Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский Государственный технический университет»
Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №1
По дисциплине «Основы машинного обучения»
Тема: **«Знакомство с анализом данных: предварительная обработка и визуализация»**

Выполнил:
Студент 3 курса
Группы АС-65
Нестюк Н.С.
Проверил:
Крощенко А. А.

Брест 2025

Цель: получить практические навыки работы с данными с использованием библиотек Pandas для манипуляции и Matplotlib для визуализации. Научиться выполнять основные шаги предварительной обработки данных, такие как очистка, нормализация и работа с различными типами признаков.

Вариант2

Задание 1. Загрузите данные и выведите их основные статистические характеристики (.describe()).

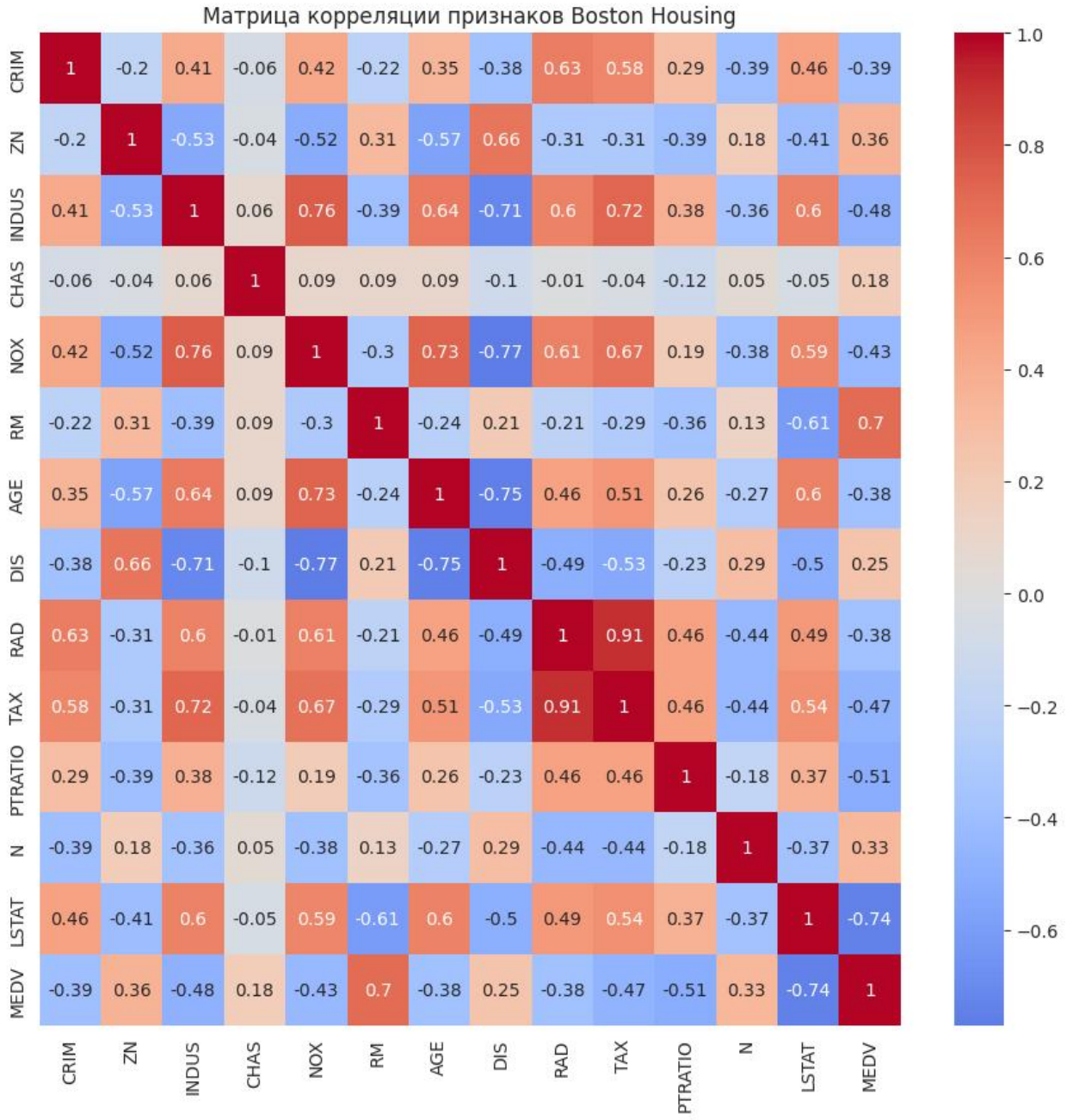
```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

%matplotlib inline

sns.set_style("whitegrid")
plt.rcParams['figure.figsize'] = (10, 6)

data_url = "http://lib.stat.cmu.edu/datasets/boston"
raw_df = pd.read_csv(data_url, sep=r"\s+", skiprows=22, header=None)

data = np.hstack([raw_df.values[::2, :], raw_df.values[1::2, :2]])
target = raw_df.values[1::2, 2]

feature_names = ['CRIM', 'ZN', 'INDUS', 'CHAS', 'NOX', 'RM', 'AGE',
                 'DIS', 'RAD', 'TAX', 'PTRATIO', 'N', 'LSTAT']

df = pd.DataFrame(data, columns=feature_names)
df['MEDV'] = target

df.head()
```

	CRIM	ZN	INDUS	CHAS	NOX	RM	AGE	DIS	RAD	TAX	PTRATIO	N	LSTAT	MEDV
0	0.00632	18.0	2.31	0.0	0.538	6.575	65.2	4.0900	1.0	296.0	15.3	396.90	4.98	24.0
1	0.02731	0.0	7.07	0.0	0.469	6.421	78.9	4.9671	2.0	242.0	17.8	396.90	9.14	21.6
2	0.02729	0.0	7.07	0.0	0.469	7.185	61.1	4.9671	2.0	242.0	17.8	392.83	4.03	34.7
3	0.03237	0.0	2.18	0.0	0.458	6.998	45.8	6.0622	3.0	222.0	18.7	394.63	2.94	33.4
4	0.06905	0.0	2.18	0.0	0.458	7.147	54.2	6.0622	3.0	222.0	18.7	396.90	5.33	36.2

Задание 2-3. Постройте матрицу корреляции и визуализируйте ее с помощью тепловой карты (heatmap). Найдите признак, наиболее сильно коррелирующий с целевой переменной MEDV (медианная стоимость дома).

```
correlation_matrix = df.corr().round(2)

plt.figure(figsize=(9, 9))
sns.heatmap(correlation_matrix, annot=True, cmap='coolwarm', center=0)
plt.title("Матрица корреляции признаков Boston Housing")
plt.tight_layout()
plt.show()
```

```
correlation_with_target = correlation_matrix['MEDV']

correlation_with_target_abs = correlation_with_target.drop('MEDV').abs()
most_important_feature = correlation_with_target_abs.idxmax()
correlation_value = correlation_with_target[most_important_feature]

print(f"САМЫЙ ВАЖНЫЙ ПРИЗНАК ДЛЯ ЦЕНЫ: '{most_important_feature}'")
print(f"КОРРЕЛЯЦИЯ: {correlation_value}")
```

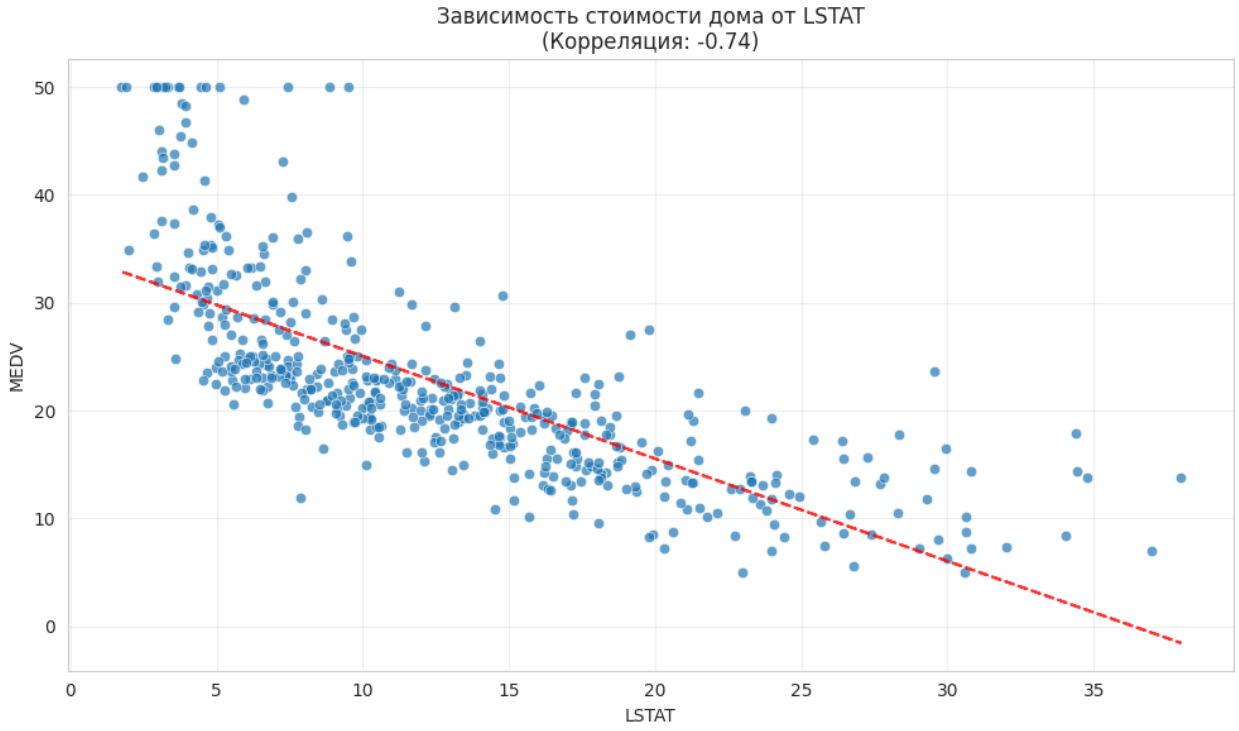



```
САМЫЙ ВАЖНЫЙ ПРИЗНАК ДЛЯ ЦЕНЫ: 'LSTAT'
КОРРЕЛЯЦИЯ: -0.74
```

Задание 4. Постройте диаграмму рассеяния (scatter plot) для этого признака и MEDV.

```
most_important_feature = correlation_with_target.drop('MEDV').abs().idxmax()
highest_correlation = correlation_with_target[most_important_feature]
```

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(df[most_important_feature], df['MEDV'], alpha=0.7, edgecolors='w',
linewidth=0.5)
plt.xlabel(most_important_feature)
plt.ylabel('MEDV')
plt.title(f'Зависимость стоимости дома от {most_important_feature}\n(Корреляция:
{highest_correlation:.2f})')

z = np.polyfit(df[most_important_feature], df['MEDV'], 1)
p = np.poly1d(z)
plt.plot(df[most_important_feature], p(df[most_important_feature]), "r--", alpha=0.8)

plt.grid(True, alpha=0.3)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



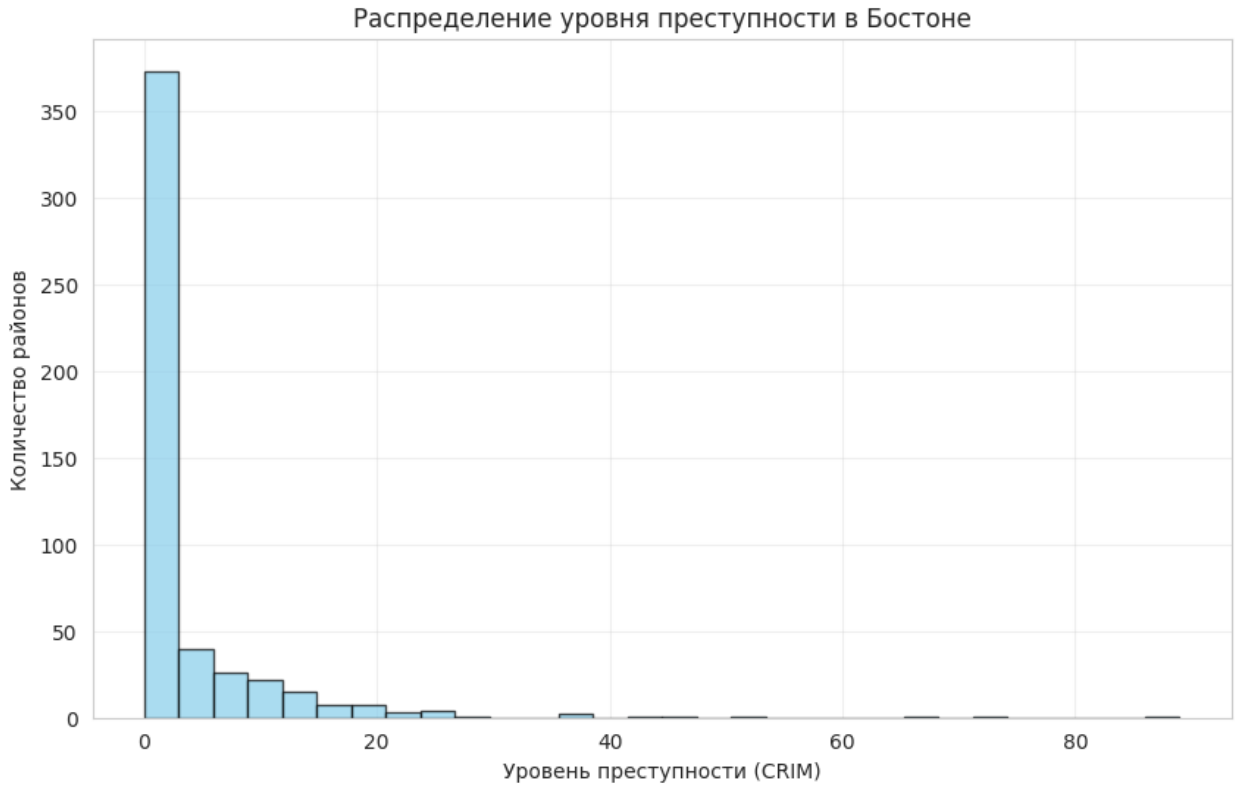
Задание 5. Нормализуйте все числовые признаки, приведя их к диапазону от 0 до 1.

```
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler

scaler = MinMaxScaler()

df_normalized = pd.DataFrame(scaler.fit_transform(df), columns=df.columns)

print(df_normalized.head())
```

```
      CRIM    ZN     INDUS  CHAS       NOX       RM       AGE       DIS  \
0  0.000000  0.18  0.067815   0.0  0.314815  0.577505  0.641607  0.269203
1  0.000236  0.00  0.242302   0.0  0.172840  0.547998  0.782698  0.348962
2  0.000236  0.00  0.242302   0.0  0.172840  0.694386  0.599382  0.348962
3  0.000293  0.00  0.063050   0.0  0.150206  0.658555  0.441813  0.448545
4  0.000705  0.00  0.063050   0.0  0.150206  0.687105  0.528321  0.448545

        RAD       TAX   PTRATIO         N     LSTAT      MEDV
0  0.000000  0.208015  0.287234  1.000000  0.089680  0.422222
1  0.043478  0.104962  0.553191  1.000000  0.204470  0.368889
2  0.043478  0.104962  0.553191  0.989737  0.063466  0.660000
3  0.086957  0.066794  0.648936  0.994276  0.033389  0.631111
4  0.086957  0.066794  0.648936  1.000000  0.099338  0.693333
```

Задание 6. Визуализируйте распределение уровня преступности (CRIM) с помощью гистограммы.

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.hist(df['CRIM'], bins=30, edgecolor='black', alpha=0.7, color='skyblue')
plt.xlabel('Уровень преступности (CRIM)')
plt.ylabel('Количество районов')
plt.title('Распределение уровня преступности в Бостоне')
plt.grid(True, alpha=0.3)
plt.show()
```



Вывод: получили практические навыки работы с данными с использованием библиотек Pandas для манипуляции и Matplotlib для визуализации. Научились выполнять основные шаги предварительной обработки данных, такие как очистка, нормализация и работа с различными типами признаков.