

# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

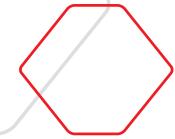


ИНФОРМАТИКА • ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ • ТЕХНОЛОГИЯ • КОНСТРУИРОВАНИЕ • МАТЕМАТИКА

[LEGOeducation.com/MINDSTORMS](http://LEGOeducation.com/MINDSTORMS)

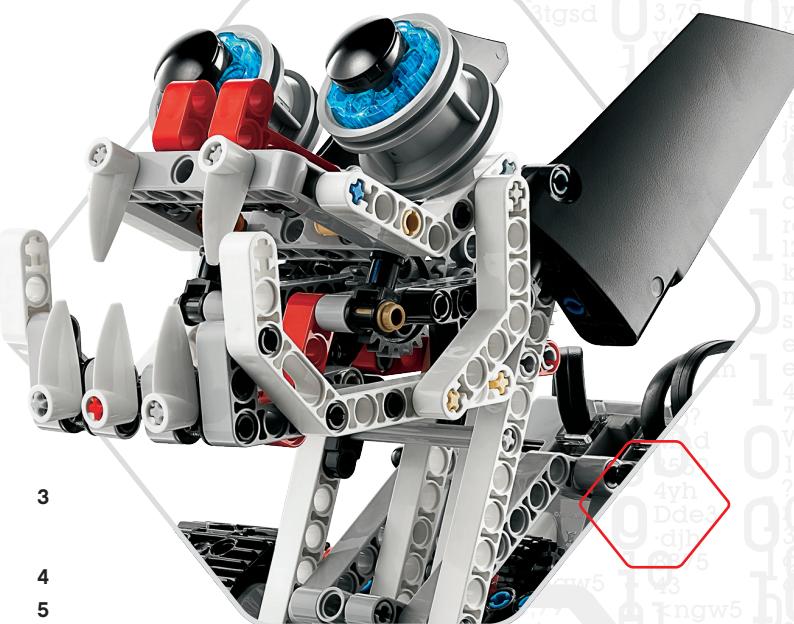
**LEGO** **MINDSTORMS**  
education **EVE**

# СОДЕРЖАНИЕ



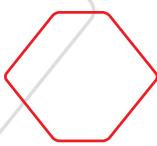
## ВВЕДЕНИЕ

- + Добро пожаловать .....



## ТЕХНОЛОГИЯ EV3

+ Обзор .....	4
+ Модуль EV3 .....	5
Обзор .....	5
Установка батарей .....	8
Включение модуля EV3 .....	10
+ Моторы EV3 .....	11
Большой мотор .....	11
Средний мотор .....	11
+ Датчики EV3 .....	12
Датчик цвета .....	12
Гироскопический датчик .....	13
Датчик касания .....	14
Ультразвуковой датчик .....	15
Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк .....	16
Датчик температуры .....	18
+ Подключение датчиков и моторов .....	19
+ Подключение модуля EV3 к компьютеру .....	20
USB-кабель .....	20
Беспроводное подключение — Bluetooth .....	21
Беспроводное подключение — Wi-Fi .....	22
+ Подключение модуля EV3 к планшету .....	25
Установление подключения к iPad через Bluetooth .....	25
Установление подключения через Bluetooth к устройствам с ОС Android, Chromebook и Windows .....	26
+ Интерфейс модуля EV3 .....	27
Запустить последнюю программу .....	27
Выбор файла .....	27
Приложения модуля .....	28
Настройки .....	34
<b>ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	
+ Список звуковых файлов .....	38
+ Список файлов изображений .....	43
+ Среда программирования модуля — список ресурсов .....	47



## Добро пожаловать

### ПРИ ПОДДЕРЖКЕ LEGO® MINDSTORMS® EDUCATION

С начала этого века LEGO® MINDSTORMS® Education является лидером в обучении предметам группы STEM (наука, техника, конструирование и математика), вдохновляя пользователей на веселое и практическое обучение. Сочетание принципов конструирования LEGO и технологии LEGO MINDSTORMS Education EV3 теперь открывает еще больше возможностей для знакомства с робототехникой, обучения принципам программирования и преподавания физики и математики.

Главный элемент набора LEGO MINDSTORMS Education — модуль EV3, который представляет собой программируемый интеллектуальный модуль, управляющий моторами и датчиками и обеспечивающий беспроводное подключение. Решите, какие моторы и датчики вы будете использовать, и постройте такого робота, как вы хотите.

Для создания интерфейса с модулем EV3 мы разработали программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education «Лаборатория EV3» и Приложение для программирования EV3 для планшета. Программное обеспечение EV3 для Windows и Macintosh обеспечит вам доступ к контенту, возможностям для программирования, регистрации данных, цифровым рабочим тетрадям и т.д., а Приложение для программирования EV3 для планшета предоставит большинство тех же функций в сочетании с удобством использования сенсорного интерфейса планшета. Ознакомьтесь со встроенными пособиями Самоучителя, чтобы в самый короткий срок научиться создавать, программировать и испытывать роботов. Интуитивно понятное пиктографическое программирование открывает множество увлекательных возможностей, а среда регистрации данных «Лаборатории EV3» предоставляет мощный инструмент для научного поиска и экспериментов.

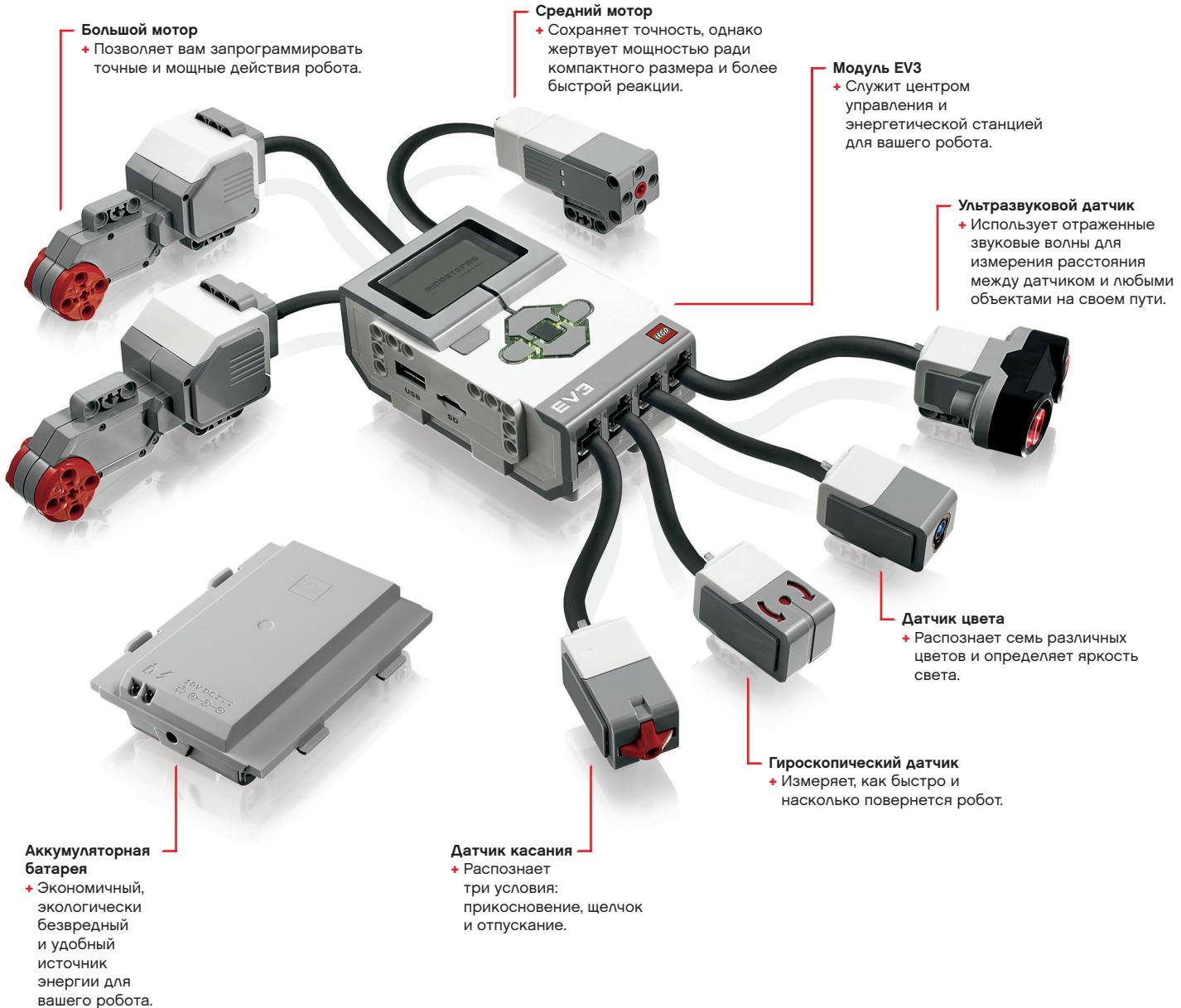
LEGO Education предлагает постоянно растущий ассортимент учебных материалов на базе EV3, разработанных опытными педагогами. Мы стремимся предоставлять оперативную поддержку, обеспечивать профессиональное развитие и непрерывное обучение для учителей, использующих робототехнику MINDSTORMS на своих занятиях.

Вы хотите работать, как настоящие ученые и инженеры? Войдите в состав Первой LEGO-лиги (FIRST® LEGO League) и Всемирной олимпиады роботов — приобретайте бесценные знания, жизненные навыки и повышайте уверенность в себе!

Надеемся, вам понравится это занятие!



## Обзор



## Модуль EV3

### Обзор

Экран показывает, что происходит внутри модуля EV3, и позволяет использовать интерфейс модуля. Также он даёт возможность добавлять текст и числовые или графические ответы в вашу программу или эксперименты. Например, вы можете запрограммировать экран таким образом, чтобы он отображал весёлое лицо (или печальное лицо) для сравнительного ответа, или чтобы он отображал число, которое является результатом математических вычислений (дополнительную информацию об использовании **блока «Экран»** вы найдете в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3»).

**Кнопки управления модулем** позволяют перемещаться по интерфейсу модуля EV3. Их также можно использовать в качестве программируемых активаторов. Например, вы можете запрограммировать робота таким образом, чтобы он поднимал руки, когда нажата кнопка «Вверх», или опускал их, когда нажата кнопка «Вниз» (дополнительную информацию см. в разделе «**Использование кнопок управления модулем**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3»).

Значки состояния беспроводного подключения (слева)

Bluetooth включена, но подключение не установлено или не видимо другим устройствам Bluetooth

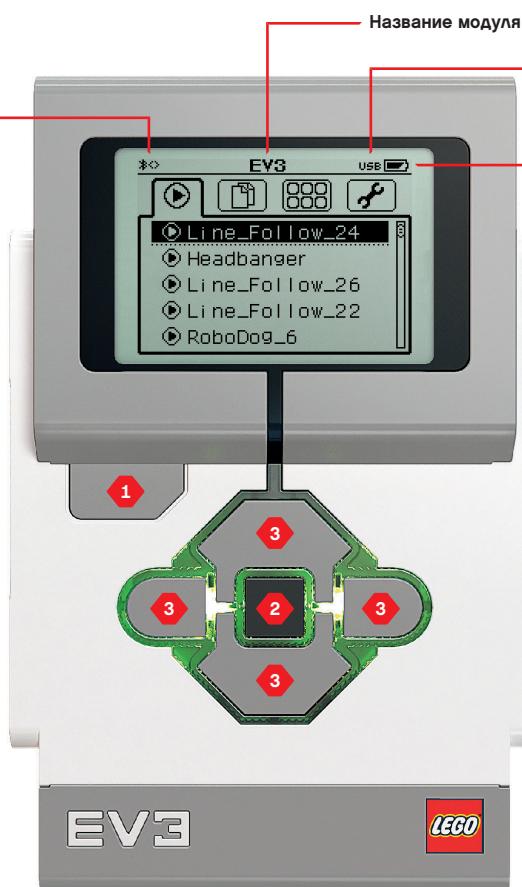
Bluetooth включена, и подключение видимо другим устройствам Bluetooth

Bluetooth включена, и ваш модуль EV3 подключен к другому устройству Bluetooth

Bluetooth включена, подключение видимо, и ваш модуль EV3 подключен к другому устройству Bluetooth

Wi-Fi включена, но подключение к сети не выполнено

Wi-Fi включена, и выполнено подключение к сети



#### USB

Установлено USB-подключение к другому устройству



Уровень заряда батареи

#### Кнопки управления модулем

##### 1. Назад

Эта кнопка используется для отмены действий, прерывания выполняемой программы и завершения работы модуля EV3.

##### 2. Центральная

Нажатие центральной кнопки означает утвердительный ответ (OK) на различные вопросы — завершить работу, выбрать необходимые настройки или выбрать блоки в прикладной программе модуля. Например, вы можете нажать эту кнопку для установки флашка.

##### 3. Влево, Вправо, Вверх, Вниз

Эти четыре кнопки используются для перемещения по содержанию модуля EV3.

# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 

## Модуль EV3

**Индикатор состояния модуля**, который располагается вокруг кнопок управления модулем, сообщает о текущем состоянии модуля EV3. Цвет индикатора может быть зелёным, оранжевым или красным, и он может мигать. Существуют следующие коды индикатора состояния модуля:

- Красный = запуск, обновление, завершение работы
- Красный мигающий = занят
- Оранжевый = оповещение, готов
- Оранжевый мигающий = оповещение, работает
- Зелёный = готов
- Зелёный мигающий = выполняется программа

Также вы можете запрограммировать индикатор состояния модуля таким образом, чтобы он горел разными цветами и мигал, когда выполняются разные условия (более подробная информация об использовании **блока индикатора состояния модуля** приведена в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3»).

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ EV3

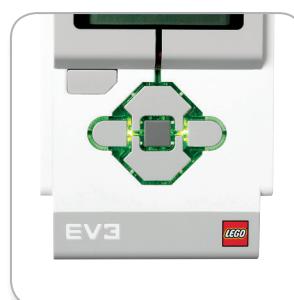
- Операционная система — LINUX
- Контроллер ARM9 300 МГц
  - Флэш-память — 16 МБ
  - Оперативная память — 64 МБ
- Разрешение экрана модуля — 178x128/чёрно-белый
- Связь с главным ПК через шину USB 2.0 — до 480 Мбит/с
- Связь с главным ПК через шину USB 1.1 — до 12 Мбит/с
  - Карта памяти Micro SD — поддерживает SDHC, версия 2.0, макс. 32 ГБ
- Порты мотора и датчика
  - Коннекторы — RJ12
- Поддержка автоматической идентификации
- Питание — 6 батарей типа AA / аккумуляторная батарея



Индикатор состояния модуля — красный



Индикатор состояния модуля — оранжевый



Индикатор состояния модуля — зелёный

## Модуль EV3

**Порты ввода**  
Порты ввода 1, 2, 3 и 4 используются для подключения датчиков к модулю EV3.

**Порт ПК**  
Мини-USB-порт для связи с ПК, расположенный рядом с портом D, используется для подключения модуля EV3 к компьютеру.

**Порты вывода**  
Порты вывода A, B, C и D используются для подключения моторов к модулю EV3.



**Динамик**  
Все звуки модуля EV3 воспроизводятся через этот динамик, включая любые звуковые эффекты, используемые при программировании роботов. Если качество звука для вас является важным, при проектировании своего робота постарайтесь не закрывать динамик.  
Обратите внимание на файлы с потрясающими звуками, которые можно запрограммировать с помощью программного обеспечения «Лаборатория EV3» (дополнительная информация об использовании блока «Звук» приведена в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3»).

**USB-порт**  
USB-порт можно использовать для установки USB-адаптера Wi-Fi для подключения к беспроводной сети или для соединения вместе до четырёх модулей EV3 (подключение шлейфом).

**Порт SD-карты**  
Порт SD-карты увеличивает доступную память вашего модуля EV3 за счет SD-карты (максимум 32 ГБ — не входит в набор).

## Модуль EV3

### Установка батареи

Для LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 вы можете использовать обычные батарейки типа АА или блок аккумуляторных батарей EV3, который входит в основной набор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Если вы попробуете оба варианта, то обнаружите, что каждый вариант имеет особенности, которые следует учитывать при построении ваших роботов. Например, шесть батареек типа АА весят больше, чем аккумуляторная батарея, и модуль EV3, в котором установлена аккумуляторная батарея, по габаритам немного больше, чем модуль EV3 с шестью батарейками типа АА.

**Аккумуляторная батарея EV3** — это удобная и экономичная альтернатива использованию батареек типа АА. Её можно перезарядить, не вынимая из модели, тем самым вы избавляетесь от необходимости разбирать и собирать робота, чтобы заменить батарейки.

Для установки аккумуляторной батареи в модуль EV3 снимите крышку аккумуляторного отсека с задней стороны модуля EV3, нажав на две пластиковые лапки сбоку. Если в модуле EV3 установлены батарееки, извлеките их. Вставьте аккумуляторную батарею в слоты, которые удерживали крышку аккумуляторного отсека, и установите батарею дощелчка. Крышка аккумуляторного отсека не используется.

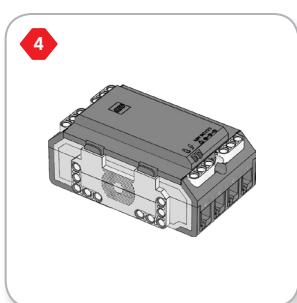
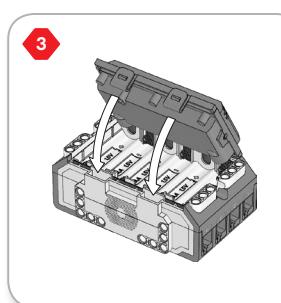
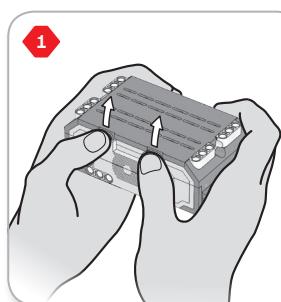
Если вы используете батарею впервые или если батарея полностью разряжена, выполните зарядку батареи вставленной в модуль EV3 в течение минимум 20 минут.

С помощью прилагаемого шнура переходника питания подключите аккумуляторную батарею к розетке. Шнур блока питания и батарея должны находиться в таком месте, где за них никто не зацепится и где они не намокнут.

При включении незаряженной батареи в розетку загорается красный световой индикатор. Когда зарядка будет завершена, красный индикатор погаснет и загорится зелёный индикатор. Процесс перезарядки обычно занимает три-четыре часа. Если вы используете модуль EV3 во время зарядки батареи, то зарядка будет длиться дольше. Рекомендуется, чтобы перед первым использованием аккумуляторная батарея была полностью заряжена.



Аккумуляторная батарея EV3



## Модуль EV3

Если аккумуляторная батарея EV3 не используется, то для модуля EV3 требуется **шесть батареек типа AA/LR6**. Рекомендуется использовать щелочные или аккумуляторные литий-ионные батареи типа АА. Батареи типа АА — хороший выбор в том случае, если нужно, чтобы ваш робот был немного потяжелее.

Для установки батарей типа АА снимите крышку аккумуляторного отсека с задней стороны модуля EV3, нажав на две пластиковые лапки сбоку. Вставив шесть батарей типа АА, установите крышку аккумуляторного отсека на место.

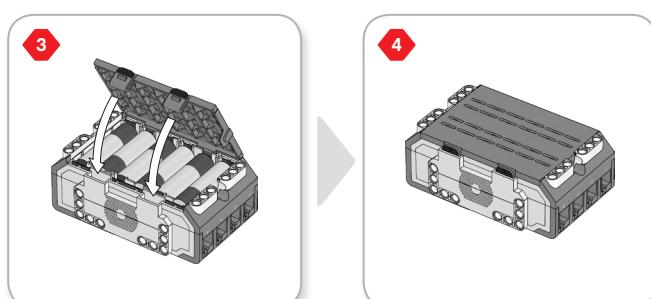
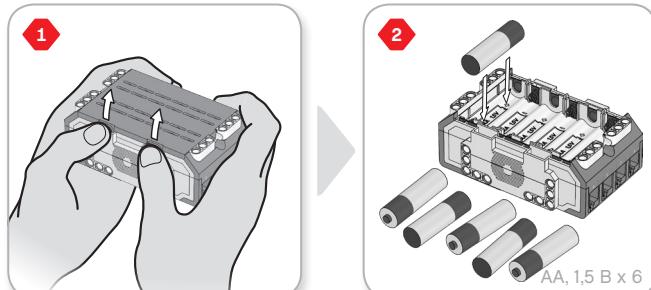
### НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ СВЕДЕНИЯ О БАТАРЕЯХ:

- Никогда не используйте вместе батареи разных типов (в том числе не смешивайте старые и новые).
- Вынимайте батареи из модуля EV3, когда он не используется.
- Ни в коем случае не используйте повреждённые батареи.
- Используйте соответствующее зарядное устройство под наблюдением взрослого.
- Ни в коем случае не пытайтесь перезарядить батареи, которые не подлежат перезарядке.

**Примечание.** Если уровень зарядки батареи низкий, то индикатор статуса модуля может остаться красным после нажатия кнопки «Пуск», хотя на экране по-прежнему отображается «Запуск».

### СПОСОБЫ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГИИ

- Вынимайте батареи на время, когда они не используются. Храните каждый комплект батарей в отдельном контейнере, чтобы их можно было использовать вместе.
- Уменьшите громкость.
- Настройте параметры спящего режима.
- Выключайте Bluetooth и Wi-Fi, когда они не используются.
- Избегайте бесполезного износа моторов.



Индикатор низкого уровня заряда батареи

## Модуль EV3

### Включение модуля EV3

Для включения модуля EV3 нажмите центральную кнопку. После нажатия кнопки загорится красный индикатор статуса модуля и отобразится окно запуска.

Когда индикатор станет зелёным, ваш модуль EV3 готов к работе.

Для выключения модуля EV3 нажимайте кнопку «Назад» до тех пор, пока не увидите окно завершения работы.

Будет выбран вариант «Прервать X». С помощью кнопки «Вправо» выберите вариант «Принять», затем нажмите центральную кнопку (OK). Теперь ваш модуль EV3 выключен. Если вы нажмете OK, когда выбран вариант X, вы вернётесь в окно «Запустить последнюю программу».



Окно запуска



Окно завершения работы

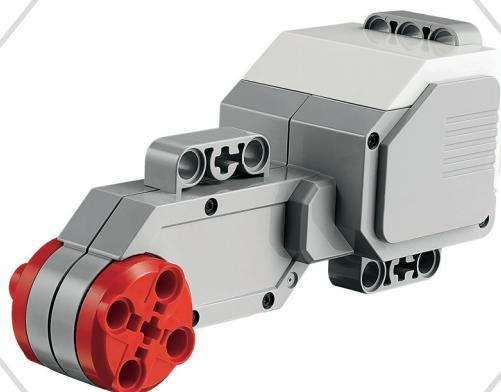


## Моторы EV3

### Большой мотор

Большой мотор — это мощный «умный» мотор. В нём есть встроенный датчик вращения с разрешением 1 градус для точного контроля. Большой мотор оптимизирован для выполнения роли приводной платформы в ваших роботах.

Большие моторы координируют свою работу, используя программные блоки «Рулевое управление» или «Независимое управление моторами».



Большой мотор



Средний мотор

### Средний мотор

Средний мотор также имеет встроенный датчик вращения (с разрешением 1 градус), но он меньше и легче, чем большой мотор. Это означает, что он способен реагировать быстрее, чем большой мотор.

Средний мотор можно запрограммировать таким образом, чтобы он включался или выключался, чтобы можно было управлять его мощностью или чтобы он работал в течение определенного времени или выполнял определенное число оборотов.

#### СРАВНИТЕ ДВА МОТОРА:

- + Большой мотор работает со скоростью 160–170 об/мин, с вращающим моментом 20 Нсм и с пусковым моментом 40 Нсм (медленнее, но мощнее).
- + Средний мотор работает со скоростью 240–250 об/мин, с вращающим моментом при работающем моторе 8 Нсм и с предельным перегрузочным моментом 12 Нсм (быстрее, но с меньшей мощностью).
- + Оба мотора поддерживают автоматическую идентификацию.

Дополнительную информацию об использовании датчика вращения в программировании см. в разделе «**Использование датчика вращения мотора**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».

# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 



## Датчики EV3

### Датчик цвета

Датчик цвета — это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света, поступающего в небольшое окошко на лицевой стороне датчика. Этот датчик может работать в трех разных режимах: в режиме «Цвет», в режиме «Яркость отраженного света» и в режиме «Яркость внешнего освещения».

В **режиме «Цвет»** датчик цвета распознает семь цветов: чёрный, синий, зелёный, жёлтый, красный, белый и коричневый, а также отсутствие цвета. Эта способность различать цвета означает, что ваш робот может быть запрограммирован таким образом, чтобы он сортировал цветные мячи или кубики, произносил названия обнаруженных им цветов или прекращал действие, увидев красный цвет.

В **режиме «Яркость отраженного света»** датчик цвета определяет яркость света, отраженного от лампы, излучающей красный свет. Датчик использует шкалу от 0 (очень тёмный) до 100 (очень светлый). Это означает, что ваш робот может быть запрограммирован таким образом, чтобы он двигался по белой поверхности до тех пор, пока не будет обнаружена черная линия, или чтобы он интерпретировал идентификационную карточку с цветовым кодом.

В **режиме «Яркость внешнего освещения»** датчик цвета определяет силу света, входящего в окошко из окружающей среды, например солнечного света или луча фонарика. Датчик использует шкалу от 0 (очень тёмный) до 100 (очень светлый). Это означает, что ваш робот может быть запрограммирован таким образом, чтобы он подавал сигнал утром, когда восходит солнце, или чтобы он прекращал действие, если свет гаснет.

Частота дискретизации датчика цвета составляет 1 кГц.

Для наибольшей точности при выборе режима «Цвет» или «Яркость отраженного света» датчик следует держать под правильным углом, близко к исследуемой поверхности, но не касаясь ее.

Дополнительная информация приведена в разделе **«Использование датчика цвета»** в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



Датчик цвета



Режим «Цвет»



Режим «Яркость отраженного света»



Режим «Яркость внешнего освещения»

# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 



## Датчики EV3

### Гирокопический датчик

Гирокопический датчик — это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение по одной оси. Если вы будете вращать гирокопический датчик в направлении стрелки на корпусе датчика, датчик может определить скорость вращения в градусах в секунду. (Максимальная скорость вращения, которую может измерить датчик, составляет 440 градусов в секунду.) Далее вы можете использовать скорость вращения, чтобы определить, например, когда какая-либо деталь вашего робота поворачивается или когда робот падает.

Кроме того, гирокопический датчик отслеживает угол вращения в градусах. Вы можете использовать этот угол вращения, чтобы определить, например, на сколько градусов повернулся ваш робот. Это измерение означает, что вы можете запрограммировать повороты (вокруг оси, по которой гирокопический датчик выполняет измерения) с точностью +/- 3 градуса при повороте на 90 градусов.

**Примечание.** При включении в модуль EV3 датчик должен быть полностью неподвижен. Если гирокопический датчик устанавливается на роботе, то робот должен находиться в начальном положении и стоять неподвижно.

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГИРОКОПИЧЕСКОГО ДАТЧИКА

На модуле EV3 перейдите к окну приложений модуля (третья вкладка) и с помощью центральной кнопки выберите «Представление порта».

С помощью плоского черного соединительного кабеля подключите гирокопический датчик к модулю EV3 через порт 2. Во время подключения датчик должен быть неподвижен. На экране модуля EV3 приложение представления порта должно отображать значение 0 во втором слева небольшом окошке внизу — в этом окошке отображаются значения вводов с порта 2.

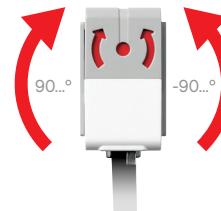
По-прежнему сохраняя неподвижность датчика, несколько секунд понаблюдайте за экраном. На нём по-прежнему должен отображаться 0 для порта 2 с гирокопическим датчиком. Если во время подключения показания гирокопического датчика не всегда равны 0, отключите датчик и повторите процедуру.

Когда экран будет неизменно отображать 0 в течение нескольких секунд, поэкспериментируйте с вращением датчика и понаблюдайте, как изменяется показание угла. Не забывайте, что гирокопический датчик измеряет угол изменения только по одной оси.

Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование гирокопического датчика**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



Гирокопический датчик



Вращение вокруг одной оси



Окно приложений модуля



Представление порта с гирокопическим датчиком



# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 



## Датчики EV3

### Датчик касания

Датчик касания — это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена. Это означает, что датчик касания можно запрограммировать для действия в зависимости от трех условий: нажатие, отпускание и щелчок (нажатие и отпускание).

Используя вводы датчика касания, робот можно запрограммировать таким образом, чтобы он воспринимал мир, как его может воспринимать слепой человек, когда он протягивает руку и реагирует при соприкосновении с чем-либо (нажатие).

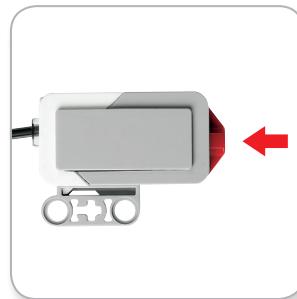
Вы можете построить робота с датчиком касания, который прижат к поверхности под ним. Вы можете запрограммировать робота так, чтобы он реагировал (Стоп!), когда он вот-вот скатится с края стола (когда датчик отпущен).

Боевой робот может быть запрограммирован так, чтобы он продолжал двигаться вперед на своего соперника до тех пор, пока соперник не отступит. Эта пара действий — нажатие и затем отпускание — образуют щелчок.

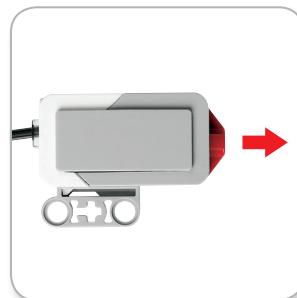
Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование датчика касания**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



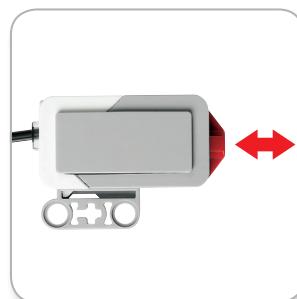
Датчик касания



Нажатие



Отпускание



Щелчок

# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 



## Датчики EV3

### Ультразвуковой датчик

Ультразвуковой датчик — это цифровой датчик, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта. Он делает это, посыпая звуковые волны высокой частоты и измеряя время, за которое звук отразится назад к датчику. Частота звука слишком высока, чтобы его можно было услышать.

Расстояние до объекта может быть измерено в дюймах или сантиметрах. Это позволяет вам запрограммировать робота так, чтобы он останавливался на определенном расстоянии от стены.

Если в качестве единицы измерения используются сантиметры, расстояние обнаружения составляет от 3 до 250 см (с точностью +/- 1 сантиметр). Если в качестве единицы измерения используются дюймы, расстояние обнаружения составляет от 1 до 99 дюймов (с точностью +/- 0,394 дюйма). Если значение составляет 255 сантиметров или 100 дюймов, это означает, что датчик не может обнаружить никакой объект перед собой.

Немигающий световой индикатор вокруг «глаз» сенсора говорит о том, что датчик находится в режиме «Измерение». Мигающий световой индикатор сообщает, что датчик находится в режиме «Присутствие».

В режиме «Присутствие» этот датчик может обнаруживать другой ультразвуковой датчик, работающий поблизости. Прослушивая присутствие, датчик обнаруживает звуковые сигналы, но не посылает их.

Ультразвуковой датчик может помочь вашим роботам обходить мебель, следить за движущейся целью, обнаружить постороннего в комнате или излучать звуковой импульс с нарастающей громкостью и частотой по мере приближения объекта к датчику.

Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование ультразвукового датчика**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



Ультразвуковой датчик



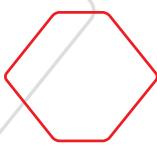
Расстояние обнаружения

### ПРИМЕЧАНИЕ:

поскольку работа ультразвукового датчика зависит от отражения звуковых волн, он может оказаться неэффективным для обнаружения рельефных поверхностей или округлых предметов. Также объект может оказаться слишком мал, чтобы быть обнаруженным ультразвуковым датчиком.

# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 



## Датчики EV3

### Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк

Инфракрасный датчик — это цифровой датчик, который может обнаруживать инфракрасный цвет, отраженный от сплошных объектов. Он также может обнаруживать инфракрасные световые сигналы, посланные с удаленного инфракрасного маяка.

Инфракрасный датчик может использоваться в трех разных режимах: в режиме приближения, в режиме маяка и в дистанционном режиме.

#### РЕЖИМ ПРИБЛИЖЕНИЯ

В режиме приближения инфракрасный датчик использует световые волны, отраженные назад от объекта, для определения расстояния между датчиком и этим объектом. Он сообщает расстояние, используя значения от 0 (очень близко) до 100 (далеко), а не конкретное число сантиметров или дюймов. Датчик может обнаруживать объекты на удалении до 70 см в зависимости от размера и формы объекта.

Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование дистанционного режима инфракрасного датчика**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».

#### РЕЖИМ МЯКА

Выберите один из четырех каналов удаленного инфракрасного маяка с помощью красного переключателя каналов. Инфракрасный датчик обнаружит сигнал маяка, соответствующий каналу, который вы укажете в своей программе, на удалении примерно до 200 см в направлении перед ним.

После обнаружения датчик может оценить общее направление (курс) и расстояние (приближение) до маяка. Используя эту информацию, вы можете запрограммировать робота так, чтобы он играл в прятки, используя удаленный инфракрасный маяк в качестве искомой цели. Направление будет выражено величиной от -25 до 25, при этом 0 указывает, что маяк находится прямо перед инфракрасным датчиком. Приближение будет выражено величинами от 0 до 100.

Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование режима маяка инфракрасного датчика**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



Инфракрасный датчик



Режим приближения



Режим маяка

# ТЕХНОЛОГИЯ EV3

СОДЕРЖАНИЕ 



## Датчики EV3

Удалённый инфракрасный маяк — это отдельное устройство, которое можно держать в руке или которое может быть встроено в другую модель LEGO®. Для него необходимы две щелочные батареи типа AAA. Для включения удалённого инфракрасного маяка нажмите большую кнопку «Режим маяка», расположенную сверху на устройстве. Загорится зелёный светодиодный индикатор, указывая, что устройство активно и постоянно передает сигналы. При повторном нажатии кнопки «Режим маяка» он выключится (после бездействия маяк выключается автоматически).

### ДИСТАНЦИОННЫЙ РЕЖИМ

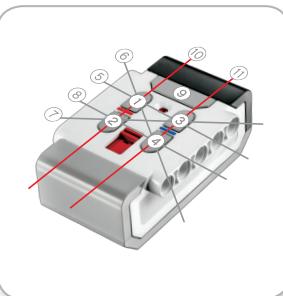
Вы также можете использовать удалённый инфракрасный маяк для дистанционного управления своим роботом. Работая в дистанционном режиме, инфракрасный датчик может определять, какая кнопка (или комбинация кнопок) на маяке нажата. Всего есть одиннадцать возможных комбинаций кнопок:

- 0** = Никакая кнопка (и режим маяка выключен)
- 1** = Кнопка 1
- 2** = Кнопка 2
- 3** = Кнопка 3
- 4** = Кнопка 4
- 5** = И кнопка 1, и кнопка 3
- 6** = И кнопка 1, и кнопка 4
- 7** = И кнопка 2, и кнопка 3
- 8** = И кнопка 2, и кнопка 4
- 9** = Режим маяка включен
- 10** = И кнопка 1, и кнопка 2
- 11** = И кнопка 3, и кнопка 4

Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование дистанционного режима инфракрасного датчика**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



Удалённый  
инфракрасный маяк



Дистанционный режим

### ПРИМЕЧАНИЕ:

инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк не входят в основной набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, но их можно приобрести дополнительно.



## Датчики EV3

### Датчик температуры

Датчик температуры — это цифровой датчик, измеряющий температуру на кончике своего металлического зонда. Датчик измеряет температуру по Цельсию (от -20 °C до 120 °C) и по Фаренгейту (от -4 °F до 248 °F) с точностью до 0,1 °C.

Датчик температуры чаще всего используется для сбора данных в проектах, для которых требуется регистрация данных о нагревании. Благодаря соединительному кабелю длиной 50 см и металлическому зонду длиной 6,4 см датчик позволяет легко измерять температуру горячих жидкостей на удалении от модуля EV3 и других электронных устройств.

Дополнительная информация приведена в разделе «**Использование датчика температуры**» в меню «Справка» программного обеспечения «Лаборатория EV3».



Датчик температуры





## Подключение датчиков и моторов

Для того чтобы моторы и датчики работали, они должны быть подключены к модулю EV3.

С помощью плоских чёрных соединительных кабелей подключите датчики к модулю EV3, используя порты ввода 1, 2, 3 и 4.

Если при составлении программы модуль EV3 не подключен к вашему устройству, программное обеспечение назначит датчикам следующие порты по умолчанию.

- Порт 1: датчик касания
- Порт 2: гироскопический датчик/датчик температуры
- Порт 3: датчик цвета
- Порт 4: ультразвуковой датчик/инфракрасный датчик

Примечание: Приложение для программирования EV3 не поддерживает температурный датчик.

Если во время программирования модуль EV3 подключен к устройству, ПО «Лаборатория EV3»/Приложение для программирования EV3 автоматически определит, какой порт используется для каждого датчика или мотора.

С помощью плоских чёрных соединительных кабелей подключите моторы к модулю EV3, используя порты вывода A, B, C и D.

Как и в случае с датчиками, если модуль EV3 не подключен в то время, когда вы пишете программу, каждому мотору по умолчанию будет назначен следующий порт:

- Порт A: средний мотор
- Порты B и C: два больших мотора
- Порт D: большой мотор

Если во время программирования модуль EV3 подключен к устройству, ПО «Лаборатория EV3»/Приложение для программирования EV3 автоматически назначит соответствующий порт в ваших программах.



Подключение датчиков



Подключение моторов

### ПРИМЕЧАНИЕ:

программное обеспечение не может различать два или более одинаковых датчиков или моторов.



## Подключение модуля EV3 к компьютеру

Подключите модуль EV3 к компьютеру с помощью USB-кабеля или посредством беспроводной связи, используя либо Bluetooth, либо Wi-Fi.

### USB-кабель

Возьмите USB-кабель и вставьте разъём Mini-USB в порт для подключения к компьютеру модуля EV3 (находящийся рядом с портом D). Подключите разъём USB к компьютеру.



Подключение с помощью  
USB-кабеля



## Подключение модуля EV3 к компьютеру

### Беспроводное подключение — Bluetooth

Если в вашем компьютере нет встроенного адаптера Bluetooth, вам понадобится USB-адаптер Bluetooth.

#### Установление подключения Bluetooth на компьютере

Прежде чем вы сможете установить соединение по Bluetooth между модулем EV3 и компьютером, на котором запущено программное обеспечение «Лаборатория EV3», необходимо включить Bluetooth на модуле EV3. Соответствующие инструкции приведены на странице 35.

После того как вы включили Bluetooth на модуле EV3, его теперь можно подключить к компьютеру и программному обеспечению «Лаборатория EV3».

1. Сначала подтвердите, что модуль EV3 включен.
2. Откройте новую или существующую программу в программном обеспечении «Лаборатория EV3». (соответствующие указания приведены в главе «**Программное обеспечение EV3**» на странице 41).
3. Перейдите на страницу аппаратных средств в правой нижней части экрана — разверните окно, если оно свернуто.
4. Выберите вкладку «Доступные модули». Если вашего модуля EV3 еще нет в списке, нажмите кнопку «Обновить» для нахождения модуля EV3 и убедитесь, что появилась пиктограмма Bluetooth.
5. Подтвердите запрос на подключение на модуле EV3 вручную, введя ключ доступа и нажав центральную кнопку (OK). Ключ доступа по умолчанию: 1234. Повторите это в программном обеспечении «Лаборатория EV3».
6. Теперь подключение установлено, и в верхней левой части экрана модуля EV3 (рядом с пиктограммой Bluetooth) отображается значок «<>», подтверждающий подключение.

Чтобы отключить модуль EV3 от компьютера, нажмите кнопку «Отключить» рядом с кнопкой «Обновить» на странице аппаратных средств.

Дополнительная информация о настройках Bluetooth на модуле EV3 приведена на странице 35.



Беспроводное подключение

## Подключение модуля EV3 к компьютеру

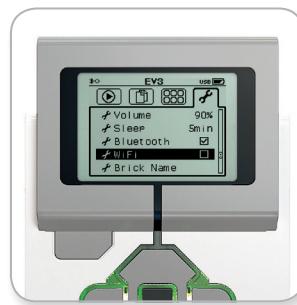
### Беспроводное подключение — Wi-Fi

Прежде всего для подключения EV3 модуля к компьютеру вам потребуется USB-адаптер Wi-Fi. Список совместимых адаптеров можно получить у местного провайдера LEGO® Education или на официальном веб-сайте LEGO MINDSTORMS® Education ([www.LEGOeducation.com/MINDSTORMS](http://www.LEGOeducation.com/MINDSTORMS)).

Чтобы начать установку, вы должны иметь доступ к беспроводной сети и знать название сети и пароль к ней.

Если программное обеспечение «Лаборатория EV3» запущено, закройте его и установите адаптер Wi-Fi в USB-порт модуля EV3.

Прежде чем вы сможете подключить модуль EV3 к сети, вы должны включить Wi-Fi на модуле EV3. Соответствующие инструкции приведены на странице 37.



Экран настройки параметров

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

из-за ограничений, обусловленных клавиатурой, пароль к сети должен состоять из цифр, прописных и строчных букв. Вы не сможете использовать некоторые символы, такие как знак #, а также буквы и символы других алфавитов, кроме латинского.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

модуль EV3 поддерживает только следующие режимы сетевого шифрования: отсутствие шифрования и WPA2.

## Подключение модуля EV3 к компьютеру

### Подключение модуля EV3 к сети

После того как выберете Wi-Fi на экране настройки, используя кнопки «Вверх» и «Вниз», перейдите к пункту «Подключения» и нажмите центральную кнопку для подтверждения (OK). Теперь модуль EV3 будет выполнять поиск доступных сетей Wi-Fi.

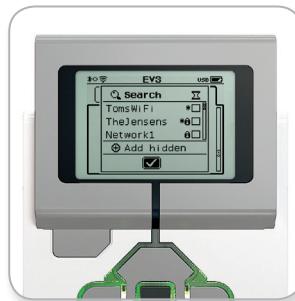
Перемещаясь с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз», найдите свою сеть в списке. Если модуль EV3 еще не подключен к вашей сети (обозначено галочкой), выберите свою сеть с помощью центральной кнопки.

В появившемся диалоговом окне «Сеть» выберите пункт «Подключить» и нажмите OK (центральную кнопку). Далее вас попросят ввести тип шифрования и сетевой пароль, используя для перемещения кнопки «Влево», «Вправо», «Вверх» и «Вниз» (в данном случае регистр букв не имеет значения).

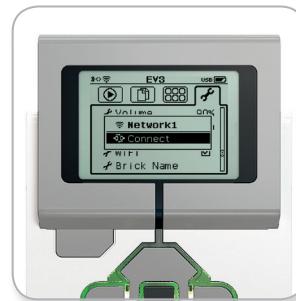
После того как вы ввели правильный пароль, нажмите галочку для подтверждения. Теперь вы будете подключены к сети.

Если модуль EV3, выполняя поиск, не находит вашу сеть, возможно, сеть скрыта. Для подключения к скрытой сети выберите пункт «Добавить скрытые».

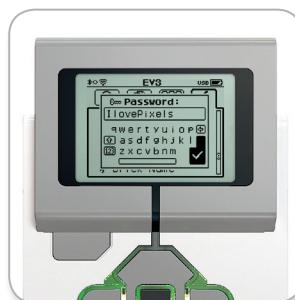
Затем вас попросят указать название, тип шифрования и пароль для скрытой сети, которую вы хотите добавить (в данном случае регистр букв не имеет значения). После этого модуль EV3 будет подключен к скрытой сети, и сеть будет включена в список сетей.



Список сетей



Подключение к сети



Сетевой пароль



Добавление скрытой сети

### ПРИМЕЧАНИЕ:

после подключения к сети с использованием ее пароля модуль EV3 запомнит пароль для подключения в дальнейшем. Известные сети отмечены в списке значком «\*».



## Подключение модуля EV3 к компьютеру

### Выполнение подключения Wi-Fi от компьютера к модулю EV3

С помощью USB-кабеля подсоедините модуль EV3 к компьютеру.

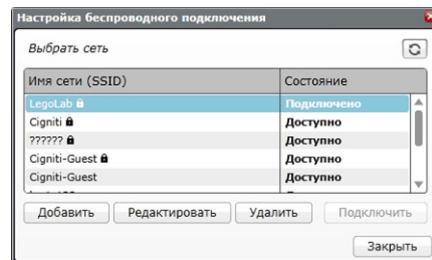
Откройте программное обеспечение «Лаборатория EV3». Найдите инструмент «Настройка беспроводного подключения» в окне аппаратных средств (в правой нижней части экрана) или выберите пункт «Настройка беспроводного подключения» из меню инструментов.

Компьютер отобразит обнаруженные сети.

Выберите сеть, к которой вы хотите подключиться, и нажмите «Подключить» для настройки соединения. Для добавления сети, которая не передаёт свое сетевое имя (SSID), нажмите «Добавить».

Для изменения настроек ранее сконфигурированной сети нажмите «Редактировать».

Для выполнения подключения по Wi-Fi нажмите «OK». После выполнения подключения USB-кабель можно отсоединить.



Инструмент настройки беспроводного подключения



## Подключение модуля EV3 к другим устройствам

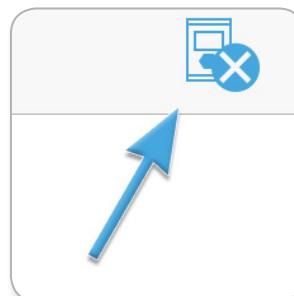
### Установление подключения к iPad через Bluetooth

Для загрузки и запуска программ, которые вы создали в Приложении для программирования EV3, подключите iPad к модулю EV3 через Bluetooth, выполнив следующие шаги (чтобы просмотреть анимационный ролик по процессу подключения, ознакомьтесь с видеороликом с кратким руководством в разделе «Справка» в меню главной страницы Приложения для программирования EV3).

1. Подтвердите, что модуль EV3 включен.
2. Включите Bluetooth на модуле EV3 и настройки iPhone/iPad/iPod (более подробную информацию см. на стр. 35).
3. Убедитесь, что Bluetooth на вашем iPad включен, и откройте новую или существующую программу в Приложении для программирования EV3.
4. Нажмите на значок «Устройства не подключены» в верхнем правом углу.
5. Нажмите кнопку «Подключить».
6. Выберите модуль EV3, который вы хотите подключить, из списка доступных модулей.
7. Подтвердите запрос на подключение на модуле EV3 вручную, затем введите ключ доступа и нажмите центральную кнопку (OK). Ключ доступа по умолчанию: 1234. Введите тот же ключ доступа в Приложении для программирования EV3.
8. Теперь подключение установлено, и в верхней левой части экрана модуля EV3 (рядом со значком Bluetooth) отображается значок «<>», подтверждающий подключение.

Чтобы отключить модуль EV3 от iPad, перейдите на страницу аппаратных средств и нажмите кнопку «Отключить».

Дополнительная информация о настройках Bluetooth на модуле EV3 приведена на странице 35.



Значок «Устройства не подключены»



Примите запрос на подключение на своем модуле EV3

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

С полным списком поддерживаемых устройств можно ознакомиться на сайте:  
[www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs](http://www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs)

## Подключение модуля EV3 к другим устройствам

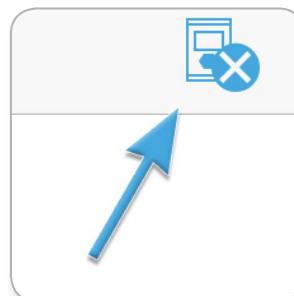
### Подключение к устройствам с ОС Android, Chromebook и Windows через Bluetooth

Для загрузки и запуска программ, которые вы создали в Приложении для программирования EV3, подключите своё устройство к модулю EV3 через Bluetooth, выполнив следующие шаги (чтобы получить информацию по процессу подключения, ознакомьтесь с видеороликом, содержащим краткое руководство по данному вопросу, в разделе «Справка» в меню Главной страницы Приложения для программирования EV3 ).

1. Убедитесь, что модуль EV3 включен.
2. Включите Bluetooth на модуле EV3 и убедитесь, что настройки для iPhone/iPad/iPod НЕ выбраны (подробности см. на стр. 35).
3. Убедитесь, что Bluetooth на вашем устройстве включен, и откройте новую или существующую программу в Приложении для программирования EV3. На устройствах с ОС Chromebook щелкните область состояния в нижнем правом углу экрана и нажмите на значок Bluetooth. Если Bluetooth выключен, выберите Enable Bluetooth (Включить Bluetooth). Ваше устройство Chromebook начнет поиск устройств. Возможно, устройству Chromebook потребуется некоторое время, чтобы найти модуль EV3.
4. Нажмите на значок No Device Connected (Устройства не подключены) в верхнем правом углу.
5. Коснитесь/нажмите кнопку Connect (Подключить).
6. Выберите модуль EV3, который вы хотите подключить, из списка доступных модулей.
7. Подтвердите запрос на подключение на модуле EV3 вручную, затем введите ключ доступа и нажмите центральную кнопку (OK). Ключ доступа по умолчанию: 1234. При получении соответствующего приглашения введите тот же ключ доступа в Приложении для программирования EV3.
8. Теперь подключение установлено, и в верхней левой части экрана модуля EV3 (рядом со значком Bluetooth) отображается значок «<>», подтверждающий подключение.

Чтобы отключить модуль EV3 от устройства, перейдите на страницу аппаратных средств и нажмите кнопку Disconnect (Отключить).

Дополнительная информация о настройках Bluetooth на модуле EV3 приведена на странице 35.



Значок «Устройства не подключены»



Примите запрос на подключение на своем модуле EV3

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ USB

На устройствах с ОС Chromebook и Windows возможно подключение через USB.

С полным списком поддерживаемых устройств можно ознакомиться на сайте:  
[www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs](http://www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs)

## Интерфейс модуля EV3

Модуль EV3 — это центр управления, который приводит в действие ваших роботов. Благодаря экрану, кнопкам управления модулем и интерфейсу модуля EV3, содержащему четыре основных окна, вам открывается доступ к потрясающему разнообразию уникальных функций модуля EV3. Это могут быть простые функции, как, например, запуск и остановка программы, или сложные, как написание самой программы.

### Запустить последнюю программу

Это окно будет оставаться пустым до тех пор, пока вы не начнете загружать и запускать программы. В этом окне будут отображаться программы, которые вы запускали недавно. Программа вверху списка, которая выбирается по умолчанию, — это программа, запускавшаяся последней.

### Выбор файла

Из этого окна вы будете осуществлять доступ и управление всеми файлами в вашем модуле EV3, включая файлы, хранящиеся на SD-карте.

Файлы организованы по папкам проектов, которые помимо собственно программных файлов также содержат звуки и изображения, используемые в каждом проекте. Файлы можно перемещать или удалять с помощью навигатора по файлам. Программы, созданные с использованием среды программирования модуля и приложений регистрации данных модуля, хранятся отдельно в папках BrkProg\_SAVE и BrkDL\_SAVE.



Окно «Запустить последнюю программу»



Окно выбора файла



Открытие папки в окне выбора файла

## Интерфейс модуля EV3

### Приложения модуля

Модуль EV3 поставляется с пятью заранее установленными приложениями модуля, которые готовы к использованию. Кроме того, вы также можете создавать собственные приложения в программном обеспечении «Лаборатория EV3». После загрузки в модуль EV3 созданные пользователями приложения будут отображаться здесь.

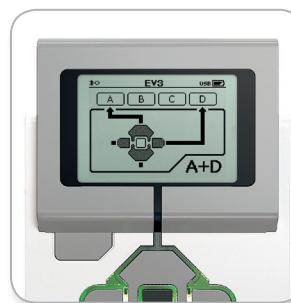
Пять заранее установленных приложений включают:



Окно приложений модуля



Окно «Представление порта»



Приложение для управления мотором

### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПОРТА

В первом окне приложения «Представление порта» вы можете быстро просмотреть, к каким портам подсоединенны датчики или моторы. С помощью кнопок управления модулем EV3 перейдите к одному из занятых портов, и вы увидите текущие показания, полученные с датчика или мотора. Установите несколько датчиков и моторов и поэкспериментируйте с разными настройками. Для того чтобы посмотреть или изменить текущие настройки для установленных моторов и датчиков, нажмите центральную кнопку. Для возврата к основному окну приложений модуля нажмите кнопку «Назад».

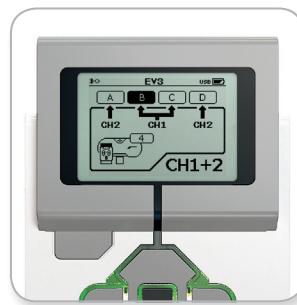
### УПРАВЛЕНИЕ МОТОРОМ

Управляйте прямым или обратным движением любого мотора, подключённого к одному из четырех портов вывода. Существует два различных режима. В одном режиме вы сможете управлять моторами, подключёнными к порту А (с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз») и к порту D (с помощью кнопок «Влево» и «Вправо»). В другом режиме вы управляете моторами, подключёнными к порту В (с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз») и к порту С (с помощью кнопок «Влево» и «Вправо»). Переключение между этими двумя режимами осуществляется с помощью центральной кнопки. Для возврата к основному окну приложений модуля нажмите кнопку «Назад».

## Интерфейс модуля EV3

### ИК-УПРАВЛЕНИЕ

Управляйте прямым или обратным движением любого мотора, подключённого к одному из четырех портов вывода, используя удалённый инфракрасный маяк в качестве дистанционного управления и инфракрасный датчик в качестве приёмника (инфракрасный датчик должен быть подключён к порту 4 в модуле EV3). Существует два различных режима. В одном режиме вы будете использовать каналы 1 и 2 на удалённом инфракрасном маяке. На канале 1 вы сможете управлять моторами, подключёнными к порту B (используя кнопки 1 и 2 на удалённом инфракрасном маяке) и к порту C (используя кнопки 3 и 4 на удалённом инфракрасном маяке). На канале 2 вы сможете управлять моторами, подключёнными к порту A (используя кнопки 1 и 2) и к порту D (используя кнопки 3 и 4). В другом режиме вы можете управлять моторами точно так же, вместо этого используя каналы 3 и 4 на удалённом инфракрасном маяке. Переключение между этими двумя режимами осуществляется с помощью центральной кнопки. Для возврата к основному окну приложений модуля нажмите кнопку «Назад».



Приложение для ИК-управления

### ПРИМЕЧАНИЕ:

удалённый инфракрасный маяк и инфракрасный датчик не входят в основной набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, но их можно приобрести дополнительно.

## Интерфейс модуля EV3

### СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ МОДУЛЯ

Ваш модуль EV3 идёт со встроенным программным приложением, таким же, как в области программирования в программном обеспечении «Лаборатория EV3» и Приложении для программирования EV3. Данные инструкции содержат основную информацию, которая понадобится вам для начала работы.

#### Создание программы

Откройте среду программирования модуля.

Окно запуска открывает вам доступ к блоку «Начало» и блоку «Цикл», которые соединены посредством шины последовательности действий. Вертикальная прерывистая линия добавления блока посередине показывает, что вы можете добавлять в свою программу другие блоки. Чтобы добавить новый блок из палитры блока, нажмите кнопку «Вверх».

В палитре блоков вы можете выбрать, какие новые блоки добавить, перемещаясь с помощью кнопок «Влево», «Вправо», «Вверх» и «Вниз». По мере дальнейшего перемещения вверх будут появляться дополнительные блоки. Переместившись до конца вниз, вы вернётесь к своей программе. Как правило, есть два типа блоков: действия и ожидания. Указатель блока действия — это небольшая стрелка в правой верхней части блока. Указатель блока ожидания — это небольшие песочные часы. Всего существует шесть разных блоков действия и одиннадцать разных блоков ожидания.

Когда вы найдёте нужный вам блок, переместитесь к нему и нажмите центральную кнопку. Вы будете возвращены в вашу программу.

В своей программе вы можете перемещаться между блоками, пользуясь кнопками «Влево» и «Вправо». Нажмите центральную кнопку, чтобы изменить настройки выделенного блока (это всегда блок в середине окна) или добавить новый блок, когда выделена шина последовательности действий и видна линия добавления блока.

В каждом программируемом блоке вы можете изменить один параметр, воспользовавшись кнопками «Вверх» и «Вниз». Например, в блоке «Действие — рулевое управление» вы можете изменить направление маршрута вашего робота. Выбрав желаемый параметр, нажмите центральную кнопку.



Окно запуска



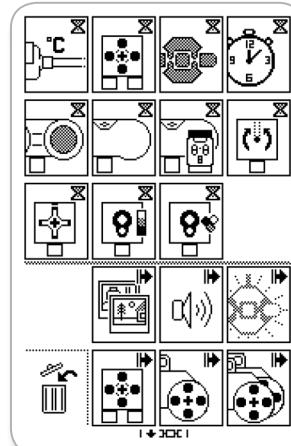
Палитра блока



Добавление нового блока



Корректировка настройки блока



Полная палитра блока

## Интерфейс модуля EV3

### Удаление блоков

Если вы хотите удалить блок из программы, выделите блок, который вы хотите удалить, и нажмите кнопку «Вверх», чтобы перейти к палитре блоков.

В палитре блоков переместитесь к мусорной корзине в дальней левой части и нажмите центральную кнопку. Теперь блок удалён.

### Выполнение программы

Для запуска программы воспользуйтесь кнопкой «Влево», чтобы переместиться к блоку «Начало» в самом начале программы. Нажмите центральную кнопку, и ваша программа будет запущена.

### Сохранение и открытие программы

Чтобы сохранить свою программу, переместитесь к значку «Сохранить» в дальней левой части программы. Когда вы нажмете значок «Сохранить», вас попросят указать название программы или принять название по умолчанию. После этого нажмите OK — теперь ваша программа сохранена в папке BrkProg\_SAVE, доступ к которой можно осуществить из окна выбора файла (см. стр. 27).

Вы также можете открыть любую существующую программу модуля EV3, нажав значок «Открыть», расположенный над значком «Сохранить». Для переключения между этими двумя значками используйте кнопки «Вверх» и «Вниз».



Удаление блока



Выполнение программы



Сохранение программы

## Интерфейс модуля EV3

### ПРИЛОЖЕНИЕ ЖУРНАЛИРОВАНИЯ ДАННЫХ МОДУЛЯ

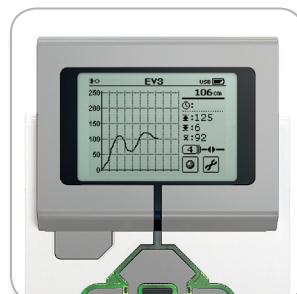
Модуль EV3 поставляется с простым в использовании приложением журналирования данных, которое установлено в модуле. Инструкции ниже содержат основную информацию, которая понадобиться вам для начала работы.

#### Основное окно

Открывая приложение журналирования данных модуля EV3, слева вы увидите область графика. Если к модулю EV3 подключен датчик или мотор, то на графике будут отображаться текущие показания одного из датчиков, например осциллографа (если подключен мотор, то это будут показания, поступающие со встроенным датчиком вращения).

Справа от графика отображаются следующие значения (начиная сверху): текущее показание, самое высокое показание, самое низкое показание и среднее показание. Длительность будет отображаться, только когда выполняется эксперимент — не в режиме осциллографа.

Ниже, в небольшом окошке будет указано, с какого порта происходит текущее считывание данных (порт ввода 1, 2, 3, или 4 или порт вывода A, B, C или D). Чтобы сменить порт, воспользуйтесь кнопками «Влево» и «Вправо» для выбора доступных портов.



Основное окно

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Будут отображаться только порты с подключенным датчиком или мотором!

## Интерфейс модуля EV3

### Подготовка и выполнение эксперимента

Если вы хотите подготовить и выполнить эксперимент, сначала нажмите кнопку «Настройки журнала данных модуля» в правом нижнем углу, которая обозначена гаечным ключом. Переместитесь к ней, воспользовавшись кнопками «Вниз», «Вправо» и центральной кнопкой, и нажмите OK.

Теперь вы можете задать частоту выборки в вашем эксперименте в диапазоне от одной выборки в минуту до тысячи выборок в секунду. Выделите частоту, пользуясь кнопками «Вверх» и «Вниз», затем с помощью кнопок «Влево» и «Вправо» выберите частоту выборки, которую вы хотите использовать для своего эксперимента.

Затем выберите датчик, который будет использоваться в вашем эксперименте. С помощью центральной кнопки выделите пункт «Настройка датчика».

Вы получите список датчиков, подключенных к вашему модулю EV3. С помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выделите датчик, который вы хотите использовать. Выделив датчик, с помощью кнопок «Влево» и «Вправо» выберите режим датчика (например, должен ли датчик цвета определять цвет или внешнее освещение). После выбора соответствующего режима датчика нажмите OK, воспользовавшись центральной кнопкой, и вы будете возвращены к окну настроек. В окне настроек нажмите кнопку установки флагка, и теперь вы снова вернулись к основному экрану журнала данных модуля EV3.

Для выполнения эксперимента выберите и нажмите кнопку «Запись» (рядом с кнопкой «Настройки», обозначенной гаечным ключом).

Активный график теперь будет отображать входящие значения, поступающие с выбранного датчика. Справа вы видите статистику вашего эксперимента, включая его длительность. Мигающая кнопка «Запись» и пульсирующий зелёный индикатор состояния модуля EV3 указывают, что ваш эксперимент выполняется. Для остановки эксперимента нажмите центральную кнопку.

При остановке эксперимента вас попросят указать название эксперимента или принять название по умолчанию. После этого нажмите OK — теперь ваш эксперимент сохранён в папке BrkDL\_SAVE, доступ к которой можно осуществить из окна выбора файла (см. стр. 27).



Частота выборки



Настройка датчика



Выполнение эксперимента

### ПРИМЕЧАНИЕ:

активный график не поддерживается, если данные регистрируются с частотой, превышающей 10 выборок в секунду. Входящие значения будут отображаться только как числа.

## Интерфейс модуля EV3

### Настройки

Это окно позволяет просматривать и корректировать различные общие настройки в модуле EV3.

#### ГРОМКОСТЬ

В некоторых случаях вам может потребоваться отрегулировать громкость звука, исходящего из динамика блока EV3. Чтобы изменить громкость динамика, перейдите к окну настроек. Пункт «Громкость» уже будет выделен, так как это верхнее меню. Нажмите центральную кнопку.

Воспользовавшись кнопками «Вправо» и «Влево», измените настройку громкости, которая может находиться в диапазоне от 0 % до 100 %. Подтвердите изменения, нажав центральную кнопку. После этого вы будете возвращены к окну настроек.

#### СПЯЩИЙ РЕЖИМ

Чтобы изменить время простоя, которое должно пройти до того, как модуль EV3 перейдет в спящий режим, перейдите к окну настроек и с помощью кнопки «Вниз» переместитесь в меню «Спящий режим». Нажмите центральную кнопку.

С помощью кнопок «Вправо» и «Влево» выберите больший или меньший период времени, который может находиться в диапазоне от 2 минут до бесконечности. Подтвердите изменения, нажав центральную кнопку. После этого вы будете возвращены к окну настроек.



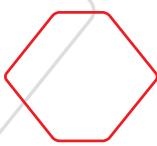
Экран настройки параметров



Настройка громкости



Настройка спящего режима



## Интерфейс модуля EV3

### BLUETOOTH

Здесь осуществляется включение Bluetooth на модуле EV3, и здесь вы можете выбрать конкретные параметры конфиденциальности и настройки Apple iOS. Здесь вы также можете подключиться к другим устройствам Bluetooth, таким как ещё один блок EV3.

Когда вы выбираете Bluetooth на странице настроек, вам предоставляется четыре опции: подключения, видимость, Bluetooth и iPhone/iPad/iPod. Для возврата к основному окну настроек нажмите кнопку «Вниз» до тех пор, пока не будет выделен флагок внизу окна, затем нажмите центральную кнопку (OK).

#### Bluetooth

Здесь осуществляется включение стандартной связи Bluetooth на модуле EV3. С помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выберите слово Bluetooth, затем нажмите центральную кнопку (OK). В окошке Bluetooth появится флагок. Теперь функция Bluetooth на вашем модуле EV3 включена, и в верхней левой части экрана модуля EV3 отобразится значок Bluetooth.

**Примечание:** эта настройка не позволит вам подключиться к устройству iOS. Для этого вам потребуется выбрать параметр iPhone/iPad/iPod (см. ниже)!

Для отключения Bluetooth повторите описанную выше процедуру, на этот раз сняв флагок в окошке Bluetooth.

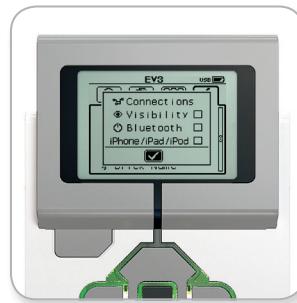
#### iPhone/iPad/iPod

Выбирайте этот параметр, только если вы хотите подключить ваш модуль EV3 к устройствам с ОС iOS — iPhone, iPad и iPods — с помощью Bluetooth (убедитесь, что функция Bluetooth в вашем iOS устройстве включена). Данный параметр также необходимо активировать при подключении Приложения для программирования EV3 с iPad.

**Примечание:** эта настройка не позволит вам подключить EV3 Brick по Bluetooth к устройству без ОП iOS, включая компьютеры, устройства с ОС Android и иные модули EV3.

Вы не можете включить одновременно стандартную связь Bluetooth и связь Bluetooth для устройств Apple iOS.

Для включения и отключения Bluetooth для устройств iOS выберите пункт «iPhone/iPad/iPod» с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз», затем нажмите центральную кнопку (OK). В левой верхней части экрана модуля EV3 будет отображаться значок Bluetooth.



Включение Bluetooth

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

ваш модуль EV3 будет работать более эффективно, если вы отключите функцию Bluetooth, когда она не используется.

## Интерфейс модуля EV3

### Подключения

Эта опция позволяет находить и выбирать другие доступные устройства Bluetooth (убедитесь, что функция Bluetooth включена). Выбрав опцию «Подключения», вы переместитесь к окну «Избранное», где отображаются и отмечены доверенные устройства. Для доверенных устройств не требуются ключи доступа. Используя флашки, вы можете выбирать устройства, которые вы хотите отнести к избранным.

Если затем вы выберете «Поиск», модуль EV3 будет сканировать вокруг в поисках всех обнаруживаемых устройств Bluetooth, включая другие модули EV3. Ваши выбранные устройства будут отмечены символом звёздочки «\*».

С помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выберите из списка устройство, к которому вы хотите подключиться. Нажмите центральную кнопку (OK). Если вы хотите подключиться к устройству, которое ещё не отмечено как избранное, вас попросят ввести ключ доступа для выполнения подключения. После проверки устройством ключа доступа вы будете автоматически подключены к устройству.

### Видимость

Если выбран параметр «Видимость», другие устройства Bluetooth (в том числе другие модули EV3) смогут обнаруживать ваш модуль EV3 и подключаться к нему. Если параметр «Видимость» не выбран, модуль EV3 не будет отвечать на команды поиска, поступающие от других устройств Bluetooth.



Список избранного



Список устройств

## Интерфейс модуля EV3

### WI-FI

Здесь осуществляется включение связи Wi-Fi на модуле EV3 и установление соединения с беспроводной сетью. После выбора Wi-Fi в экране настройки с помощью стрелок «Вверх» и «Вниз» выберите слово WiFi, затем нажмите центральную кнопку (OK). В окошке WiFi появится флагок. Теперь функция Wi-Fi на вашем модуле EV3 включена, и в левой верхней части экрана модуля EV3 будет отображаться значок Wi-Fi.

Для возврата в основной экран настройки нажмите кнопку «Вниз», пока в нижней части экрана не появиться флагок, затем нажмите центральную кнопку (OK).

Информацию о том, как подключить ваш модуль EV3 к беспроводной сети, см. в разделе «Подключение модуля EV3 к компьютеру» на странице 22.

**Примечание:** подключение к модулю EV3 по Wi-Fi в Приложении для программирования EV3 не поддерживается.

### НАЗВАНИЕ МОДУЛЯ

Данное меню позволяет просматривать и изменять имя вашего модуля EV3. Перейдите на экран «Настройки» и выберите в меню с помощью кнопки вниз вкладку «Название модуля». Нажмите центральную кнопку.

Отображается текущее название модуля EV3. Для того чтобы изменить его или ввести новое название, используйте кнопки модуля вверх, вниз, влево и вправо. По окончании операции на отображаемой клавиатуре выделите клавишу Enter и нажмите центральную кнопку, чтобы сохранить новое название модуля EV3.

**Примечание:** Для функции «Название модуля» требуется встроенное ПО V1.07 или более новое.

### ИНФОРМАЦИЯ О МОДУЛЕ

Здесь вы найдёте сведения о текущих технических характеристиках вашего модуля EV3, таких как аппаратные средства, версия встроенного ПО и версия ОС модуля EV3. Здесь вы также можете узнать, сколько свободной памяти есть в вашем распоряжении.



Включение Wi-Fi



Название модуля



Информация о модуле

# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ 

## Список звуковых файлов

### ЖИВОТНЫЕ



Cat purr



Dog whine



Snake hiss



Dog bark 1



Elephant call



Snake rattle



Dog bark 2



Insect buzz 1



T-rex roar



Dog growl



Insect buzz 2



Dog sniff



Insect chirp

### ЦВЕТА



Black



White



Blue



Yellow



Brown



Green



Red

# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ 

## Список звуковых файлов

### СООБЩЕНИЯ



Bravo



Goodbye



Okay



EV3



Hello



Okey-dokey



Fantastic



Hi



Sorry



Game over



LEGO



Thank you



Go



MINDSTORMS



Yes



Good job



Morning



Good



No

### ВЫРАЖЕНИЯ



Boing



Kung fu



Smack



Boo



Laughing 1



Sneezing



Cheering



Laughing 2



Snoring



Crunching



Magic wand



Uh-oh



Crying



Ouch



Fanfare



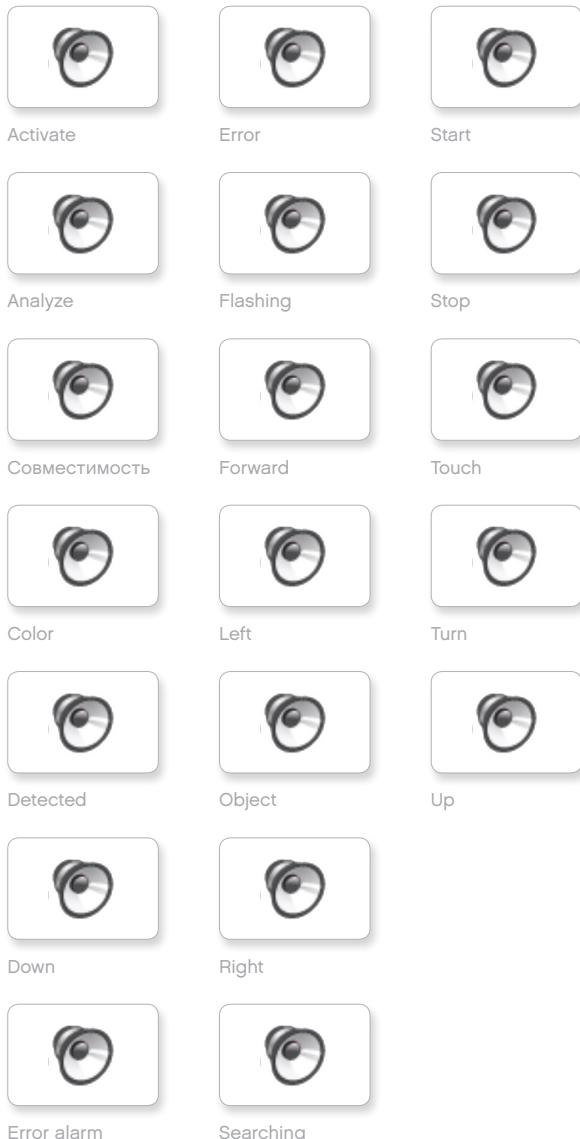
Shouting

# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

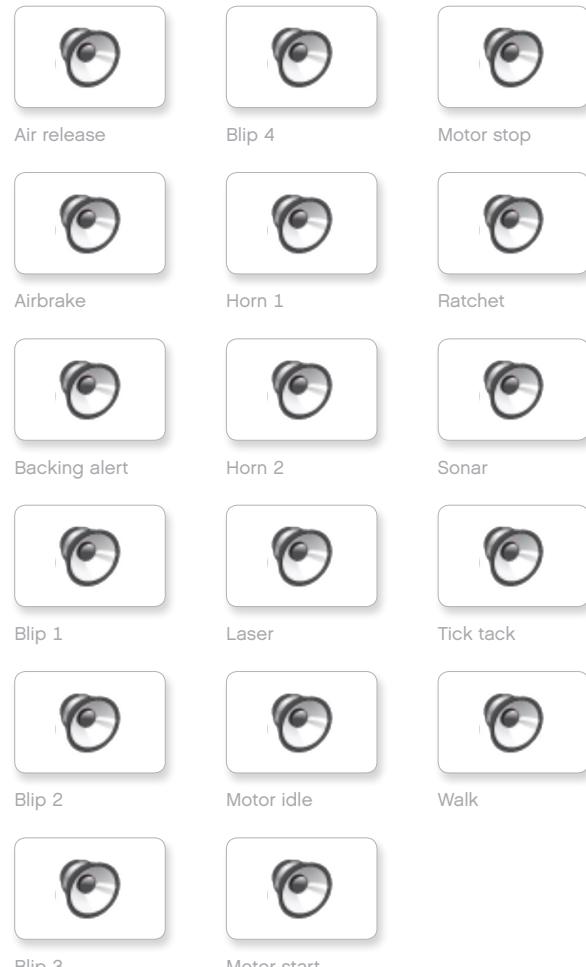
СОДЕРЖАНИЕ 

## Список звуковых файлов

### ИНФОРМАЦИЯ



### МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗВУКИ



# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ 

## Список звуковых файлов

### ДВИЖЕНИЯ



Arm 1



Servo 1



Speed down



Arm 2



Servo 2



Speed idle



Arm 3



Servo 3



Speed up



Arm 4



Servo 4



Speeding



Drop load



Slide load



Lift load



Snap

### ЦИФРЫ



Eight



One



Three



Five



Seven



Two



Four



Six



Zero



Nine



Ten

## Список звуковых файлов

### СИСТЕМНЫЕ ЗВУКИ



Click



Overpower



Confirm



Power down



Connect



Ready



Download



Start up



General alert



# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ 

## Список файлов изображений

### ИНФОРМАЦИЯ



Accept



No go



Thumbs down



Backward



Question mark



Thumbs up



Decline



Right



Warning



Forward



Stop 1



Left

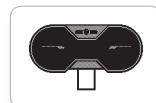


Stop 2

### LEGO



Color sensor



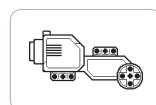
IR sensor



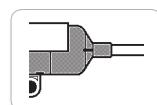
Sound sensor



EV3 icon



Large motor



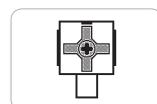
Temp. sensor



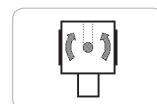
EV3



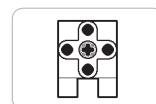
LEGO



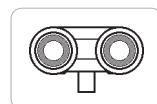
Touch sensor



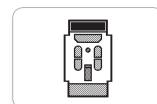
Gyro sensor



Medium motor



US sensor



IR beacon



MINDSTORMS

# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ 

## Список файлов изображений

### ОБЪЕКТЫ



Bomb



Lightning



Boom



Night



Fire



Pirate



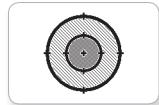
Flowers



Snow



Forest



Target

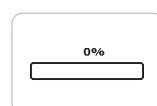


Light off

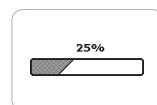


Light on

### ПРОГРЕСС



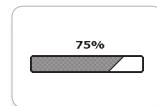
Bar 0



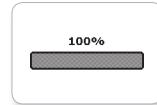
Bar 1



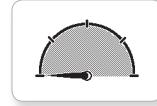
Bar 2



Bar 3



Bar 4



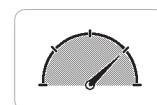
Dial 0



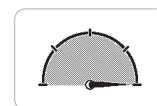
Dial 1



Dial 2



Dial 3



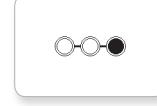
Dial 4



Dots 0



Dots 1



Dots 2

Dots 3



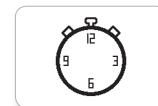
Hourglass 0



Hourglass 1



Hourglass 2



Timer 0



Timer 1



Timer 2

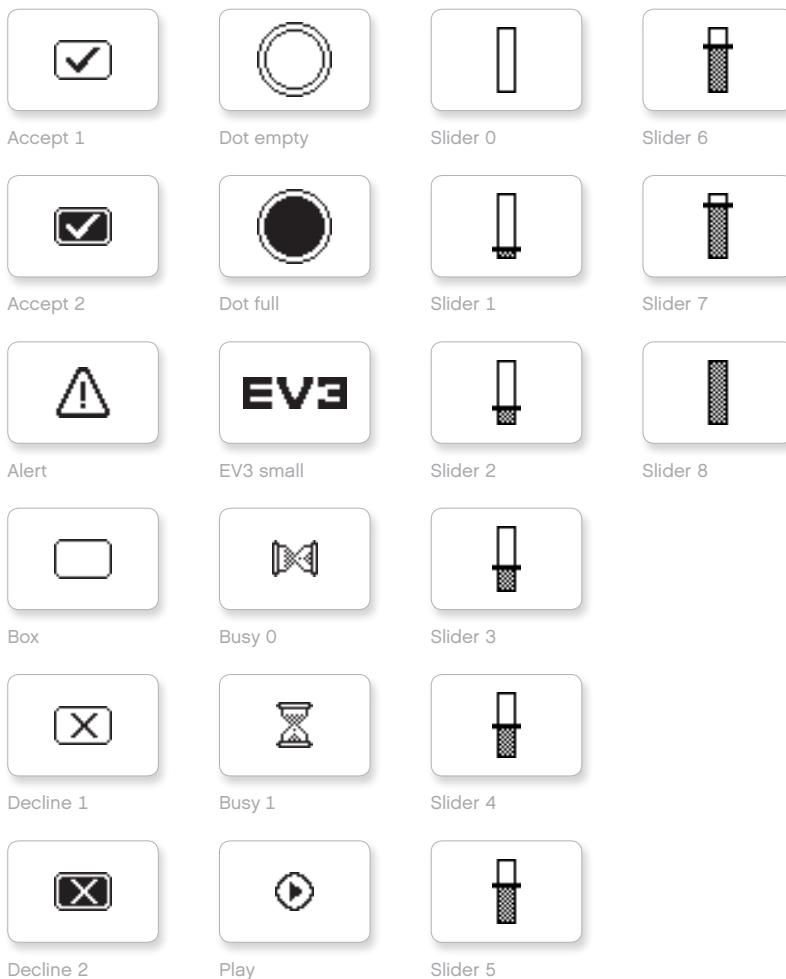
Timer 3

# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ 

## Список файлов изображений

### СИСТЕМНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ



## Среда программирования модуля — список ресурсов

### ЗВУКИ



1. Hello



7. Object



2. Goodbye



8. Ouch



3. Fanfare



9. Blip 3



4. Error alarm



10. Arm 1



5. Start



11. Snap

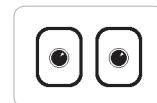


6. Stop



12. Laser

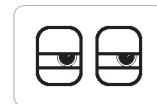
### ИЗОБРАЖЕНИЯ



1. Neutral



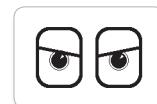
7. Question mark



2. Pinch right



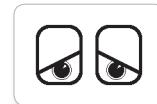
8. Warning



3. Awake



9. Stop 1



10. Pirate



5. Accept



11. Boom



6. Decline



12. EV3 icon