

# Руководство пользователя

---

## Введение

Программа предназначена для построения спектра по видеоизображению, получаемого от камеры в макете спектрографа.

## Требования к аппаратному обеспечению

- операционная система Windows 7 или 10 64-разрядная версия;
- видеокамера, распознаваемая операционной системой.

## Установка программы

Для установки программы запустите программу-установщик и следуйте инструкциям.

## Запуск программы и возможные ошибки

Для запуска используйте ярлык, созданный установщиком. Также можно выполнить запуск исполняемого файла *spectr.exe* через проводник/консоль.

Если после запуска окно программы не появляется (исчезает), то это говорит о возникновении ошибки и аварийном завершении программы. Возможные причины:

- отсутствие видеокамеры, указанной в файле конфигурации;
- неправильный формат файла конфигурации *spectr.yml*.

Чтобы получить информацию об ошибке, запустите программу из командной строки. Ошибка будет выведена в консоль.

## Настройка программы

После установки программа может потребоваться донастройка под конкретное аппаратного окружение. Настройка производится путем редактирования текстового файла конфигурации *spectr.yml*, который располагается в папке установки программы (по умолчанию – **C:\Program Files\Spectr\programs\**). Формат файла конфигурации YAML – будьте внимательны при редактировании, т.к. отступы имеют значение (строго 2 пробела).

Основные параметры конфигурационного файла приведены в таблице:

Параметр	Комментарий
source	Если к компьютеру подключено несколько видеокамер, то этот параметр задает номер видеокамеры. Значение 0 – видеокамера по умолчанию. Также, в целях тестирования, можно указать путь к файлу вида <i>img_NN.jpg</i> – программа будет использовать последовательность файлов-изображений вместо видеокамеры.

Параметр	Комментарий
capture-options:	Группа параметров, для конфигурации видеокамеры. Успешность применения значений для этих параметров зависит от подключенной видеокамеры и режимов работы.
FPS	Желаемая частота видеокадров от видеокамеры или при считывании последовательности изображений.
FRAME_WIDTH	Желаемая ширина видеокадра.
FRAME_HEIGHT	Желаемая высота видеокадра.
spectr:	Группа параметров по работе со спектром.
CALIB_L1, CALIB_L2, CALIB_L3	Длина волны первого, второго и третьего калибровочного лазера.

Целое число в нм. WIN\_WIDTH, WIN\_HEIGHT | Размер окна, на котором отображается спектр.

Рекомендуется установить больше, чем размер видеокадра и меньше чем разрешение экрана компьютера. control: | Настройки для регулировки видеокамеры. Разные видеокамеры имеют разный диапазон регулировок для параметров GAIN, и EXPOSURE. GAIN\_STEP\_VAL | В драйвер передается значение: «положение ползунка × GAIN\_STEP\_VAL». GAIN\_STEPS | Количество положений ползунка настройки усиления GAIN. EXPOSURE\_LIMIT\_LOW, EXPOSURE\_LIMIT\_HIGHT | Для настройки экспозиции ползунком в драйвер видеокамеры передаются значения от EXPOSURE\_LIMIT\_LOW до EXPOSURE\_LIMIT\_HIGHT

## Окна программы

Программа состоит из трех окон:

1. Консольное окно. В нем могут появляться текстовые сообщения об ошибках при работе программы, например, при установки параметров видеокамеры.
2. Основное окне программы. В нем отображается либо видео, по которому рассчитывается спектр, либо рассчитанный спектр. Для переключения режима отображения используйте клавишу пробел.
3. Инструментальное окно. Содержит кнопки и ползунки для управления настройками. Для отображения окна управления нажмите CTRL+P или кнопку в верхней части основного окна.

## Настройка обработки спектра

1. Запускаем программу. Наблюдаем видео. В строке состояния контролируем разрешение видеокадра и частоту кадров.
2. Выводим на экран инструментальное окно – (CTRL+P или кнпока ).
3. Сбрасываем окно, анализируемой области видеокадра, если оно было задано ранее - кнопка «Сбросить окно».
4. Настраиваем изображение, регулировкой эксплозии и усиления. Поддержка функции регулировки зависит от видеокамеры. Ошибки регулировки будут отображаться в консольном

окне.

5. Задаем окно анализа, по которому будет рассчитываться спектр, отсекая нерабочие (лишние) области. Для это используем кнопку «Задать окно»
6. Включаем отображение сетки (флажок «Сетка»). Выравниваем видеокадр с помощью ползунка «Поворот». Диапазон от 0 ( -10 градусов) до 20 (+10 градусов). Значение 10 ползунка соответствует оригинальному изображению без цифрового поворота. Цифровой поворот изображения с большим разрешением является ресурсоемкой задачей и может привести к уменьшению FPS. При повороте контролируйте значение FPS в строке состояния.
7. Переходим в режим отображения спектра (пробел или кнопка «Спектр»).
8. Выбираем количество видеокадров, по которым рассчитывается и обновляется график спектра (ползунок «Кадры накопления»). Также контролируем получаемый FPS в строке состояния. Чем больше количество кадров накопления, то больше значение  $\arg.u$  и меньше частота обновления спектра.
9. Выполняем калибровку спектра. Для этого:
  - сбрасываем предыдущую калибровку (кнопка «Сброс калибровки»);
  - формируем изображение спектра для первого лазера;
  - в инструментальном окне нажимаем кнопку калибровки по первому лазеру и указываем положение пика на графике спектра левой кнопкой мыши; Аналогичным образом указывается вторая и третья точка. После установки второй точки происходит расчет шкалы X по линейной интерполяции. После указания третьей точки выполняется расчет шкалы X путем интерполяции полиномом второй степени.

Заданные настройки для отображения спектра автоматически сохраняются при завершении программы и применяются при запуске программы.

## Анализ спектра

Текущую (отображаемую) спектрограмму можно зафиксировать. По аналогии с калькулятором сохранить в ячейке памяти (кнопки MS - установить и MC – сбросить). После нажатия кнопки MS в основном окне будут отображаться две спектрограммы – текущая и зафиксированная. Отображаемые спектрограммы можно экспортировать в файл csv для дальнейшего анализа в программах Excel, Matlab и др. Для этого нажмите кнопку «Экспорт спектра...» и укажите имя и расположение файла.