

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Факультет информационных технологий и управления  
Кафедра интеллектуальных информационных технологий  
Дисциплина «Обработка изображений в интеллектуальных системах»

**ОТЧЁТ**  
к лабораторной работе №6  
на тему  
**«РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ»**

БГУИР 6-05-0611-03 130

Выполнил студент группы 321701  
СЕМЕНЯКО Владимир Дмитриевич

---

(дата, подпись студента)

Проверил  
САЛЬНИКОВ Даниил Андреевич

---

(дата, подпись преподавателя)

Минск 2025

# 1 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Реализовать приложение, принимающее на вход изображение с объектами, распознающее заданный тип объектов (в частности — спортивные мячи) и заменяющее их на другой объект (например, на изображение куба или другого мяча).

## 2 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Программа реализована на языке Python с использованием библиотек OpenCV, NumPy, Matplotlib и предобученной модели YOLOv8 из библиотеки Ultralytics. Была решена задача детекции объектов класса «sports ball» (идентификатор 32 в датасете COCO) и их замены на заданное пользователем изображение (в эксперименте использовался оранжевый баскетбольный мяч в формате PNG с прозрачным фоном).

### Листинг 1 – Код программы

```
from ultralytics import YOLO
import cv2
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

SPORTS_BALL_CLASS = 32

printЗагружаем(" модель YOLOv8...")
model = YOLO('yolov8n.pt')

image_addr = 'guy_with_ball.png'
image = cv2.imread(image_addr)
if image is None:
    raise FileNotFoundError(fHe" найдено изображение {image_addr}")

image_rgb = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)

printВыполняем(" детекцию объектов...")
results = model(image_rgb)

boxes = results[0].boxes.xyxy.cpu().numpy()
class_ids = results[0].boxes.cls.cpu().numpy().astype(int)

def replace_ball_with_cube(img, boxes, class_ids, cube_path='basketball.png'):
    cube_bgra = cv2.imread(cube_path, cv2.IMREAD_UNCHANGED)
    if cube_bgra is None:
        raise FileNotFoundError(fHe" найден файл: {cube_path}")
    if cube_bgra.shape[2] == 4:
        cube_rgba = cv2.cvtColor(cube_bgra, cv2.COLOR_BGRA2RGBA)
    else:
```

```

cube_rgba = cv2.cvtColor(cube_bgra, cv2.COLOR_BGR2RGB)

output = img.copy()
for box, cls in zip(boxes, class_ids):
    if cls == SPORTS_BALL_CLASS:
        x1, y1, x2, y2 = map(int, box)
        w, h = max(1, x2 - x1), max(1, y2 - y1)

        resized = cv2.resize(cube_rgba, (w, h), interpolation=cv2.
INTER_AREA)

        if resized.shape[2] == 4:
            alpha = resized[:, :, 3:] / 255.0
            output[y1:y2, x1:x2] = (
                alpha * resized[:, :, :3] + (1 - alpha) * output[y1:y2
, x1:x2]
            ).astype(np.uint8)
        else:
            output[y1:y2, x1:x2] = resized

return output

printЗамена(" объекта...")
result_img = replace_ball_with_cube(image_rgb, boxes, class_ids, 'basketball.
png')

plt.figure(figsize=(12, 5))
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(image_rgb)
plt.titleИсходное("")
plt.axis("off")
plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(result_img)
plt.titleПосле(" замены")
plt.axis("off")
plt.tight_layout()
plt.show()

```

На вход программе подавалось изображение человека с баскетбольным мячом. Модель YOLOv8 успешно обнаружила объект класса «sports ball», после чего он был заменён на другое изображение мяча. На Рисунках 1 и 2 представлены исходное и результирующее изображения.



Рисунок 1 – Исходное изображение



Рисунок 2 – Сравнение исходного изображения и результирующего)

## ВЫВОД

В ходе выполнения лабораторной работы было разработано приложение, реализующее распознавание объектов на изображении с использованием современной нейросетевой архитектуры YOLOv8 и последующую замену обнару-

женных объектов на заданные пользователем. Программа корректно обрабатывает цветовые модели, обеспечивает точное позиционирование заменяемых объектов и сохраняет визуальную целостность результата. Реализованный подход демонстрирует возможности интеллектуальных систем в задачах анализа и модификации изображений и может быть применён в таких областях, как дополненная реальность, автоматизированная ретушь, обучение и развлечения.