

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ СОЛНЦА НА ФОТОСНИМКЕ

Аврамец И.Ю. (ГБОУ гимназия №402), Власова М.А. (Университет ИТМО, АО «Концерн  
«ЦНИИ «Электроприбор»)

Научный руководитель –

к.т.н. Золотаревич В.П. (Университет ИТМО, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»)

**Введение.** Методы компьютерного зрения играют важную роль в научных и практических областях. Одним из направлений их применения является определение координат различных объектов на изображениях. Это может быть полезно, например, для задач навигации: устройство, с помощью которого получают изображение, может быть использовано в качестве секстанта – инструмента для определения широты и долготы. Для этого необходимо получить изображение с камеры и зафиксировать показания акселерометров устройства в момент съёмки. В предлагаемой работе рассматривается применение методов компьютерного зрения для определения координат Солнца на фотоснимке в задаче определения координат места.

**Определение координат Солнца.** Для работы с методами компьютерного зрения была использована библиотека OpenCV. В основу программы положен принцип выявления на снимке пикселей, имеющих наибольшую интенсивность.

Программу можно разделить на пять блоков.

- Первый блок представляет собой ввод изображения в программу для дальнейшей работы с ним. Для этого была использована функция `imread()` [1].
- Во втором блоке с изображения Солнца убираются лишние шумы для более точного определения его контуров. Данный блок реализован функциями свёртки изображения с матрицей фильтра `GaussianBlur()` [2] и задания порога `threshold()` [3].
- В третьем блоке производится нахождение контура Солнца на изображении. Для этого использована функция `findContours()`[4].
- Четвёртый блок используется для нахождения непосредственно координат Солнца на снимке и проецирования его контуров на снимок. Данный блок реализован функциями `boundingRect()`, `minEnclosingCircle()` и `circle()` [5].
- В пятом блоке выводятся координаты Солнца на снимке, а также в отдельном окне выводится сам снимок Солнца с выделенными контурами. Для этого используются функции `print()` и `imshow()` [6].

Описанный алгоритм разработан и реализован в виде программы на языке Python и апробирован на экспериментальных фотоснимках. Контур и координаты экспериментальных светил определяются корректно.

**Выводы.** В работе описана архитектура программы для определения местоположения Солнца на снимке методами компьютерного зрения. Алгоритм реализован в виде программы на языке Python и апробирован на экспериментальных данных. В перспективе планируется внедрение данного алгоритма в приложение для осуществления навигации на море по принципу секстанта.

### Список использованных источников:

1. [https://docs.opencv.org/4.5.1/d4/da8/group\\_imgcodecs.html#ga288b8b3da0892bd651fce07b3bbd3a56](https://docs.opencv.org/4.5.1/d4/da8/group_imgcodecs.html#ga288b8b3da0892bd651fce07b3bbd3a56)
2. [https://docs.opencv.org/4.5.1/d4/d86/group\\_imgproc\\_filter.html#gaabe8c836e97159a9193fb0b11ac52cf1](https://docs.opencv.org/4.5.1/d4/d86/group_imgproc_filter.html#gaabe8c836e97159a9193fb0b11ac52cf1)
3. [https://docs.opencv.org/4.5.1/d7/d1b/group\\_imgproc\\_misc.html#gae8a4a146d1ca78c626a53577199e9c57](https://docs.opencv.org/4.5.1/d7/d1b/group_imgproc_misc.html#gae8a4a146d1ca78c626a53577199e9c57)
4. <https://robotclass.ru/tutorials/opencv-python-find-contours/>

5. [https://docs.opencv.org/4.x/dd/d49/tutorial\\_py\\_contour\\_features.html](https://docs.opencv.org/4.x/dd/d49/tutorial_py_contour_features.html)
6. [https://docs.opencv.org/4.5.1/df/d24/group\\_highgui\\_opengl.html#gaae7e90aa3415c68dba22a5ff2cefc25d](https://docs.opencv.org/4.5.1/df/d24/group_highgui_opengl.html#gaae7e90aa3415c68dba22a5ff2cefc25d)