**Инструкция для упражнений по обработке изображений на языке программирования python**

**I. Подготовка перед обработкой изображения**

1. Отрегулируйте (поверните) изображения так, чтобы источник света располагался слева направо (см. рис.1).

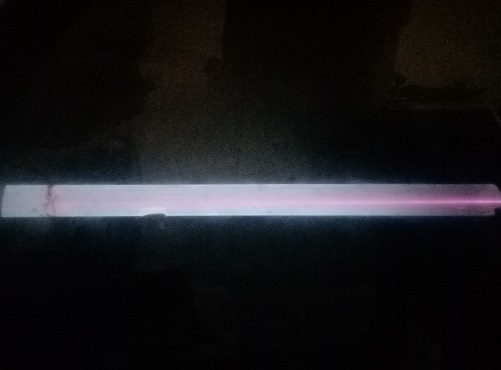


Рис.1 Изображение эксперимента

2. Исходные изображения имеют разные размеры, поэтому сначала нам нужно привести их к одному размеру (например, 300x200). Мы сделаем это с помощью библиотеки Pillow на языке программирования python (с python обработка изображений довольно проста).

Ознакомиться с работой с этой библиотекой можно по ссылке:

<https://habr.com/ru/post/681248/>

Так же, как вы можете найти другие библиотеки в python, которые поддерживают обработку изображений, чтобы работать максимально эффективно.

3. Некоторые важные понятия, которые нужно знать об обработке изображений

* Изображение это прямоугольная таблица имеющие некоторое количество строк и некоторое количество столцов и в каждой ячейке такой прямоугольной таблицы записано число которое коридует цвет в градиациях. Изображение распадается на квадратные области однородного цвета называемые пикселями (пересечения строк и столцов). Для цветных изображений пиксель — это кортеж (R-Red, G-Green, B-Blue). Любой пиксель изображения может иметь значение от 0 до 255, и это будет его интенсивность.

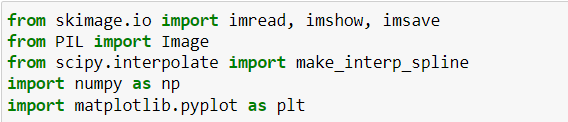


* Яркость пикселя просто: I = (R + G + B) / 3. (В этой задачи мы делим ещё на 255 чтобы получить интервал значения от 0 до 1)

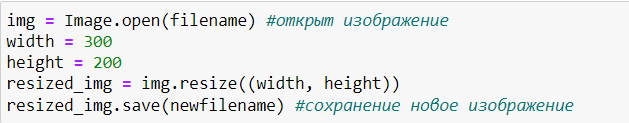
**II. Обработка изображений с помощью языка программирования python**

Во-первых, на вашем компьютере вам нужно приложение, которое может запускать программы на языке программирования python (например, Pycharm, Anaconda, Jupyter Notebook, ...). В этой интрукции я использую Jupyter Notebook для работы.

- Сначала импорт нужный библиотеки:



- Изменить размер изображения на 300х200, (300 – ширина и 200 – высота)



Cоздайте новую папку для сохранения файлов изображений после изменения размера, назовите папку “New\_images”.

Перед расчетом яркости пикселей я предполагал, что яркости пикселей на одном (вертикальном) столбце, в одинаковых освещенных областях будут равны.

Задача изучение продольное распределение яркости I при различных давлениях плазмообразующего газа P (были проведены эксперименты при Р = 0.1 Торр, 0.5 Торр, 1 Торр, 2.5 Торр и 5 Торр).

Переходим к расчету яркости при давлении P = 0.1 Торр (рис.2)

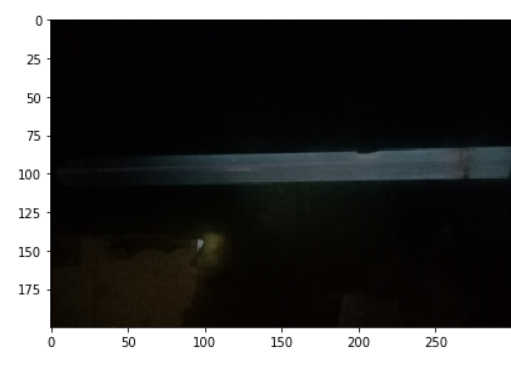
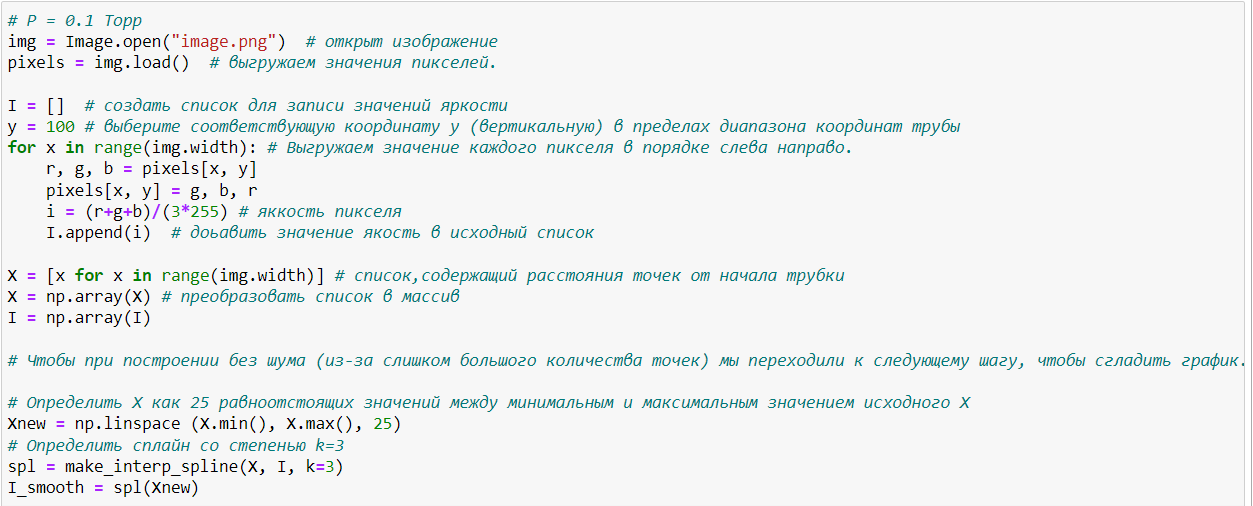


Рис.2 при Р = 0.1 Торр

Здесь обратите внимание, что начало координат будет верхней левой точкой, ось y направлена ​​вниз, а ось x слева направо.

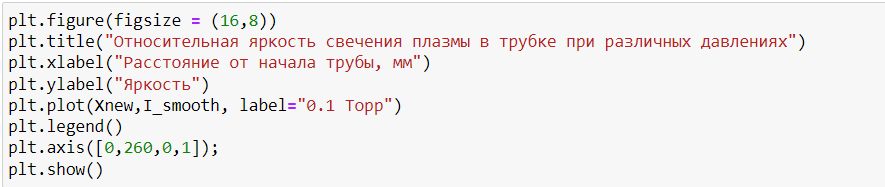
В координатном распределении трубки будем вычислять яркости пикселей с координатами y = 100 в порядке слева направо. Для следующих изображений (при изменении давления) мы соответственно выбираем другое значение y (поскольку положение распределения трубки на изображениях не совпадает).

Давайте посмотрим код ниже, посчитаем яркость с помощью языка программирования python.

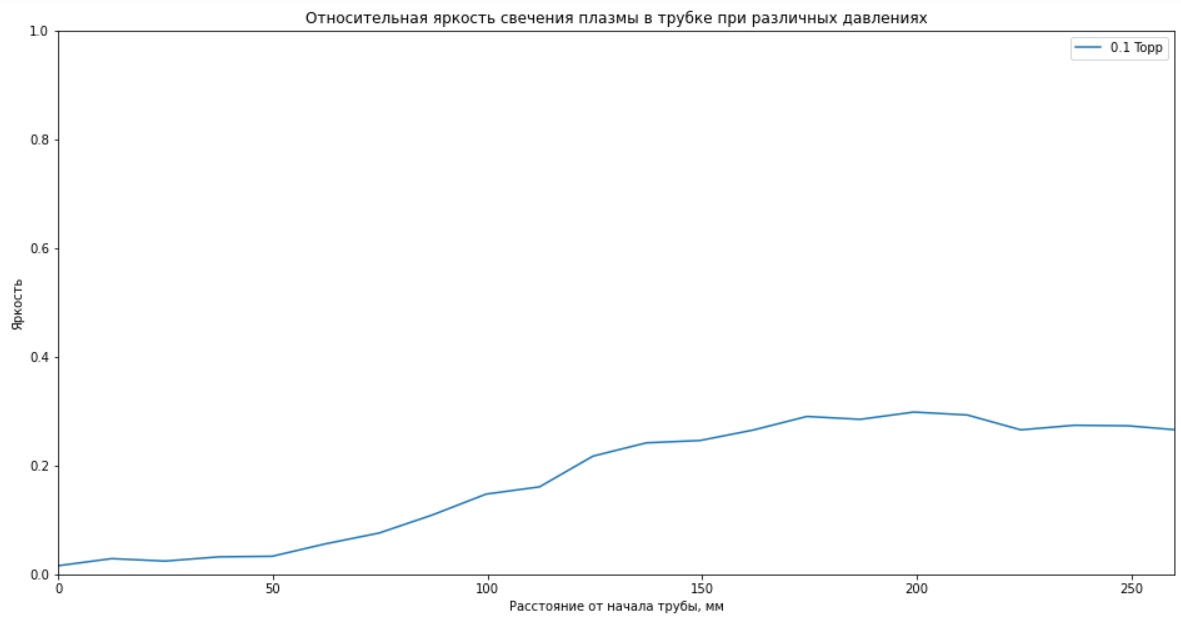


Запустив приведенный выше код, мы получим 2 массива. Массив значений расстояния от начала трубки и массив значений яркостей пикселей.

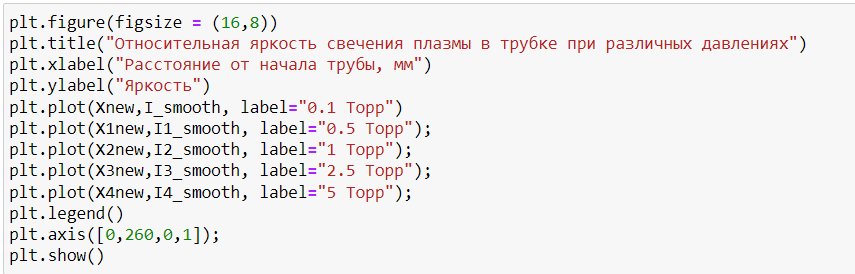
Теперь мы можем построить график зависимости яркости от расстояния от начала трубки.



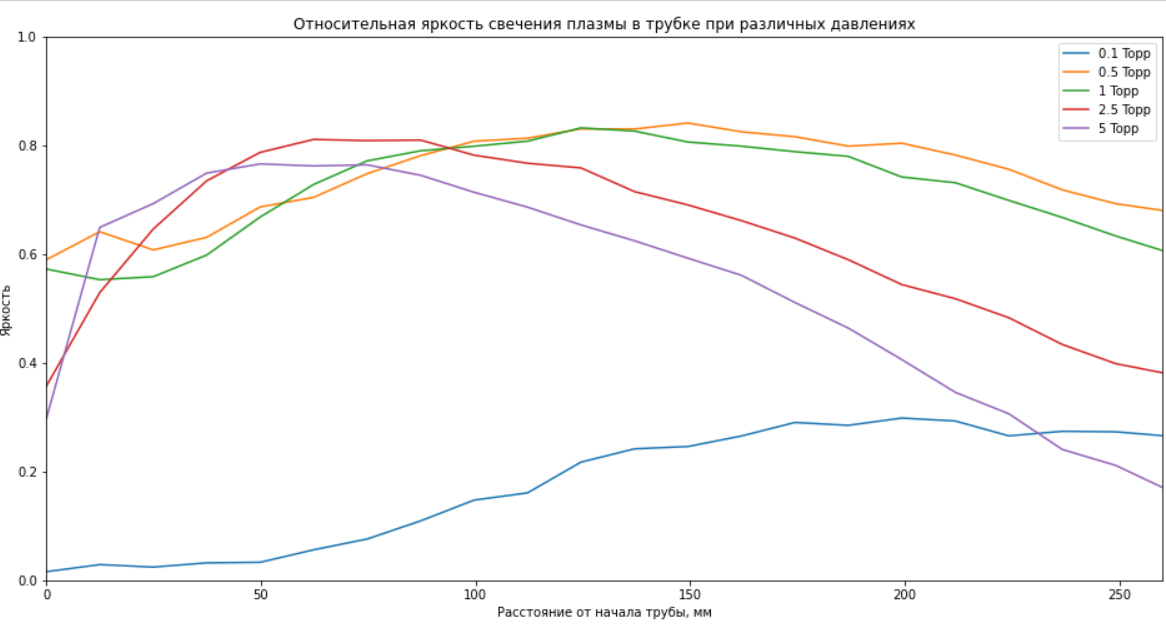
Запустив приведенный выше код, мы получим график



- Выполните те же шаги, что и выше, для случаев давления P = 0.5; 1; 2.5; и 5 торр



Запустить этот код, мы получаем окончательный график



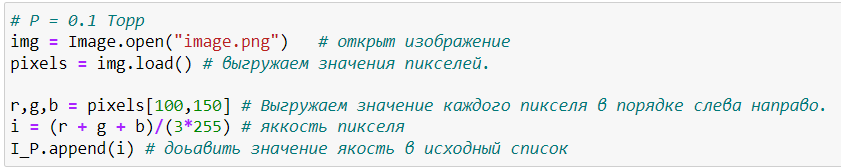
**Для проверки зависимости яркости от давления делаем следующее**

Сначала фиксируем точку на трубке, например точку с координатами x = 150 (рис.2) , затем выбираем подходящую координату y и вычисляем яркость этого пикселя (помните, что положение трубки на изображениях разное, поэтому выберите подходящее значение y, а также обратите внимание, что значения яркости пикселей в одном столбце в одном и том же диапазоне освещенности равны). Обратите внимание, что чем больше значение x (т. е. чем дальше расстояние от начала трубки), тем точнее будет результат.

Сначала мы создаем 2 списка для записи значения давления и значения яркости.

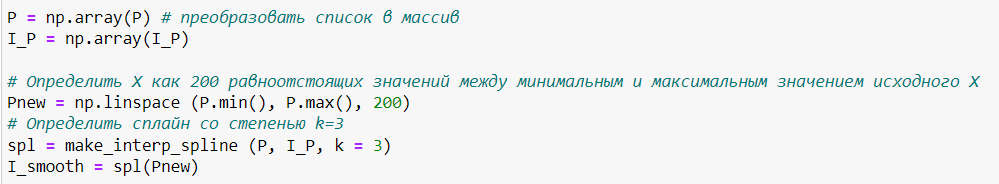


При давлении P = 0,1 Торр код будет выглядеть так

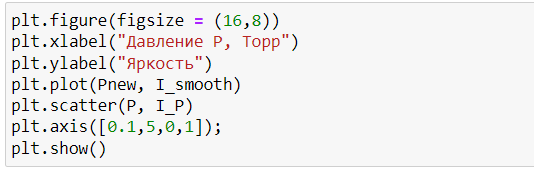


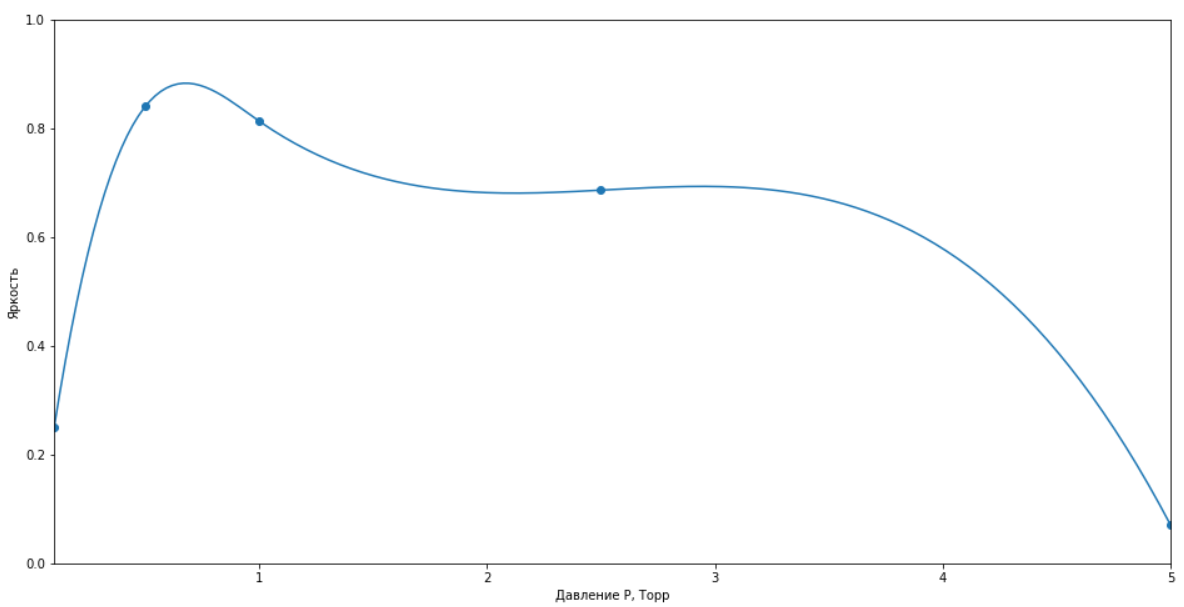
Выполните те же шаги, что и выше, для случаев давления P = 0.5; 1; 2.5; и 5 торр, получаем окончательные списки Р и I\_P.

Сделайте график гладким следующим образом



Теперь мы можем построить график зависимости яркости от давления в трубке.

  
Запустить этот код, мы получаем окончательный график



Все ресурсы выше я загрузил на github

Ссылка доступа

<https://github.com/TrinhVanDuc/image_processing.git>