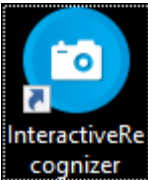
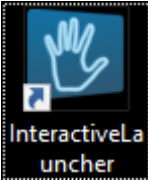


1. Настройка программного обеспечения

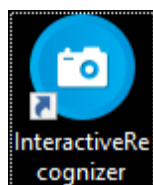
Система представляет собой комплекс из двух программ:

-  **InteractiveRecognizer** – средство распознавания взаимодействия человека с проекцией;
-  **InteractiveLauncher** – загрузчик и планировщик переключения игр.

На рабочем столе компьютера расположены соответствующие ярлыки для запуска программ.

1.1. Шаг №1. Калибровка камеры

Первоначальная настройка предполагает калибровку камеры – совмещение изображения проекции на полу с видимым камерой пространством. Калибровка обеспечивает корректную реакцию проекции при взаимодействии с пользователем.



Запустите программу **InteractiveRecognizer**. В правом нижнем углу вы увидите уведомление, что программа запущена в фоновом режиме (Рис. 1).

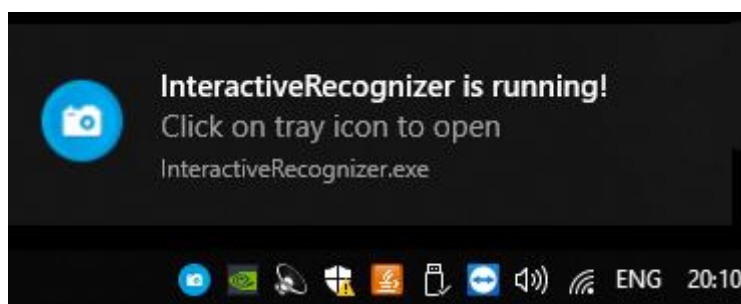


Рис. 1 Запуск программы InteractiveRecognizer

Управление видимостью окна программы происходит через системный трей. Нажмите правой кнопкой мыши по значку программы в трее и с помощью контекстного меню выберите пункт **Open** (Рис. 2).



Рис. 2 Контекстное меню программы InteractiveRecognizer в системном трее

Откроется главное окно программы, представленное на Рис. 3.

Рис. 3 Окно (меню) программы InteractiveRecognizer

В левой части программы Вы можете увидеть изображение с камеры (Рис. 4).




Рис. 4 Изображение с камеры в окне программы InteractiveRecognizer

Если Вы не видите изображение с камеры, следует убедиться, что камера подключена к компьютеру и программа корректно распознает ее. Щелкните левой кнопкой мыши по окну программы, чтобы оно оказалось на переднем плане и стало принимать события от клавиатуры. Нажмите клавишу **F2**, откроется меню выбора и установки камеры (Рис. 5).

Рис. 5 Меню выбора и установки камеры

Программа отобразит в списке все текущие подключенные к компьютеру камеры (или устройства захвата изображения, которые распознаются операционной системой компьютера как камеры). По умолчанию в системе Интерактивный пол установлена одна камера, которая будет отображаться в программе по умолчанию. Однако в случае подключения дополнительного пользовательского оборудования Вам может потребоваться вручную выбрать камеру для работы средства распознавания. Выбор камеры осуществляется с помощью нажатия левой кнопкой мыши на квадрат слева от наименования камеры USB2.0 CAMERA. Желтым цветом отображается текущая выбранная камера. С помощью кнопки REFRESH можно обновить список подключенных камер. Для сохранения выбора и возврата к главному меню (Рис. 3) следует нажать клавишу **Enter**.

Калибровка камеры предполагает совмещение видимого камерой пространства с проекцией. В процессе калибровки мы указываем камере, где находится каждый из четырех углов проекции. Ниже представлено подробное описание алгоритма калибровки.

Нажмите клавишу **F1** для запуска процесса калибровки. В правом верхнем углу Вы увидите красный крестик . Помимо крестика под изображением с камеры появится надпись

Calibration started!
Press BACKSPACE to abort calibration

Рис. 6 Отображение крестика для указания углов проекции

Коснитесь ногой левого верхнего угла проекции

Рис. 7 Калибровка левого верхнего угла (пол)

В изображении с камеры Вы увидите ногу

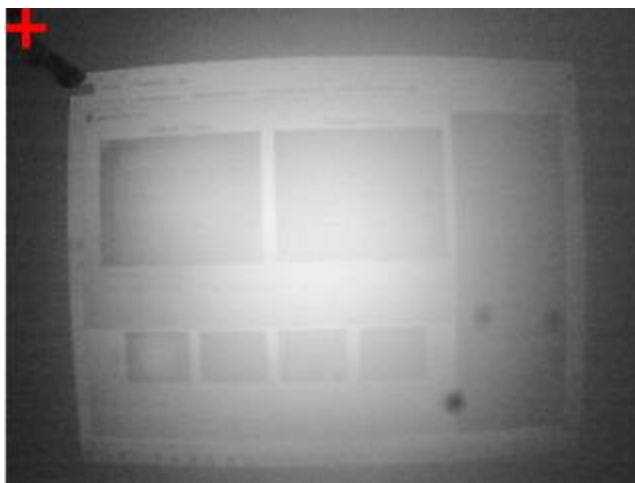


Рис. 8 Нога указывает на верхний левый угол проекции

Ногой вы “показываете” камере, где находится левый верхний угол проекции.левой кнопкой мыши нажмите по месту, на которое указывает нога. Крестик переместится, тем самым указав камере левый верхний угол проекции (Рис. 9).



Рис. 9 Совмещение крестика с местом, на которое указывает нога (верхний левый угол)

Убедитесь, что Вы установили крестик ровно в месте, на которое указывает нога. Откорректируйте положение крестика при необходимости с помощью левой кнопки мыши.



Далее следует коснуться ногой правого верхнего угла


Рис. 10 Калибровка верхнего правого угла (пол)

В изображении с камеры Вы увидите ногу в правом верхнем углу (Рис. 11)



Рис. 11 Нога указывает на правый верхний угол проекции

Нажмите клавишу **Enter**. В правом верхнем углу появится новый крестик , а крестик, установленный ранее, станет зеленым .

Аналогично предыдущему шагу, установите красный крестик  в месте возникновения белого пятна (Рис. 12).

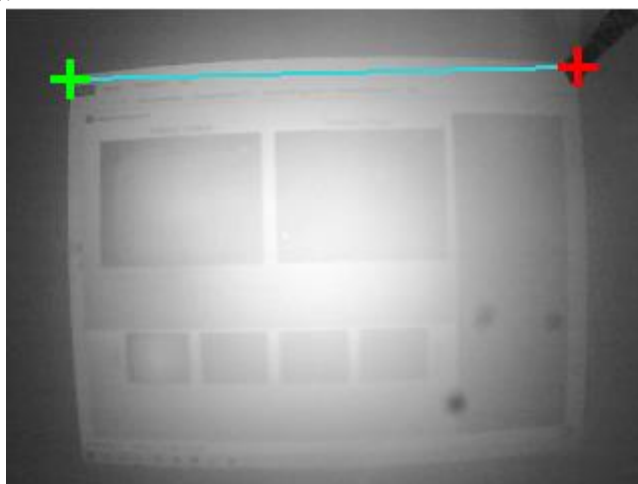





Рис. 12 Совмещение крестика с местом, на которое указывает нога (верхний правый угол)

Для перехода на следующий шаг необходимо нажать клавишу **Enter**. При возникновении ошибки на предыдущем шаге существует возможность исправить положение крестика . Нажмите **Стрелку влево**, последний зеленый крестик  станет активным , откорректируйте его положение и нажмите **Enter** для перехода на следующий шаг.

Аналогично, касаясь остальных углов проекции, необходимо установить крестики в нижнем левом и нижнем правом углах (см. Рис. 13 - Рис. 16). Последовательность установки

важна, место возникновения “следующего” крестика подскажет Вам, какой угол на данный момент Вы калибруете.

Рис. 13 Калибровка нижнего левого угла (пол)

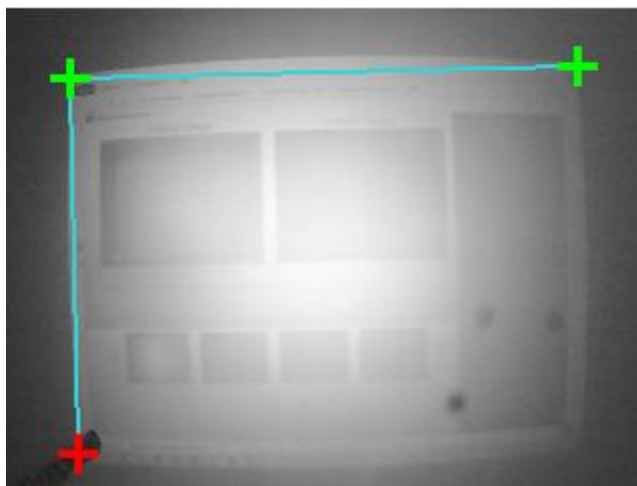


Рис. 14 Совмещение крестика с местом, на которое указывает нога (нижний левый угол)

Рис. 15 Калибровка нижнего правого угла (пол)

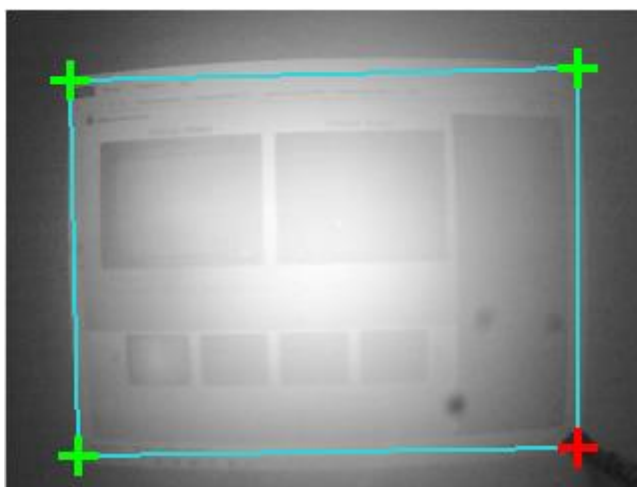


Рис. 16 Совмещение крестика с местом, на которое указывает нога (нижний правый угол)

Чем точнее Вы укажете камере расположение углов проекции, тем более точным будет реакция проекции при взаимодействии с ней. Однако мы закладываем допуск на смещения реакции размером до 10 см при взаимодействии с проекцией.

После калибровки всех четырех углов откроется диалоговое окно с надписью **Calibration Finished!** (Калибровка завершена) (Рис. 17).левой кнопкой мыши нажмите кнопку **OK**.

Рис. 17 Окончание процесса калибровки

1.2. Шаг №2. Настройка отклика проекции

В правом окне программы Вы увидите указанный при калибровке полигон, представляющий собой проекцию на полу (Рис. 18).

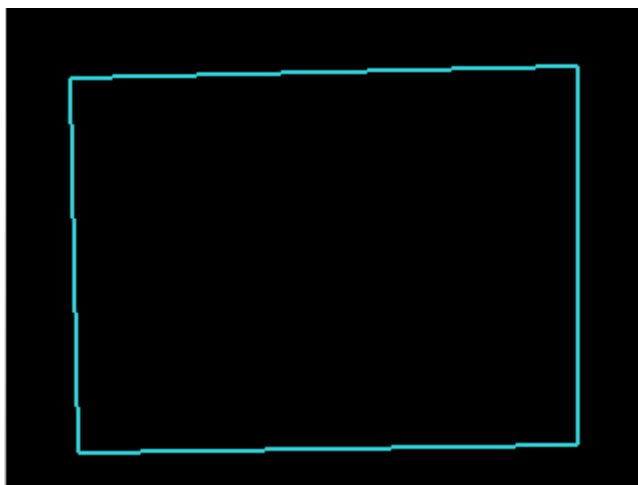


Рис. 18 Результат выполнения калибровки, полигон с проекцией

В данном окне отображается результат обработки изображения с камеры. Программа выделяет движение в области видимости камеры как белые пятна, которые далее используются программой для организации взаимодействия с проекцией. Программа использует только движение (белые пятна), возникающее внутри полигона. Пятнам присваиваются идентификаторы **id** (Рис. 19).

Рис. 19 Интерпретация движения человека в кадре (белые пятна)

Задачей данного этапа является настройка подходящей чувствительности программы для распознавания движения и выделения из него белых пятен. Для перехода к настройке нажмите клавишу **F3**. Вы увидите меню для настройки чувствительности (Рис. 20).

Рис. 20 Меню программы для настройки чувствительности

Доступны следующие установки:

- 1) Ползунок **Smooth** служит для устранения шума, который может возникнуть при увеличении чувствительности;
- 2) Ползунок **Threshold** служит для регулировки чувствительности.

Первым делом следует устранить шум, который может возникать при различных начальных условиях монтажа. Шум представляет собой случайным образом возникающие белые точки (Рис. 21).

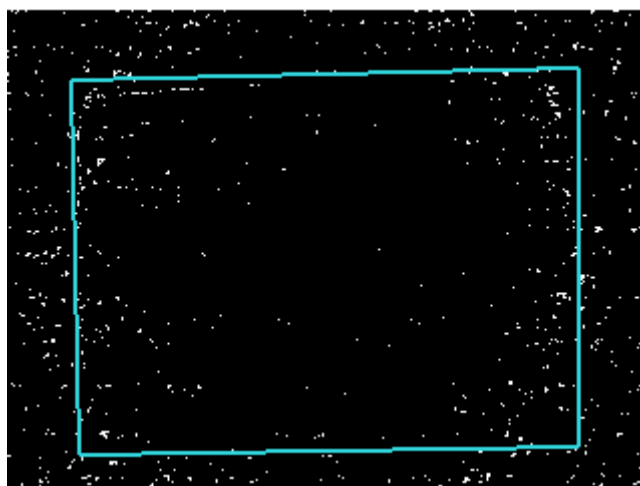


Рис. 21 Пример шума

Следует с помощью левой кнопки мыши увеличить значение ползунка **Smooth** на 1 пункт ровно до момента устранения шума (белых точек). Следует прекратить увеличение, как только шум перестанет быть виден (Рис. 22).

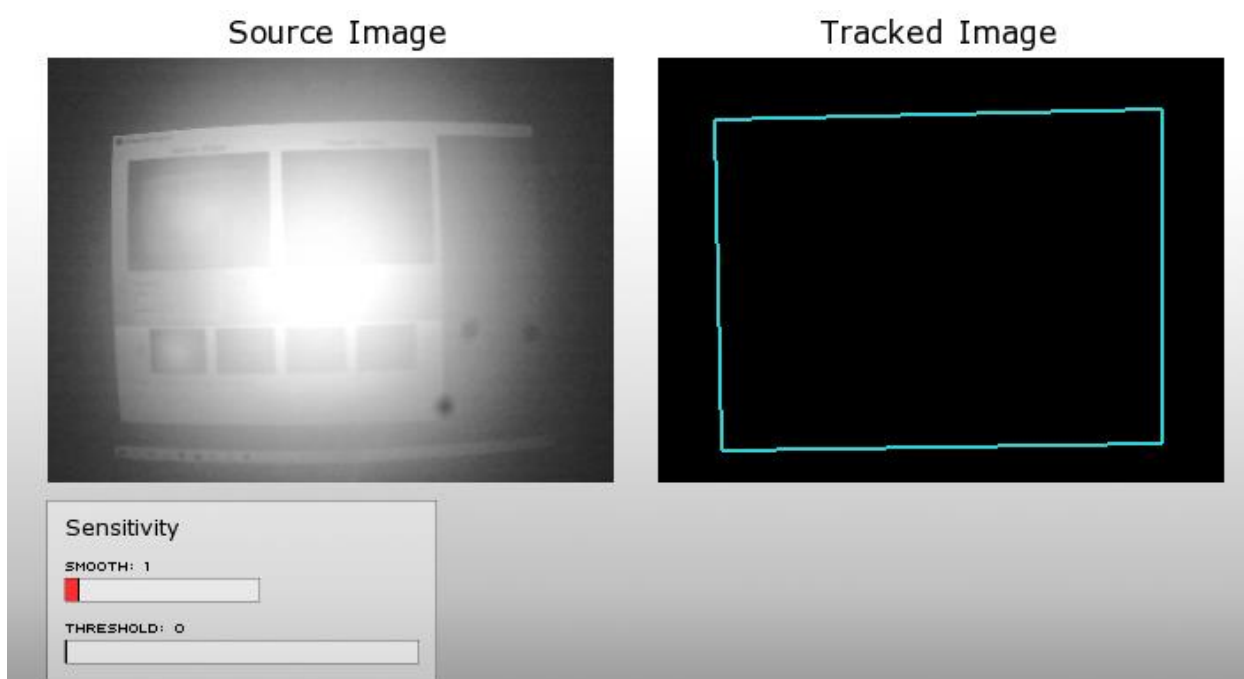


Рис. 22 Пример успешного устранения шума. Значение Smooth равно 1

Если при начальных условиях Вы не видите шума, рекомендуется установить значение **Smooth** равным 1 для сглаживания контуров белых пятен, что ускорит отклик проекции.

После устранения шума следует провести регулировку чувствительности. Ниже описан алгоритм регулировки с иллюстрациями:

- 1) Создайте движение в кадре (с помощью ноги) и проверьте реакцию программы на движение (Рис. 23). Движение ноги должно быть определено как белое пятно в правой части программы;

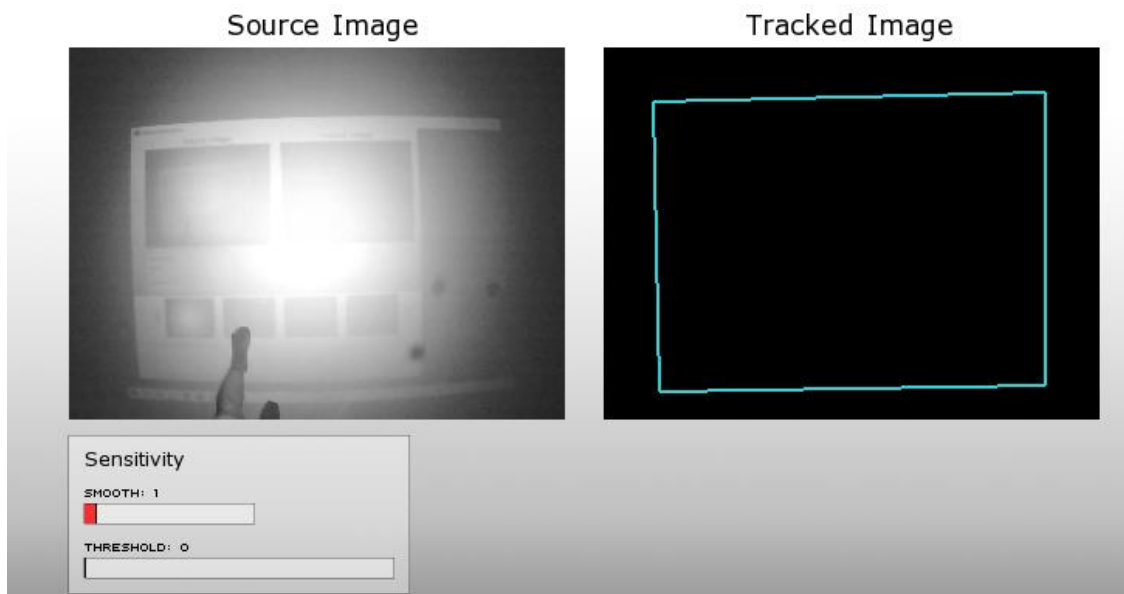


Рис. 23 Регулировка чувствительности, параметр **Threshold = 0**

- 2) Если программа не определяет движение как белое пятно, следует увеличить параметр **Threshold** на 5 пунктов. Управлять значением ползунка можно с помощью левой кнопки мыши или стрелок влево - вправо;
- 3) Следует повторить пункты 1-2 до момента, пока в кадре движение не будет стабильно определяться как белое пятно (белые пятна) с присвоенным идентификатором **id** (Рис. 24). При достижении описанного результата увеличение параметра **Threshold** следует остановить;

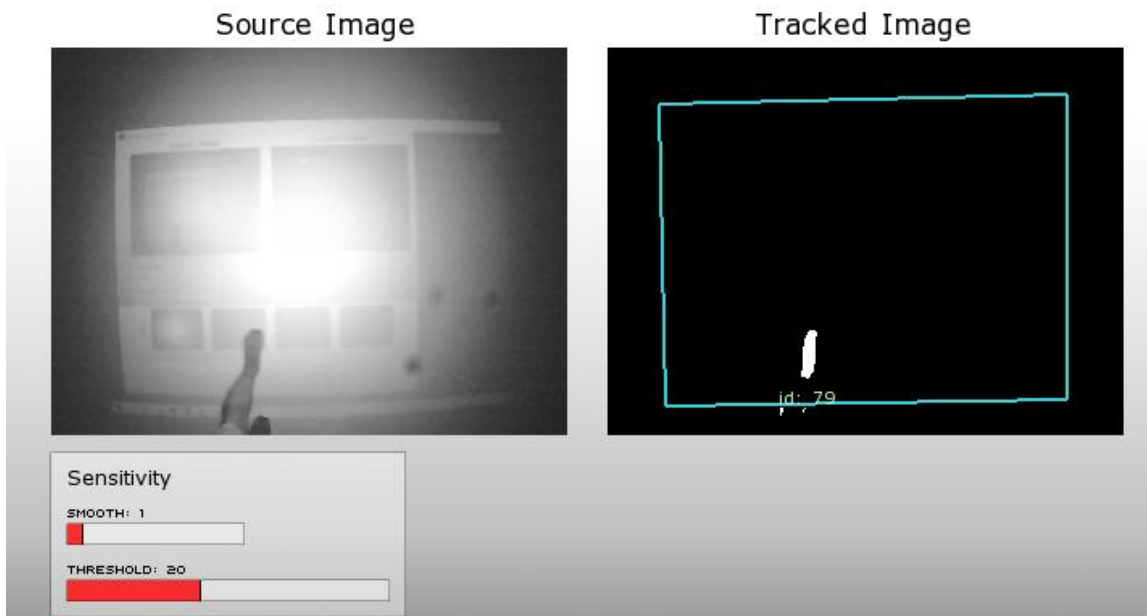


Рис. 24 Регулировка чувствительности, параметр **Threshold = 20**

- 4) Если при увеличении параметра **Threshold** возникает шум, пример которого представлен на Рис. 21, следует увеличить параметр **Smooth** по алгоритму, описанному выше (Рис. 22).

Именно в месте возникновения белых пятен проекция будет откликаться на движение. Рекомендуется проверить чувствительность по всей площади проекции. Не следует ставить

значение параметра **Threshold** выше, чем необходимо, поскольку излишняя чувствительность негативно влияет на работу системы – используйте алгоритм настройки, описанный выше.


Следует отметить, что разная одежда и обувь по-разному может оцениваться программой при распознавании движения. Светлая одежда (обувь) и отражающие свет материалы хуже воспринимаются системой, чем одежда (обувь) средних тонов и поглощающие материалы, что связано с механизмом и принципами работы системы в инфракрасном диапазоне.

Для сохранения настроек чувствительности и возврата в главное меню нажмите клавишу **Enter**.

После выполнения описанных выше этапов настройка программы завершена. Образец корректно настроенной программы сдвигающимся человеком в кадре

Рис. 25 Образец корректно настроенной программы, в кадре двигается человек



Закройте окно программы с помощью . Программа продолжит работать в фоновом режиме. Для завершения работы программы необходимо выбрать пункт **Exit** из контекстного меню в системном трее (Рис. 2).

Пункт **Настройка программного обеспечения** предполагает выполнение только при первоначальной настройке после корректно выполненного монтажа элементов системы. Все настройки программы сохраняются, однако если Вы меняете положение проекции на полу, Вам необходимо заново выполнить пункт **Шаг №1. Калибровка камеры**.