи классификации')
    st.text(f'Размерность: строки: {data_tpl[1].shape[0]},
колонки: {data_tpl[1].shape[1]}')
    st.subheader('Данные:')
    st.write(data_tpl[1])


if corr:
    fig1, ax = plt.subplots(figsize=(12,6))
    sns.heatmap(data_tpl[1].corr(), fmt='.2f')
    st.pyplot(fig1)

st.subheader('Модели:')


if svc:
    st.sidebar.subheader('Параметры модели:')
```

```
    max_iter = st.sidebar.slider('max_iter:', min_value=1000,
max_value=100000, value=10000, step=1000)
    st.sidebar.subheader('Параметры датасета:')
    left_border = st.sidebar.slider('Левая граница:', min_value=1,
max_value=63, value=10, step=1)
    right_border = st.sidebar.slider('Правая граница:',
min_value=1, max_value=63, value=31, step=1)
    params = (left_border, right_border, max_iter)
    if left_border > right_border:
        params = (right_border, left_border, max_iter)
        st.sidebar.text('Левая граница -> правая и наоборот')
    svc_dot_plot(params)


if tree:
    X_train, X_test, Y_train, Y_test =
train_test_split(data_tpl[0].data, data_tpl[0].target,
test_size=0.3, random_state=1)
    n_range = np.array(range(1, 5, 1))
    tuned_parameters = [{'max_depth': n_range}]

    param = st.sidebar.slider('Глубина дерева:', min_value=1,
max_value=5, value=1, step=1)

    tree_clf = DecisionTreeClassifier(max_depth=param)
    tree_clf.fit(X_train, Y_train)
    st.image(get_png_tree(tree_clf, data_tpl[0]['feature_names']))

    predict = tree_clf.predict(X_test)

    st.text('Оценка качества модели:')
    st.text(f'Accuracy score: {accuracy_score(Y_test, predict)}')
```

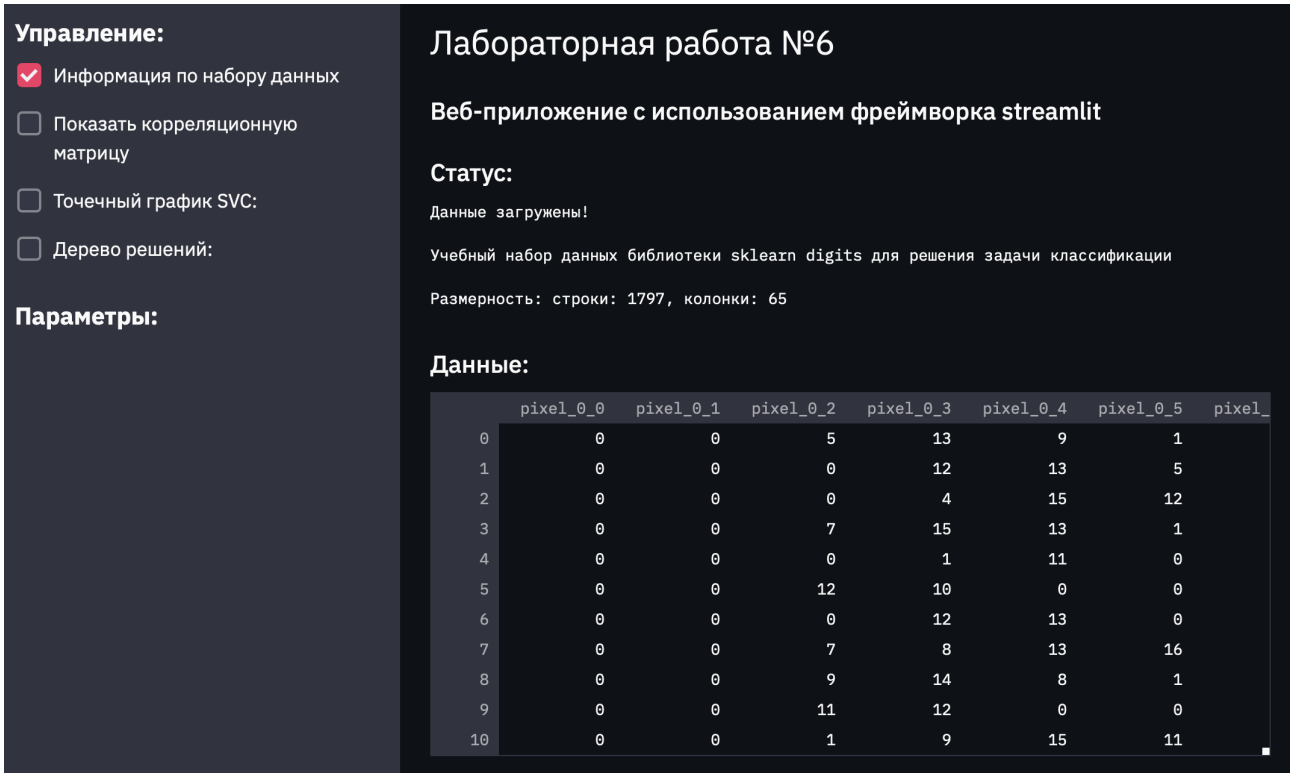
Макет веб-приложения:



1 - перечислены элементы управления, при нажатии на которые будет происходить запрограммированное в коде.

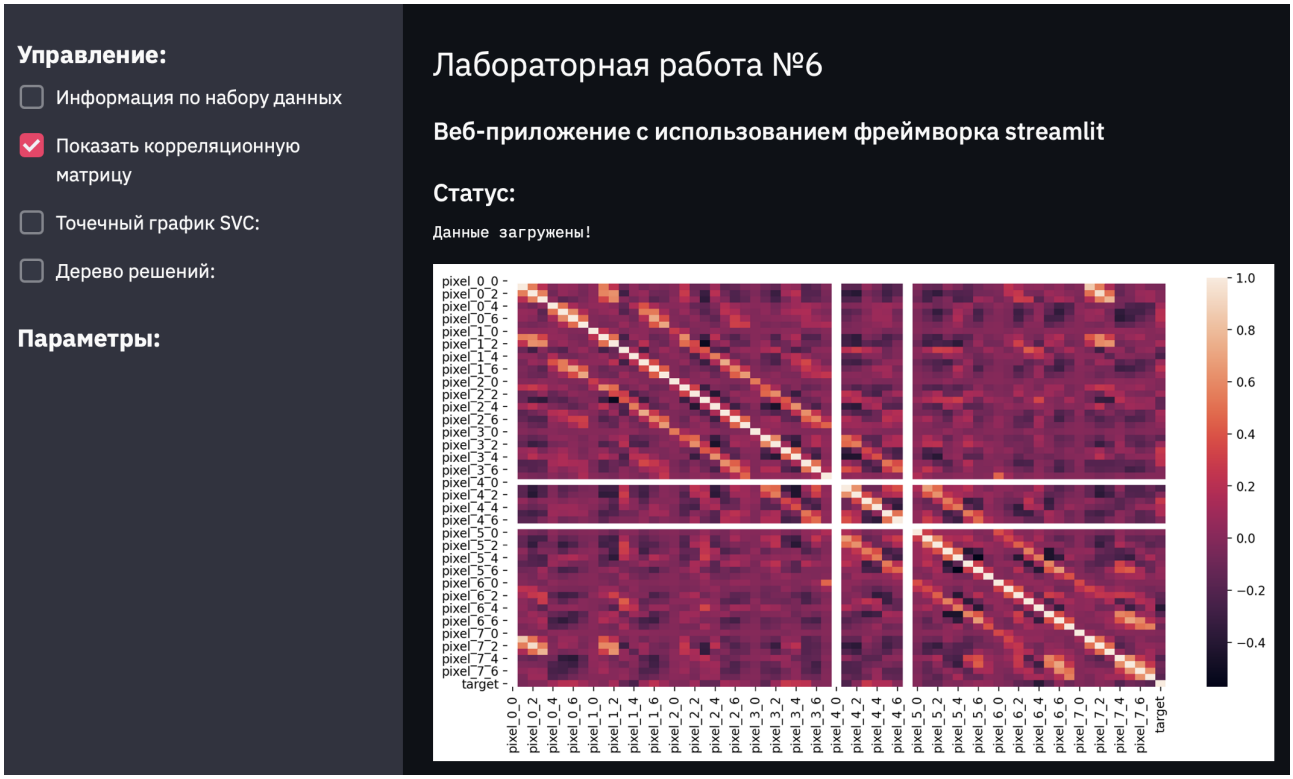
2 - зона параметров, в которой будут появляться слайдеры для той или иной модели.
3 - в этой зоне появится информация по набору данных.
4 - в этой зоне появится модели машинного обучения

Информация по набору данных

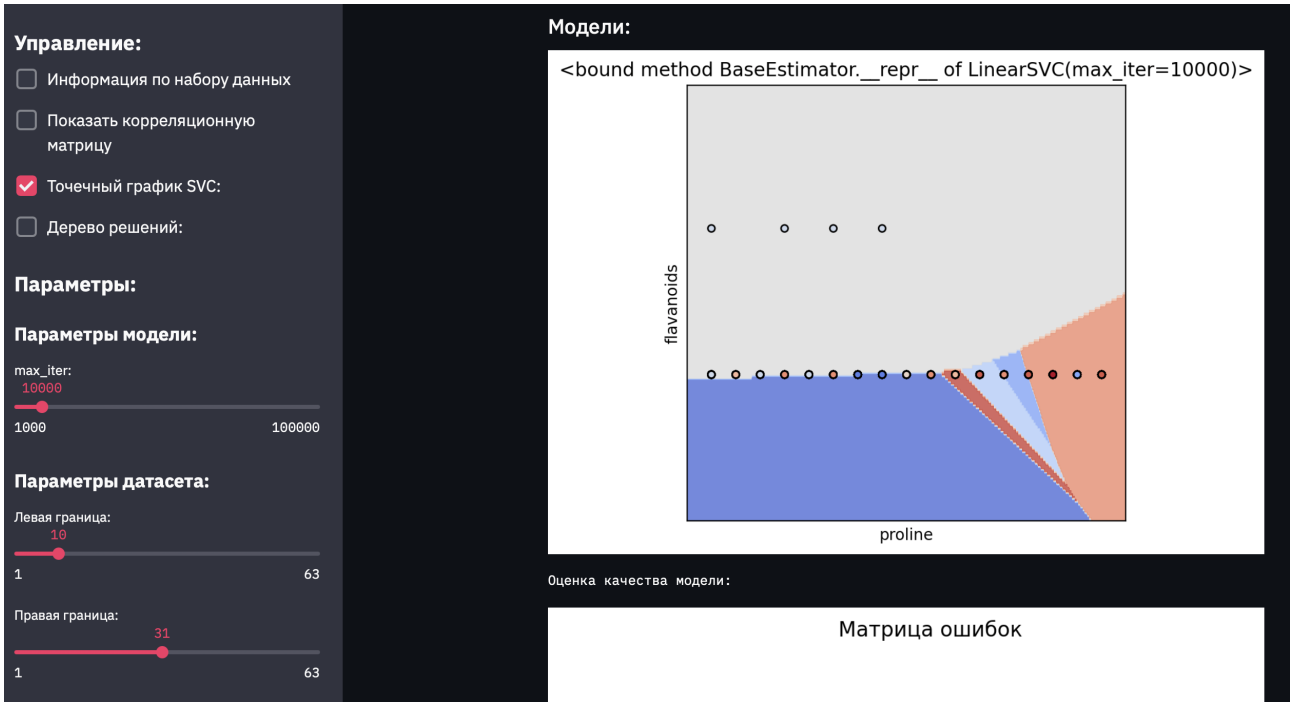


	pixel_0_0	pixel_0_1	pixel_0_2	pixel_0_3	pixel_0_4	pixel_0_5	pixel_
0	0	0	5	13	9	1	
1	0	0	0	12	13	5	
2	0	0	0	4	15	12	
3	0	0	7	15	13	1	
4	0	0	0	1	11	0	
5	0	0	12	10	0	0	
6	0	0	0	12	13	0	
7	0	0	7	8	13	16	
8	0	0	9	14	8	1	
9	0	0	11	12	0	0	
10	0	0	1	9	15	11	

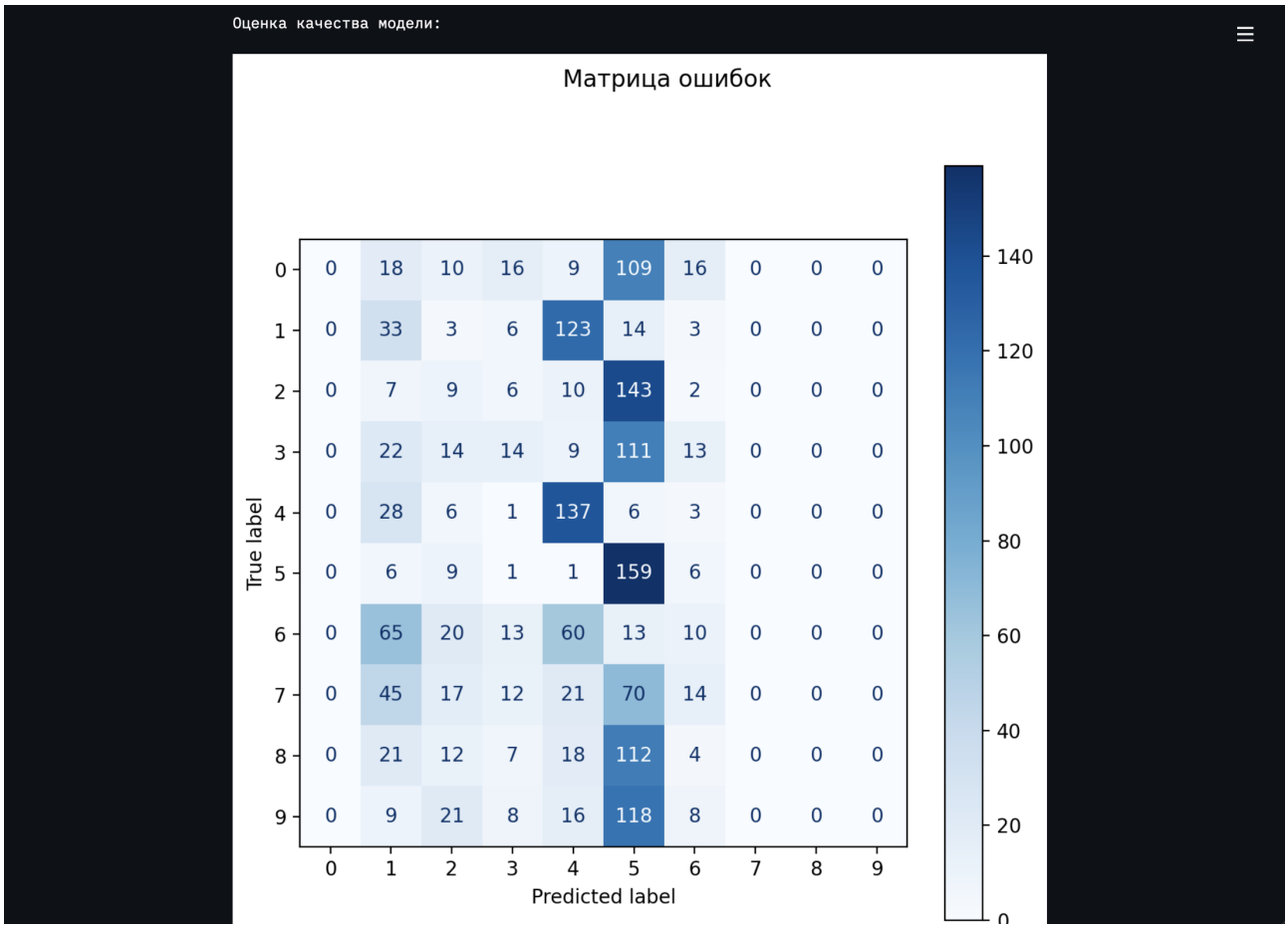
Корреляционная матрица



Модель для классификации на опорных векторах (SVC)



Оценка качества модели



Вторая модель (Дерево решений)

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работы был освоен веб-фреймворк Streamlit для демонстрации моделей машинного обучения.