

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С ЭЛЕМЕНТАМИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
И ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Долгова Е. Ю.

Турова О. В.

Федотова И. В.

Омск 2023

Постановка проблемы

По данным АНО Роскачество на российском рынке:

- **50-60% изделий не соответствуют требованиям безопасности;**
- **20-50% изделий имеют недостоверную маркировку;**
- **30% изделий низкого качества.**

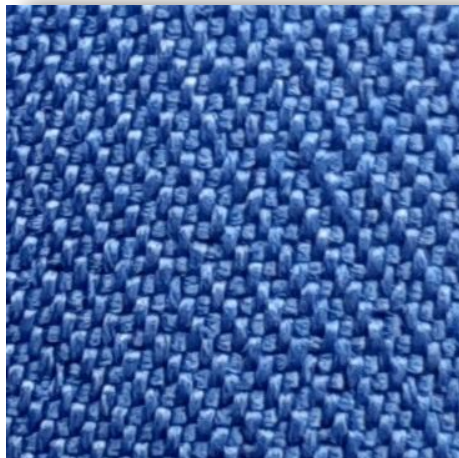
Лабораторные исследования:

- **проводятся опытными экспертами в аккредитованных испытательных лабораториях;**
- **требуют специальное оборудование;**
- **стоимость одного исследования от 12 до 60 тысяч рублей;**
- **аккредитованные лаборатории есть не в каждом городе-миллионнике.**

РЕШЕНИЕ → **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ
МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Базовые характеристики

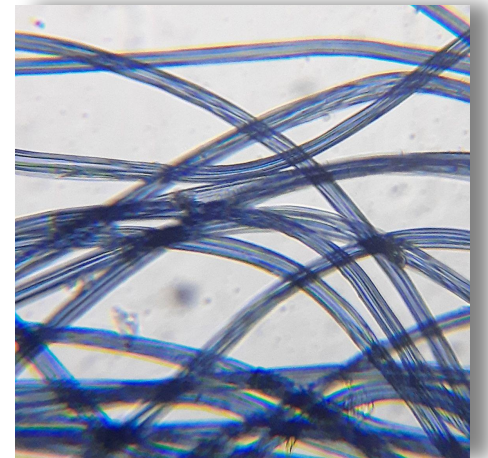
ВИД МАТЕРИАЛА



ВИД НИТИ

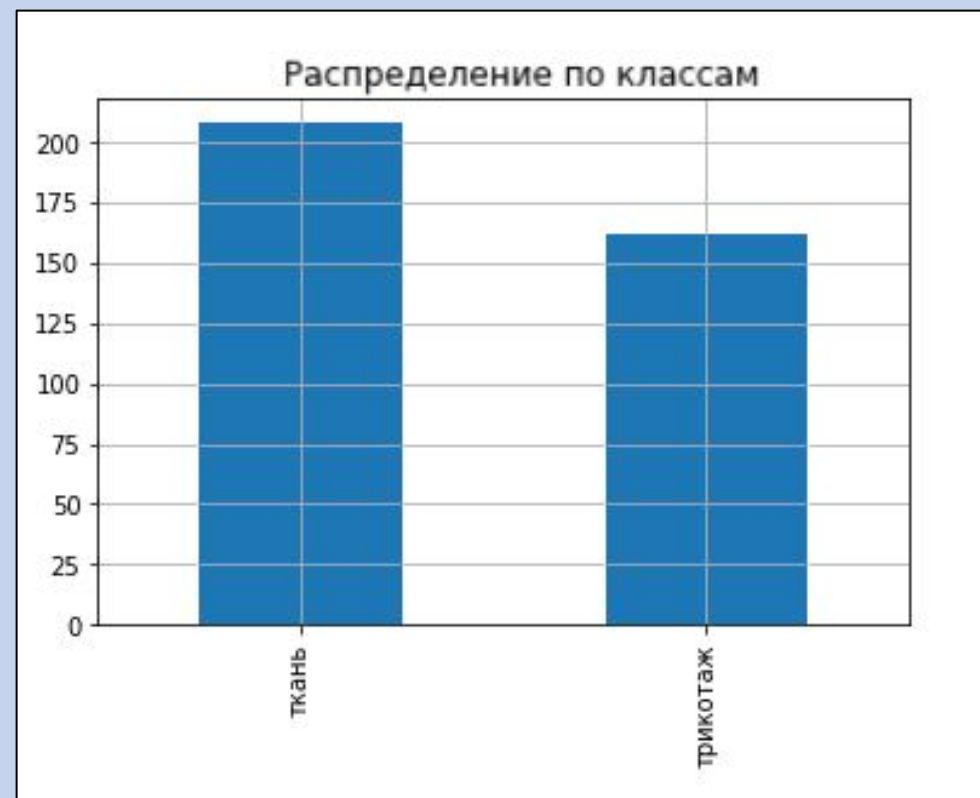
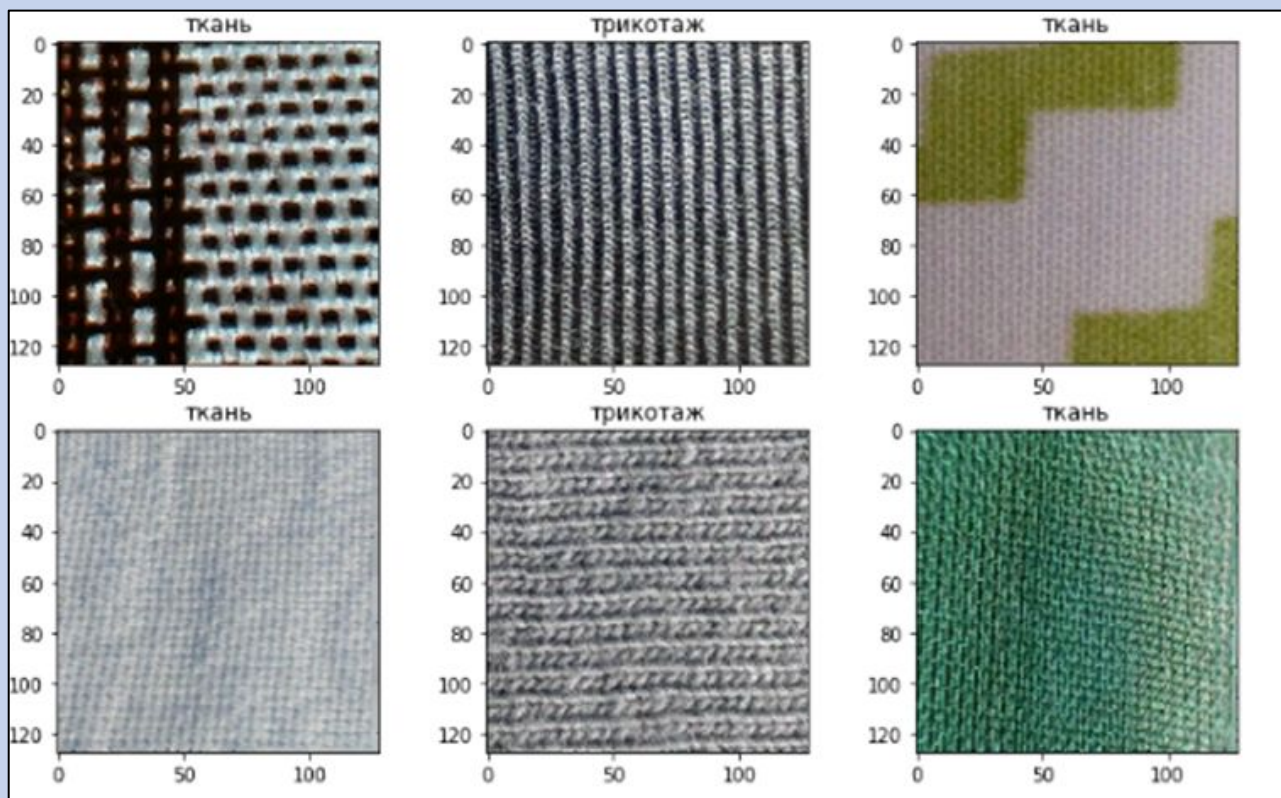


СЫРЬЕВОЙ СОСТАВ



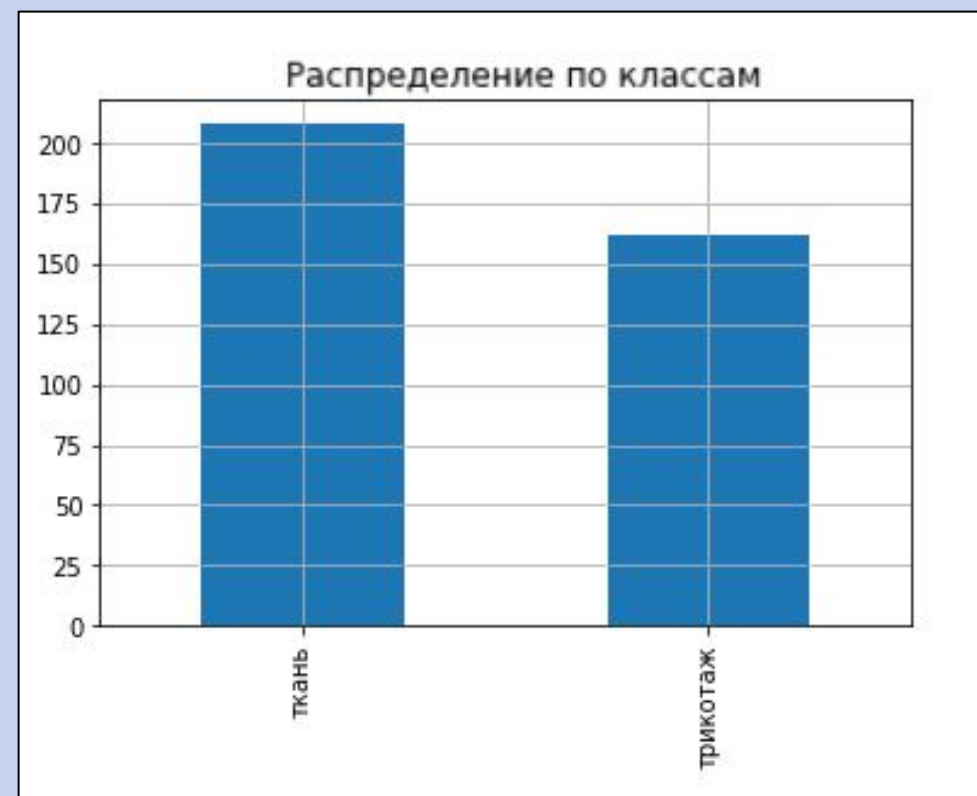
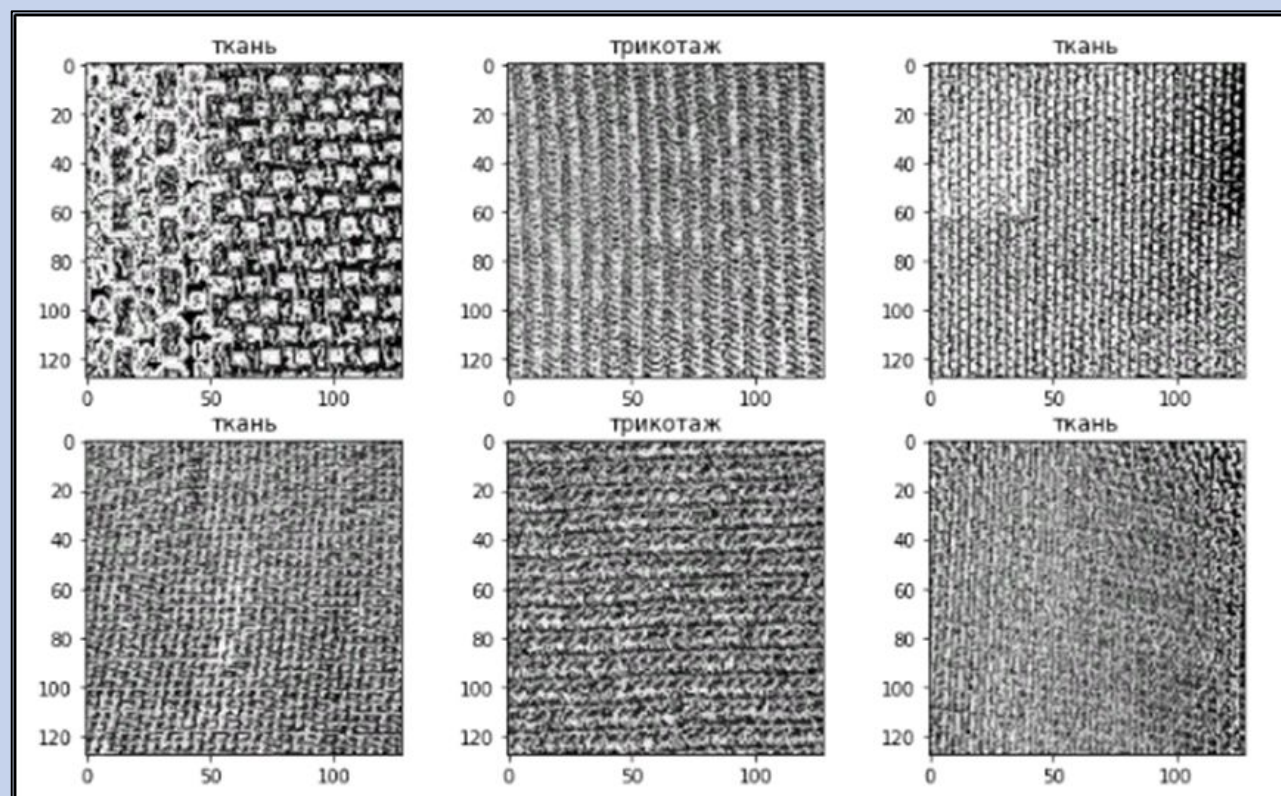
Входные данные

- 370 изображений размером 128 на 128 пикселей
- `class_weight = {0: 0.887, 1:1.146}`



Входные данные

- 370 изображений размером 128 на 128 пикселей
- `class_weight = {0: 0.887, 1:1.146}`



Базовые алгоритмы

	precision	recall	f1-score	support
0	0.69	0.58	0.63	31
1	0.57	0.68	0.62	25
accuracy			0.62	56
macro avg	0.63	0.63	0.62	56
weighted avg	0.64	0.62	0.63	56

Метод ближайших соседей
Число соседей = 7

Дерево решений

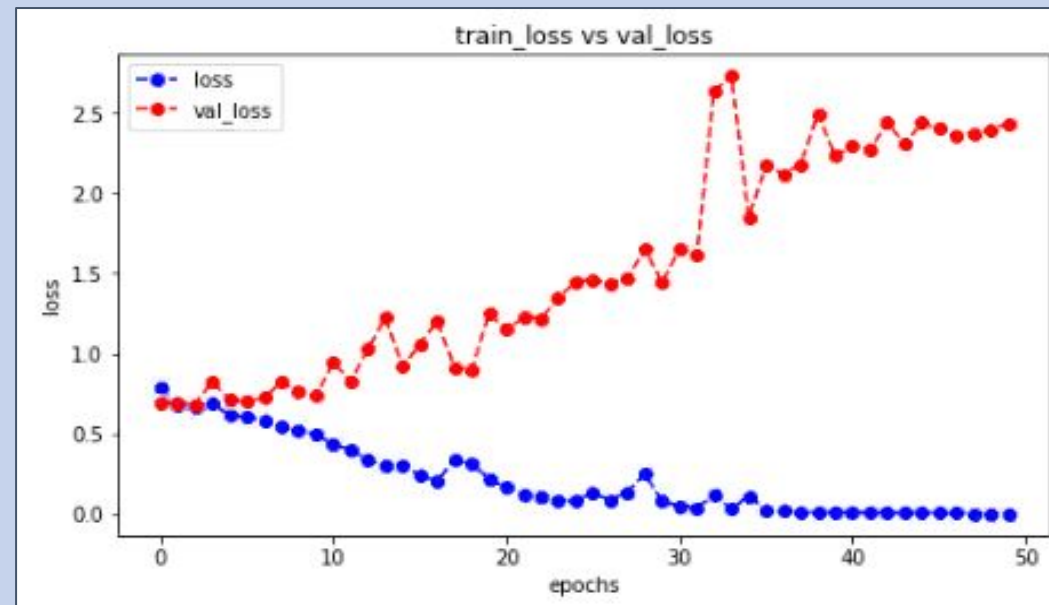
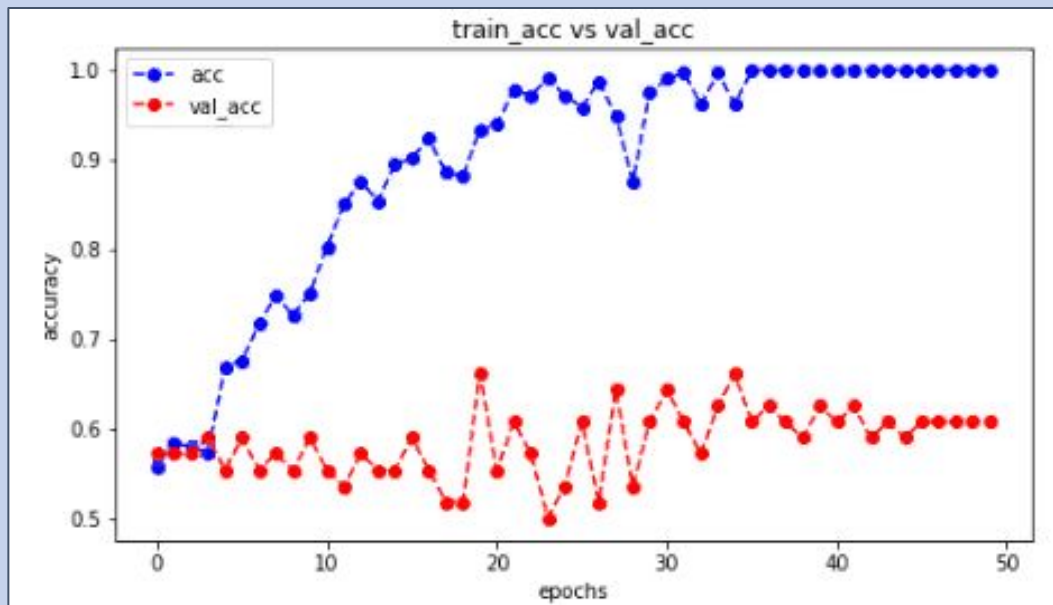
	precision	recall	f1-score	support
0	0.50	0.52	0.51	31
1	0.38	0.36	0.37	25
accuracy			0.45	56
macro avg	0.44	0.44	0.44	56
weighted avg	0.44	0.45	0.45	56

Сверточные нейронные сети

- optimizer = 'adam'
- loss = 'sparse_categorical_crossentropy'
- metrics = ['accuracy']
- batch_size = 8
- epochs = 50

```
model1 = keras.Sequential()  
model1.add(Conv2D(32, (3,3), input_shape=(128, 128, 3), activation='relu'))  
model1.add(MaxPooling2D(2,2))  
model1.add(Conv2D(16, (3,3), activation='relu'))  
model1.add(MaxPooling2D(2,2))  
model1.add(Flatten())  
model1.add(Dense(32, activation='relu'))  
model1.add(Dense(2, activation='softmax'))
```

Сверточные нейронные сети



	precision	recall	f1-score	support
0	0.65	0.65	0.65	31
1	0.56	0.56	0.56	25
accuracy			0.61	56
macro avg	0.60	0.60	0.60	56
weighted avg	0.61	0.61	0.61	56

VGG19 + ImageDataGenerator +
 + 50 эпох обучения =
accuracy 64%

Увеличение обучающей выборки

370

НОВЫЕ ДАННЫЕ



653

аугментация



2612

```
model = Sequential()

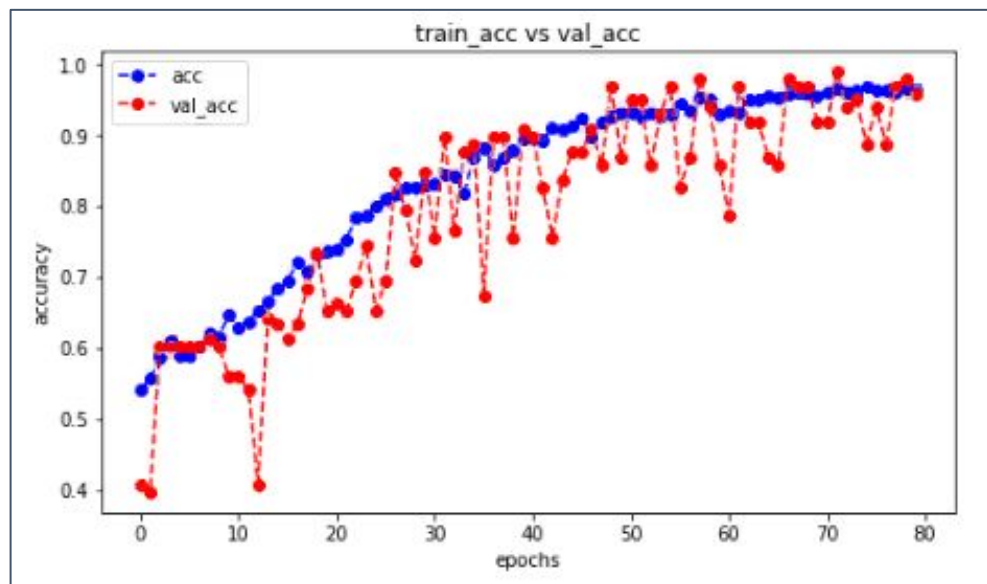
model.add(Conv2D(32, (4, 4), activation='relu', input_shape=(128, 128, 3)))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Dropout(0.35))

model.add(Conv2D(64, (4, 4), activation='relu'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Dropout(0.35))

model.add(Conv2D(128, (4, 4), activation='relu'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Dropout(0.35))

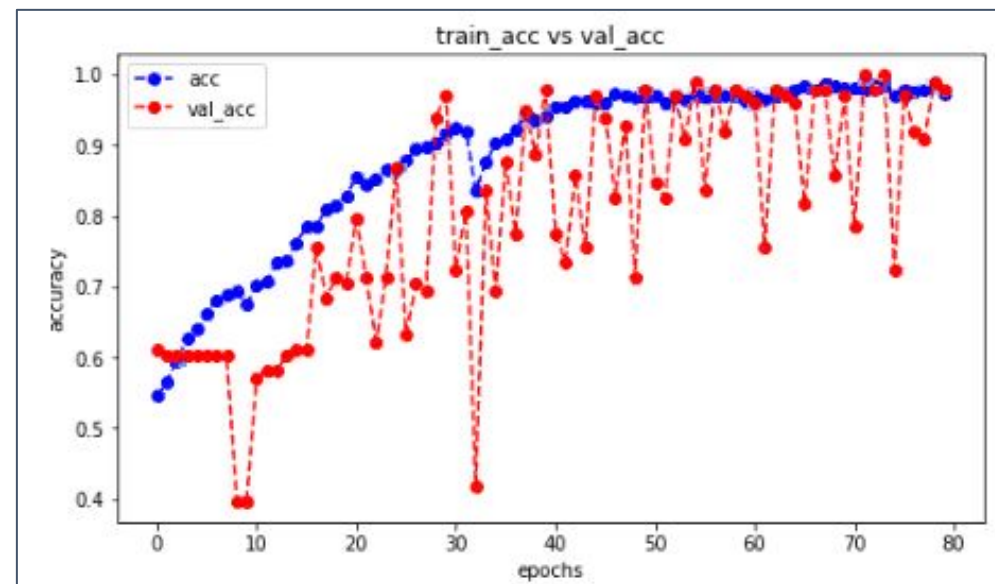
model.add(Flatten())
model.add(Dense(32, activation='relu'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Dropout(0.35))
model.add(Dense(2, activation='softmax'))
```

Цветные изображения



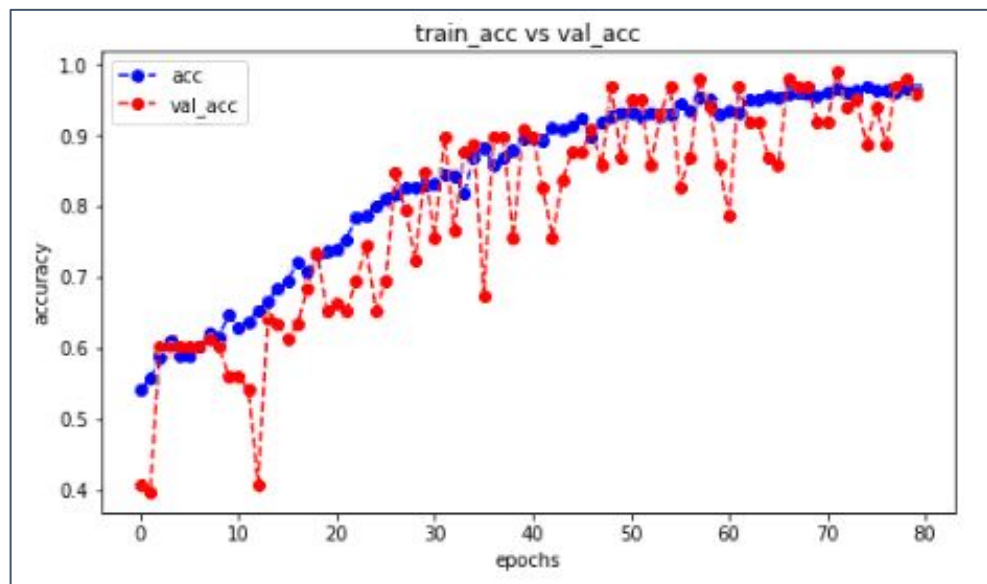
	precision	recall	f1-score	support
0	0.95	0.98	0.97	59
1	0.97	0.92	0.95	39
accuracy			0.96	98
macro avg	0.96	0.95	0.96	98
weighted avg	0.96	0.96	0.96	98

Серые изображения



	precision	recall	f1-score	support
0	0.97	1.00	0.98	59
1	1.00	0.95	0.97	39
accuracy			0.98	98
macro avg	0.98	0.97	0.98	98
weighted avg	0.98	0.98	0.98	98

Цветные изображения



	precision	recall	f1-score	support
0	0.95	0.98	0.97	59
1	0.97	0.92	0.95	39
accuracy			0.96	98
macro avg	0.96	0.95	0.96	98
weighted avg	0.96	0.96	0.96	98

Тестирование

	precision	recall	f1-score	support
0	0.97	0.91	0.94	121
1	0.70	0.90	0.79	29
accuracy			0.91	150
macro avg	0.84	0.90	0.86	150
weighted avg	0.92	0.91	0.91	150

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С ЭЛЕМЕНТАМИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
И ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Долгова Е. Ю.

Турова О. В.

Федотова И. В.

Омск 2023