

ООО «Геоскан»
194021, Санкт-Петербург
ул. Политехническая,
д. 22, литер Л
+7 (812) 363-33-87
info@geoscan.ru

Geoscan Simulator

Руководство по эксплуатации
программного обеспечения

Предисловие

Программное обеспечение Geoscan Simulator предназначено для симуляции работы беспилотников, робототехнических средств Геоскан, а также соревновательного полигона Геоскан Арена.

Функционал программы позволяет обеспечивать подготовку операторов робототехнических комплексов, формирование и совершенствование устойчивых навыков и умений, необходимых для управления и программирования беспилотников.

Знание и применение на практике информации данного руководства поможет оператору успешно подготовиться к реальным полетам, отработать основной функционал работы с квадрокоптерами, что позволит исключить ошибочные действия.

Сведения по установке программы Geoscan Simulator приведены в отдельном Руководстве.




В тексте руководства таким знаком выделена важная информация и рекомендации.

Содержание

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Запуск и настройка программы | 4 |
| Интерфейс программы | 6 |
| Использование программы | 8 |
| Создание объектов полигона | 8 |
| Изменение объектов полигона | 10 |
| Запуск симуляции | 11 |
| Горячие клавиши | 15 |

Запуск и настройка программы

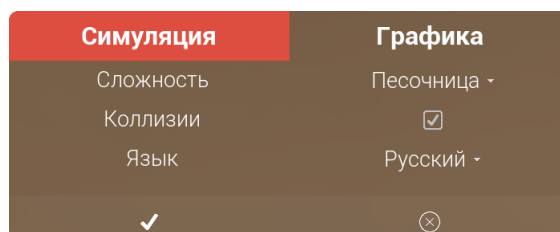
Запуск программы осуществляется с помощью ярлыка  Geoscan Simulator, расположенного на рабочем столе.

После запуска откроется главное меню программы.



Для запуска симуляции или выхода из программы нажмите соответствующие кнопки: **Запустить симулятор** или **Выход**.

1. Чтобы выполнить настройки программы выберите пункт главного меню **Настройки**. После этого откроется окно настроек.



Окно состоит из нескольких вкладок:

Симуляция — настройки выбора языка (русский, английский), уровня сложности (песочница, реализм), коллизии;

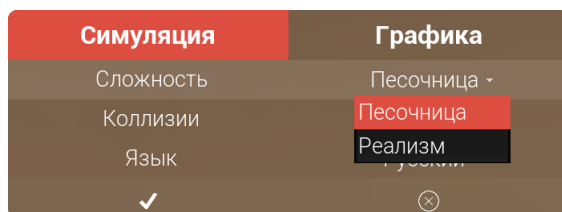
Графика — настройки разрешения экрана, режима отображения окна и различных графических эффектов.

Активная вкладка выделена красным цветом.

2. Выберите язык интерфейса программы.



3. Выберите уровень сложности.



4. Далее при необходимости переходите к настройкам графики. Для этого выберите вкладку **Графика**.

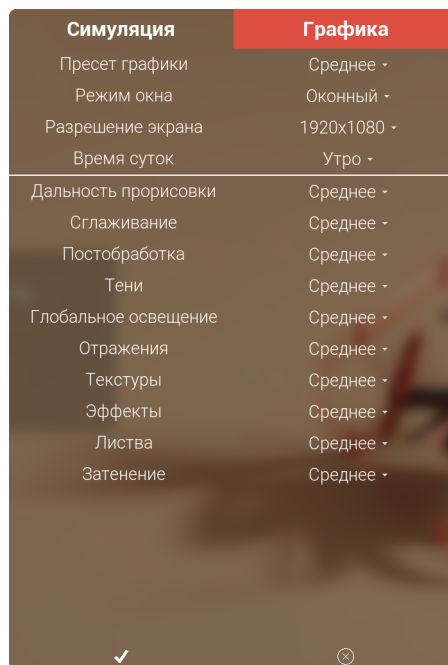
Для быстрой настройки выберите один из **Пресетов графики**, который соответствует Вашим требованиям, а также производительности Вашего компьютера: Низкое, Среднее, Высокое, Эпическое.

Для более тонкой настройки измените значения требуемых пунктов.

Для быстрого переключения **Режима окна** можно воспользоваться клавишей **F11**.




Чтобы подтвердить заданные настройки нажмите кнопку **✓ Применить изменения**.





Чтобы отменить измененные настройки или закрыть окно нажмите кнопку **⊗ Заккрыть это окно**.



Интерфейс программы

Для запуска симулятора нажмите на кнопку **Запустить симулятор**, расположенную в главном меню программы. После запуска симулятора откроется основное окно программы.

В левом верхнем углу находится панель (1), на которой располагаются кнопки:  **Сохранение**,  **Настройки** и  **Помощь**.

В правом верхнем углу находится панель создания и редактирования объектов полигона (2). На панели располагаются кнопки:  **Добавить объект на полигон**,  **Открыть список объектов**,  **Сбросить полигон** и  **Удалить все объекты**.



Чтобы переключить вид камеры **Сверху** на **Свободное перемещение** нажмите клавишу **C**. Окно переключится в режим свободного перемещения камеры.



В данном режиме перемещение камеры осуществляется с помощью клавиш:

W, ↑ – перемещение вперед;

S, ↓ – назад;

A – влево;

D – вправо.

Поворот камеры выполняется зажатой левой кнопкой мыши или клавишами со стрелками:

← – поворот против часовой стрелки;

→ – по часовой стрелке;

↑ – вперед;

↓ – назад.

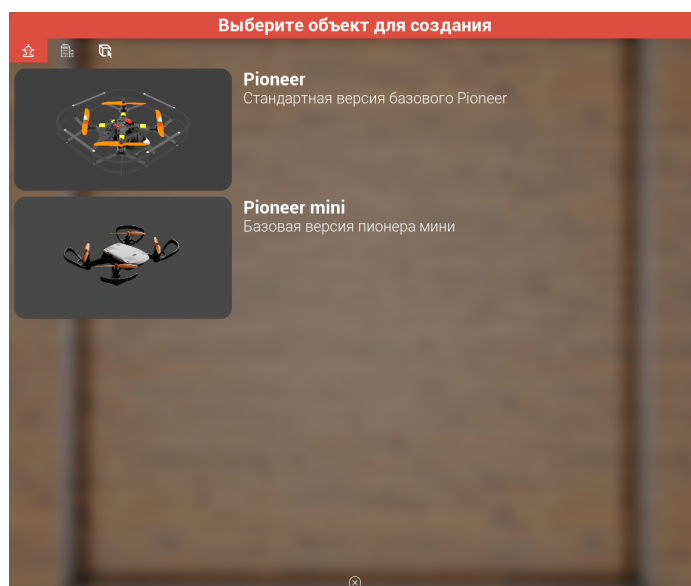
Использование программы

Программа Geoscan Simulator представляет собой специально разработанный инструмент для подготовки и симуляции полетов беспилотных комплексов Геоскан Пионер и Геоскан Пионер Мини на соревновательном полигоне Геоскан Арена.




В программе можно создавать объекты полигона, а также запускать симуляции созданных сценариев на языке программирования Python с использованием библиотеки `pioneer_sdk`.

Создание объектов полигона

1. Для создания объекта полигона нажмите на кнопку **+** **Добавить объект на полигон** в правом верхнем углу. Откроется окно выбора объектов.



Окно выбора объектов состоит из трех вкладок:

-  Устройства;
-  Статические объекты;
-  Интерактивные объекты.

Красный цвет иконки  обозначает текущую вкладку.

2. Щелкните на выбранном объекте. После этого окно выбора закроется, и вместо указателя мыши появится светящаяся иконка выбранного объекта.



3. Расположите выбранный объект. Для этого щелкните левой кнопкой мыши в нужном месте полигона. Координаты контролируйте на панели **Расположение объекта** в нижнем правом углу окна.

Для перемещения объекта только одной оси координат нажмите соответствующую клавишу **X** или **Y**. Для отмены повторно нажмите клавишу выбранной оси или выберите другую ось.

Для выбора угла поворота нажмите клавишу **R**. Для возврата к выбору позиции повторно нажмите клавишу **R**.

Чтобы перемещать объект с фиксированным шагом 5 см нажмите клавишу **P** или на панели **Расположение объекта** установите флажок **Фиксированный шаг**.

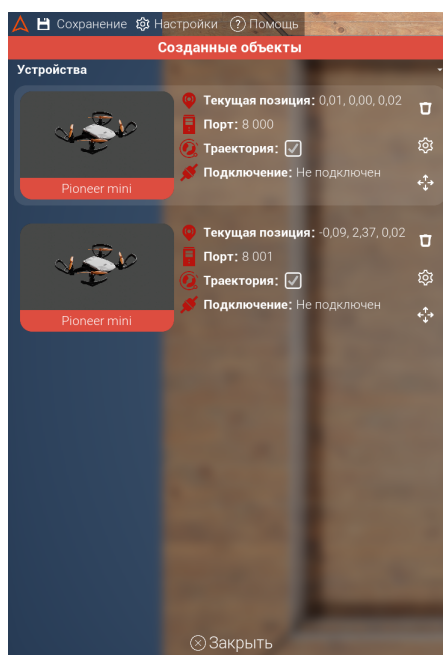
Для создания нескольких однотипных объектов зажмите клавишу **Ctrl** и продолжайте размещать объекты.

4. После расположения объекта(-ов) нажмите на кнопку **✓ Принять** на панели **Расположение объекта**.


Изменение и настройка объектов полигона


После того как объекты размещены, их можно изменять и настраивать.


1. Щелкните по объекту, который необходимо настроить или переместить. Слева откроется список объектов.




В списке напротив миниатюры каждого объекта находится информация о статусе подключения, порт и траектория движения.

2. Для перемещения объекта нажмите на кнопку  **Переместить этот объект**. После этого окно выбора закроется и вместо указателя мыши появится светящаяся иконка объекта.

3. Щелкните левой кнопкой мыши в новом месте полигона. Координаты контролируйте на панели **Расположение объекта** в нижнем правом углу. После расположения объекта нажмите на кнопку  **Принять** на панели **Расположение объекта**.

В настройках можно задать скорость перемещения квадрокоптеров, нажав на кнопку  **Открыть меню настроек** и задав скорость перемещения в м/с, а также отображение траектории движения.

Для удаления объекта нажмите кнопку  **Удалить этот объект**.

Запуск симуляции

Чтобы запустить код и начать выполнение полетного задания, необходимо на этом же компьютере запустить скрипт внутри любой среды разработки, поддерживающей Python. Симулятор автоматически получит отправленные команды. IP-адрес всех созданных объектов 127.0.0.1, а адрес порта указан в настройках каждого объекта.

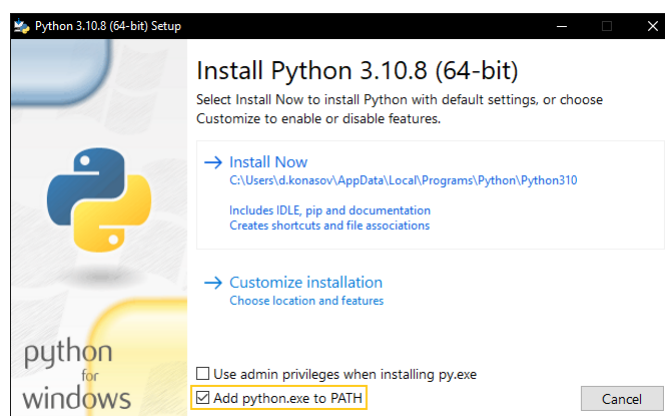
1. Прежде всего необходимо установить Python на Ваш компьютер. Для этого перейдите на сайт www.python.org. Выберите актуальный релиз из списка и нажмите **Download**. Внизу страницы, в разделе Files выберите свою операционную систему.



Библиотека `pioneer_sdk` работает с версиями python 3.7 – 3.10. На данный момент рекомендуется скачивать версию из указанного диапазона.

После скачивания дистрибутива запустите установку Python.

2. При установке Python обязательно поставьте флажок **Add Python to PATH**.



Далее необходимо установить библиотеку `pioneer_sdk`.

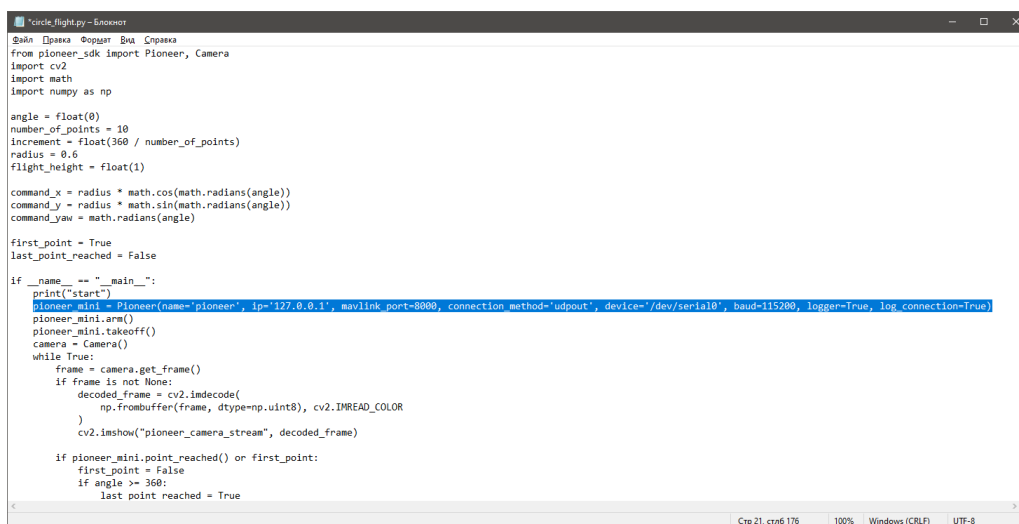
3. В меню **Пуск > Служебные – Windows** откройте приложение **Командная строка** и выполните следующую команду:

```
pip install pioneer-sdk
```

После этого запустится процесс установки библиотеки.

Далее приведен пример запуска скрипта **circle_flight.py**, исходный код которого выложен на сайте www.github.com/geoscan/pioneer_sdk/blob/master/examples/circle_flight.py

4. Откройте текстовый редактор **Блокнот** и скопируйте в него исходный код скрипта **circle_flight.py**.



```
*circle_flight.py - Блокнот
Shift Ctrl Формат Вкл Справка
from pioneer_sdk import Pioneer, Camera
import cv2
import math
import numpy as np

angle = float(0)
number_of_points = 10
increment = float(360 / number_of_points)
radius = 0.6
flight_height = float(1)

command_x = radius * math.cos(math.radians(angle))
command_y = radius * math.sin(math.radians(angle))
command_yaw = math.radians(angle)

first_point = True
last_point_reached = False

if __name__ == "__main__":
    print("start")
    pioneer_mini = Pioneer(name='pioneer', ip='127.0.0.1', mavlink_port=8000, connection_method='udpout', device='/dev/serial0', baud=115200, logger=True, log_connection=True)
    pioneer_mini.arm()
    pioneer_mini.takeoff()
    camera = Camera()
    while True:
        frame = camera.get_frame()
        if frame is not None:
            decoded_frame = cv2.imdecode(
                np.frombuffer(frame, dtype=np.uint8), cv2.IMREAD_COLOR
            )
            cv2.imshow("pioneer_camera_stream", decoded_frame)

        if pioneer_mini.point_reached() or first_point:
            first_point = False
            if angle >= 360:
                last_point_reached = True
```



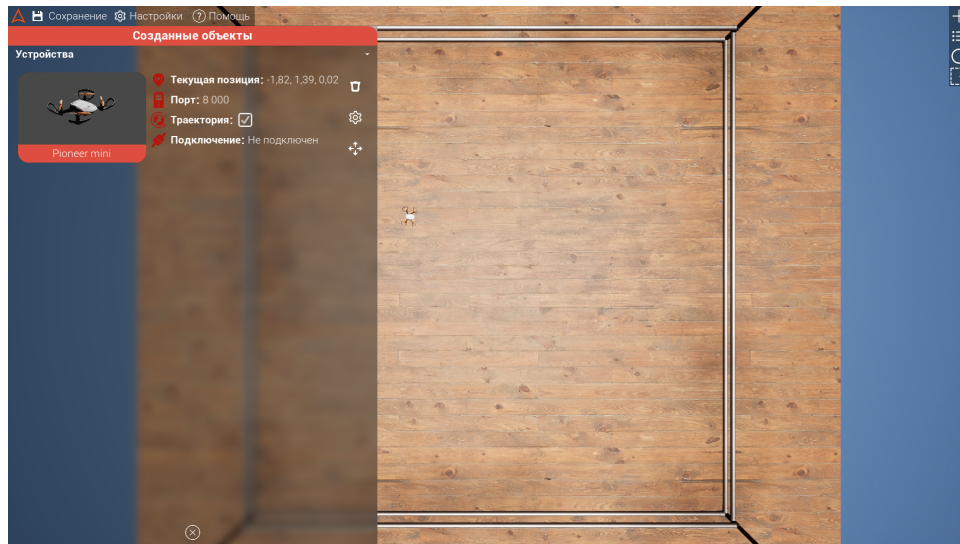
IP-адрес всех созданных объектов 127.0.0.1, а адрес порта (поле mavlink_port) указан в настройках каждого объекта. Первый созданный объект имеет порт: **8000**.

5. Измените метод Pioneer(), добавив в него следующее описание: **name='pioneer', ip='127.0.0.1', mavlink_port=8000, connection_method='udpout', device='/dev/serial0', baud=115200, logger=True, log_connection=True**

6. Сохраните скрипт на компьютере. При сохранении укажите имя скрипта **circle_flight.py**. Обязательно сохраните его с расширением ***.py**

7. Запустите программу Geoscan Simulator и создайте объект симуляции: Квадрокоптер Pioneer Mini.

У первого созданного квадрокоптера Pioneer Mini будет установлен **Порт 8000**. При создании следующих объектов значения портов будут изменяться на 1 (8000, 8001, 8002...)

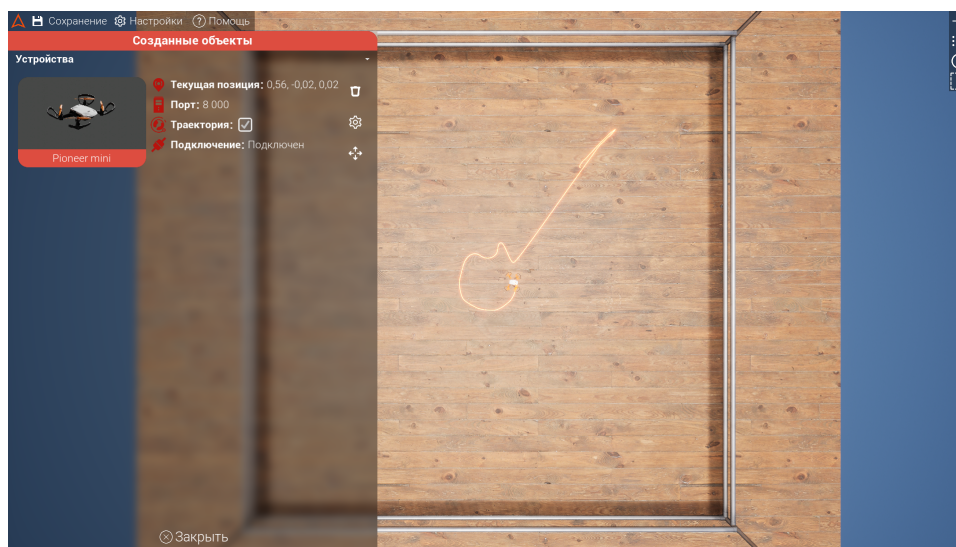


После того как скрипт создан и сохранен, а в симуляторе добавлен объект Pioneer Mini, можно запускать созданный скрипт **circle_flight.py**


8. Два раза щелкните левой кнопкой мыши по сохраненному файлу скрипта **circle_flight.py**. Откроется окно командной строки с информацией об успешном соединении с квадрокоптером Pioneer Mini и запуске симуляции.

```
C:\Users\k.metelkin\AppData\Local\Programs\Python\Launcher\py.exe
start
[pioneer] <connection> Connecting to drone...
[pioneer] <ARM> sending...
[pioneer] <connection> CONNECTED
[pioneer] <ARM> ACCEPTED
[pioneer] <TAKEOFF> sending...
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> IN PROGRESS
[pioneer] <TAKEOFF> ACCEPTED
[pioneer] <GO_TO_POINT> sending point {LOCAL, x:0.4854101966249684, y:0.3526711513754839, z:1.0, yaw:0.6283185307179586}
...
[pioneer] <GO_TO_POINT> ACCEPTED
[pioneer] <POINT_REACHED> point_id: 1
```

В списке созданных объектов в поле подключение будет стоять статус **Подключен**, а в окне программы Geoscan Simulator можно будет наблюдать перемещение квадрокоптера Pioneer Mini с портом 8000.



После завершения работы скрипта окно командной строки автоматически закроется.

Перед запуском новой симуляции необходимо нажать на кнопку  **Сбросить полигон**.

Горячие клавиши

| Клавиша/комбинация | Действие |
|--------------------|---|
| F11 | Переключение режимов окна |
| Delete | Удаление выбранного объекта или отмена его размещения |
| C | Переключение режимов камеры |
| R | Переключение перемещения объекта и его поворота |
| P | Перемещение объекта с шагом 5 см |
| X | Включение/отключение режима перемещения вдоль оси X |
| Y | Включение/отключение режима перемещения вдоль оси Y |
| Esc | Выход в главное меню |
| W, ↑ | Движение камеры вперед в режиме перемещения |
| S, ↓ | Назад |
| A | Влево |
| D | Вправо |
| ← | Поворот камеры против часовой стрелки |
| → | По часовой стрелке |

