

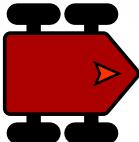
Arena Code

Руководство по эксплуатации
программного обеспечения

СТАРТ



ФИНИШ



GEOSCAN

Предисловие

Программное обеспечение Arena Code предназначено для организации образовательного процесса по обучению программированию беспилотных средств.

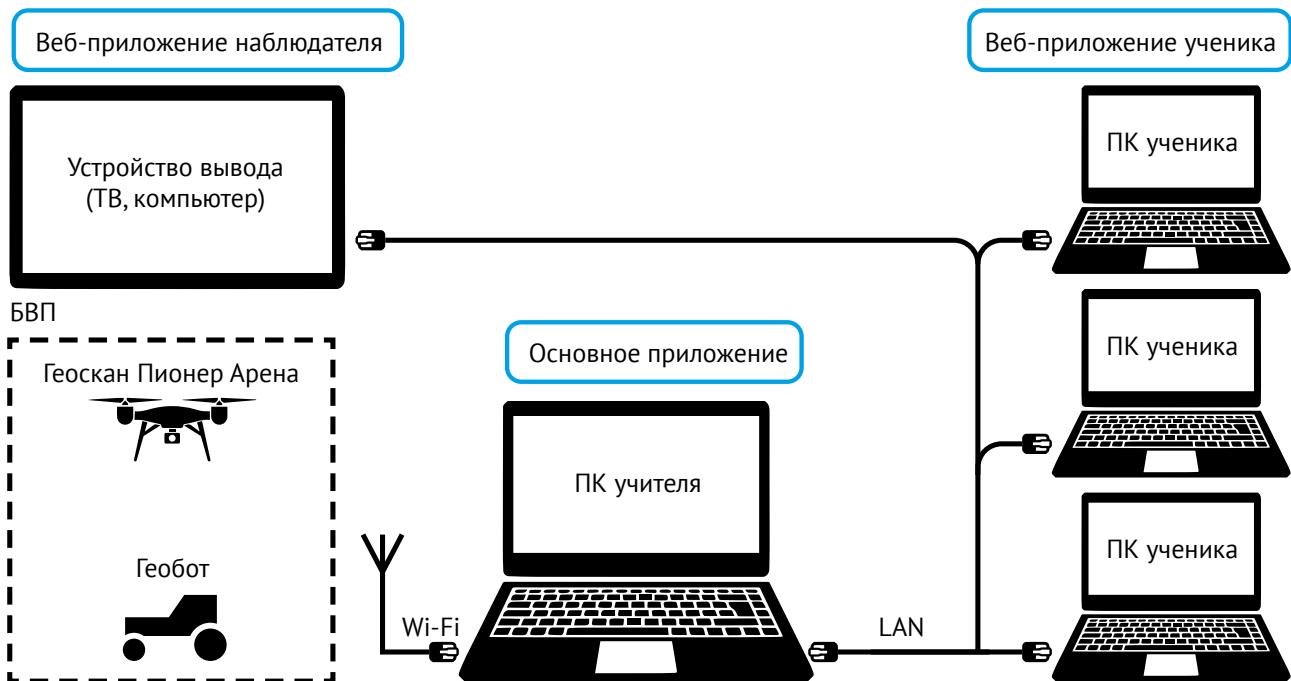
Функционал программы позволяет создавать алгоритмы как на языке программирования Python, так и при помощи блочного программирования Pioneer Bricks.

Содержание

Предисловие	3
Общие сведения	5
Использование (учитель)	6
Запуск	6
Уроки	6
Основной интерфейс	6
Подключение учеников	7
Создание урока	7
Загрузка урока	7
Отправка задания	8
Настройка полигона	8
Базовые настройки	8
Устройства	10
Зоны	12
Объекты	13
Программирование	14
Редактор программ	14
Блочное программирование	16
Кодовое программирование	17
Описание урока	17
Использование (ученик)	19
Запуск	19
Выполнение заданий	19
Использование (наблюдатель)	21
Запуск	21

Общие сведения

Схема работы программы представлена на рисунке ниже:



ПО Arena Code устанавливается на ПК учителя, который подключен к локальной сети (LAN), куда также подключены персональные компьютеры учеников. Ученики подключаются к основной программе через веб-приложение ученика. В качестве веб-клиента используется браузер.

Кроме того, можно подключиться к веб-приложению наблюдателя (для вывода трансляции через браузер).

Учитель составляет задание на урок, расставляя элементы на полигоне, затем направляет задание ученикам. Ученики решают задачу, составляя управляющую программу для квадрокоптера/робота, после чего отправляют ее учителю на проверку. Учитель может запустить выполнение присланной программы и отследить ее выполнение в визуальном интерфейсе. По результатам выполнения программы выставляется оценка, в зависимости от полученных баллов за выполненные задачи и снятых баллов – за нарушения.

Установка ПО Arena Code выполняется в соответствии с Руководством по установке ПО Arena Code.

Использование (учитель)

Запуск

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



Уроки

Урок, в общем случае, включает следующие части:

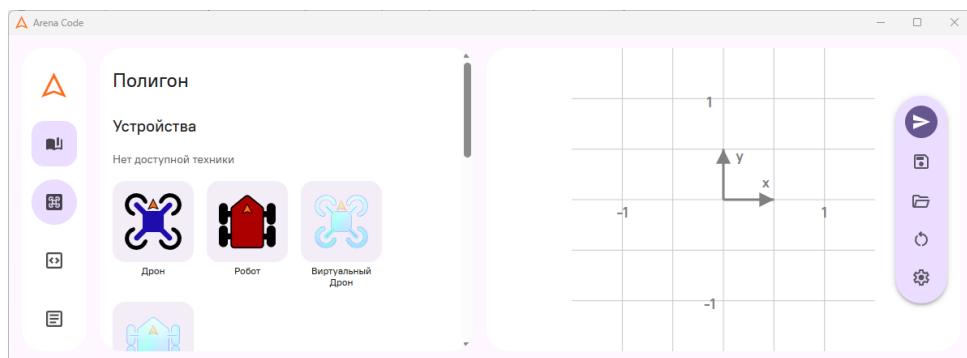
- **Полигон** – схема расстановки элементов на полигоне;
- **Программа** – программа управления квадрокоптерами и роботами;
- **Описание** – текст с изображениями.

Описание представляет собой теоретическую часть урока, а полигон и программа – практическую.

Урок не обязательно должен включать все три части. Вы можете создать урок, состоящий, например, только из описания.

Основной интерфейс

Основной интерфейс изображен ниже.



Слева расположены кнопки для переключения между вкладками, остальная часть окна справа отображает текущую вкладку.

	Уроки	Вкладка выбора встроенных (предустановленных) уроков.
	Полигон	Настройка элементов полигона.
	Программа	Редактор алгоритма программы в виде кода или блоков.
	Описание	Редактор описания урока.

Подключение учеников

Перед началом урока ученики должны подключиться к Arena Code, запустив веб-приложение ученика.

Откройте вкладку  **Полигон**, нажмите  **Настройки** (справа), скопируйте и отправьте ученикам [ссылку на экран ученика](#).

Подключение учеников описано в подразделе [Использование \(ученик\)](#).

Создание урока

Для создания нового урока нажмите на кнопку **Создать урок** на вкладке  **Уроки**:

+ НОВЫЙ УРОК

При этом будут очищены все текущие данные. После этого настройте карту полигона, программу и описание (настройка описана в разделах далее).

Для сохранения урока нажмите  **Сохранить урок** на вкладке  **Полигон**, введите имя файла и нажмите **Сохранить**. В файле будут сохранены текущие полигон, программа и описание.

Загрузка урока

Перечень встроенных уроков доступен на вкладке  **Уроки**. Чтобы открыть урок, выберите его левой кнопкой мыши и нажмите **Открыть**.

Уроки, созданные пользователем, сохраняются в виде файла в формате *.lesson. Открыть такой урок можно нажав  **Загрузить урок** на вкладке  **Полигон**.

После загрузки содержимое урока будет размещено во вкладках  **Полигон**,  **Программа** и  **Описание**.

Отправка задания

После подготовки урока учитель направляет задание ученикам. Для отправки задания нажмите кнопку **Применить у всех** на вкладке **Полигон**. После этого текущий полигон, а также описание урока появятся у всех учеников, авторизованных в веб-приложении.

Ученики выполняют задание, составляя программу для беспилотных средств, размещенных на полигоне и направляют его на проверку учителю. По результатам выполнения программы выставляется оценка. Составление и запуск программы описаны далее.

Настройка полигона

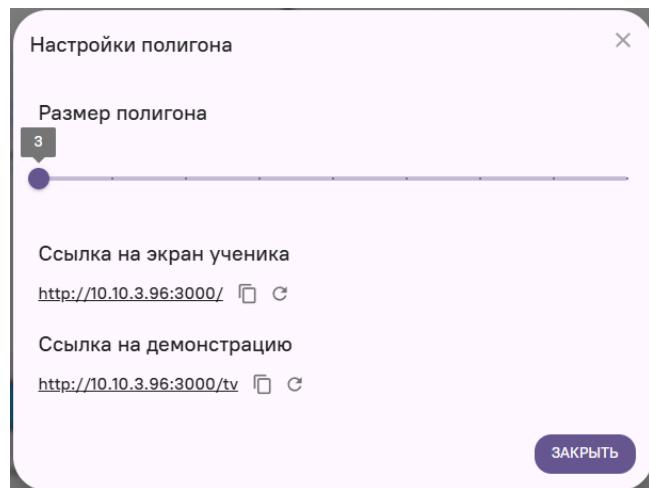
Базовые настройки

Откройте окно настроек полигона нажав на кнопку **Полигон**, расположенную слева.



В данном окне можно настроить размеры полигона, а также его наполнение.

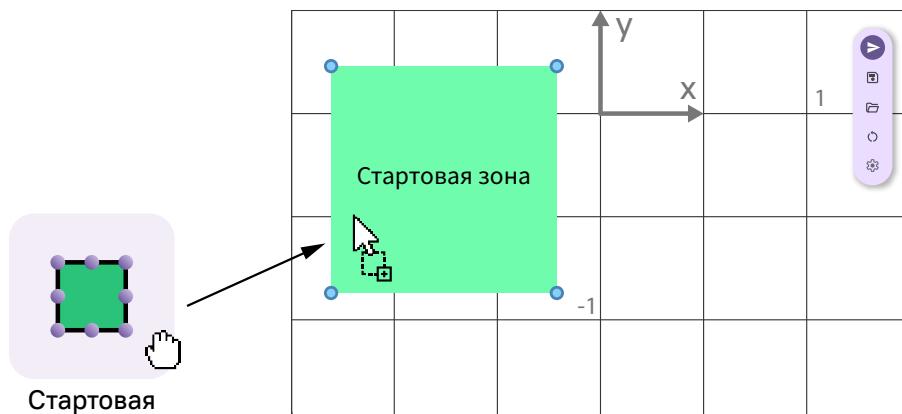
Нажмите кнопку **Настройки** на панели справа для вызова окна настроек:



При помощи ползунка установите размер полигона (сторона квадрата, ограничивающего полигон). При совместном использовании с БВП, размер должен соответствовать размерам реального поля в метрах.

Ниже указаны URL-адреса для подключения к веб-приложению ученика (ссылка на экран ученика) и веб-приложению наблюдателя (ссылка на демонстрацию). Для подключения необходимо перейти по соответствующему URL-адресу в браузере. Нажмите **Закрыть** для возврата в окно **Полигон**.

Настройте наполнение полигона, перетаскив необходимые элементы с панели слева в область полигона справа:

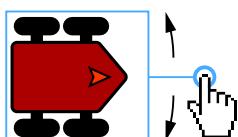


Для совершения действий над элементом его необходимо выделить, щелкнув на нем левой кнопкой мыши. После этого элемент можно перетаскивать, зажав левую кнопку мыши. Также, внизу экрана появится панель с кнопками:

- **Настройки** – Открыть окно настроек элемента;
- **Дублировать** – Дубликация элемента;
- **Удалить** – Удалить элемент;

Дублировать и удалять объекты можно как по отдельности, так и группой. Для этого необходимо выделить нужные объекты рамкой и нажать на соответствующую иконку.

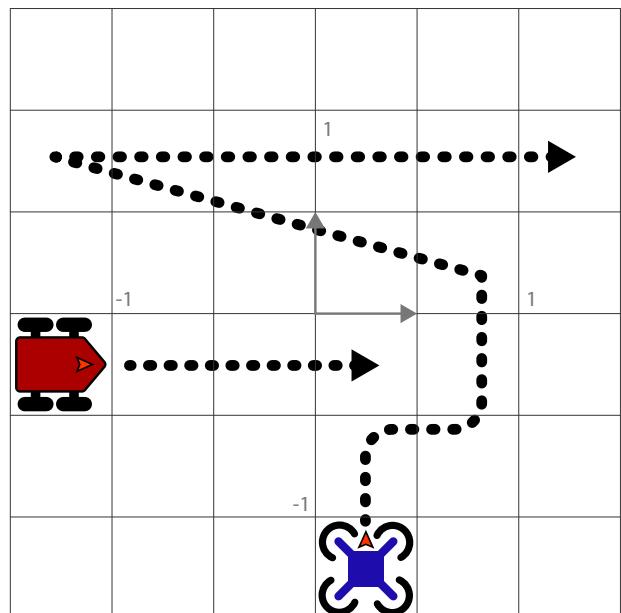
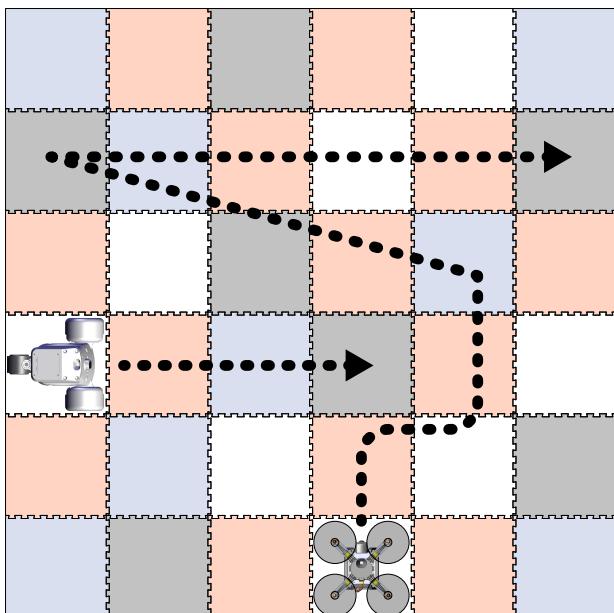
Некоторые элементы можно вращать. При их выделении появляется выноска за которую элемент можно повернуть на нужный угол:



Все элементы разделены на группы: **Устройства**, **Зоны** и **Объекты**.

Устройства

В данной группе присутствуют элементы Дрон и Робот, при помощи которых осуществляется управление квадрокоптерами «Пионер Арена» и роботами «ГеоБот», соответственно. В процессе выполнения программы, квадрокоптер или робот перемещается в БВП и выполняет действия в соответствии с заданным алгоритмом, а соответствующая ему иконка перемещается по полигону в Arena Code, повторяя маршрут.



При нажатии на кнопку **Поиск дронов и роботов** происходит опрос квадрокоптеров и роботов, находящихся в зоне действия Wi-Fi роутера, подключенного к компьютеру учителя. Для обнаружения, устройства должны быть включены.

ПОИСК ДРОНОВ И РОБОТОВ

После окончания поиска IP-адреса доступных устройств появятся вверху слева. Адреса квадрокоптеров имеют префикс **drone:**, а роботов – **robot:**

- **drone: 172.27.0.135**
- **robot: 172.27.0.137**

 IP-адреса используются для идентификации устройств (в том числе виртуальных) при обращении к ним из программы. Квадрокоптерам и роботам IP-адреса назначаются в процессе их поиска, а виртуальным устройствам адрес задает пользователь.

Также, в группе присутствуют виртуальные Дрон и Робот, управление которыми осуществляется только в рамках программы.

При использовании устройств (Пионер или Геобот) в БВП, рекомендуется выполнять настройку в следующем порядке:

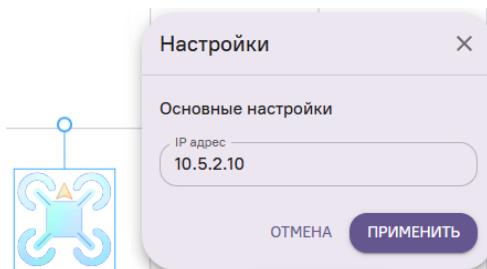
1. Включите одно устройство (остальные должны быть выключены) и поместите его в БВП на стартовую позицию.
2. Нажмите на кнопку **Поиск дронов и роботов**. Определите IP-адрес устройства по окончании поиска.
3. Перетащите соответствующий объект (Дрон или Робот) на полигон на стартовую позицию.

 Желательно, чтобы стартовые позиции иконки на полигоне и устройства в БВП совпадали. После начала выполнения программы иконки будут автоматически расставлены на полигоне в соответствии с их местоположением в БВП.

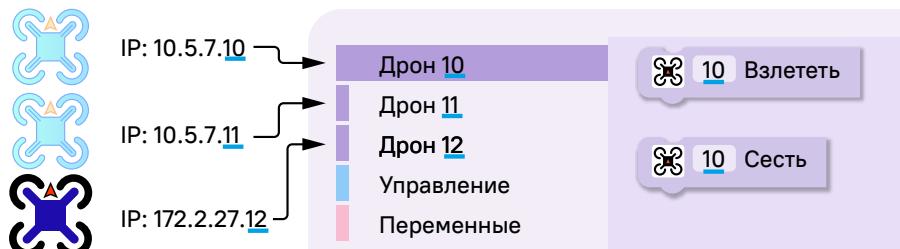
4. Откройте настройки объекта и введите IP-адрес устройства. Нажмите **Применить**.
5. Добавьте аналогичным образом остальные устройства, включая каждый раз еще одно устройство и определяя его IP-адрес как новый в списке найденных.

При использовании виртуальных Дронов и Роботов выполните их настройку как указано далее:

1. Перетащите Виртуальный Дрон или Робот на полигон на стартовую позицию (может быть выбрана произвольно).
2. Откройте настройки объекта и введите IP-адрес устройства в формате «число.число.число.число» (например, 10.5.2.10). Нажмите **Применить**.



 IP-адрес виртуальных устройств может быть произвольным, однако последнее число после точки должно быть уникальным для каждого экземпляра одного вида (дрон или робот), так как по нему происходит обращение к устройству из редактора блоков.



Зоны

Элементы данной группы служат для создания ограниченных зон, выполняющих определенную функцию.

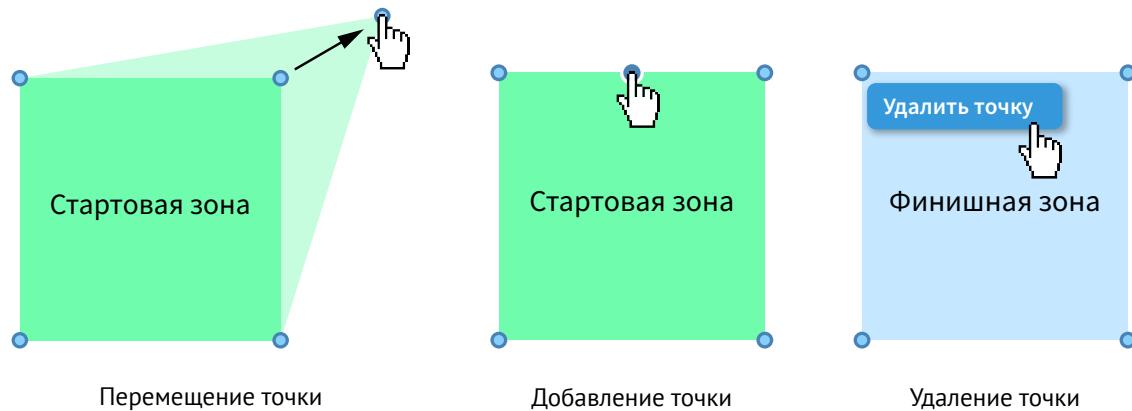
Описание элементов палитры **Зоны** приведено ниже.

	Стартовая	Точка начала движения дронов и роботов. За нахождение в данной зоне не начисляются и не отнимаются баллы.
	Запретная	Запрещена для нахождения в ней дронов и роботов. За вход в данную зону начисляется штраф в 20 баллов.
	Интересы	Данная зона приносит 30 баллов. Для этого робот должен заехать в зону, а дрон – совершить в ней посадку.
	Погода	Область непогоды. При попадании дрона или робота в данную зону начисляется штраф в 5 баллов.
	Финишная	Завершение маршрута в данной зоне (для дрона – обязательна посадка) приводит к начислению 20 баллов.

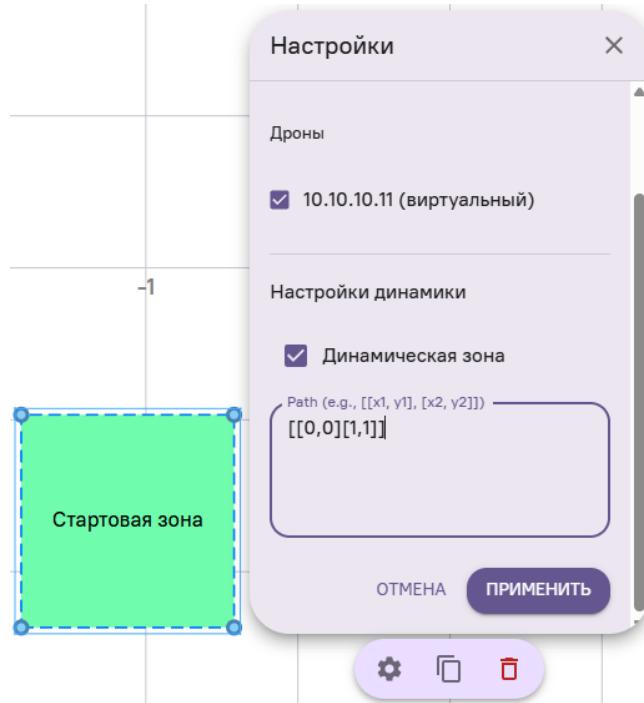
После добавления зоны необходимо настроить ее размеры и параметры.

Для изменения положения выделите зону и перетащите в требуемое место.

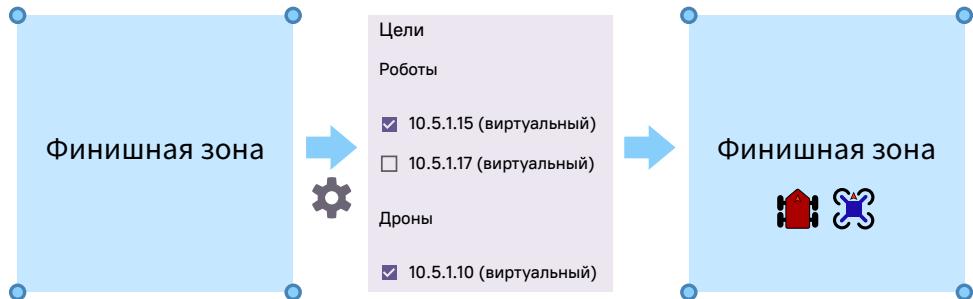
Для настройки размеров перемещайте управляющие точки . Для добавления новой точки нажмите на точку между двумя управляющими точками. Для удаления ненужной точки кликните по ней правой кнопкой мыши и выберите **Удалить точку**.



Для настройки параметров выделите зону и нажмите кнопку **Настройки** внизу экрана:



Выберите на какие **Цели** будет распространяться действие зоны, отметив из флагом.



Настройка **Динамическая зона** служит для задания маршрута движения зоны в процессе игры. Для включения данной функции поставьте флаг и задайте координаты точек маршрута в указанном формате.

При включении функции **Динамическая зона** необходимо задать координаты двух точек: (x_1, y_1) и (x_2, y_2) . После запуска программы зона начнет движение в точку (x_1, y_1) , а после ее достижения будет циклически перемещаться между точками (x_1, y_1) и (x_2, y_2) до окончания программы.

Нажмите **Применить** для подтверждения настройки.

Объекты

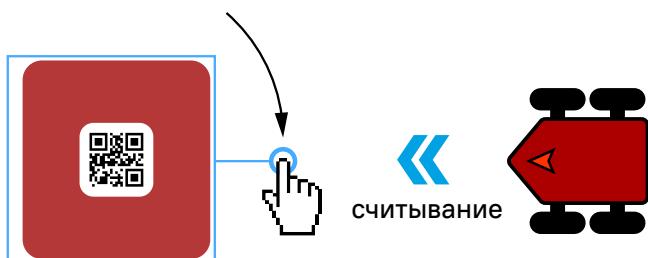
Объекты предназначены для взаимодействия с дронами и роботами. За это также начисляются баллы.

Часть объектов требует настройки после добавления на полигон. Для вызова окна настроек используйте кнопку **Настройки** внизу экрана.

Описание объектов и их настроек приведено ниже:

	Куб	Куб с QR-кодом. Для получения 30 баллов необходимо считать код при помощи дрона или робота. Дрон считывает код сверху, робот - сбоку. После добавления данного элемента откройте настройки и установите значение QR-кода сверху и сбоку. При использовании куба и табличек с QR-кодом внутри БВП положение куба и значение QR-кодов в программе должны соответствовать указанным на табличках.
	Дерево	Декоративный элемент, не взаимодействует с устройствами на полигоне. При использовании БВП соответствует макету ели.
	Ресурсы	Для получения 20 баллов робот должен собрать ресурс, проехав через иконку данного объекта. Дронам баллы за ресурс не начисляются.

Для считывания QR-кода роботом он должен подъехать в ориентации носом (на Геоботе там установлена камера) к грани куба на которой расположен QR-код. Если выделить куб, грань с кодом будет отмечена кругом за который можно повернуть куб в нужную сторону.



Программирование

Управление дронами и роботами осуществляется через составление программы, в соответствии с которой они будут перемещаться в рамках полигона и выполнять заданные действия.

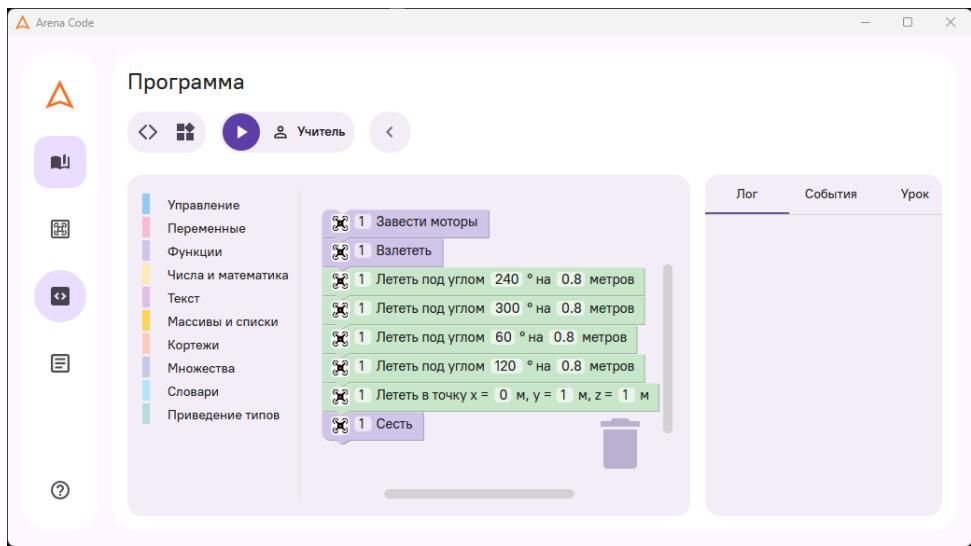
Arena Code поддерживает написание программ на языке программирования Python и в режиме блочного программирования Pioneer Bricks.

Программа может быть запущена только с компьютера учителя.

Нажмите на кнопку  Помощь, расположенную внизу слева для просмотра примеров программ и подсказок. Также, для помощи в составлении программ, изучите встроенные уроки на вкладке  Уроки.

Редактор программ

Для того, чтобы открыть редактор нажмите кнопку  Программа, расположенную слева.



Для переключения между режимами программирования используйте кнопки Код и Блоки.

Кнопка **Запустить** запускает выполнение текущей программы.

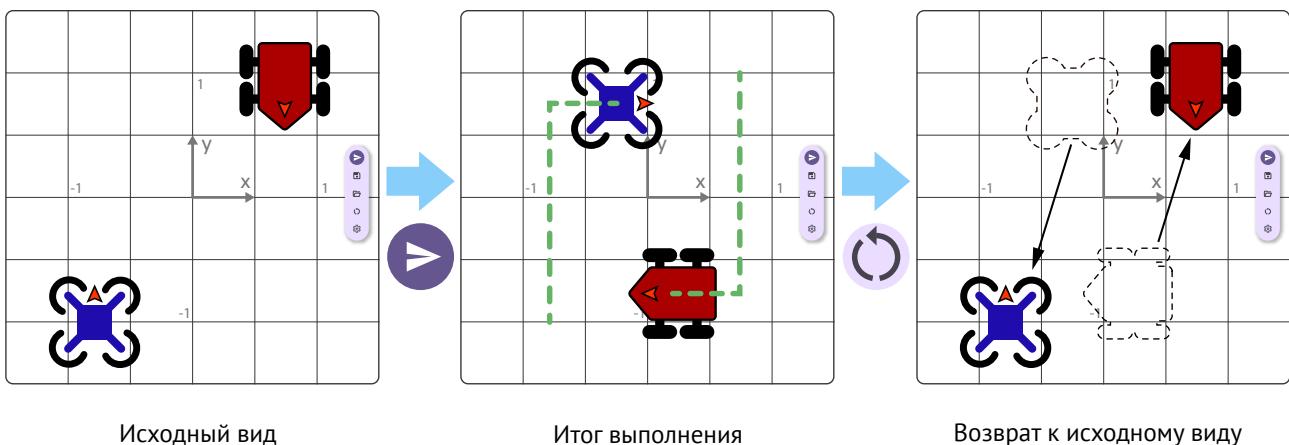
Для экстренной остановки программы нажмите **Остановить**.

При нажатии на кнопку **Развернуть карту** выводится изображение полигона. Для сворачивания полигона нажмите на кнопку **Свернуть карту**.

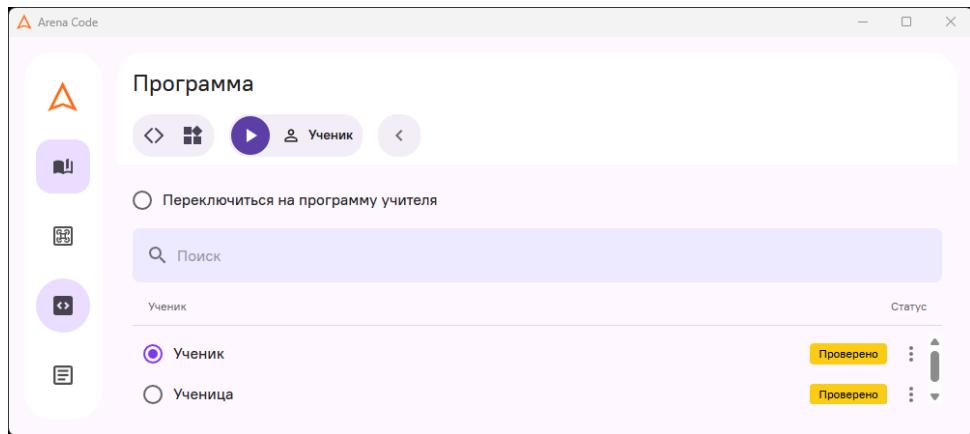
В правой части экрана расположены вкладки:

- **Лог** – Журнал работы программы, включая сообщения и ошибки;
 - **События** – Хронология событий, таймер, количество набранных баллов;
 - **Урок** – Описание урока.

После выполнения программы полигон сохраняет свой вид на момент окончания программы. Для возврата к исходному состоянию нажмите **Очистить результаты** на вкладке **Полигон**:



Справа от значка указан пользователь чей код отображен в настоящий момент. Для переключения на код, присланный учеником, нажмите на значок , откроется список авторизовавшихся учеников:

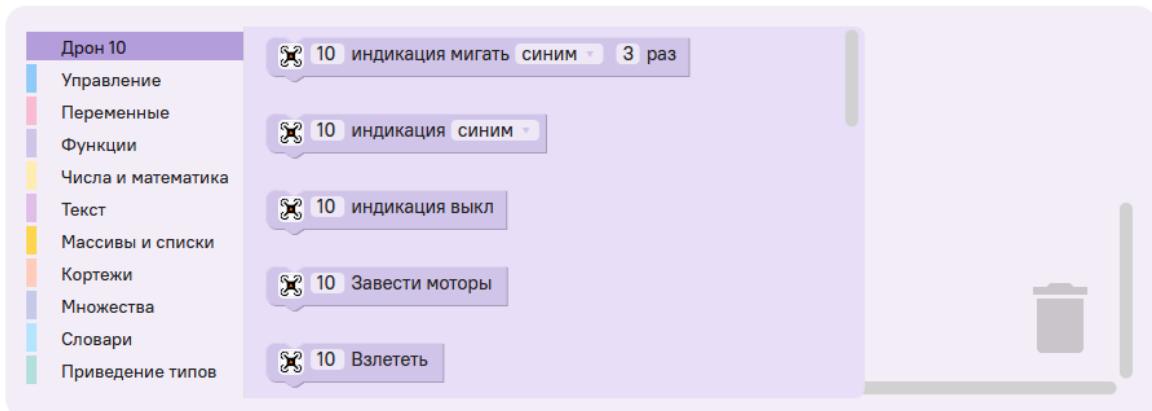


Для выбора ученика щелкните левой кнопкой мыши по его имени. После этого можно запустить программу ученика и проверить ее выполнение, при необходимости – отредактировать.

Для переключения на свою программу выберите **Переключиться на программу учителя**.

Блоchное программирование

Окно редактора блоков изображено ниже.



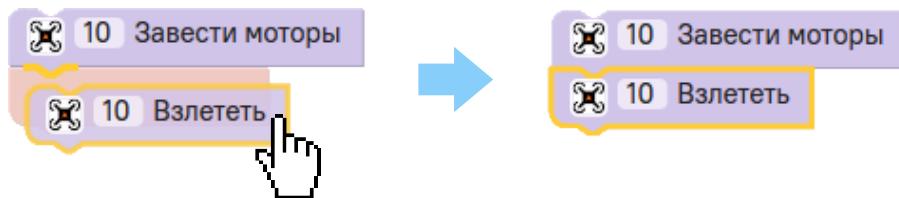
Слева расположен перечень палитр с блоками.

Для каждого дрона или робота, размещенного на полигоне, присутствует своя палитра, например, **Дрон N**, где N - последнее число в IP-адресе дрона. В такой палитре размещены команды для управления данным устройством.

Остальные палитры содержат блоки общего применения, предназначенные для выполнения стандартных операций, таких как арифметические, логические и других.

Справа от списка палитр расположен редактор программы. Для добавления блока выберите палитру и затем нужный блок, при помощи щелчка мыши. Блок будет добавлен в поле редактора. Для перемещения блока перетащите его левой кнопкой мыши.

Соедините блоки в последовательность (порядок выполнения – сверху вниз, слева направо). Для соединения блоков подведите блок к ответной части другого блока и отпустите:

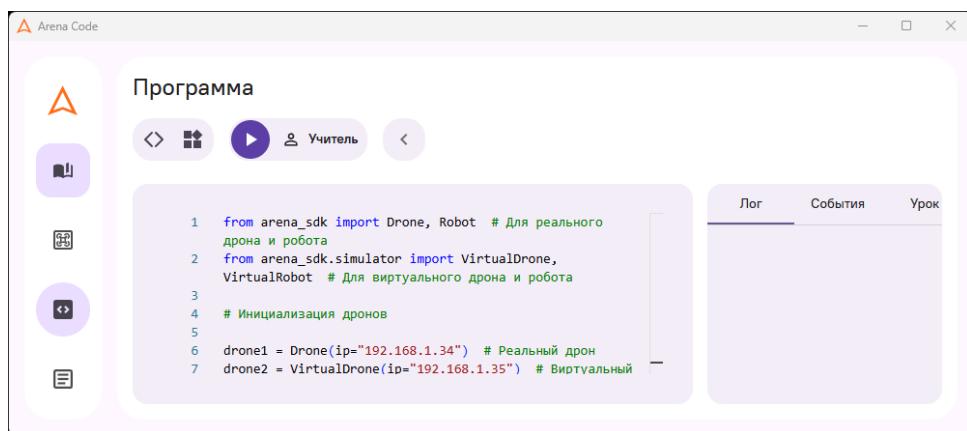


Для удаления блока выделите его и нажмите Delete или перетащите его на изображение корзины справа внизу.

Используйте встроенную Помощь при составлении программы.

Кодовое программирование

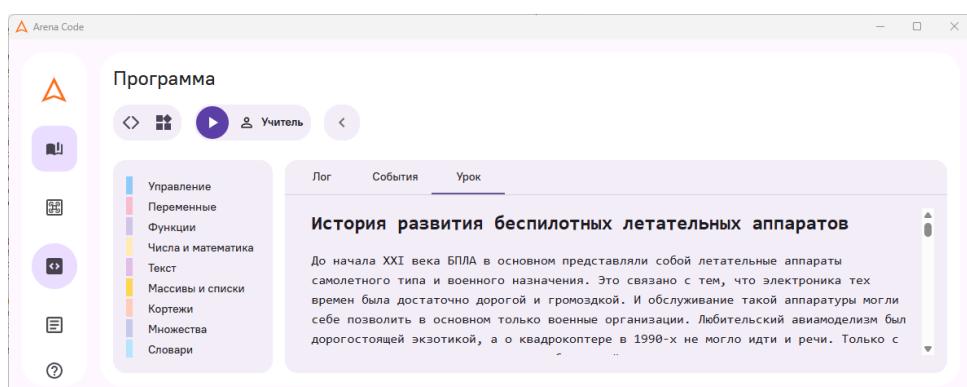
Нажмите на кнопку Код чтобы открыть редактор кода.



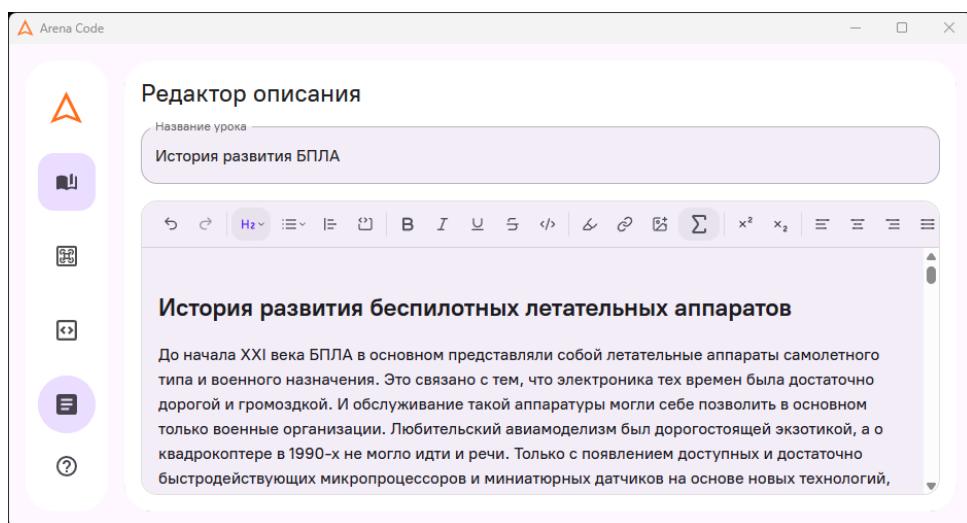
Используйте встроенную Помощь при составлении программы.

Описание урока

Описание урока можно просмотреть, открыв вкладку Программа и затем - вкладку Урок.



Для редактирования описания урока нажмите на кнопку  **Описание**, откроется текстовый редактор:



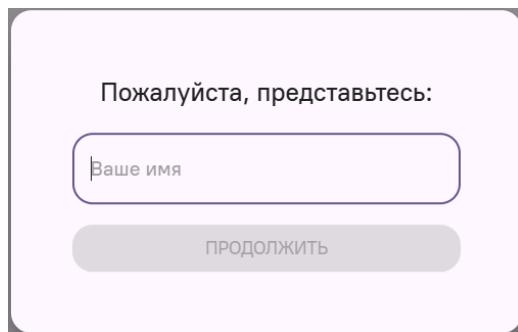
Наименование урока указывается в поле **Название урока**. Под ним расположено поле для основной части.

При создании нового урока введите название урока, а затем заполните поле для основной части, используя элементы оформления, представленные на панели в верхней части поля.

Использование (ученик)

Запуск

Для запуска веб-приложения необходимо запустить браузер и перейти по адресу, полученному от учителя. После этого ввести свое имя в форму авторизации и нажать **Продолжить**:



Выполнение заданий

После авторизации откроется веб-приложение ученика. Интерфейс веб-приложения подобен интерфейсу основной программы, но с урезанным функционалом.

A screenshot of the student application interface. On the left, there's a sidebar with navigation icons (triangle up, circle with dot, square with dot) and a search bar with a magnifying glass icon. The main area has tabs: "Программа" (selected), "Код", and "Блоки". A vertical toolbar on the right contains icons for "Управление", "Переменные", "Функции", "Числа и математика", "Текст", "Массивы и списки", "Кортежи", "Множества", "Словари", and "Приведение типов". The central workspace shows a script block: "повторить [раз выполнить [квадратный корень []]]". To the right, there's a panel titled "Что такое циклы?" with the text: "Иногда программу нужно заставить много раз повторить одно и то же действие. Для этого в языках программирования существует специальный инструмент – цикл." Below this is a note: "В Python циклы работают так же, как и в...".

Здесь есть только вкладка **Программа**. Для переключения между режимами программирования также служат кнопки **Код** и **Блоки**.

После получения задания от учителя изучите описание урока на вкладке **Урок**, а также карту полигона. Для просмотра полигона нажмите кнопку  **Развернуть карту**, для сворачивания –  **Свернуть карту**.

После изучения задания выберите нужный режим программирования и составьте программу в соответствии с заданием. Составление программы в веб-приложении осуществляется так же, как и в основной программе (см. подраздел [Программирование](#)).

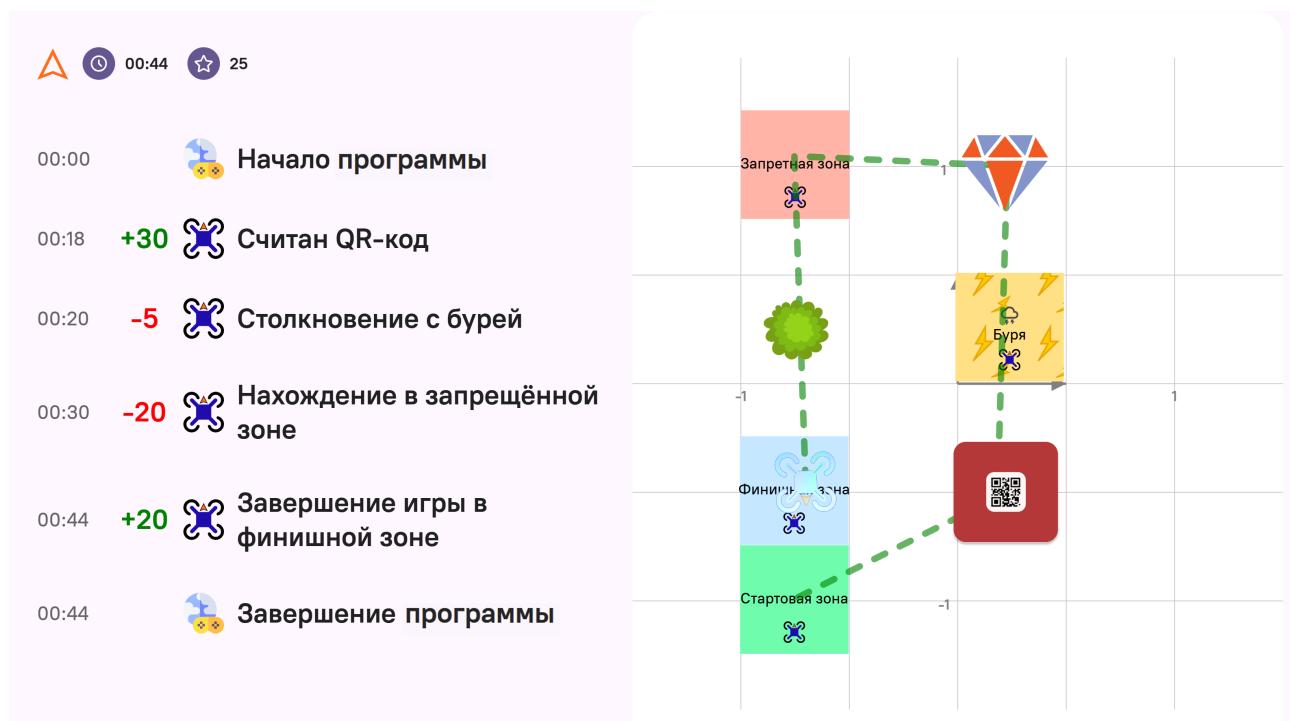
Отправьте программу учителю на проверку, нажав кнопку  **Отправить код**.

После запуска программы учителем, разверните карту полигона для просмотра игры. События и текущий результат выполнения программы можно наблюдать на вкладках **Логи** и **События**.

Использование (наблюдатель)

Запуск

Для запуска веб-приложения наблюдателя необходимо запустить браузер и перейти по адресу (ссылка на демонстрацию), полученному от учителя. Откроется окно трансляции игры:



Трансляция ведется только в процессе выполнения программы.

Слева вверху отображается ⏳ таймер и ⭐ текущий счет. Под ними ведется журнал ключевых событий.

Справа выводится изображение полигона в текущий момент времени.

ООО «Геоскан», 2025