

Построение субпиксельно точных моделей камер

Марьина Анна

группа 371

научный руководитель

Пименов А.А.

СПбГУ, 2017 год

Введение

- Индустрия компьютерного зрения
- Способы повышения качества изображения

Low res sensor



SR Algorithm



High quality image



Постановка задачи

Разработка метода субпиксельного уточнения внутренних параметров камеры для внедрения в будущем данного алгоритма в библиотеку `opencv` на языке C++.

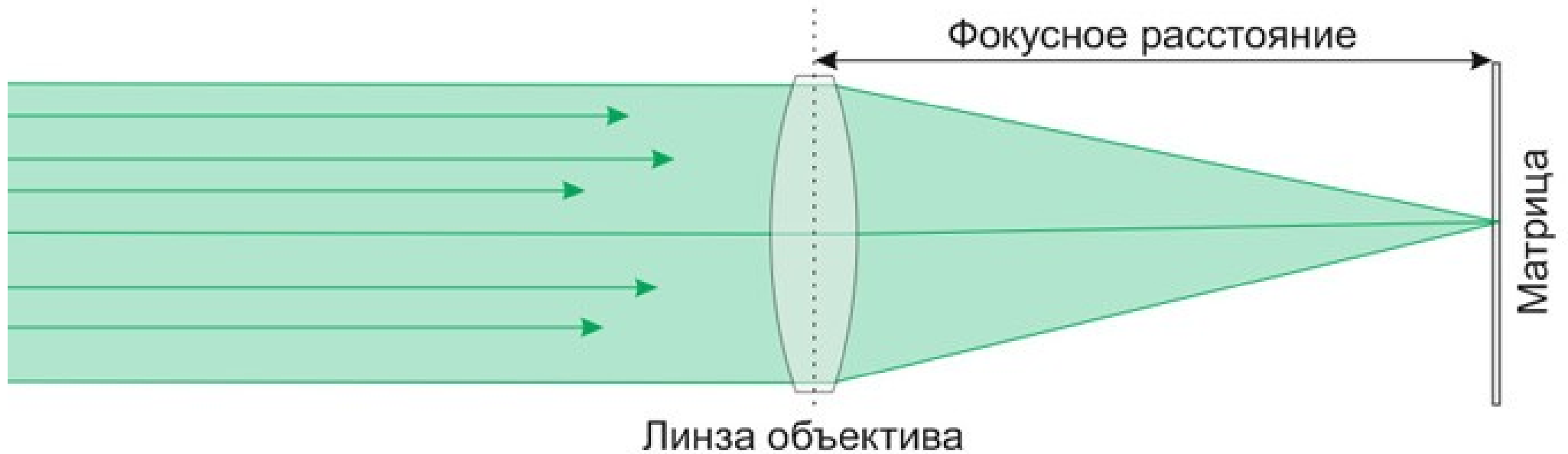
Этапы:

- анализ резкости изображений
- разработка метода для получения передаточной функции
- разработка установки для тестирования и проведения опытов

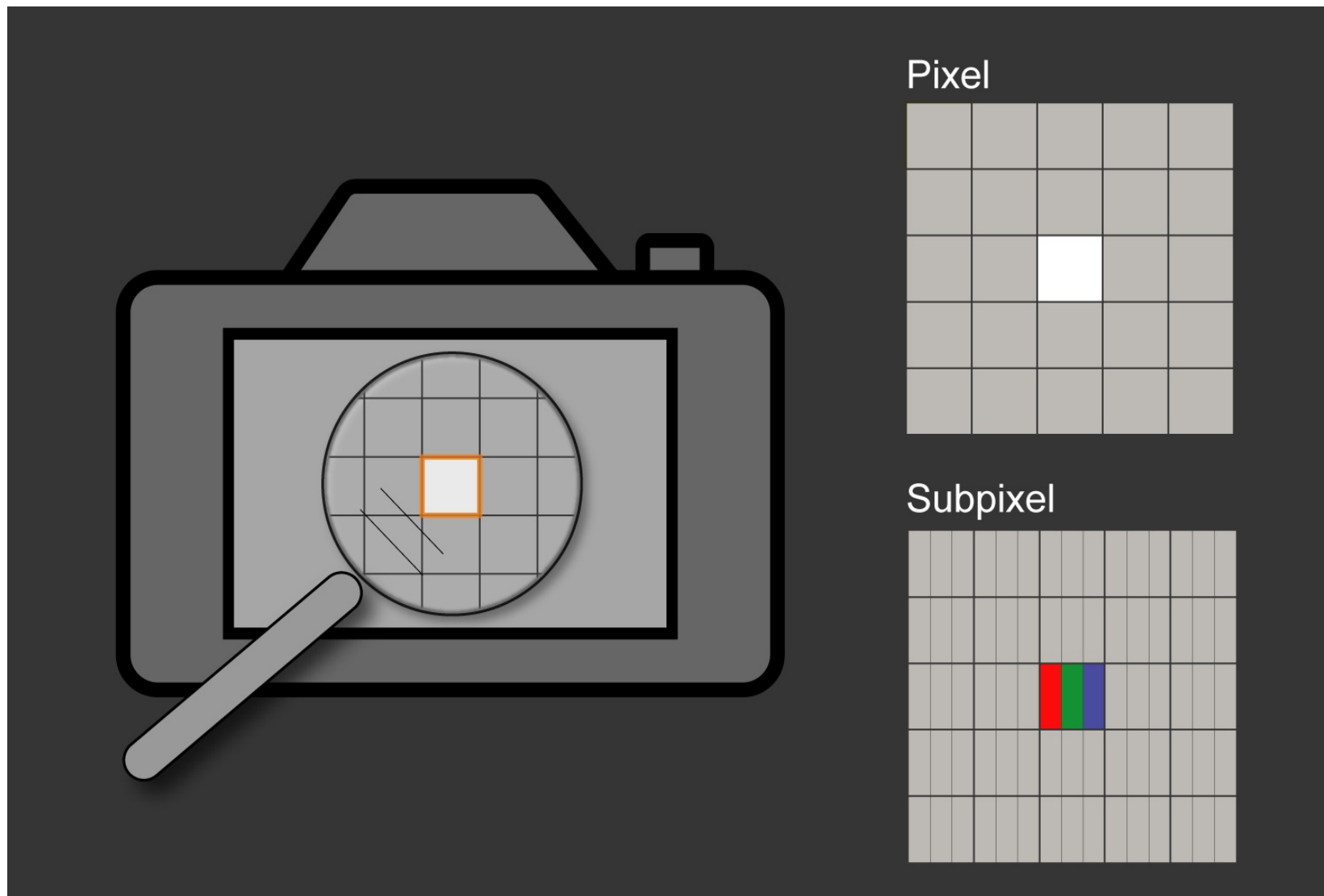
Актуальность

- Повышение качества изображений без увеличения стоимости оптики
- Проекты Trimble V10 и другие
- Отсутствие подобных открытых решений в России

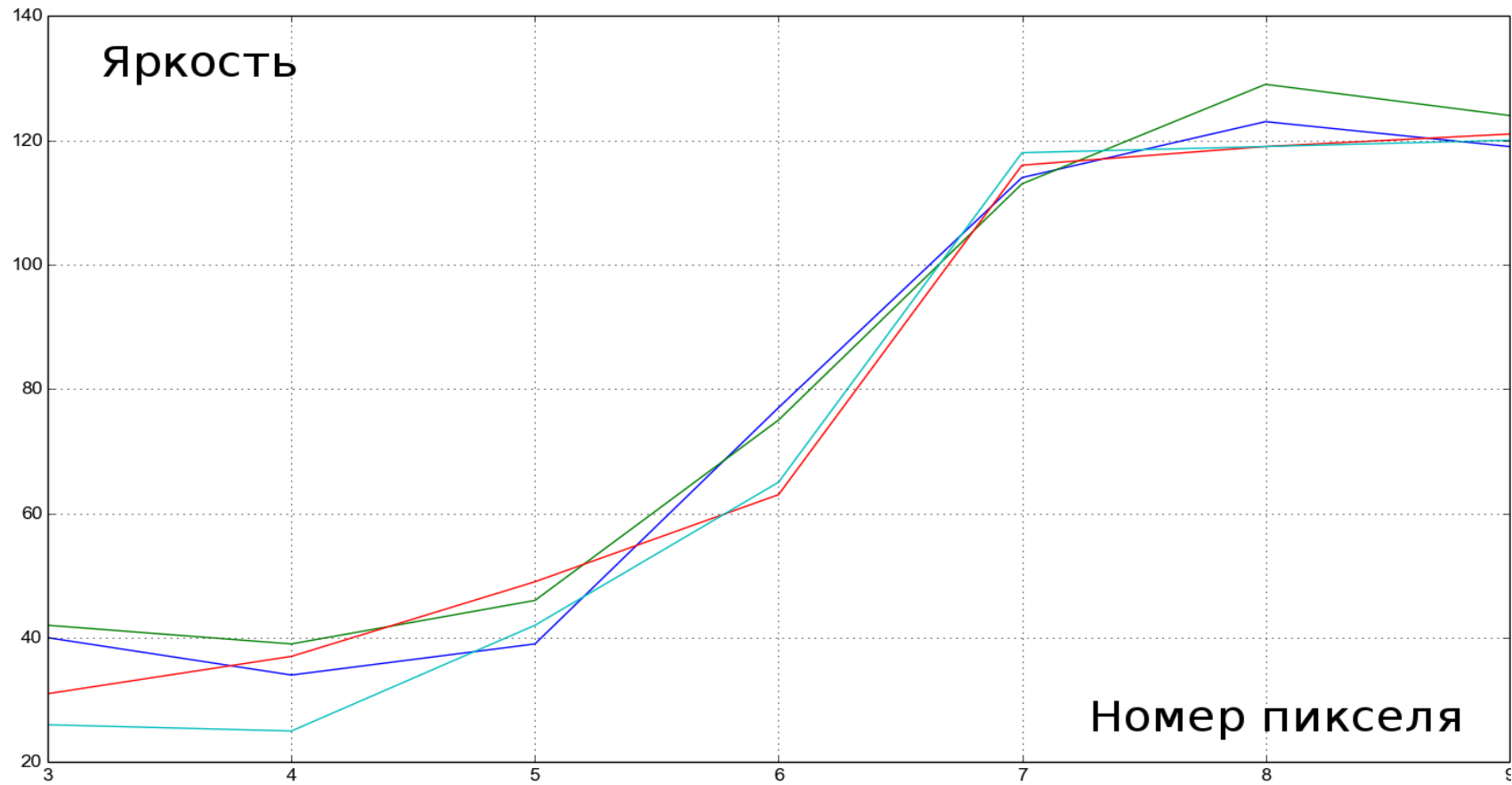
Математическая модель камеры



Субпиксельная обработка



Анализ «перехода» по фотографии



Математическая модель формирования изображения

$$u(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} h(x-t, y-\tau) f(t, \tau) dt d\tau + v(x, y)$$

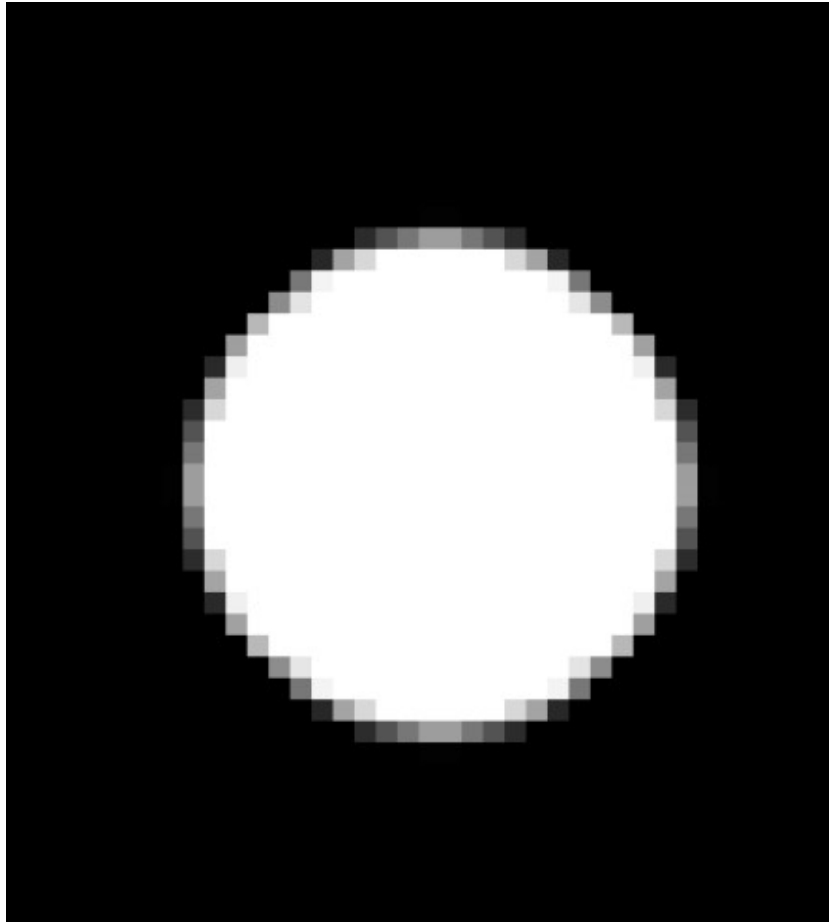
(x, y) - координаты точки (пикселя) на регистрируемом изображении

f — отражение

h — функция рассеяния точки

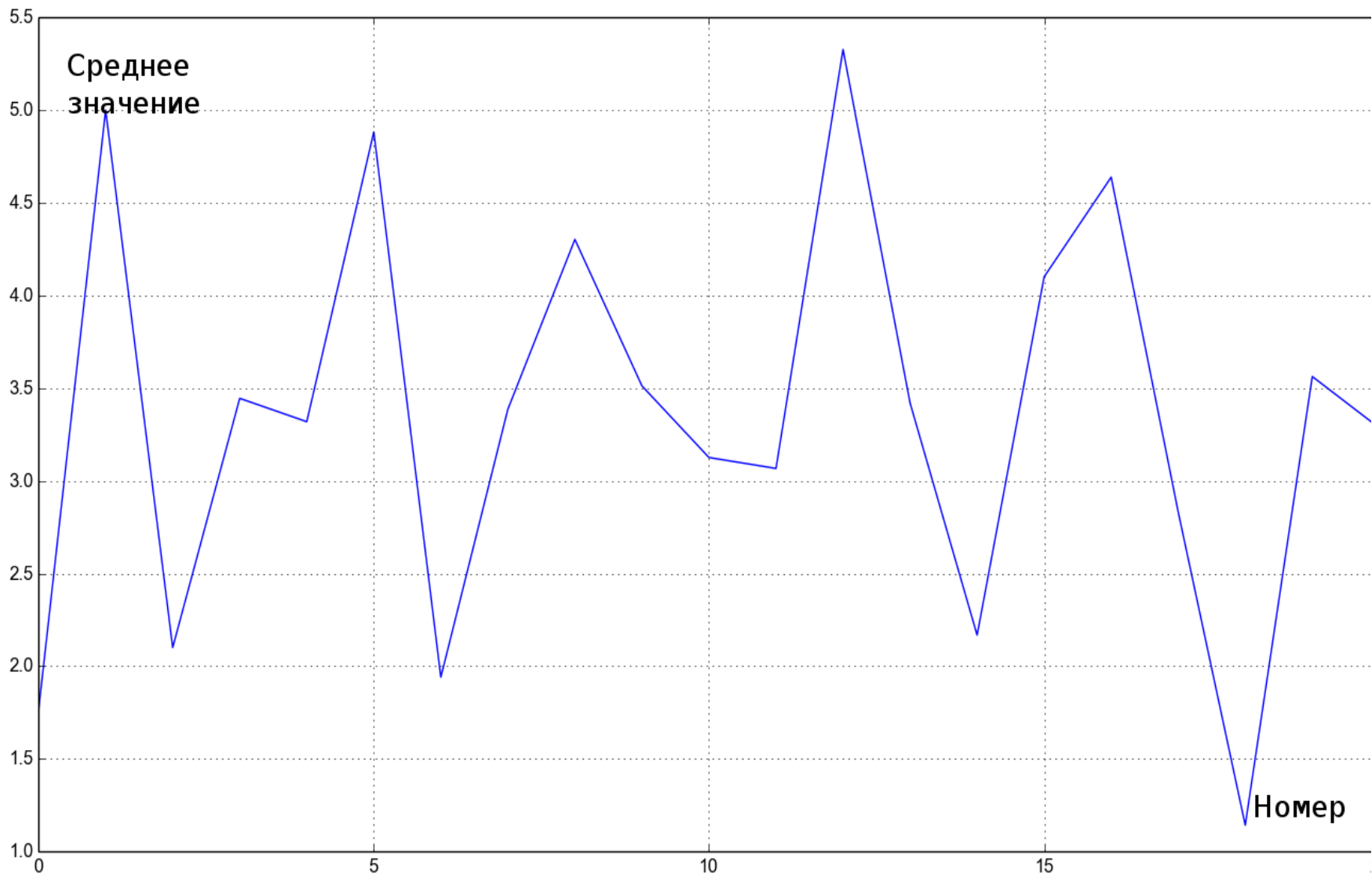
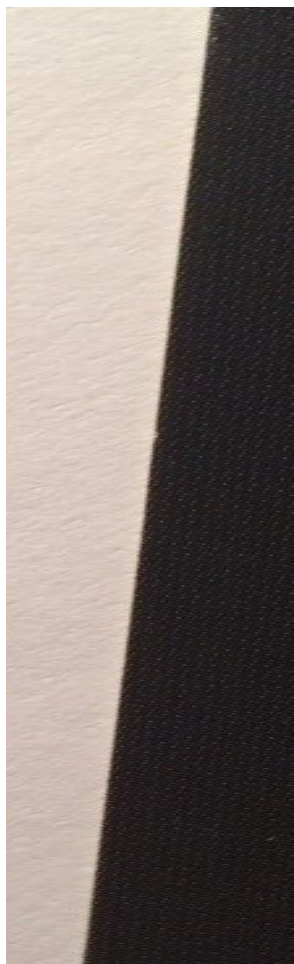
v - шум

Функция рассеяния точки

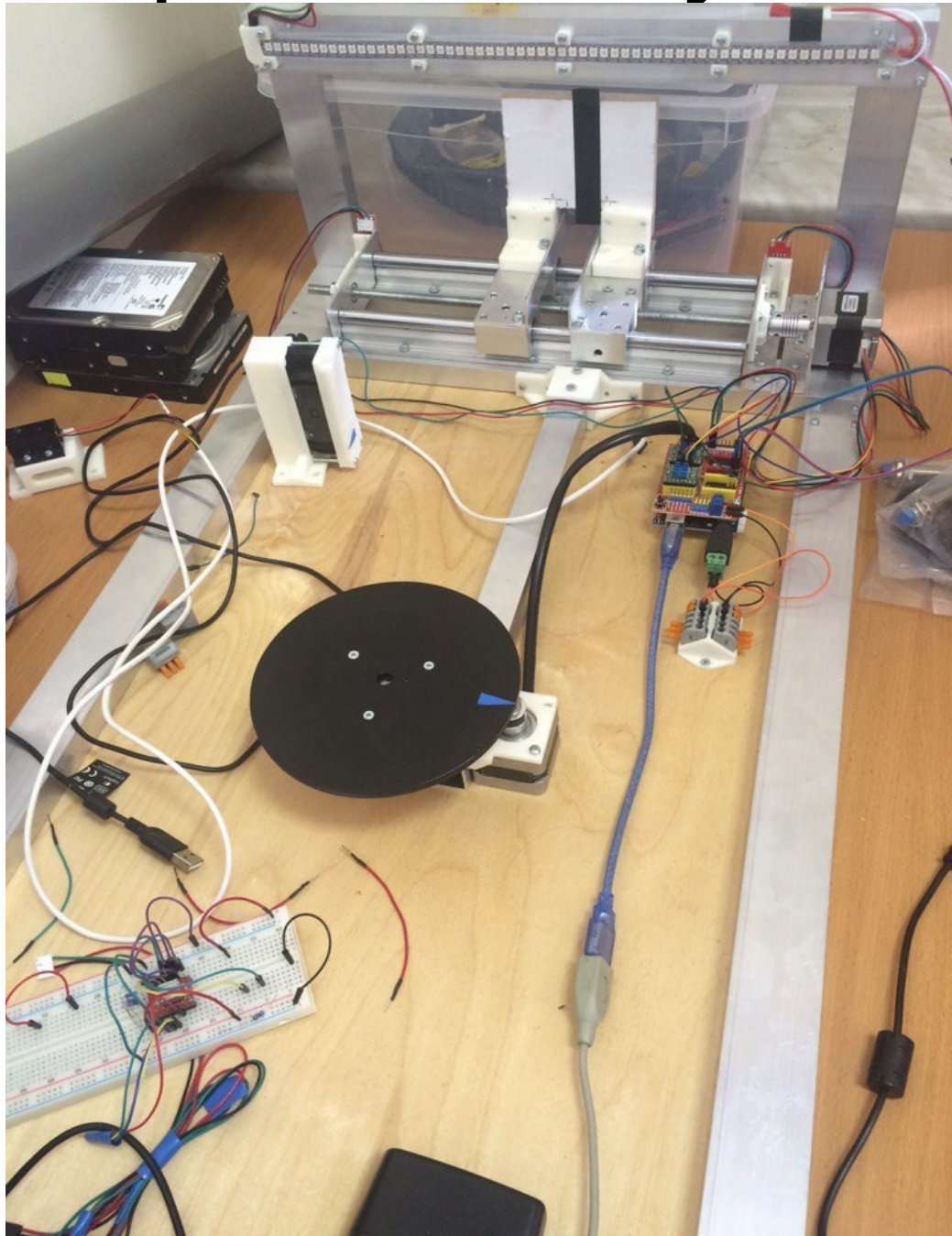


ФРТ - результат функции из библиотеки
OpenCV

Метод «наклоненной вертикальной полосы»



Тестирование и уточнение



Результаты

- изучена теория процесса построения математической модели камеры
- реализован автоматический захват изображений для промышленной камеры IDS UI-3590CP-C на языке C++
- протестирован процесс калибровки из библиотеки `corecvs`
- выдвинуты гипотезы относительно поведения передаточной функции
- разработан, реализован на языке Python и протестирован прототип метода получения передаточной функции
- получена математическая модель камеры IDS UI-3590CP-C
- выявлены недостатки прототипа и предложено усовершенствование
- разработан, собран и протестирован стенд для проведения испытаний, с целью получения верных результатов

Дальнейшие направления работ

В рамках дипломной работы создание прототипа продукта для получения субпиксельно точной математической модели камеры. Реализация данного подхода планируется на языке C++ в рамках в библиотеки corecvs.