



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»

Отчёт по рубежному контролю №2

Вариант 11

Выполнила:
Студентка группы ИУ5-65Б
Е. И. Машенко

Задание

Для заданного набора данных (по Вашему варианту) постройте модели классификации или регрессии (в зависимости от конкретной задачи, рассматриваемой в наборе данных). Для построения моделей используйте методы 1 и 2 (по варианту для Вашей группы). Оцените качество моделей на основе подходящих метрик качества (не менее двух метрик). Какие метрики качества Вы использовали и почему? Какие выводы Вы можете сделать о качестве построенных моделей? Для построения моделей необходимо выполнить требуемую предобработку данных: заполнение пропусков, кодирование категориальных признаков, и т.д.

Набор данных: <https://www.kaggle.com/brsdincer/star-type-classification>.

Метод №1: Метод опорных векторов.

Метод №2: Градиентный бустинг.

Текст программы

Рубежный контроль №2

Мащенко Е.И.

ИУ5-65Б

метод №1 - Метод опорных векторов

метод №2 - Градиентный бустинг

Для рубежного контроля №2 взят следующий датасет: <https://www.kaggle.com/brsdincer/star-type-classification>. Будем решать задачу регрессии: type - целевой признак.

Импорт библиотек

```
In [1]: import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.impute import SimpleImputer
from sklearn.impute import MissingIndicator
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder, StandardScaler
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_absolute_error, median_absolute_error, r2_score
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline

from sklearn.svm import SVR
from sklearn.ensemble import GradientBoostingRegressor
```

Подготовка

```
In [2]: # отбираем 500 строк из всего датасета
data = pd.read_csv('Stars.csv', nrows=500)
```

```
In [3]: data.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 240 entries, 0 to 239
Data columns (total 7 columns):
 #   Column          Non-Null Count  Dtype
---  -
 0   Temperature     240 non-null    int64
 1   L               240 non-null    float64
 2   R               240 non-null    float64
 3   A_M             240 non-null    float64
 4   Color           240 non-null    object
 5   Spectral_Class  240 non-null    object
 6   Type            240 non-null    int64
dtypes: float64(3), int64(2), object(2)
memory usage: 13.2+ KB
```

```
In [4]: data.head()
```

```
Out[4]:
```

	Temperature	L	R	A_M	Color	Spectral_Class	Type
0	3068	0.002400	0.1700	16.12	Red	M	0
1	3042	0.000500	0.1542	16.60	Red	M	0
2	2600	0.000300	0.1020	18.70	Red	M	0
3	2800	0.000200	0.1600	16.65	Red	M	0
4	1939	0.000138	0.1030	20.06	Red	M	0

```
В [5]: # Оцениваем баланс классов целевого признака
data['Type'].value_counts()/data['Type'].shape[0]*100
```

```
Out[5]: 5    16.666667
        4    16.666667
        3    16.666667
        2    16.666667
        1    16.666667
        0    16.666667
Name: Type, dtype: float64
```

```
В [6]: # Проверяем процент пропусков в данных для всех колонок
(data.isnull().sum()/data.shape[0]*100).sort_values(ascending=False)
```

```
Out[6]: Type          0.0
Spectral_Class  0.0
Color          0.0
A_M           0.0
R             0.0
L             0.0
Temperature    0.0
dtype: float64
```

```
В [7]: # Проверяем категориальные признаки на уникальность
col_obj = data.dtypes[data.dtypes==object].index.values.tolist()
for i in enumerate(col_obj):
    uniq_obj = data[i[1]].unique()
    print(f'{i[0]+1}. {i[1]}: {uniq_obj} | Кол-во: {len(uniq_obj)}')

1. Color: ['Red' 'Blue White' 'White' 'Yellowish White' 'Blue white'
'Pale yellow orange' 'Blue' 'Blue-white' 'Whitish' 'yellow-white'
'Orange' 'White-Yellow' 'white' 'yellowish' 'Yellowish' 'Orange-Red'
'Blue-White'] | Кол-во: 17
2. Spectral_Class: ['M' 'B' 'A' 'F' 'O' 'K' 'G'] | Кол-во: 7
```

```
В [8]: # Оцениваем важность признаков для целевого
dataLE = data.copy()
le = LabelEncoder()
col_obj = dataLE.dtypes[dataLE.dtypes==object].index.values.tolist()
for i in col_obj:
    dataLE[i] = le.fit_transform(dataLE[i])
(dataLE.corr()['Type']*100).sort_values(ascending=False)
```

```
Out[8]: Type          100.000000
L             67.684495
R             66.097527
Temperature    41.112879
Spectral_Class -4.913076
Color         -30.499279
A_M          -95.527558
Name: Type, dtype: float64
```

```
В [9]: #По результатам корреляционного анализа удаляем столбцы, которые имеют меньшую значимость по отношению к целевому признаку
del_data = (dataLE.corr()['Type']*100).sort_values(ascending=False)
del_col = del_data[(del_data < 10) & (del_data > -10) | (del_data.isnull())].index.values.tolist()
data.drop(columns=del_col, inplace=True)
dataLE.drop(columns=del_col, inplace=True)
```

```
В [10]: data.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 240 entries, 0 to 239
Data columns (total 6 columns):
 #   Column      Non-Null Count  Dtype
---  -
 0   Temperature 240 non-null    int64
 1   L           240 non-null    float64
 2   R           240 non-null    float64
 3   A_M         240 non-null    float64
 4   Color       240 non-null    object
 5   Type        240 non-null    int64
dtypes: float64(3), int64(2), object(1)
memory usage: 11.4+ KB
```

```

B [11]: ▶ # Выполняем one-hot encoding и масштабирование для применения в SVM
col_num = data.dtypes[data.dtypes != object].index.values.tolist()
col_num.remove('Type')
se = StandardScaler()
data[col_num] = se.fit_transform(data[col_num])
data = pd.get_dummies(data, drop_first=True)

B [14]: ▶ TEST_SIZE = 0.3
RANDOM_STATE = 0

B [15]: ▶ data_X = data.drop(columns='Type')
data_Y = data['Type']

B [17]: ▶ data_X_train, data_X_test, data_y_train, data_y_test = train_test_split(data_X, data_Y, \
                                         test_size = TEST_SIZE, \
                                         random_state= RANDOM_STATE)

B [18]: ▶ def print_metrics(X_train, Y_train, X_test, Y_test, clf):
         clf.fit(X_train, Y_train)
         target = clf.predict(X_test)
         print(f'Средняя абсолютная ошибка: {mean_absolute_error(Y_test, target)}')
         print(f'Коэффициент детерминации: {r2_score(Y_test, target)}')

```

Метод опорных векторов

```

B [20]: ▶ print_metrics(data_X_train, data_y_train, data_X_test, data_y_test, SVR())

Средняя абсолютная ошибка: 0.15596020076723377
Коэффициент детерминации: 0.9845553516408985

```

Градиентный бустинг

```

B [21]: ▶ print_metrics(data_X_train, data_y_train, data_X_test, data_y_test, GradientBoostingRegressor(random_state=RANDOM_STATE))

Средняя абсолютная ошибка: 0.015657536165973273
Коэффициент детерминации: 0.9937047298132438

```

Вывод

В данной работе для оценки моделей были использованы следующие метрики, подходящие для задачи регрессии:

1) Mean absolute error - средняя абсолютная ошибка 2) Метрика R2 или коэффициент детерминации

По результатам оценивания можно сделать следующий вывод: модель GradientBoostingRegressor по обоим метрикам обладает немного большей предсказательной способностью, чем Support Vector Machine.