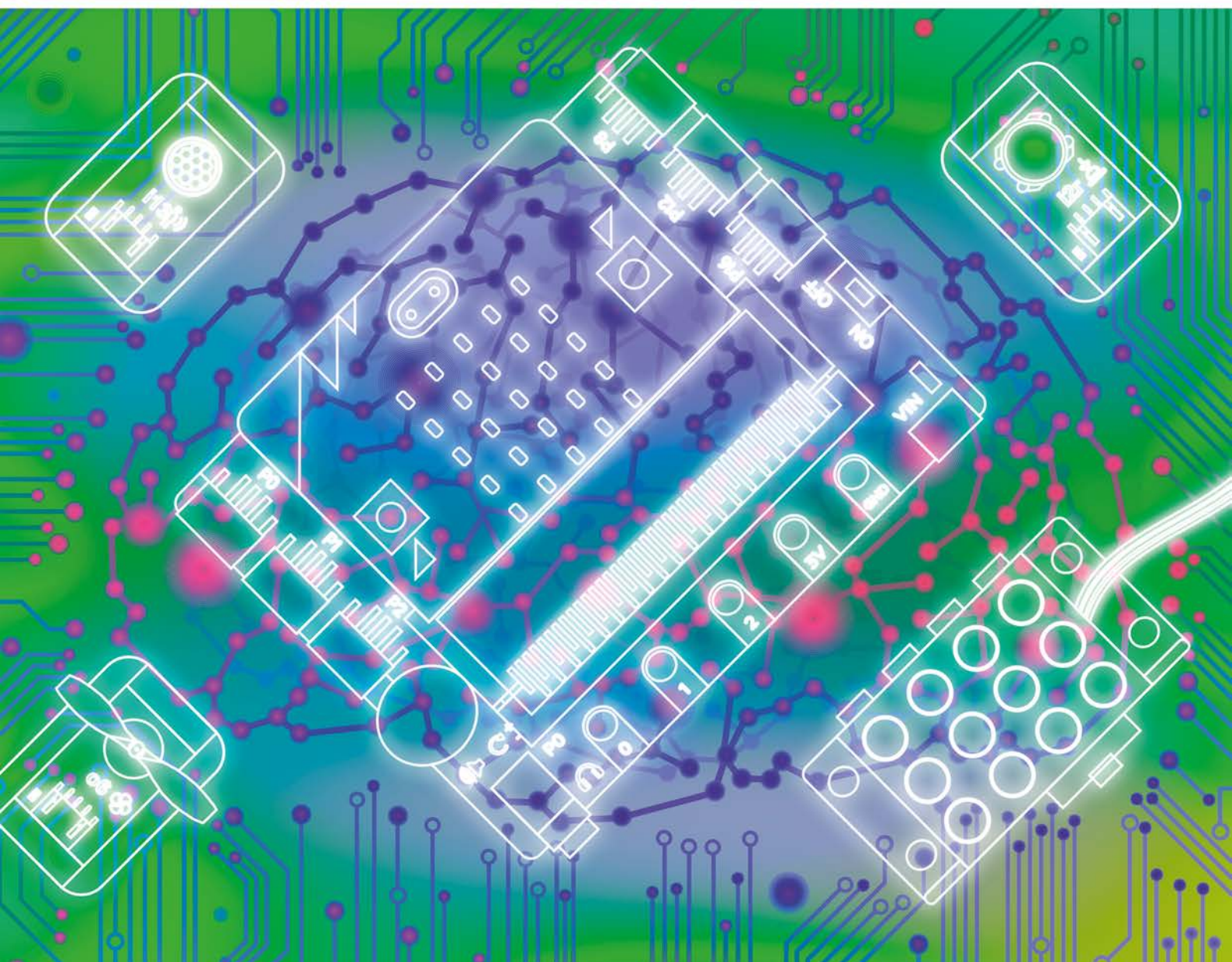


АЗБУКА  
MICRO:BIT

**ОСНОВЫ** Максим Массальский  
**ПРОГРАММИРОВАНИЯ**  
**МИКРОКОМПЬЮТЕРА**  
**MICRO:BIT**

С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ BOSON ОТ DFROBOT



mrobot.by



**DFROBOT**  
DRIVE THE FUTURE

# Содержание

Введение	4
Коротко об инструментари	5
<b>Урок 1</b> Сигнальный маяк	9
<b>Урок 2</b> Управляемый кнопкой маяк	25
<b>Урок 3</b> Автоматический маяк	36
<b>Урок 4</b> Вентилятор	41
<b>Урок 5</b> Регулируемый вентилятор	48
<b>Урок 6</b> Серво-зажигалка	55
<b>Урок 7</b> Ловушка с датчиком движения	65
<b>Урок 8</b> Переводчик из датчика звука	74
<b>Урок 9</b> Радиостанция	81
<b>Урок 10</b> Светодиодная дискотека	89
<b>Урок 11</b> Детектор землетрясений	99
<b>Урок 12</b> Спасательная шлюпка	105
Эпилог	120



# Введение

Приветствую вас, дорогой читатель.

Это книга-руководство по изучению основ программирования образовательного микрокомпьютера `micro:bit` с помощью набора `Boson Starter Kit`.

Для начала я хочу ответить на вопрос: «Кому предназначается это руководство?».

Это руководство было написано для тех, кто изучает программирование и электронику, используя для этого образовательный микрокомпьютер `micro:bit`, а также для тех, кто знакомится с микрокомпьютером `micro:bit` впервые.

В данном руководстве описаны новые возможности использования `micro:bit` вместе с набором расширений от нашей компании `DFRobot` под названием `Boson Starter Kit`.

Это руководство станет качественным ассистентом для учителя в школе при проведении занятий и при разработке учебных планов по информатике и STEM-дисциплинам. Также книга будет полезна и всем юным исследователям, мейкерам, изобретателям, начинающим любителям DIY-культуры в сфере электроники, робототехники и программирования.



Возможно, на пути будут встречаться трудности, но никогда не сдавайтесь! Даже человек, который пишет сейчас эти слова, тоже встречался с трудностями при изучении нового. Только упорство и стремление вперед помогли ему обрести новые знания и стать экспертом в своей области.

В этом руководстве я сделал все возможное, чтобы упростить путь к знаниям. После прочтения руководства вы поймете, как программировать `micro:bit` и создавать программируемые электронные схемы на его базе.

Руководство имеет 12 уроков, где каждый урок содержит тему и примеры программ по изучению `micro:bit` и набора `Boson`. Сквозь каждый из уроков проходит интересная общая тема, которая позволит заинтересовать вас и ваших учеников, если вы используете руководство для обучения в классе.



# Коротко об инструментарии

Перед тем как вы начнете это невероятное путешествие, я кратко расскажу про ваши будущие инструменты -это плата micro:bit, набор DFRobot Boson Starter Kit и редактор MakeCode для написания блок-программ.

**micro:bit** -это образовательный микрокомпьютер для детей, который был разработан в Великобритании телерадиовещательной организацией BBC.

Миссия micro:bit -это познакомить школьников с миром программирования и электроники через создание программируемых игр и электрических проектов при помощи данной платы.

Для учителя micro:bit -это отличное средство, чтобы вдохновить своих учеников и дать им возможность развивать свои таланты. Плата micro:bit может программироваться через Python (версия для micro:bit), Javascript, графические языки программирования MakeCode и Scratch.

В самой плате micro:bit уже встроены лампочки, кнопки, датчик наклона и ориентации в пространстве, чтобы дети могли изобретать свои проекты, используя весь этот набор устройств (см. рис. справа).

Более подробно ознакомиться с micro:bit, а также ознакомиться с ПО для программирования и учебными программами от учителей со всего мира, можно на официальной странице продукта [www.microbit.org](http://www.microbit.org)

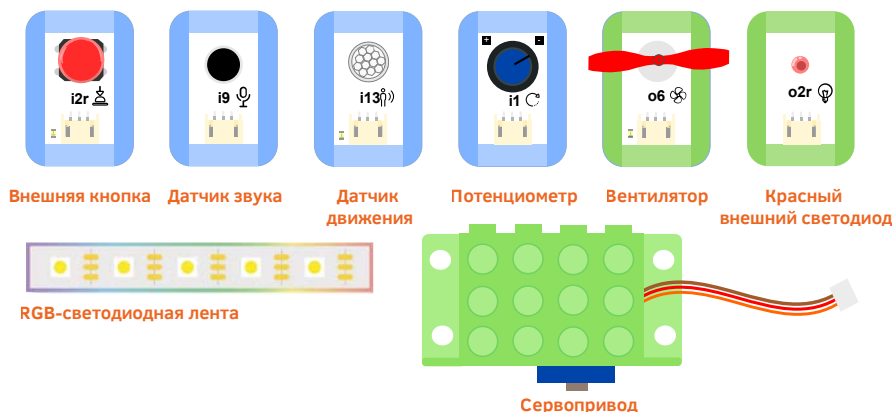
Далее я буду называть этот микрокомпьютер словом «плата».



**Набор Boson** -это набор, который состоит из платы расширения для micro:bit под названием Boson, датчиков и актуаторов.

Естественно, что дети любознательны и любят исследовать новое. Специально для этого китайской компанией DFRobot была разработана линейка наборов Boson, чтобы дать ученикам практически безграничные возможности для творчества и невероятный простор для экспериментов с программированием, электроникой и реальным миром вокруг них.

На сегодня существует три модели: Boson Starter Kit (начальный уровень, см. рис. внизу), Boson Science Kit (средний уровень), Boson Inventor Kit (продвинутый уровень). Они отличаются количеством устройств, содержащихся в них.



# Коротко об инструментарии

Наборы Bосon разработаны для расширения возможностей платы micro:bit и создания проектов, где сходятся воедино программирование, электроника, физика и STEM-дисциплины. Используя данные наборы, можно создавать прототипы проектов для применения их в реальном мире.

В отдельном блоге на сайте компании DFRobot собраны проекты со всего мира с использованием компонентов из наборов Bосon:

<http://www.dfrobot.com/blog-tag-microbit.html>

**MakeCode** -это официальная среда программирования для micro:bit, поддерживаемая компанией Microsoft. Используя MakeCode можно создавать программы в виде графических блоков или в текстовом виде на языке Javascript.

**Среда MakeCode имеет веб-версию и версию для ПК.  
Для создания программ используйте веб-версию MakeCode (А).**

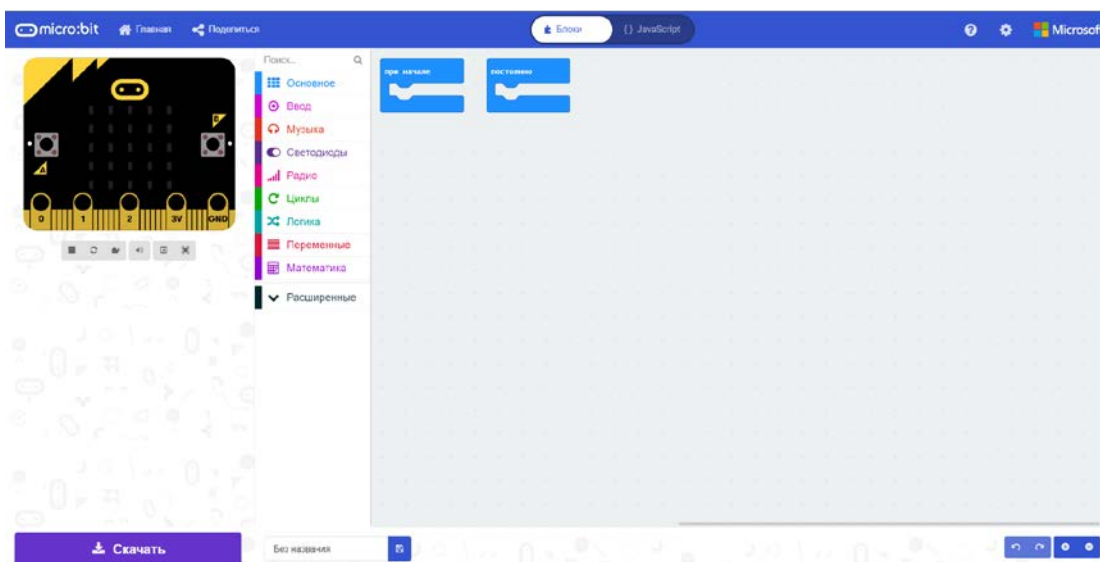
**А.** MakeCode веб-версия. Для создания программ откройте ссылку:  
<https://makecode.microbit.org/beta#editor>

**Б.** MakeCode версия для ПК на Windows 10.

В Microsoft Store введите в поиске слово «MakeCode» и установите приложение. Версия для ПК поддерживает упрощенную загрузку программ в micro:bit, а также вывод значений с сенсоров платы в режиме реального времени. Если у вас компьютер с Windows 10, то вы также можете использовать эту версию приложения вместо веб-версии (А).

**В.** Другие редакторы кода для micro:bit доступны по ссылке:  
<https://microbit.org/code/>

Вот так выглядит рабочее окно веб-версии программы MakeCode. Необходимые блоки перетаскиваются на рабочую область из панели блоков в левой части окна.

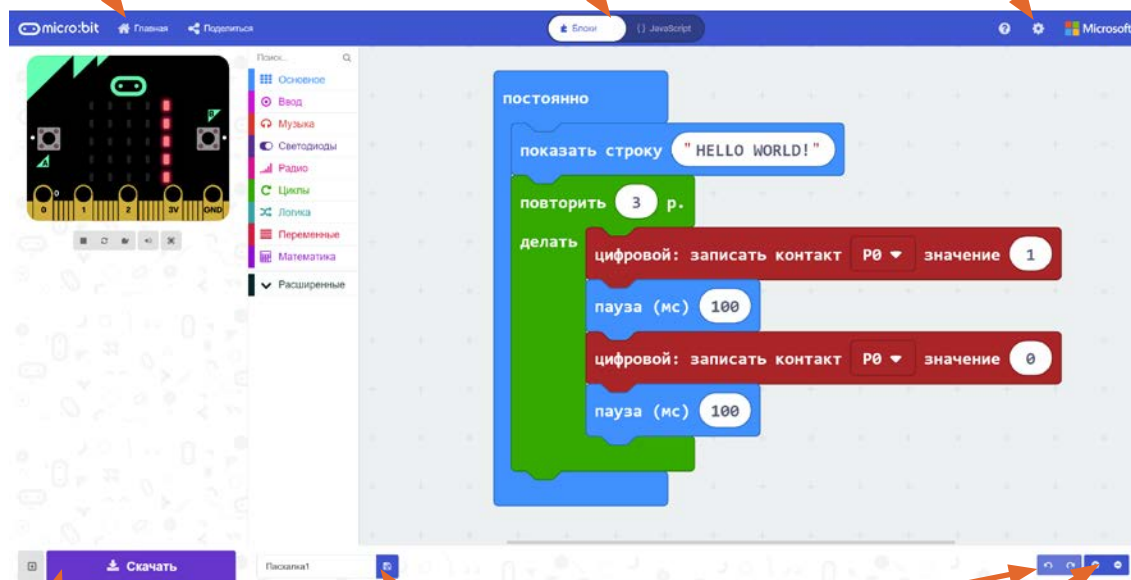


# Коротко об инструментарии

**Главная**  
Все сохраненные  
и демо-программы  
находятся здесь

**Переключатель**  
Для изменения вида  
программирования  
Блоки/Javascript

**Настройки**  
Удаление проектов,  
Расширения, Язык,  
Подключения и т.д.



**Скачать**  
Скачать файл  
с программой

**Сохранить**  
Введите имя  
и сохраните программу

**Повтор/Отменить**  
Увеличить/Уменьшить  
масштаб

1. Если требуется поменять язык, то кликните на значок шестеренки в правом верхнем углу (рядом с логотипом Microsoft) и выберите раздел Language.

2. Чтобы переключаться между видом программы в виде блоков или в виде кода Javascript, то в верхней части рабочего окна есть овальный переключатель внешнего вида программы.

3. Чтобы сохранить программу, введите имя программы в окне сохранения и нажмите кнопку Сохранить. Чтобы найти список всех сохраненных программ, кликните на вкладку Главная. Удалить проект можно из раздела Настройки.



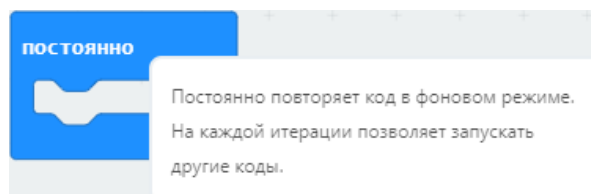
Программа MakeCode имеет нативный пользовательский интерфейс и легка в освоении. Попробуйте самостоятельно исследовать ее, чтобы убедиться в моих словах.

# Коротко об инструментари

## Справка

Детальное описание каждого блока, который используется в программе, доступно здесь <https://makecode.microbit.org/reference>

Каждый блок имеет встроенную подсказку, которая появляется при наведении стрелки мыши на блок и ожидании нескольких секунд. Все подсказки для блоков обязательны к прочтению. В подсказках находится полезная информация по работе с блоком.



## Теория

На протяжении чтения книги вы будете встречать слова, выделенные *курсивом*. Я рекомендую изучать их более подробно, поискав информацию про них в сети Интернет.

При создании учебной программы для своих занятий, вы можете дать ученикам более детальные знания по каждому термину, который описан в данном руководстве.

*Мы начинаем наше путешествие!*

# Урок 1 Сигнальный маяк

## А ВВЕДЕНИЕ



Представьте, что вы переплывали океан и ваш корабль потерпел крушение у берегов необитаемого острова. Рядом с вами оказался лишь контейнер со следующими содержимым: ноутбук, аккумулятор, плата micro:bit и набор новичка Boson.

Вы стали IT-робинзоном двадцать первого века. Чтобы выжить и спастись с этого острова, вам предстоит изучать программирование.

### Готовы ли вы учиться, чтобы спасти свою жизнь?

Я думаю, что ответ очевиден. Вашим первым заданием будет посылать сигнал SOS при помощи лампочки. Вы изучите, какие лампочки есть в вашем наборе, а также как их программировать.

### Знания по электронике:

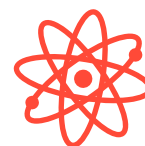
micro:bit, светодиодный экран micro:bit, светодиод №05 «LED Light» из набора Boson, плата расширения Boson №00 «Expansion board Boson»



### Знания по программированию :

Последовательное программирование действий

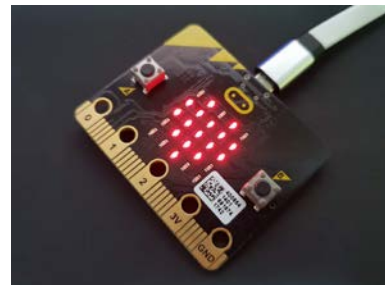
## Б1 КРАТКАЯ ТЕОРИЯ Светодиод



Никто не заметит вас в кромешной темноте острова, если у вас не будет источника света.

### Главная идея

Плата micro:bit имеет светодиодный экран. Он состоит из 25 миниатюрных красных лампочек, которые называются светодиодами. Такой экран может показывать текст, цифры или простую графику.



### Практическое применение

Например, в салоне автобуса или вагоне метро установлены похожие светодиодные экраны, чтобы показывать название станции. Если присмотреться, то символы на экране формируются из маленьких лампочек-светодиодов.

Автопроизводители стали использовать светодиоды в фарах, т.к. они светят гораздо лучше, чем обычные лампы накаливания.





# Урок 1 Сигнальный маяк

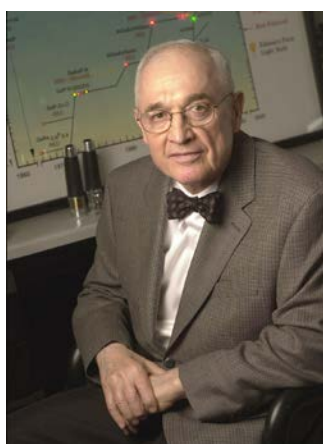
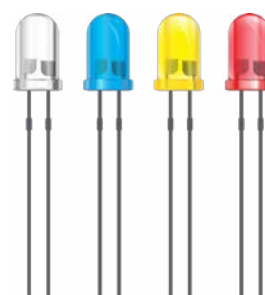


Светодиодные дисплеи и светодиоды установлены на фасадах небоскребов, чтобы делать город ярче и показывать рекламу. Такие дисплеи часто встречаются на фасадах маленьких зданий, показывая текст и рекламируя услуги.

## Физика светодиода

Светодиод или светоизлучающий диод - это *полупроводниковый* источник света. Такой тип источника света очень энергоэффективный.

В современном мире и во многих сферах деятельности светодиоды вытесняют собой другие источники света.



## История изобретения светодиода

Светодиод, который бы излучал видимый свет, был впервые изобретен Ником Холоньяком в 1962 году. В то время он работал инженером в компании General Electric.

На сегодняшний день светодиоды имеют самые различные цвета свечения и применяются как для освещения улиц и помещений, так и для систем индикации в приборах.

## Рекордсмен среди дисплеев из светодиодов

Самый большой светодиодный дисплей имеет 36 метров в высоту и установлен на улице Манхэттен, в городе Нью-

Йорк, США.

Конечно, ваш дисплей на плате micro:bit не такой большой и он не может показывать другие цвета кроме красного, но для обучения и понимания базовых принципов его более чем достаточно.



# Урок 1 Сигнальный маяк

## Б2 КРАТКАЯ ТЕОРИЯ Маяк и сигнал SOS



### Что такое маяк?

Это специально заметное сооружение, которое предназначено для привлечения внимания к определенному месту или локации, путем излучения света или отправки радиоволн. В основном маяки используются для навигации. Например, береговые маяки позволяют капитанам судов избегать мелководные места или малозаметные части суши, а также вести навигацию и определять более точно свои координаты.

### Автотранспортные проблесковые маячки

Вращающиеся и мигающие лампы, которые установлены на крышах транспортных средств, призваны привлекать к себе внимание всех участников дорожного движения вокруг.

Проблесковые маячки самых различных цветов и форм имеют на своих крышах все транспортные средства специального назначения: пожарные машины, автомобили скорой помощи, полиции и т.д.

Маяком можно назвать и автомобильный указатель поворота, которым оборудовано каждое транспортное средство.



### Аварийный маяк

Существуют различные типы аварийных маяков, которые применяются в экстренных ситуациях. Основная цель таких маяков - это дать поисковым командам возможность обнаружить маяк, а вместе с ним и выживших. Большинство таких маяков посылают радиосигнал бедствия, но также могут и посылаться световые сигналы.



Аварийный маяк, который вы будете создавать в этом проекте, очень похож на сигнальную лампочку, которая установлена в каждом спасательном жилете на борту морского или воздушного судна.

Такая лампочка автоматически включается, когда жилет падает в воду.

# Урок 1 Сигнальный маяк

## Что такое сигнал бедствия SOS?

Сигнал SOS -это международный сигнал бедствия, который передается с использованием азбуки Морзе. Сигнал используется в экстренных ситуациях, когда есть угроза жизни и здоровью экипажа. Впервые сигнал был начат использоваться немецким департаментом по радиосвязи с 1 апреля, 1905 года.

Три точки/три тире/три точки (••• — — — •••) -это и есть последовательность сигнала SOS.

В международной азбуке Морзе три точки обозначают букву «S», три тире букву «O», поэтому сигнал «SOS» оказался легок в запоминании и быстр в использовании. На протяжении истории расшифровка сигнала SOS неразрывно связана с такими английскими фразами, как «Save Our Ship», «Save Our Souls».

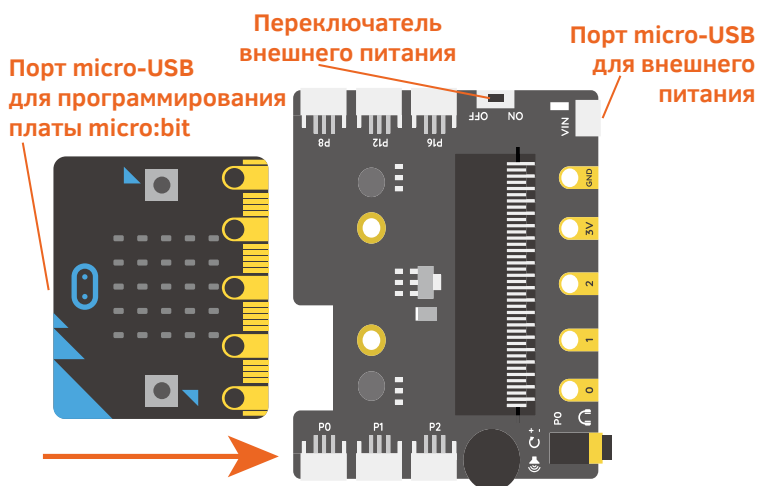
## В1 СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ



**Подключите** плату micro:bit к плате расширения Boson №00. Плата Boson имеет узкий прямоугольный разъем, а плата micro:bit имеет золотистого цвета коннектор. Поверните плату micro:bit, чтобы кнопки и лампочки оказались на лицевой стороне. До упора вставьте плату micro:bit в гнездо платы расширения так, чтобы торец micro:bit был вровень с торцом платы (см. рис. внизу).

**Чтобы** загрузить программу в micro:bit, вам необходимо подключить micro-USB кабель к micro-USB разъему платы micro:bit. Ответную часть кабеля подключите к USB-порту компьютера.

**Чтобы** подать дополнительное питание при создании энергоемких проектов, необходимо подключить еще один micro-USB кабель к разъему micro-USB на плате расширения Boson под названием VIN. Ответную часть кабеля подключите ко второму USB-порту компьютера или внешнему аккумулятору. Переключатель рядом с разъемом VIN поставьте в положение «ON», после чего загорится красный светодиод рядом. Внешнее питание подано на плату Boson и micro:bit.



Вставьте до упора micro:bit в разъем платы Boson

# Урок 1 Сигнальный маяк

## Г1 ЛОГИКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

### Описание и блок-схема



Обычно программа для micro:bit состоит из двух частей. В первой части выполняются однократные действия, во второй части находится основная программа, которая повторяется в цикле до тех пор пока плата micro:bit включена.

В данном случае будет запрограммировано однократное мигание всех светодиодов на светодиодном экране, как показано на блок-схеме.

Сначала происходит инициализация программы. После чего включаются все светодиоды на экране. Далее пауза 1 секунда. После этого все светодиоды выключаются. Опять пауза 1 секунда. Завершение программы.



## Д1 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ



1. Откройте редактор MakeCode. На рабочей области появятся два синих блока под названием «при начале» и «постоянно».

2. Блок «при начале» выполняет только один раз команды, помещенные в него, после включения платы.

3. Блок «постоянно» начинает выполнять помещенные в него команды, только после выполнения команд блоком «при начале».

Блок «постоянно» -это бесконечный цикл и команды в нем будут выполняться до тех пор, пока плата micro:bit включена или же пока программное действие в блоке не прервет выполнение программы. В нашей первой программе для однократного выполнения команд будет использован только блок «при начале». Блок «постоянно» можно удалить или оставить пустым.

5. Перетащите на рабочую область блок «показать светодиоды» из секции «Основное». Поставьте его внутри блока «при начале».





# Урок 1 Сигнальный маяк

6. В блоке «показать светодиоды» каждый прямоугольник имитирует состояние светодиода. Синий цвет прямоугольника означает, что светодиод выключен.

7. Кликните по прямоугольнику левой кнопкой мыши и он изменит цвет на красный или белый. Это означает, что светодиод включен. Включите все светодиоды в блоке.

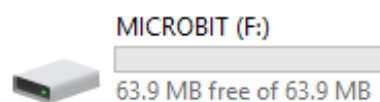
8. После блока «показать светодиоды» поставьте блок «пауза», который можно найти в секции «Основное». В этот блок можно вводить значение паузы в миллисекундах. 100 миллисекунд равны 0.1 секунды. В одной секунде содержится 1000 миллисекунд.

9. После блока «пауза» поставьте еще один блок «показать светодиоды» со всеми выключенными светодиодами.

## Первый запуск micro:bit

1. Подключите плату micro:bit к компьютеру. Подождите 3-5 минут, чтобы автоматически установились все драйвера. Во время ожидания плата предложит поиграть вам в предзагруженную игру.

2. Откройте Диспетчер файлов. Плата micro:bit будет распознана системой, как внешний диск-накопитель под названием «MICROBIT». Т.е. плата micro:bit будет видна в системе, как обычная флэш-карта памяти, на которую впоследствии будет необходимо копировать файлы программ.



3. Чтобы загрузить вашу первую программу в micro:bit, необходимо нажать на большую фиолетовую кнопку «Скачать» в нижнем левом углу редактора MakeCode. Это скомпилирует программу в HEX-файл, который может быть прочитан микрокомпьютером micro:bit.

A purple rectangular button with a white download icon (a square with a downward arrow) on the left and the Russian word 'Скачать' (Download) in white text on the right.

4. После этого в браузере появится всплывающее окно, которое предложит сохранить файл с программой. Укажите путь сохранения HEX-файла на диск под названием «MICROBIT». Нажмите кнопку «Сохранить» и файл программы загрузится в плату, на это уйдет порядка 10 секунд.

Всплывающее окно сохранения может и не появиться, если этого не случилось, проверьте папку, где по-умолчанию сохраняются загруженные файлы из браузера. Скопируйте оттуда HEX-файл с программой на диск «MICROBIT».

5. Если используется ПК-версия редактора MakeCode, то после нажатия кнопки «Скачать», программа сама распознает в системе micro:bit и автоматически загрузит туда программу.

6. Рядом с кнопкой «Скачать» есть окно, где можно ввести имя программы и сохранить ее. Программа останется в памяти редактора. На странице MakeCode в верхнем левом углу, кликнув на кнопку «Главная», появится страница с вашими сохраненными программами и программами от других разработчиков.

## Результат

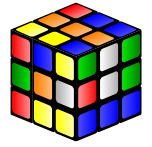
Все 25 светодиодов на светодиодном экране моргнут один раз.



# Урок 1 Сигнальный маяк

## Г2 ЛОГИКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

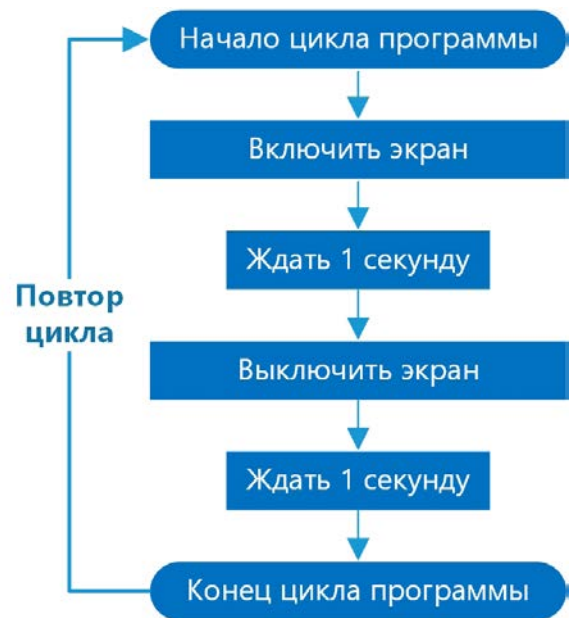
### Описание и блок-схема



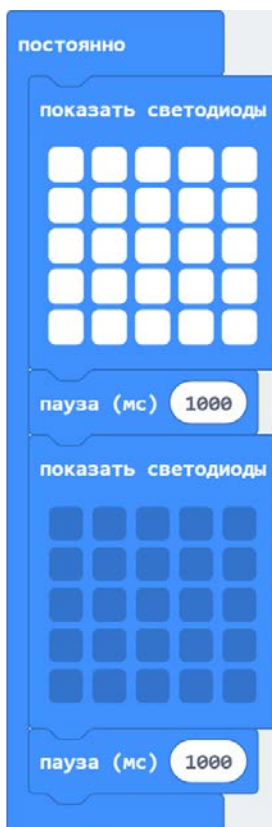
В предыдущей программе вы запрограммировали экран моргнуть один раз.

Я думаю, этого недостаточно, чтобы быть замеченным ночью на необитаемом острове. Надо моргать светодиодами более продолжительное время. Теперь программа должна повторяться постоянно.

В этом вам поможет блок «постоянно». Как вы помните, блок «постоянно» - это бесконечный цикл и команды в нем будут выполняться до тех пор, пока плата micro:bit включена или же пока программное действие в блоке не прервет выполнение программы.



## Д2 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ



1. Теперь надо будет поместить весь код из блока «при начале» в блок «постоянно». Тогда все команды будут повторяться снова и снова, пока плата micro:bit включена.

2. Завершите создание программы, скачайте код и сохраните его в micro:bit.

### Результат

После загрузки программы экран будет моргать постоянно. Попробуйте поменять значения паузы, поставьте 30000, 5000, 3000, 500, 100, 10, 1 миллисекунд и посмотрите, что получится. Вы также можете поэкспериментировать с изображениями на экране, я привел вам тут пару подсказок.

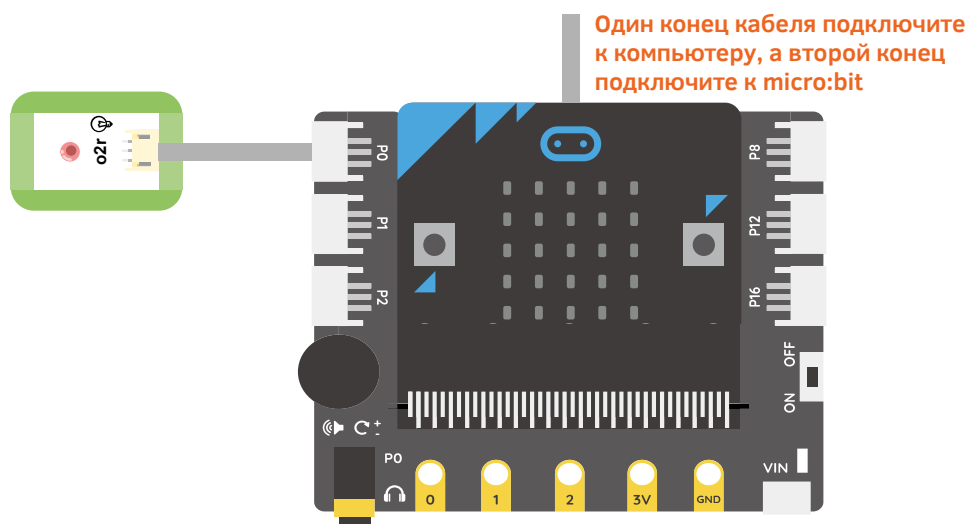


# Урок 1 Сигнальный маяк

## ВЗ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ



Подключите модуль светодиода №05 «LED Light» к порту P1 на плате Boson. Для этого используйте белые соединительные провода из набора.



## ГЗ ЛОГИКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

### Описание и блок-схема



Вся логика будет аналогичной с пунктом Г2. Только в блок-схеме и в самой программе появится команда по включению и выключению внешнего светодиода.

Сначала будет включаться внешний светодиод, а потом будет включаться светодиодный дисплей.

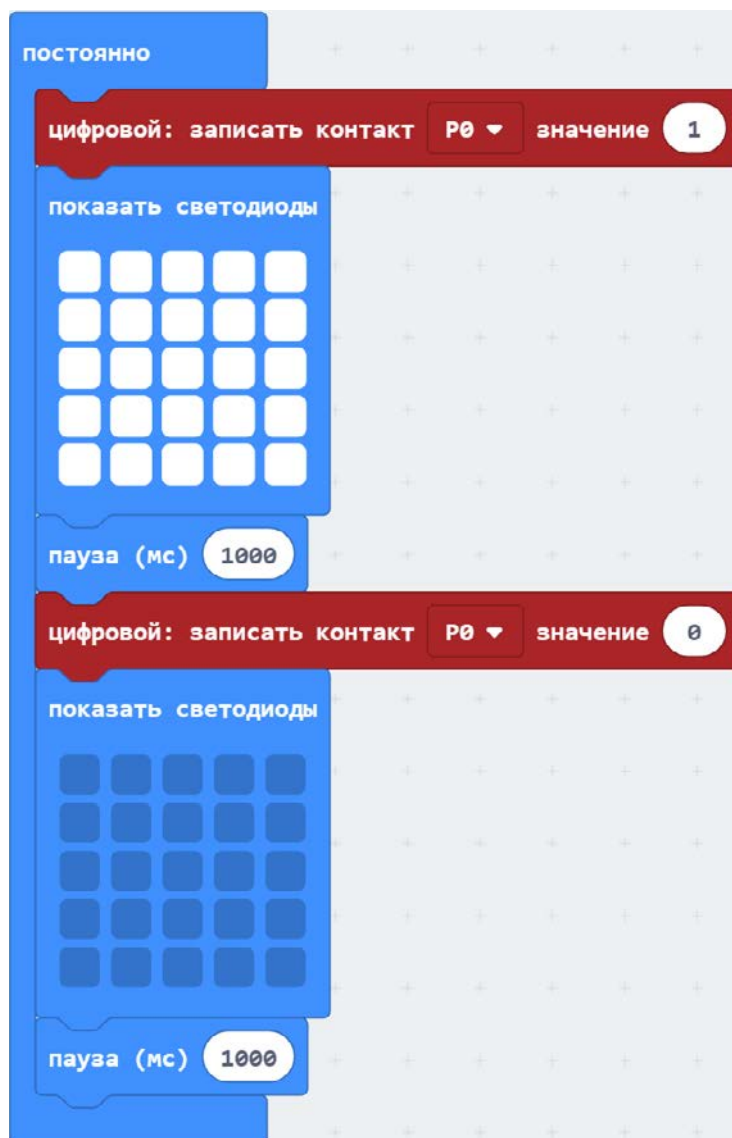
Задержка между этими двумя включениями настолько мала, что ваш глаз не сможет уловить, когда включился внешний светодиод и когда включился дисплей. Поэтому вам будет казаться, что они включаются одновременно.

Но если подключить *осциллограф* и увидеть изменение сигналов, то станет ясно, что задержка между двумя включениями существует, но уловима она лишь осциллографом.



# Урок 1 Сигнальный маяк

## ДЗ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ



1. В программе появляется новый блок, позволяющий управлять внешними устройствами, которые подключены к micro:bit через плату расширения Boson.

Блок называется «цифровой: записать контакт». Блок находится в разделе «Расширенные», секция «Контакты». Выберите контакт (порт) P0 в блоке.

Таким образом блок будет управлять соответствующим портом. Для включения светодиода необходимо поставить значение блока «1», а для выключения значение «0».

2. Значение «1» в блоке соответствует высокому уровню напряжения, а значение «0» соответствует низкому уровню напряжения.

3. Завершите создание программы, скачайте код и сохраните его в micro:bit.

## Результат

После загрузки программы в micro:bit внешний красный светодиод будет моргать одновременно со светодиодным экраном платы.

Ты научился программировать простые состояния внешнего светодиода и графики на светодиодном экране. Теперь настало время научиться программировать последовательность мигания для отправки сигнала бедствия SOS.





# Урок 1 Сигнальный маяк



## ЛОГИКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ Описание и блок-схема

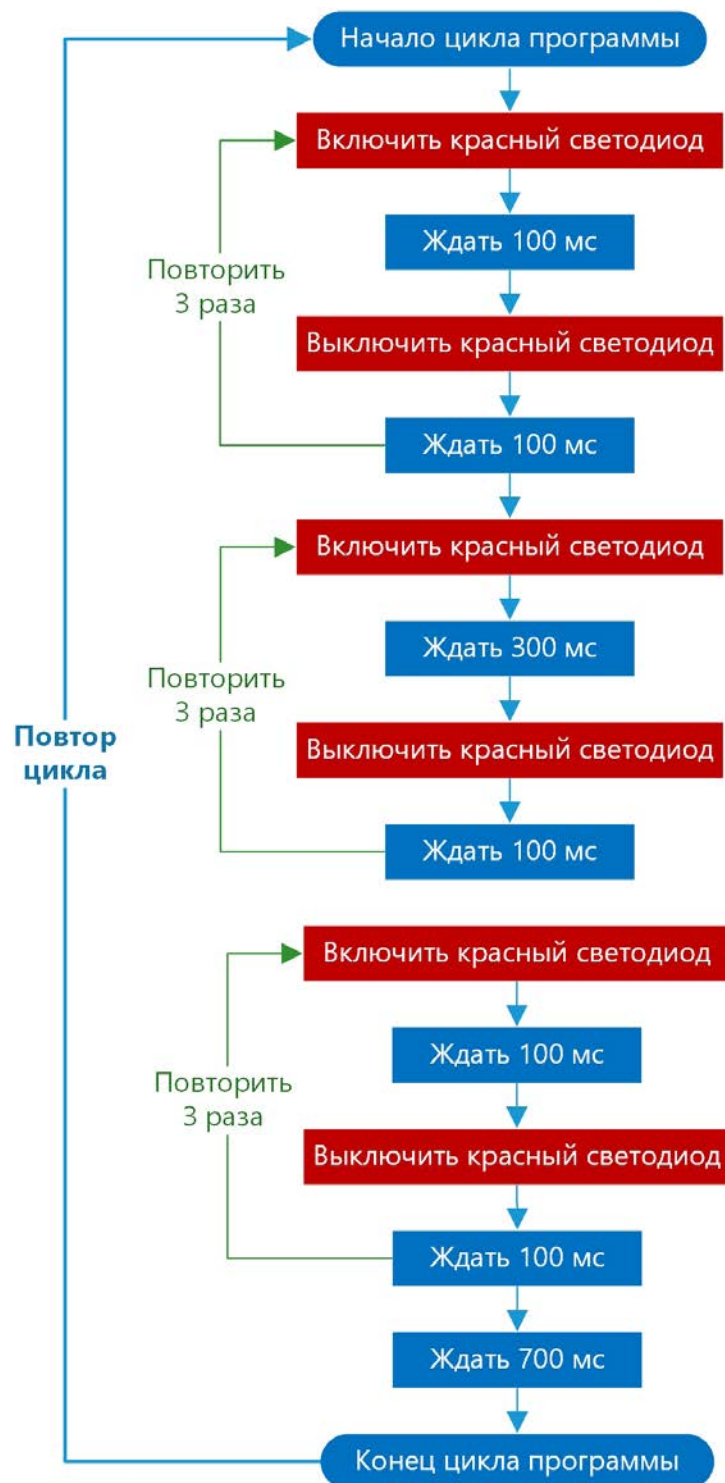


Последовательность включения внешнего красного светодиода будет соответствовать сигналу бедствия SOS. 3 коротких моргания, 3 длинных моргания, 3 коротких моргания светодиода.

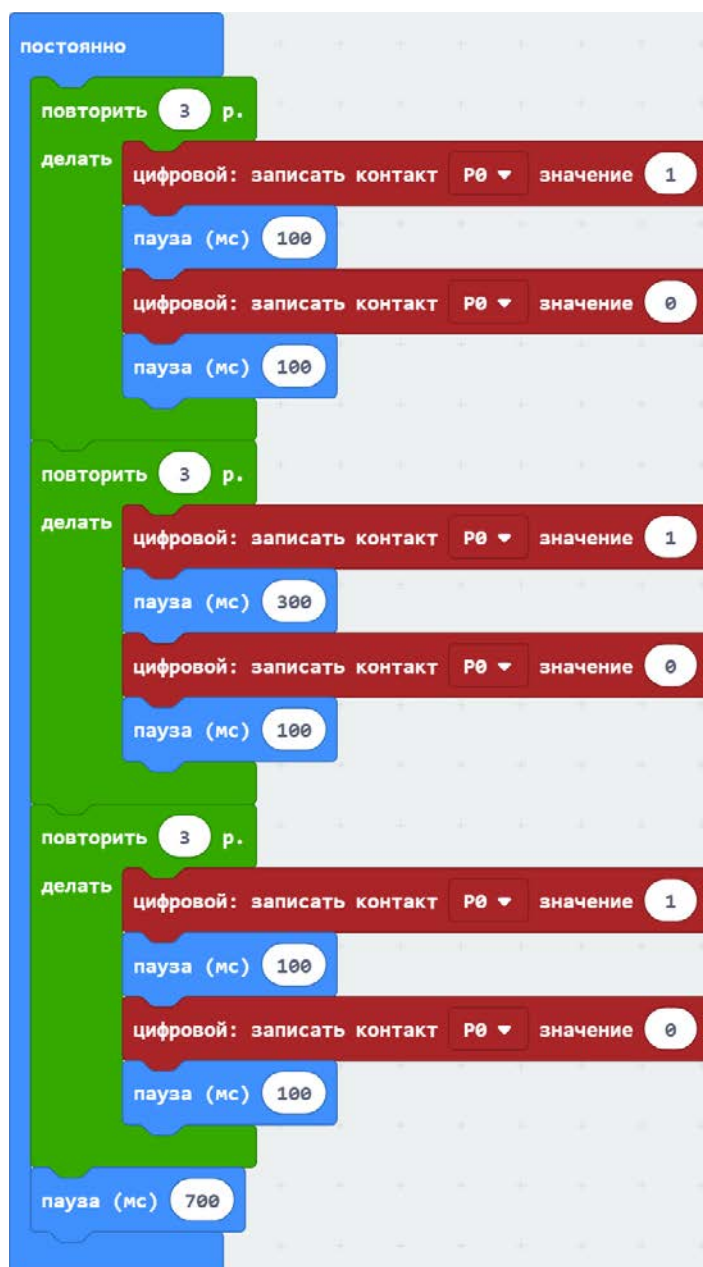
Как видно на блок-схеме мигание с одинаковой паузой повторяется по 3 раза.

Сначала передается буква «S», повтор мигания с одной частотой 3 раза. Потом буква «O», повтор мигания с новой частотой 3 раза и опять мигание светодиода для передачи буквы «S».

Значение пауз в программе будет пропорционально соответствовать реальным величинам, которые используются при отправке настоящего радиосигнала SOS.



## Д4 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ



1. Схема соединений осталась прежней из урока 1, пункт В3.

2. Для реализации программы согласно блок-схеме, необходимо использовать новый блок для повторения одинаковых действий нужное количество раз.

Каждый настоящий программист должен быть в меру ленивым, что позволяет улучшить и автоматизировать его работу.

3. Так и в вашем случае.

Вы можете сделать длинную программу, где каждый раз будут последовательно выполняться одинаковые действия или же использовать блок «повторить» из секции «Циклы».

4. Все команды, которые помещены внутрь блока «повторить» будут выполняться заданное количество раз.

5. Завершите создание программы, скачайте код и сохраните его в micro:bit.

### Результат

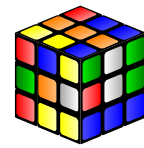
Красный светодиод мигает и отправляет сигнал SOS.



# Урок 1 Сигнальный маяк



## ЛОГИКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ Описание и блок-схема



Как поступить, если необходимо выполнять два разных действия одновременно? Например, чтобы внешний красный светодиод мигал последовательно сигналом SOS, а на светодиодном экране появлялся бегущей строкой текст.

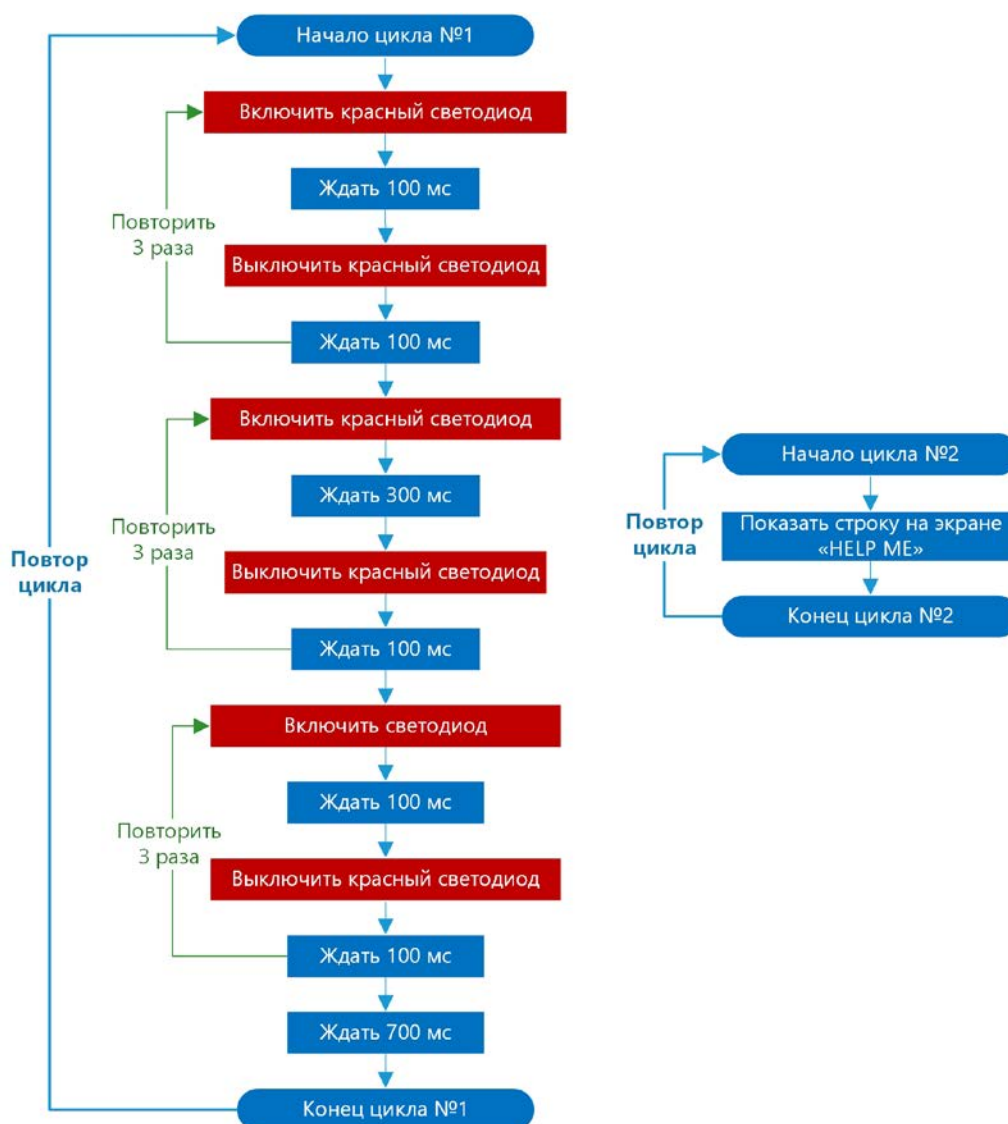
Так вы можете повесить свои шансы быть замеченными и выучите новую особенность платы micro:bit.

### **Параллельное программирование!**

Плата micro:bit достаточно мощная, чтобы выполнять несколько разных программ одновременно. В данном случае одна программа будет мигать светодиодом, а вторая управлять светодиодным экраном.

Для параллельного программирования необходимо использовать два цикла.

В первом цикле будет программа из пункта Д4. А во втором цикле будет показываться текстовая строка на дисплее.

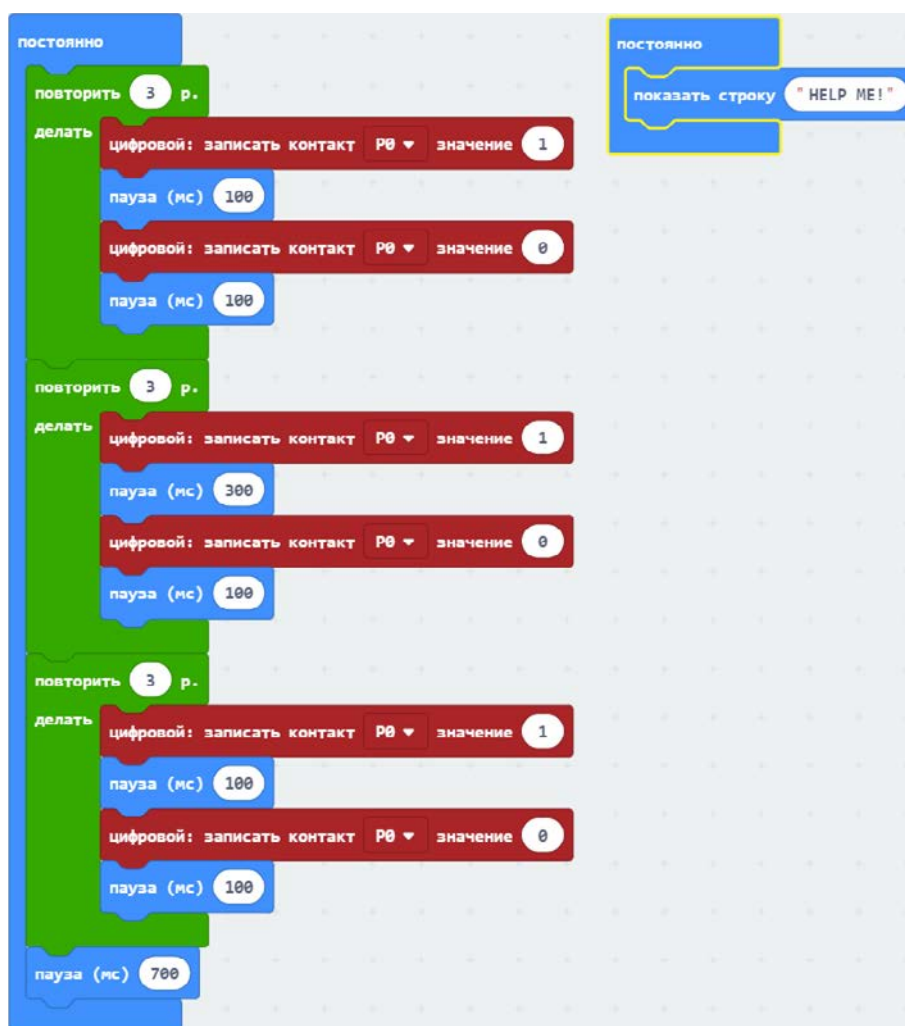


# Урок 1 Сигнальный маяк

## Д5 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ



1. Схема соединений осталась прежней из урока 1, пункт В3.
2. Для параллельного программирования необходимо расположить на рабочей области два блока «постоянно».
3. В первом блоке «постоянно» расположите программу из пункта Д4.
4. А во втором блоке поставьте новый блок из секции «Основное» под названием «показать строку». В нем напишите текст, который будет показан на экране micro:bit бегущей строкой. В вашей ситуации, чтобы быть замеченным, я рекомендую ввести текст «HELP ME!». Плата micro:bit на данный момент не поддерживает отображение кириллицы.
5. Завершите создание программы, скачайте код и сохраните его в micro:bit.



### Результат

Плата micro:bit выполняет два разных действия одновременно. Внешний светодиод мигает и независимо от него на светодиодном экране бегущей строкой идет текст.





## Е ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ



### Симулятор программы в среде MakeCode

Вы можете увидеть выполнение созданной вами программы без загрузки ее в плату micro:bit.

В левой части окна редактора MakeCode расположено окно симулятора с изображением платы micro:bit.

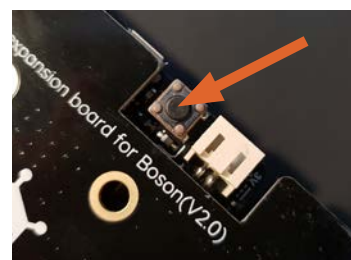
Под изображением платы расположены кнопки управления симулятором. Наведите на каждую кнопку стрелку мыши и высветится подсказка с описанием действий кнопки.

Запустите симулятор для программы Д5 и на экране платы будет идти текст бегущей строкой, а контакт под номером №0 будет изменять состояние, имитируя управление светодиодом (см. рис. справа).



Кнопки управления симулятором

**Кнопка сброса (RESET)** Чтобы запустить программу заново, плата micro:bit имеет кнопку для сброса программы в исходное состояние. Кнопка расположена рядом с портом micro-USB платы micro:bit (см. рис. справа).



**Мини-игра** Когда вы впервые включаете новую плату micro:bit, появляется игра в которую можно играть, используя кнопки на плате. Правда, когда будет загружена новая программа, эта игра удалится.

Если вы хотите опять в нее поиграть, то вы можете заново ее загрузить, следуя инструкции по этой ссылке: <http://bit.ly/micro-bit-demo-program-1>

**Параллельное программирование** Возможность двух или даже трех программ выполняться одновременно может оказаться очень кстати, когда создается сложный проект из датчиков по сбору данных и выполнения независимых друг от друга действий при помощи актуаторов.

Это не часто будет использоваться в ваших проектах, но иметь такую возможность под рукой всегда желательно.

## **Ж** КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Что такое светодиод и кто его изобрел?
2. Где применяются светодиоды?
3. Какую последовательность имеет сигнал SOS?
4. Чем отличается блок «постоянно» от блока «при начале»?
5. Сколько миллисекунд содержит 1 секунда?
6. Как работает блок «повторить»?
7. Какой блок может управлять внешним светодиодом?

## **З** ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



1. Вычислите, какую максимальную паузу может иметь блок «пауза». Для этого меняйте задержку при мигании светодиодом в программе ДЗ и смотрите, что получится. Возможно понадобится секундомер. Вы можете удалить блоки для включения и выключения светодиодного экрана из этой программы на время выполнения заданий.
  2. Попробуйте уменьшать паузу между включением и выключением светодиода. В какой момент вы перестанете видеть моргание, когда в программе будет по-прежнему пауза?
  3. Что бы будет, если удалить все паузы в программе ДЗ по миганию светодиодом?
  4. Изучите управление светодиодным экраном более детально. Изучите, как работает блок «показать число» и «показать значок». Изучите самостоятельно блоки из подсекции «еще» в секции «Основное».
  5. Получится ли у вас запрограммировать светодиодный экран на отображение простой покадровой анимации. Например, бьющееся сердце или взрыв. Вам надо сделать несколько разных изображений из включенных и выключенных светодиодов на экране платы (кадров). Эти изображения будут сменять друг друга через определенное время.
- 
- 
- 
-

# Урок 1 Сигнальный маяк

---

---

---

---

---

---

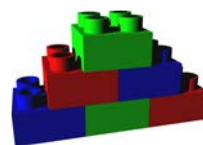
---

---

---

---

## **И** СОЗДАЙТЕ МОДЕЛЬ



Используйте пластиковый конструктор, бумагу, картон или другие подручные материалы, чтобы создать настоящую модель проекта из урока!

