



MINDSTORMS[®]

education



ПервоРобот NXT

Введение в робототехнику

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!



LEGO® MINDSTORMS® Education – новое поколение образовательной робототехники, позволяющей изучать естественные науки и технологии в процессе увлекательных практических занятий.



Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, команды учащихся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои креативные способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что безусловно способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Технологии будущего – уже сейчас

В набор LEGO MINDSTORMS Education входят: усовершенствованный 32-разрядный микрокомпьютер NXT, интерактивные сервомоторы, акустический, ультразвуковой и другие датчики, устройство связи Bluetooth и различные средства загрузки данных. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education NXT – это инструмент образного программирования, построенный в среде LabVIEW™ (компания National Instruments), основе многих научных и промышленных приложений.

Учебные программы. Идеи. Поддержка

Веб-сайт LEGO MINDSTORMS Education www.MINDSTORMSEducation.com является основным источником учебных программ, тренингов, информации о продуктах, технической поддержки. Наши партнёры предоставляют техническую и методическую помощь учителям. Отделение Университета Carnegie Mellon (Carnegie Mellon University's Robotics Academy) является нашим партнёром по разработке курсов обучения. Университет города Тафтс (Tufts University Center for Engineering Education Outreach, CEEO) – наш партнёр по разработке продукта, а также по проведению семинаров и конференций. Наши торговые партнёры предоставляют помощь на местах. Если вас интересует участие в специальных конкурсах, посетите наш веб-сайт с описанием ПЕРВОЙ ЛИГИ LEGO (FIRST LEGO LEAGUE).

Начало работы

В этой книге содержится обзор состава и возможностей LEGO MINDSTORMS Education NXT.

Приятной работы!

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

СБОРКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ИСПЫТАНИЕ. 4

ТЕХНОЛОГИЯ

ОБЗОР. 5

УСТАНОВКА АККУМУЛЯТОРА В NXT 7

ПОДКЛЮЧЕНИЯ NXT 9

ОПИСАНИЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА NXT 11

ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT 14

ДАТЧИК КАСАНИЯ 23

ДАТЧИК ЗВУКА 25

ДАТЧИК ОСВЕЩЁННОСТИ 27

ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ. 29

ИНТЕРАКТИВНЫЕ СЕРВОМОТОРЫ 31

ЛАМПЫ 33

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH 34

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 44

ВАША ПЕРВАЯ ПРОГРАММА 46

ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ ДЛЯ НАСТОЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА 48

САМОУЧИТЕЛЬ ROBOT EDUCATOR 50

ПАЛИТРА. 53

ПАНЕЛЬ КОНФИГУРАЦИИ 57

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ. 57

ЛЕГО-ДЕТАЛИ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ БАЗОВОГО НАБОРА LEGO 9797 58

ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ЗАГРУЗКА НЕСКОЛЬКИХ МИКРОКОМПЬЮТЕРОВ NXT 61

ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ. 63

СБОРКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ИСПЫТАНИЕ



Сборка

Постройте своего робота. В настоящей книге даны точные инструкции по сборке роботов. Аналогичные инструкции содержатся в руководстве по сборке NXT Базового набора 9797, а также в самоучителе Robot Educator, который является частью программы LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

Программирование

Запрограммируйте своего робота при помощи программы LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. В самоучителе Robot Educator включено много примеров программ. Загрузите свою программу в микрокомпьютер NXT посредством беспроводного соединения Bluetooth или кабеля USB.

Испытание

Запустите свою программу. Что при этом происходит? Если робот работает не так, как вы предполагали, то отладьте программу, отрегулируйте робота и повторите попытку!



Начало работы

Если вы хотите начать работу без настольного компьютера, а для программирования пользоваться только экраном микрокомпьютера NXT, обратитесь к руководству по сборке.

Микрокомпьютер NXT

«Мозгом» робота LEGO MINDSTORMS® Education является микрокомпьютер LEGO® NXT, снабженный входными портами для датчиков и выходными портами для исполнительных устройств.

Датчики касания

Дают роботу возможность «ощущать» окружающие его препятствия.

Датчик звука

Позволяет роботу реагировать на звуки различной громкости.

Датчик освещённости

Позволяет роботу реагировать на изменение освещённости и цвета.

Датчик расстояния

Позволяет роботу измерять расстояние до окружающих предметов и реагировать на движение.

Внимание! Подключение датчиков.

Датчики могут быть подсоединены к любому из входных портов 1–4. Для подключения датчиков можно использовать любые провода, кроме переходников.

Настройки, которые по умолчанию используются в тестовых программах NXT и во многих программах-примерах самоучителя Robot Educator:

Порт 1: датчик касания.

Порт 2: датчик звука.

Порт 3: датчик освещённости.

Порт 4: датчик расстояния.



Лампы и переходники

Добавьте в конструкцию робота лампы и затем запрограммируйте его так, чтобы лампы мигали, или активизировали датчик освещённости, или просто служили украшением! В Базовый набор включены три лампы и три кабеля-переходника.



Интерактивные сервомоторы

Обеспечивают равномерные и точные движения робота.



Перезаряжаемая батарея (аккумулятор)

Обеспечивает питание NXT, чтобы робот мог работать.



Внимание! Подключение моторов и ламп

Электромоторы и лампы можно подключать к любому выходному порту А, В или С.

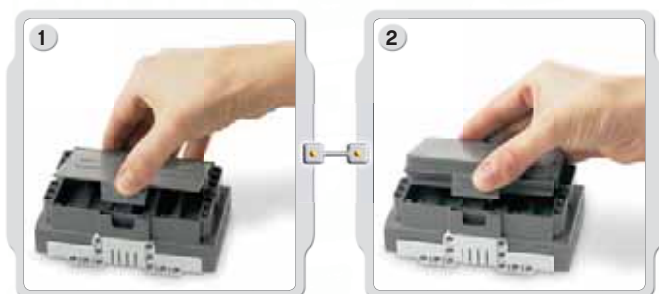
Настройки, которые по умолчанию используются в тестовых программах NXT и во многих программах-примерах самоучителя Robot Educator:

Порт А: электромотор или лампа, выполняющие дополнительные функции.

Порт В: электромотор для перемещения робота; в случае двухмоторного шасси – как правило, для левой стороны.

Порт С: электромотор для перемещения робота; в случае двухмоторного шасси – как правило, для правой стороны.

УСТАНОВКА АККУМУЛЯТОРА В NXT

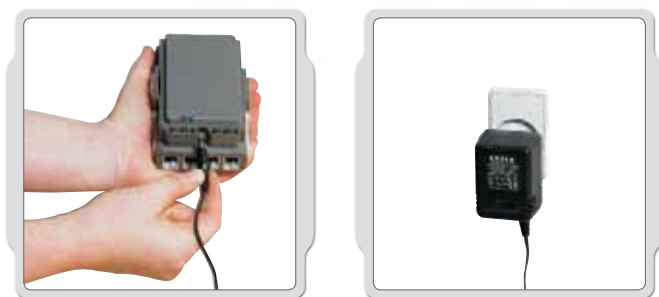


Аккумулятор

Аккумулятор вставляется в NXT. Чтобы установить аккумулятор, сдвиньте пальцем пластмассовый язычок, расположенный сбоку, и откройте крышку аккумуляторного отсека.

Микрокомпьютеры NXT поставляются с дополнительной крышкой аккумуляторного отсека на случай использования батареек типа AA (6 шт.). (См. подробнее на следующей странице).

Удерживая аккумулятор, нажмите на пластмассовый язычок и вставьте аккумулятор в отсек (до его фиксации со щелчком).



Чтобы зарядить аккумулятор, подсоедините штекер сетевого адаптера (поставляется дополнительно) к зарядному гнезду, которое расположено непосредственно под входными разъёмами NXT. Вставьте адаптер в розетку. Аккумулятор будет заряжаться, даже если он не вставлен в NXT.

- При подключении сетевого адаптера к NXT загорается зелёный индикатор.
- Во время зарядки горит красный индикатор. Когда аккумулятор полностью зарядится, этот индикатор погаснет.
- Для полной зарядки аккумулятора требуется примерно четыре часа.
- NXT можно использовать и во время зарядки аккумулятора; однако при этом для полной зарядки потребуются больше времени.
- Аккумулятор Li-Ion Polymer из комплекта поставки допускает перезарядку до 500 раз.



При первом использовании аккумулятора вставленного в NXT, подсоедините перед началом работы, сетевой адаптер и произведите зарядку в течение примерно 20 минут. Проводите эту процедуру также перед зарядкой полностью разряженного аккумулятора.

Примечание: перед первым использованием аккумулятор необходимо зарядить.

УСТАНОВКА БАТАРЕЕК



Другие типы батареек

Микрокомпьютер NXT может работать и от 6 батареек типа AA/LR6.

- Рекомендуются щелочные батарейки.
- Можно использовать перезаряжаемые элементы типа AA/LR6, однако при этом мощность блока NXT может снизиться.



Разряженные батарейки

Когда батарейки разряжены, на дисплее NXT мигает эта пиктограмма.



ВНИМАНИЕ! Важная информация:

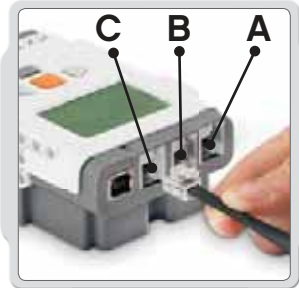
- Никогда одновременно не вставляйте в NXT батарейки разных типов.
- Всегда извлекайте батарейки из устройства перед его длительным хранением.
- Незамедлительно извлекайте из NXT разряженные батарейки.
- Перезарядку батареек производите только под присмотром взрослых.
- Никогда не пытайтесь зарядить одноразовые батарейки.



6x

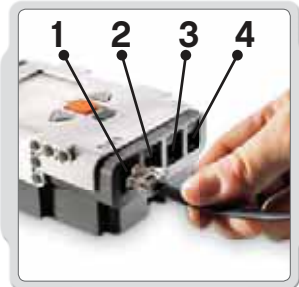


Микрокомпьютер NXT может переходить в энергосберегающий режим (Sleep). Для изменения продолжительности паузы до перехода в энергосберегающий режим, или его отмены выберите в меню NXT команду **[Settings/Sleep]**. Можно установить продолжительность паузы в 2, 5, 10, 30 или 60 минут. Чтобы отключить энергосберегающий режим выберите команду **Never**.



Подключение электромоторов

Чтобы подключить электромотор к NXT, подсоедините один конец чёрного кабеля к электромотору, а другой конец – к одному из выходных портов А, В или С.



Подключение датчиков

Чтобы подключить датчик к NXT, подсоедините один конец чёрного кабеля к датчику, а другой конец – к одному из входных портов 1, 2, 3 или 4.



Выгрузка и загрузка

Для обмена данными между NXT и компьютером можно использовать кабель USB или беспроводное соединение Bluetooth.

Если ваш компьютер оснащён устройством Bluetooth, для загрузки программ в NXT кабель USB не нужен.

Когда устройство Bluetooth на компьютере отсутствует, USB кабель необходим. (Более подробная информация о беспроводном соединении Bluetooth представлена на с. 34–43).



Внимание!

Помните, что **ВСЕ** чёрные 6-жильные кабели можно подсоединять как к входным, так и к выходным портам, датчикам и электромоторам. При этом датчики **ДОЛЖНЫ** быть подсоединены к входным портам (1–4), а электромоторы – к выходным портам (А–С).

ПОДКЛЮЧЕНИЯ NXT



1. Включите NXT.



2. Соедините компьютер и NXT кабелем USB.



3. После того, как компьютер обнаружит NXT, установка программного обеспечения LEGO® MINDSTORMS® Education NXT будет автоматически завершена.

Обнаружено новое устройство
Новое устройство установлено и готово к работе.



ВНИМАНИЕ!

Перед подсоединением NXT к компьютеру удостоверьтесь, что на вашем компьютере установлено программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. Инструкции по установке программного обеспечения даны на с. 44.

Подключение NXT к компьютерам Макинтош посредством кабеля USB

Перед подсоединением NXT к компьютеру, удостоверьтесь, что на вашем компьютере установлено программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. Инструкции по установке программного обеспечения даны на с. 45.

Включите NXT.

Подсоедините кабель USB к NXT.

Подсоедините кабель USB к компьютеру – и можете начинать работать.

ОПИСАНИЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА NXT

Интерфейс NXT

«Мозгом» робота LEGO® MINDSTORMS® Education является микрокомпьютер LEGO® NXT, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения.

Выходные порты

На NXT имеется три выходных порта для подключения электродвигателей или ламп, помеченные буквами А, В и С.

Пиктограмма Bluetooth

Значок Bluetooth появляется на дисплее тогда, когда установлено любое беспроводное соединение Bluetooth. Если этого значка нет, значит, соединение Bluetooth отключено.



Функция Bluetooth включена, однако NXT невидим для других устройств Bluetooth.



Функция Bluetooth включена, и видя NXT другие устройства Bluetooth.



Функция Bluetooth включена, и NXT установил связь с устройством Bluetooth.

Пиктограмма USB

USB

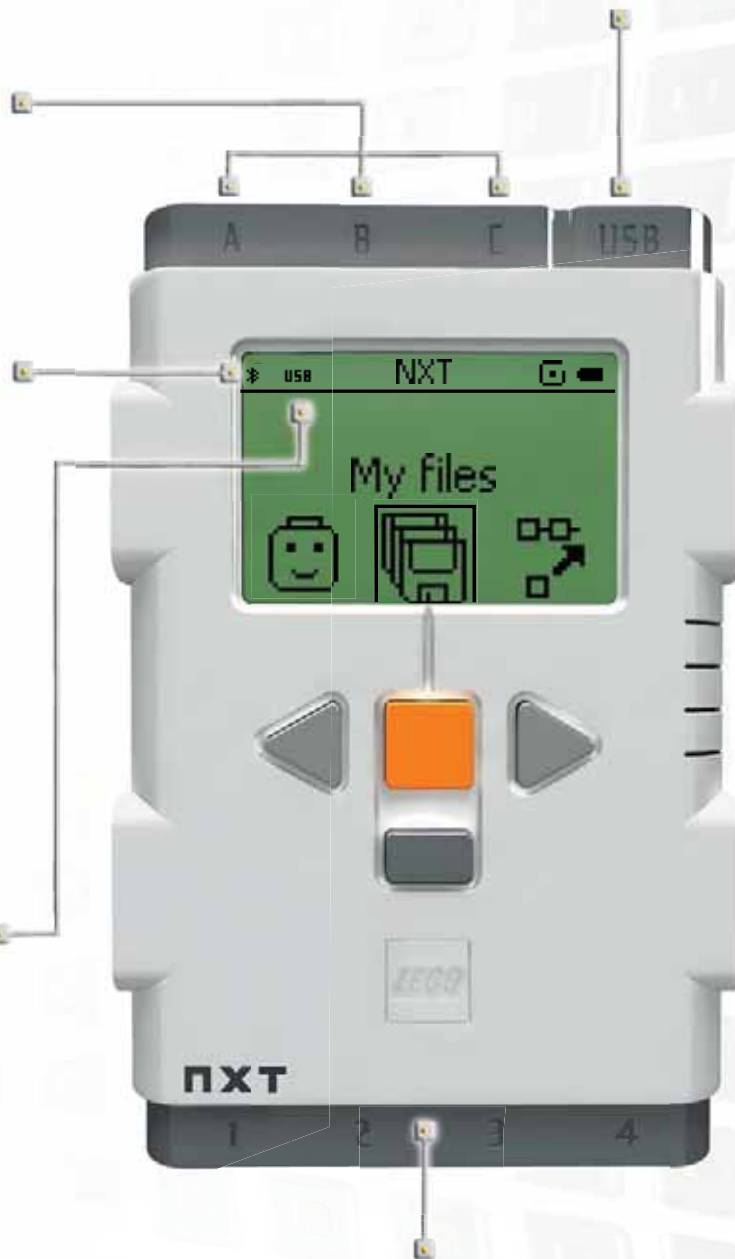
USB соединение работает хорошо.



USB соединение установлено, но работает плохо.

USB порт

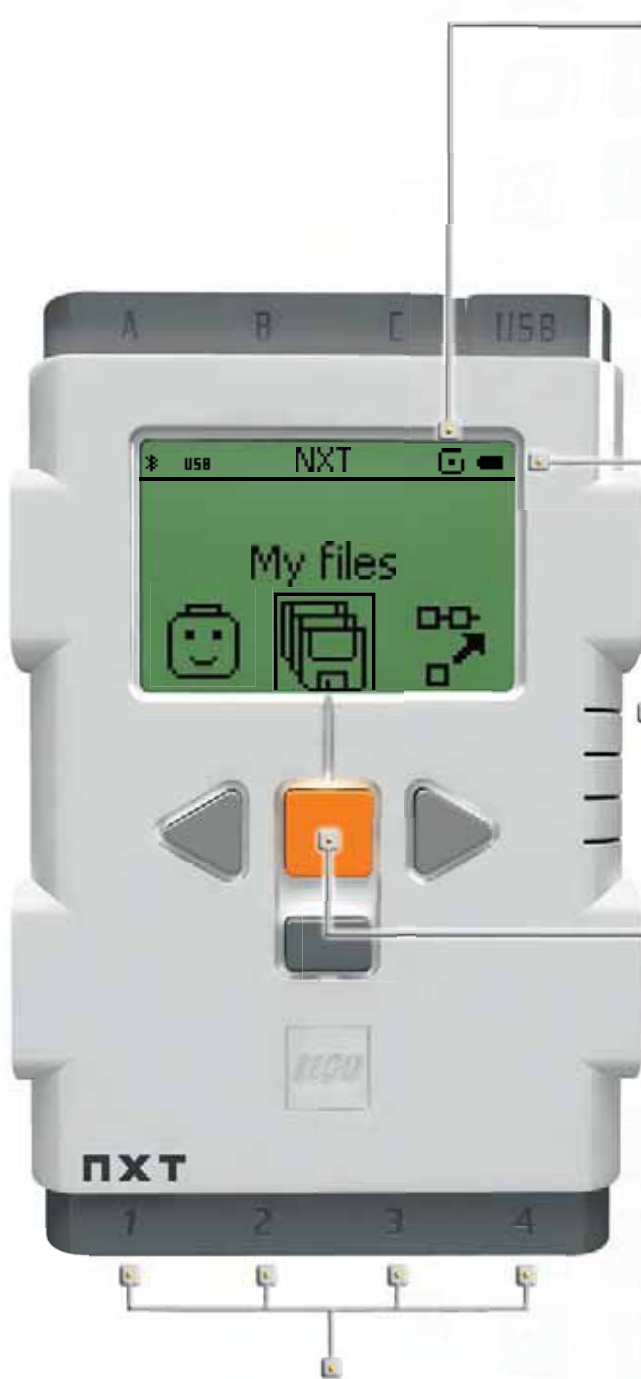
Подсоедините кабель USB к разъёму USB и загрузите программы со своего компьютера в NXT (или выгрузите данные из робота в компьютер). Для связи между компьютером и NXT можно использовать также беспроводное соединение Bluetooth.



Гнездо подключения питания

В случаях, если вы используете аккумулятор и его нужно подзарядить или у вас не установлены батарейки типа AA, можно подключить сетевой адаптер непосредственно к этому гнезду NXT (сетевые адаптеры необходимо приобретать отдельно).

ОПИСАНИЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА NXT



Индикатор работы NXT

Когда NXT включён, этот значок вращается. Остановка вращения означает, что блок NXT «завис» и его необходимо перезагрузить (см. с. 63 – «Устранение неполадок»).



Уровень заряда аккумулятора

Изображение батарейки показывает уровень мощности NXT. Если заряд аккумулятора становится ниже 10%, значок начинает мигать.

Громкоговоритель

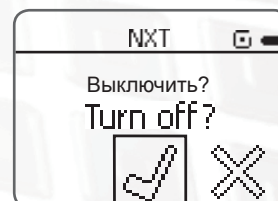
Если в программу заложены звуки, их можно услышать через громкоговоритель.

Кнопки управления NXT

Оранжевая: **Включить/ Ввести**.
Светло-серые стрелки: **Навигация, Влево и Вправо**.
Тёмно-серая: **Очистить/Вернуться**.

Выключение NXT

1. Нажмите оранжевую кнопку, чтобы выключить NXT, а чтобы вернуться к главному меню NXT, нажмите тёмно-серую кнопку.
2. Нажимайте тёмно-серую кнопку до тех пор, пока не появится следующая картинка:



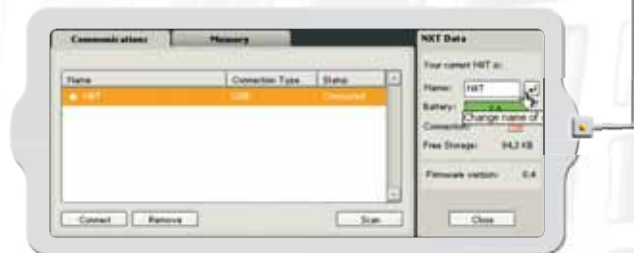
Входные порты

NXT имеет четыре входных порта для подсоединения датчиков. Датчики должны подключаться к портам 1, 2, 3, или 4.

ОПИСАНИЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА NXT

Переименование NXT

Можно изменить имя NXT, открыв окно NXT в программе LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. Это окно открывается нажатием кнопки **NXT window** на пульте управления. Имя NXT не должно содержать более восьми знаков.



Дополнительные функции экрана NXT

NXT имеет много других возможностей. Вы сможете ознакомиться с ними на следующих страницах.

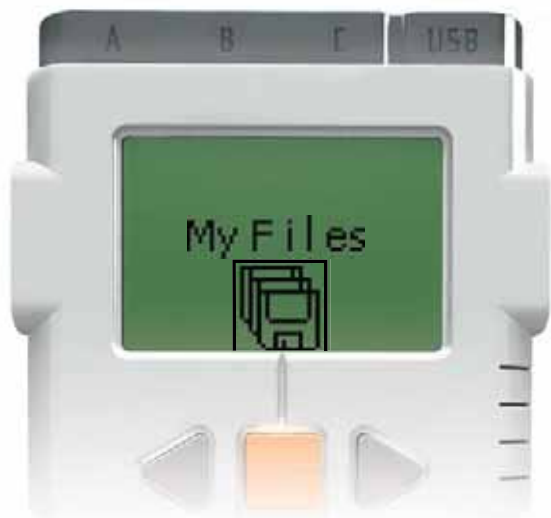


Технические характеристики

- 32-разрядный микропроцессор ARM7
- 256 КБ FLASH, 64 КБ RAM
- 8-разрядный микропроцессор
- 4 КБ FLASH, RAM 512 байт
- Беспроводное соединение Bluetooth
- Совместимость с Bluetooth Class II V2.0
- USB 2.0 порт
- Четыре входных порта, цифровая платформа для 6-жильного кабеля
- 3 выходных порта, цифровая платформа для 6-жильного кабеля
- Графический ЖК-дисплей 60 x 100 пикселей
- Громкоговоритель – качество звука 8 КГц
- Источник питания: литиевый аккумулятор или 6 батареек типа AA
- Вилка сетевого адаптера:
 - США: ~120 В; 60 Гц
 - Великобритания, ЕС, Австралия: ~230 В; 50 Гц

ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT

My Files (Мои файлы)



В разделе **My Files** можно сохранять все программы, созданные в NXT или загруженные с компьютера.

Здесь есть три различные папки.



Папка **Software files** (Файлы программы) содержит программы, загруженные с компьютера.



Папка **NXT files** (Файлы NXT) содержит программы, созданные в NXT.



Папка **Sound files** (Звуковые файлы) содержит звуки, являющиеся составной частью загруженной программы.

Файлы автоматически заносятся в соответствующие папки. При загрузке в NXT программы, использующей звуковые файлы, сама программа будет помещена в папку **Software files**, а звук – в папку **Sound files**.

Выбрав файл, вы можете отправить его другим NXT. Более подробная информация об этом содержится в разделе «Соединение вашего NXT с другими NXT» на с. 42.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT

NXT Program (Программы NXT)

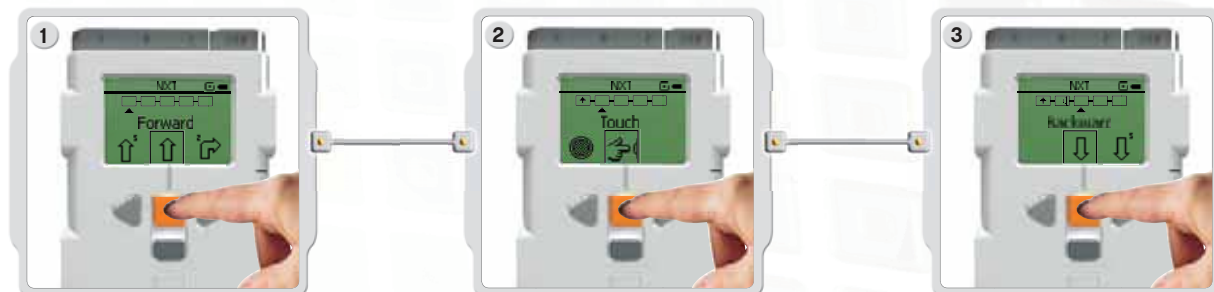


Программировать робота можно и без помощи компьютера. Меню **NXT Program** (Программы NXT) позволяет создавать множество программ без компьютера.

Попробуйте поработать с этой программой, и убедитесь, насколько она проста.

Запрограммируйте робота таким образом, чтобы он двигался вперёд и назад при нажатии кнопки датчика касания. Сначала робот будет двигаться вперёд, до тех пор, пока кнопка нажата, после чего он начнёт движение в обратном направлении. Если кнопку нажать ещё раз, робот снова начнёт двигаться вперёд. И так будет продолжаться до тех пор, пока программа вы не остановите программу.

Убедитесь, что электромоторы и датчики правильно подсоединены к соответствующим портам. Датчик касания подключают к порту 1. Электромоторы подсоединяют к портам В и С.

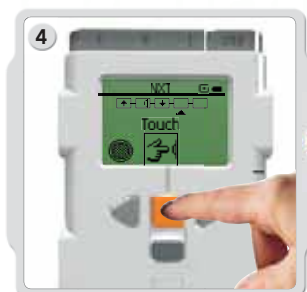


1. Выберите команду **Forward** (Вперёд). Чтобы найти нужную команду, нажимайте светло-серую стрелку, а чтобы выбрать команду, нажмите оранжевую кнопку.

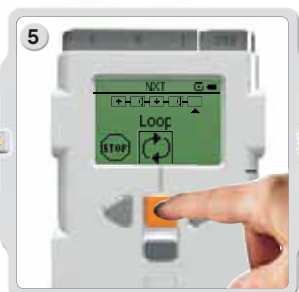
2. Выберите команду **Touch** (Касание).

3. Выберите команду **Backwards** (Назад).

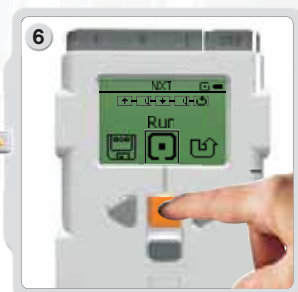
ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT



4. Ещё раз выберите **Touch**.























5. Теперь выберите **Loop** (Цикл), чтобы программа повторяла действия до тех пор, пока NXT не будет выключен.



6. Запустите программу. Для этого просто выберите команду **Run** (Пуск).

Попробуйте также следующие программы:

1.     
2.     
3.     
4.     

Try Me (Испытай меня)



Важная информация:

При подсоединении моторов, ламп и датчиков используйте порты, назначенные по умолчанию (см. с. 5–6). На страницах 23–29 подробно описаны примеры работы с датчиками и моторами.

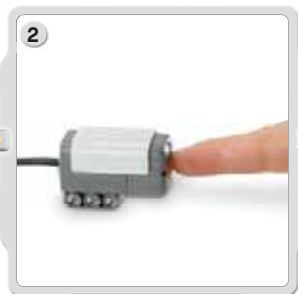
Функция **Try Me** даёт возможность экспериментировать с датчиками и моторами, используя готовые к запуску программы.

Чтобы начать работу, найдите меню **Try Me**, нажимая левую светло-серую кнопку.

Затем нажмите оранжевую кнопку и откройте меню.



1. Нажмите оранжевую кнопку, чтобы выбрать программу **Try-Touch** (Проверка-Касание), и затем ещё раз, чтобы ее запустить.



2. Удостоверьтесь, что датчик касания подсоединён к порту 1. Нажмите кнопку на датчике касания.



3. Программа работает в цикле, поэтому, чтобы остановить ее, нажмите тёмно-серую кнопку.

Выберите другие программы меню **Try Me** и поэкспериментируйте с остальными датчиками и электромоторами.

Файлы **Try Me** можно удалить, при помощи меню **Settings** (см. с. 19). Чтобы вернуть их в NXT, придётся снова загрузить программное обеспечение (см. с. 63).

ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT

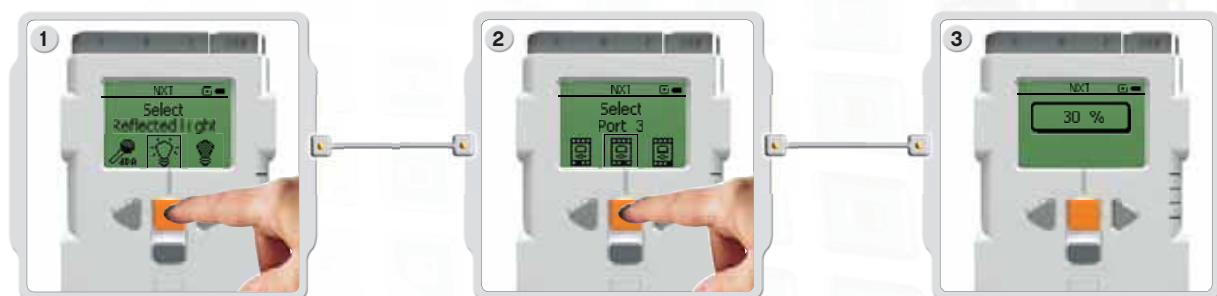
View (Вид)



При помощи меню **View** можно быстро протестировать моторы и датчики, увидеть их текущие показания.

Подсоедините датчики или моторы к NXT. Меню **View** поможет выбрать правильный порт или проверить настройки.

Выберите **View** на экране NXT.



1. Выберите значок датчика или мотора, который нужно протестировать. За один раз можно считать показания или проверить состояние только одного датчика или мотора.

2. Выберите порт, к которому подсоединён датчик или мотор.

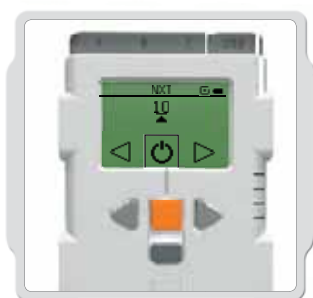
3. Данные от мотора или датчика появятся на экране.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT

Settings (Настройки)

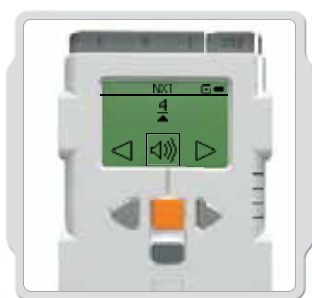


Пользуясь меню **Settings**, можно производить различные настройки NXT, например, менять громкость звука или параметры энергосберегающего режима. Здесь же можно удалять программы.



Энергосберегающий режим

Вы имеете возможность установить паузу до отключения NXT (когда он не используется) продолжительностью 2, 5, 10, 30 или 60 минут. Также можно установить режим, при котором NXT остаётся включенным всё время (**Never** – Никогда), пока вы сами его не выключите. Однако при этом заряд батарей расходуется быстрее.



Изменение громкости звука

Возможно изменение уровня громкости в диапазоне 0 (тишина) – 4 (максимальная громкость).



Delete all programs (Удалить все программы)

Этот пункт меню даёт возможность удалять все программы из папок **Software files**, **NXT files**, **Sound files** и **Try Me**.

Bluetooth

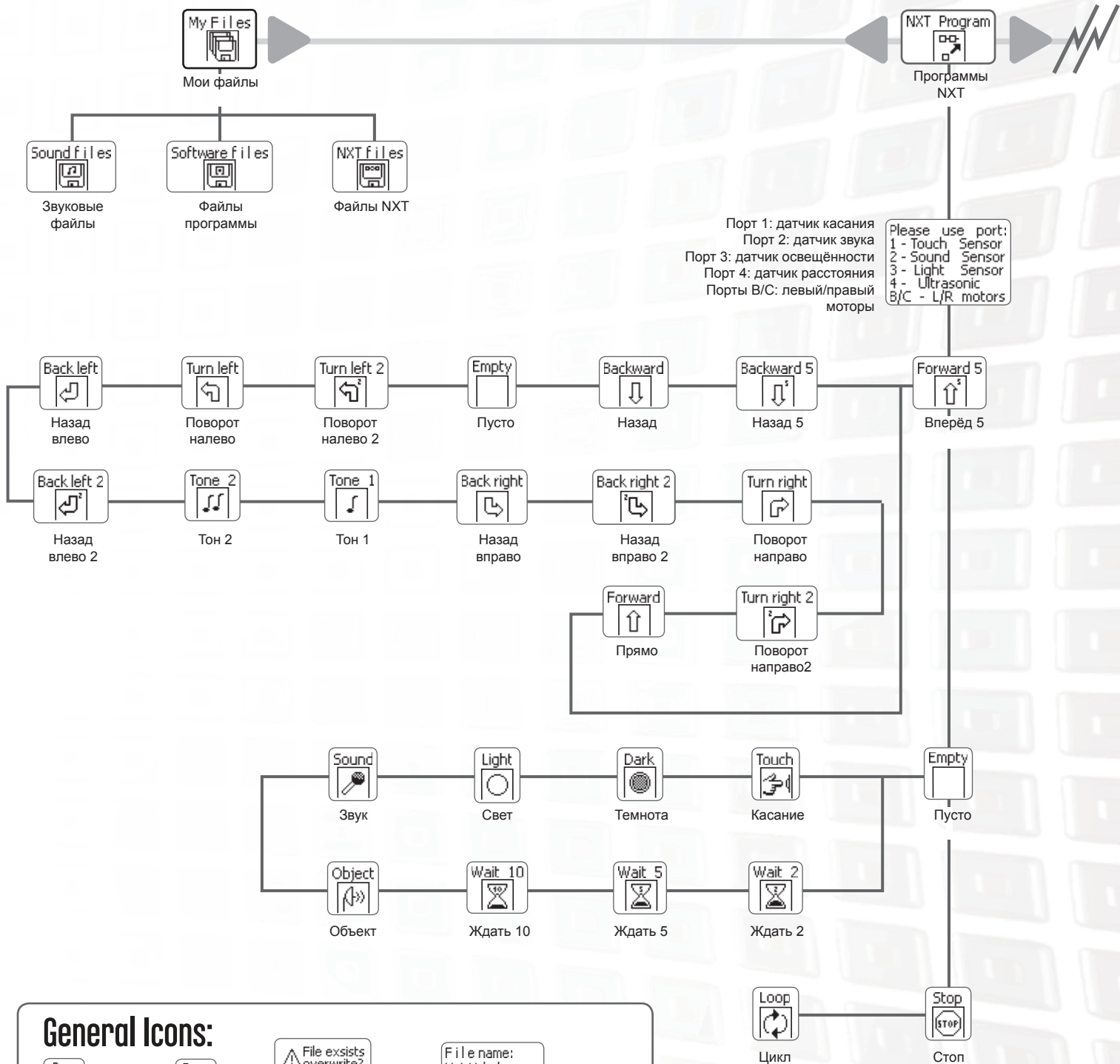


Это меню позволяет установить беспроводное соединение с другими устройствами, оснащенными Bluetooth-связью, например, с другими блоками NXT, с мобильными телефонами или компьютерами.




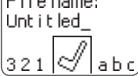





Беспроводное соединение можно использовать для загрузки программ без кабеля USB. Вы даже можете запрограммировать мобильный телефон на управление блоком NXT.

Более подробная информация о беспроводных соединениях Bluetooth приведена на с. 34–43.

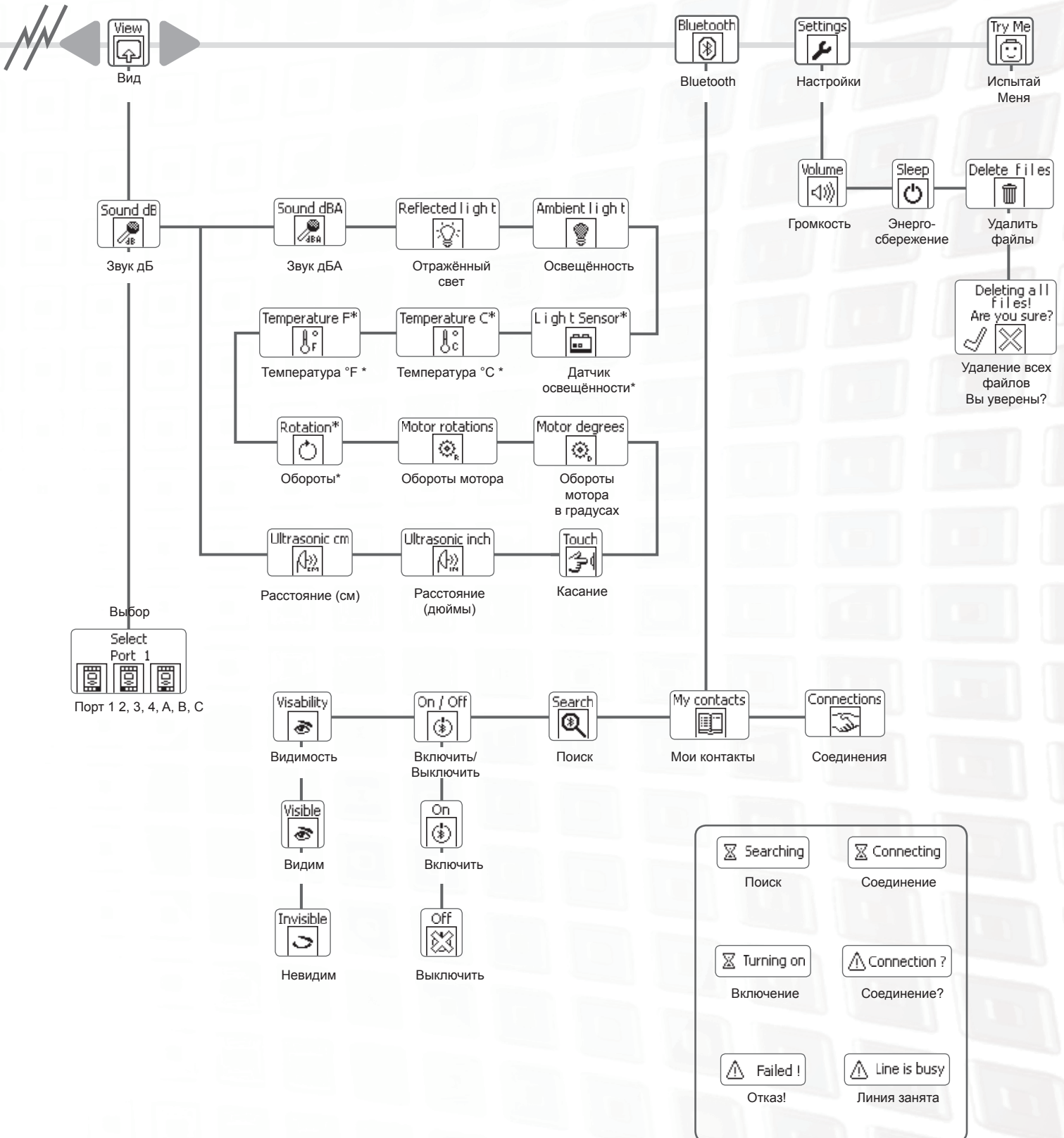
ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT



General Icons:

 Пуск	 Сохранить	 Файл уже есть. Заменить?	 Имя файла: Без имени
 Отправить	 Отправка файлов	 Удалить	 Главное меню
		 Файлы сохранены	

ГЛАВНОЕ МЕНЮ NXT



ДАТЧИК КАСАНИЯ



Датчик касания является переключателем: он может быть либо нажат, либо отпущен.



Нажат



Отпущен



Щелчок



Возможные применения

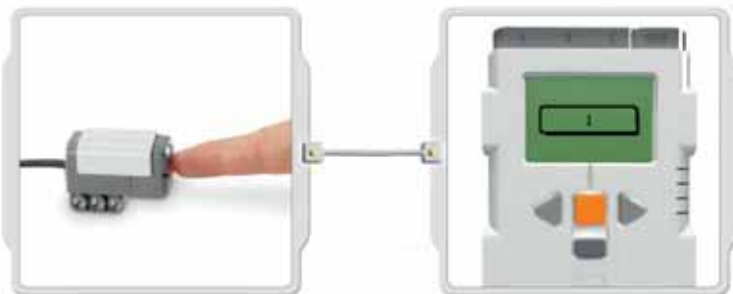
Вы можете добавить в робот датчик касания и запрограммировать его так, чтобы его действия зависели от того, нажата кнопка датчика или отпущена.

Различные идеи по программированию робота с использованием датчика касания можно найти в самоучителе **Robot Educator**.

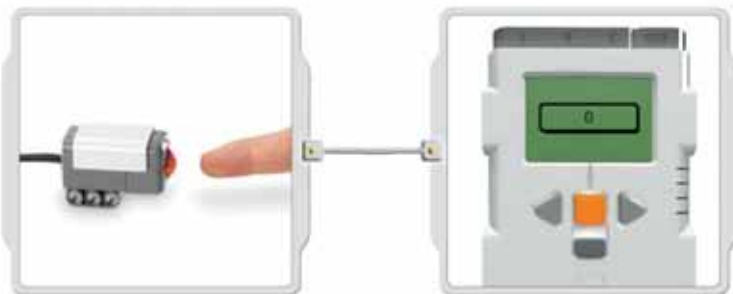
View

Чтобы увидеть текущее состояние датчика касания, откройте меню **View**. Значок [0] означает, что кнопка не нажата, [1] – нажата.

Подключите датчик касания к порту 1. Выберите на экране NXT меню **View** (Вид). Выберите значок **Touch** (Касание). Выберите **Порт 1**.



Нажмите и удерживайте кнопку датчика касания – на экране должен появиться значок 1.



А теперь отпустите кнопку датчика. На экране появится значок 0.

ДАТЧИК КАСАНИЯ



Try Me

Чтобы быстро понять как работает датчик, воспользуйтесь функцией **Try Me** (Испытай меня). Подробнее – см. с. 17.



NXT Program

С помощью функции **NXT Program** (Программы NXT) можно осуществлять прямое программирование блока NXT без обращения к компьютеру. Для создания программ включения и выключения звука с использованием датчика касания обратитесь к разделу **NXT Program** на с. 15.

ДАТЧИК ЗВУКА



Датчик звука предназначен для определения уровня громкости звука: тихий он или громкий. Датчик звука определяет как нормативный уровень громкости [дБ], так и скорректированный уровень громкости [дБА].

дБА – это те звуки, которые могут слышать уши человека.

дБ – все реальные звуки, включая те, которые не улавливает человеческое ухо, слишком высокие или слишком низкие.

Датчик звука может измерять уровень звукового давления вплоть до 90 дБ – что примерно соответствует шуму, издаваемому газонокосилкой. Показания датчика звука отображаются на экране NXT в процентах [%] от максимального уровня, который датчик может измерить. Для сравнения: 4–5% соответствует уровню шума в тихой жилой комнате; 5–10% – обычная речь, слышимая на среднем расстоянии; 10–30% – нормальный разговор вблизи датчика или музыка, воспроизводимая на нормальном уровне громкости; 30–100% – громкие крики или музыка. Подразумевается, что датчик расположен на расстоянии 1 м от источника звука.



Возможные применения

Можно так запрограммировать робота так, чтобы его действия зависели от показаний датчика звука.

Различные идеи по программированию с использованием датчика звука включены в **Robot Educator**.

View

Проверьте способность датчика измерять громкость звука, используя меню **View**. Подсоедините датчик звука к порту 2.



Выберите меню **View**.
Выберите значок **Sound dB**.
Выберите **Порт 2**.



Произнесите в микрофон датчика несколько звуков и посмотрите, что показывает экран NXT. Попробуйте замерить окружающие звуки. Какова их громкость?





Try Me

Чтобы быстро проверить работу датчика, воспользуйтесь соответствующей программой меню **Try Me** (см. с. 17).



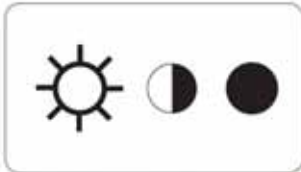
NXT Program

Функция **NXT Program** (Программы NXT) позволяет выполнить прямое программирование блока NXT без помощи компьютера. Для создания программ включения и выключения звука с использованием датчика звука обратитесь к разделу **NXT Program** на с. 15.

ДАТЧИК ОСВЕЩЁННОСТИ



Датчик освещённости даёт роботу возможность различать светлое и тёмное, измерять интенсивность света в помещении и яркость разноцветных поверхностей.



Это то, что видит глаз человека.

А это – то, что различает датчик освещённости робота.



Возможные применения

Можно так запрограммировать робота так, чтобы его действия зависели от показаний датчика освещённости.

Различные идеи по программированию с использованием датчика освещённости включены в самоучитель **Robot Educator**.

View

Проверьте разными способами датчик освещённости с помощью меню **View**.

Для получения отраженного света в датчике включается маленький прожектор.

Чтобы различить цвета, используйте отражённый свет.

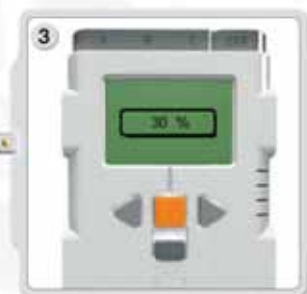
Подсоедините датчик освещённости. Откройте меню **View**.



Выберите значок **Reflected light** (Отражённый свет). Выберите порт, к которому подключен датчик освещённости.



Подносите датчик к предметам различных цветов и сравните показания. Чтобы оценить показания датчика, воспользуйтесь цветовой таблицей, приведенной на с. 66 в этой книге, или на с. 69 Руководства по сборке NXT.



ДАТЧИК ОСВЕЩЁННОСТИ

Измерение освещённости

При измерении окружающей освещённости прожектор датчика освещённости не нужен и он не включается.

Подключите датчик освещённости к NXT.

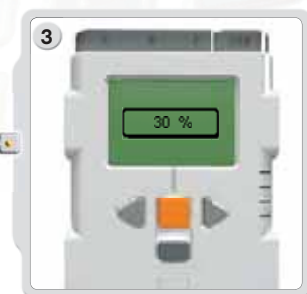
Откройте на экране меню **View** (Вид).



1 Выберите значок **Ambient light** (Окружающая освещённость). Выберите порт, к которому подключен датчик освещённости.



2 Проверьте способность датчика определять освещённость в разных частях помещения. Поднесите датчик сначала к окну, затем подержите его под столом. Заметьте разницу в показаниях. Чем больше цифра на дисплее (она показывает процент от максимального значения, которое может измерить датчик), тем выше освещённость. Соответственно, чем цифра меньше, тем ниже уровень освещённости.



Try Me

Чтобы быстро проверить работу датчика, воспользуйтесь соответствующей программой меню **Try Me** (см. с. 17).



NXT Program

Функция **NXT Program** (Программы NXT) позволяет осуществлять прямое программирование блока NXT без помощи компьютера. Для создания программ по управлению электромоторами с использованием датчика освещённости обратитесь к разделу **NXT Program** на с. 15.

ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ

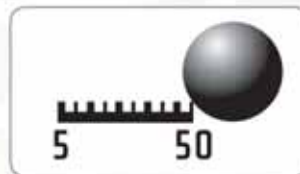


Ультразвуковой датчик расстояния – это второй датчик, делающий робота «зрячим». Он позволяет роботу «видеть» и различать объекты. Вы можете создать робота, способного избегать препятствий, встречающихся на его пути, измерять расстояния, а также реагировать на движение.

Датчик работает по тому же принципу, что и локатор летучих мышей: он измеряет расстояние путём подсчёта времени, необходимого звуковой волне для того, чтобы достичь объекта и, отразившись от него, вернуться обратно – в точности, как эхо.

Датчик способен измерять расстояние, как в сантиметрах, так и в дюймах – от 0 до 2,5 метров, с точностью +/- 3 см.

Большие объекты с твёрдой поверхностью дают лучшее отражение. Объекты, изготовленные из мягкой ткани, или с криволинейной поверхностью (например, мяч), или очень тонкие или мелкие предметы, ультразвуковой датчик расстояния распознаёт с трудом.



Возможные применения

Вы можете запрограммировать робота так, чтобы его действия зависели от показаний датчика расстояния.

Различные идеи по программированию с использованием датчика расстояния включены в самоучитель **Robot Educator**.



ВНИМАНИЕ!

Помните, что два или более ультразвуковых датчика, одновременно работающих в одном помещении, могут мешать друг другу.

View

Проверьте способность датчика измерять определять расстояния, используя меню **View**

Подключите датчик к NXT.

Откройте меню **View** на экране NXT.



Выберите значок **Object**
Выберите порт, к которому подключен датчик расстояния.



Попробуйте измерить расстояние до объекта. Перемещайте предмет (или просто руку) вблизи датчика и наблюдайте, как меняются показания.





Try Me

Чтобы быстро проверить работу датчика, воспользуйтесь соответствующей программой меню **Try Me** (см. с. 17).



NXT Program

Функция **NXT Program** (Программы NXT) позволяет осуществлять прямое программирование блока NXT без помощи компьютера. Для создания программ по управлению электромоторами с использованием датчика расстояния обратитесь к разделу **NXT Program** на с. 15.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ СЕРВОМОТОРЫ



Три интерактивных сервомотора обеспечивают роботу возможность перемещаться.

Встроенный датчик оборотов

Каждый мотор оснащён встроенным датчиком оборотов, что позволяет очень точно управлять движениями робота. Датчик производит измерения в градусах или в количестве полных оборотов (точность измерения +/- один градус). Один полный оборот соответствует 360 градусам, следовательно, если вы зададите мотору поворот на 180 градусов, его вал сделает пол оборота.



Возможные применения

Встроенные датчики оборотов, наряду с возможностью управления мощностью моторов (в программе настольного компьютера, см. с. 53–55) позволяют задавать различную скорость вращения и обеспечивают высокую точность движений робота.

View

Проверьте способность датчика оборотов измерять расстояния, используя меню **View**.

Подключите мотор к NXT.

Откройте на экране NXT меню **View**.



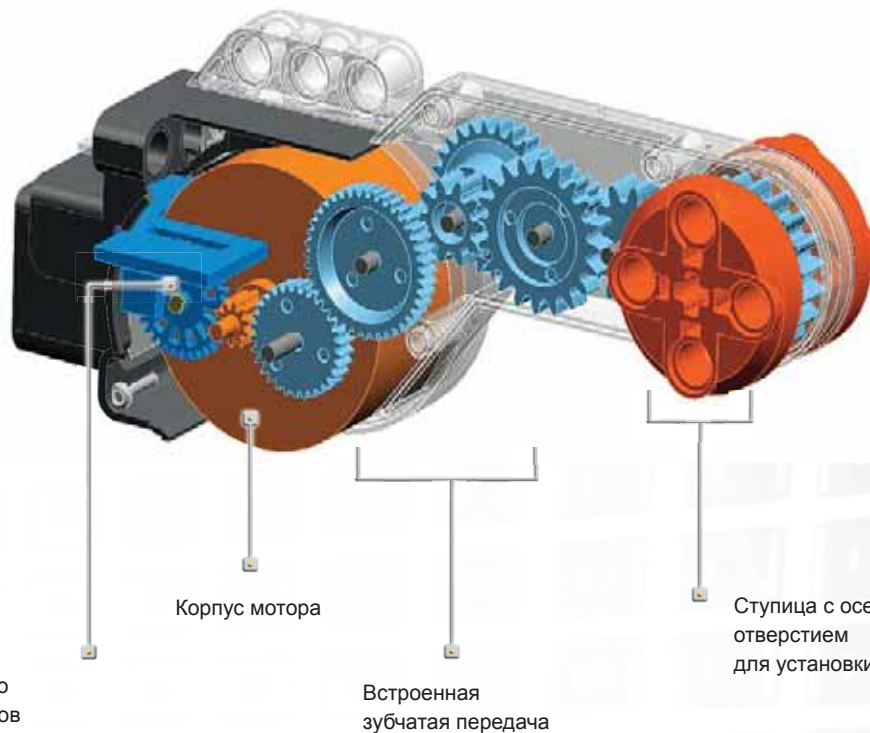
Выберите значок **Motor rotations** (Обороты мотора).



Выберите порт, к которому подключен мотор. А теперь закрепите на валу мотора колесо и определите количество оборотов, прокатив его по полу.



ИНТЕРАКТИВНЫЕ СЕРВОМОТОРЫ



Тахометр
для встроенного
датчика оборотов

Корпус мотора

Встроенная
зубчатая передача

Ступица с осевым
отверстием
для установки колеса.



Try Me

Чтобы быстро проверить, как работает мотор, воспользуйтесь соответствующей программой меню **Try Me** (см. с. 17).



NXT Program

Функция **NXT Program** (Программы NXT) позволяет выполнять прямое программирование блока NXT без помощи компьютера. Для создания программ с использованием мотора обратитесь к разделу **NXT Program** на с. 15.

ЛАМПЫ

Лампы можно включать и выключать, создавая сверкающие модели. Их можно также применять для активации датчика освещённости, или для индикации включения мотора, или для контроля состояния датчиков, или для «оживления» «глаз» робота, или для других подобных целей.

Подключайте лампы к разъёмам А, В или С через кабели-переходники. В наборе имеется три переходника и три лампы.



View

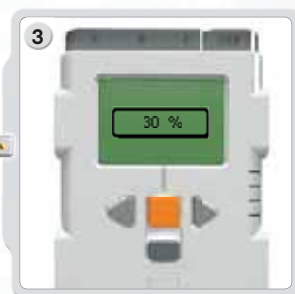
Применим лампы для активации датчика освещённости. Выберите **Ambient Light** (Освещённость).



Используйте лампы для активации датчика освещённости. Выберите **Ambient Light** (Окружающее освещение).



Зажгите лампу вблизи датчика освещённости.



Обратите внимание: показания датчика изменяются.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH



Bluetooth – это технология беспроводной связи. При помощи функции Bluetooth можно установить беспроводное соединение между микрокомпьютером NXT и другими устройствами, обладающими устройством Bluetooth, например, с другими NXT, с мобильными телефонами или с компьютерами.

Установив соединение Bluetooth, вы можете:

- загружать программы с компьютера без кабеля USB;
- отправлять программы с других устройств (не с компьютера), в том числе и с вашего NXT;
- отправлять программы как на отдельные NXT, так и на их группы. Группа может состоять не более чем из трёх NXT.



Если ваш мобильный телефон имеет функцию Bluetooth, то с его помощью можно управлять роботом. Более того, вы даже можете применять телефон в качестве усовершенствованного датчика, например, используя его встроенную камеру.

Более подробную информацию о требованиях, предъявляемых к мобильным телефонам, можно найти на сайте www.MINDSTORMSeducation.com.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH



Прежде чем устанавливать беспроводное соединение Bluetooth, удостоверьтесь, что ваш компьютер оснащён функцией Bluetooth.

Если компьютер не имеет Bluetooth, можно воспользоваться внешним Bluetooth USB устройством. Более подробную информацию о различных типах внешних устройств Bluetooth можно найти на сайте www.MINDSTORMSeducation.com.

Установка соединения с ПК

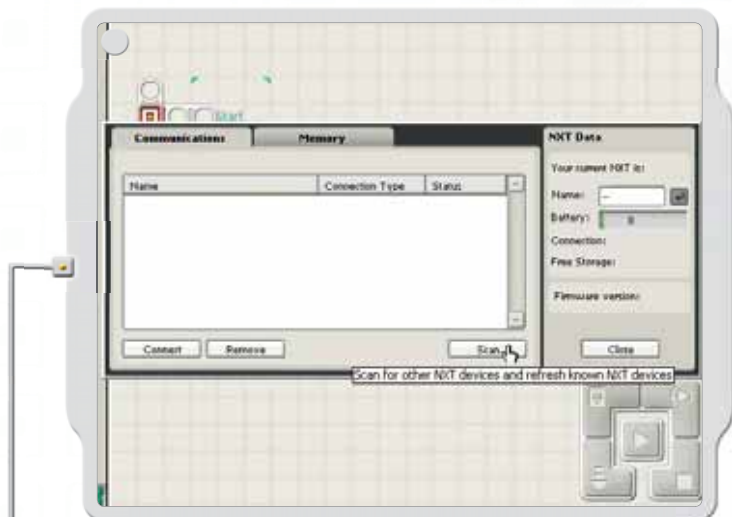


1 Убедитесь, что микрокомпьютер NXT включен. Также проверьте настройки: функция Bluetooth должна быть включена (**ON**), для NXT должно быть установлено состояние **Visible** (Видим) (порядок работы в меню Bluetooth описан на с. 40). Удостоверьтесь, что устройство Bluetooth установлено на ПК и активировано.

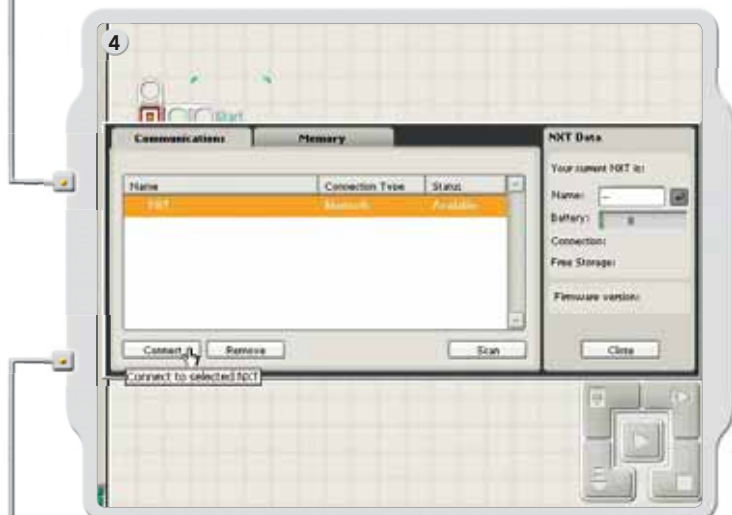


2 На пульте управления Программы для ПК нажмите кнопку **NXT window** (она находится слева вверху).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH

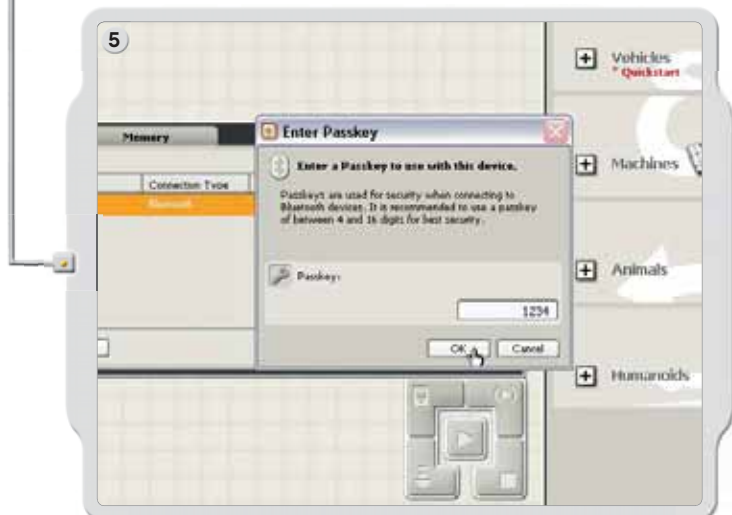


В открывшемся окне нажмите кнопку **Scan** (Сканирование). Компьютер автоматически начнёт поиск устройств Bluetooth.



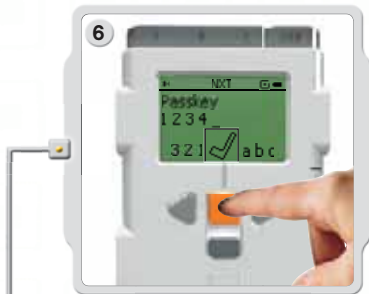
После небольшой паузы в окне появится список устройств. Выберите из этого списка устройство, с которым следует установить соединение, и нажмите кнопку **Connect** (Соединить).

Примечание: нажимая кнопку **Scan** несколько раз, можно увеличить количество выбранных устройств.

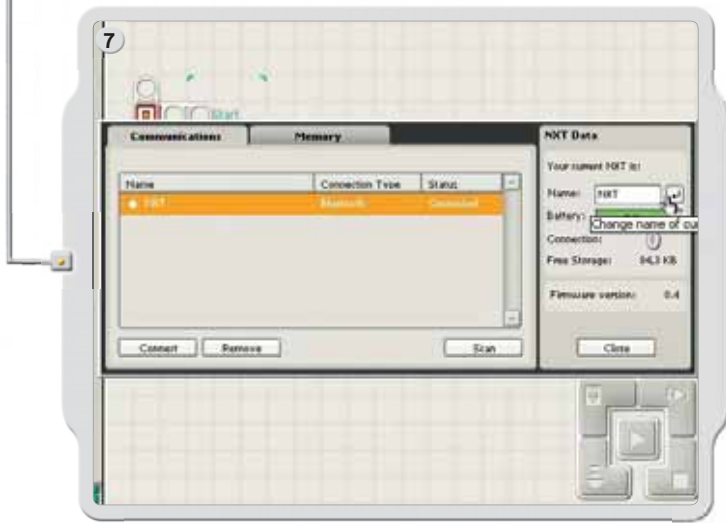


При первом подключении к устройству, открывается окно ввода пароля (**Enter Passkey**). Введите пароль, который будет использоваться с данным устройством (его значение по умолчанию 1234), и нажмите кнопку **OK**.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH



На микрокомпьютере NXT введите пароль и нажмите оранжевую кнопку. Если выбран пароль, заданный по умолчанию, оранжевую кнопку можно нажимать сразу.

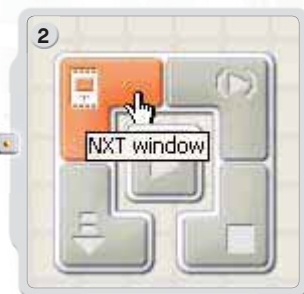


В Программе для ПК в окне **NXT window** состояние **NXT Available** (Доступен) сменится на **Connected** (Подключен). Теперь ПК и NXT соединены между собой и могут обмениваться информацией.

Установка соединения с компьютером Макинтош

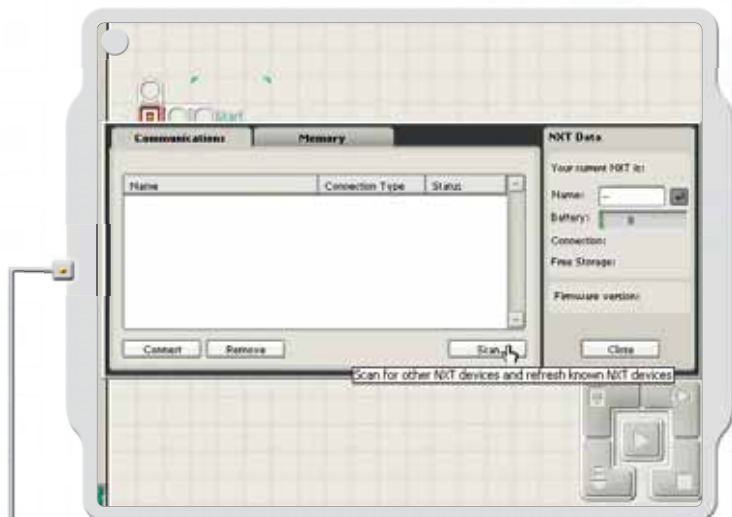


Убедитесь, что микрокомпьютер NXT включен. Также проверьте настройки: функция Bluetooth должна быть включена (**ON**), для NXT должно быть установлено состояние **Visible** (Видим) (порядок работы в меню Bluetooth описан на с. 40). Удостоверьтесь, что устройство Bluetooth установлено на настольном компьютере и активировано.



На пульте управления Программы для настольного компьютера нажмите кнопку **NXT window** (она находится слева вверху).

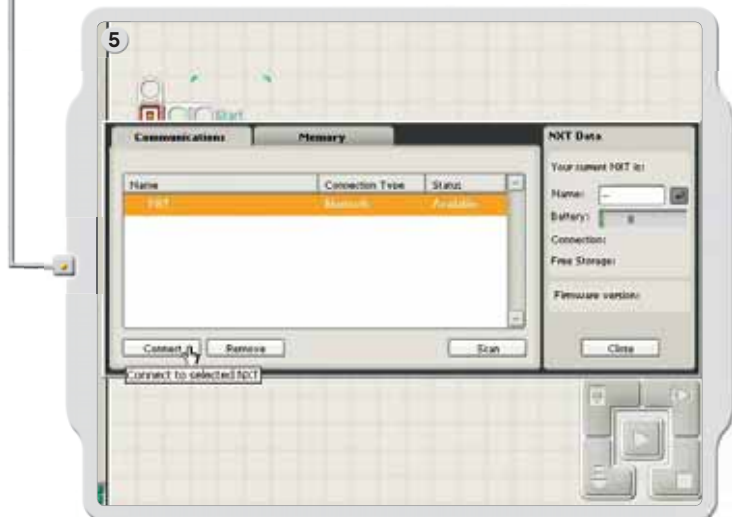
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH



Нажмите кнопку **Scan** (Сканирование). Откроется окно **Bluetooth**.



В окне **Select Bluetooth Device** появится список устройств. Выберите из этого списка устройство, с которым следует установить соединение, и нажмите кнопку **Select**.



Микрокомпьютер NXT, с которым вы хотите установить соединение, отобразится в окне NXT как доступное устройство. Нажмите кнопку **Connect**.

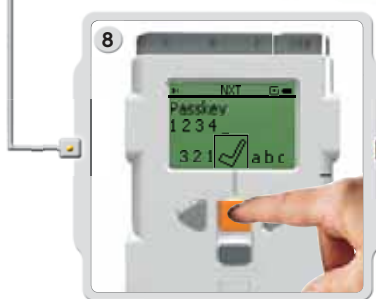
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH



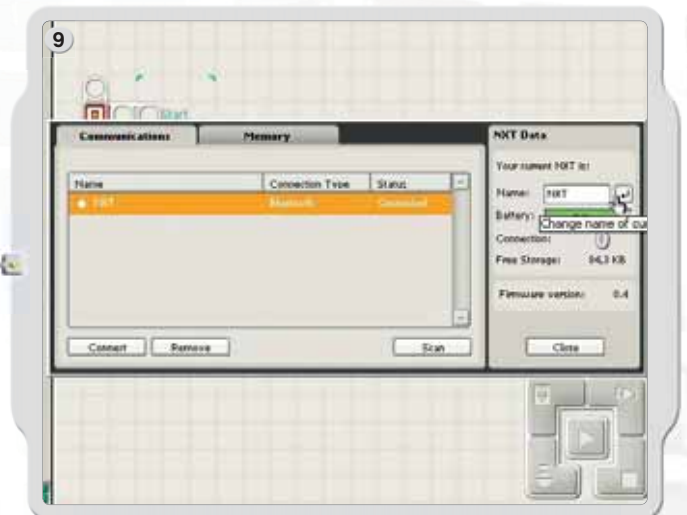
Открывается окно **Pair with Bluetooth Device**. Выберите **NXT** и нажмите кнопку **Pair**.



При первом подключении к устройству, открывается окно ввода пароля (**Enter Passkey**). Введите пароль, который будет использоваться с данным устройством (его значение по умолчанию 1234), и нажмите кнопку **OK**.



На микрокомпьютере NXT введите пароль и нажмите оранжевую кнопку. Если выбран пароль, заданный по умолчанию, оранжевую кнопку можно нажимать сразу.



Теперь ваш Макинтош и микрокомпьютер NXT соединены между собой и могут обмениваться информацией.

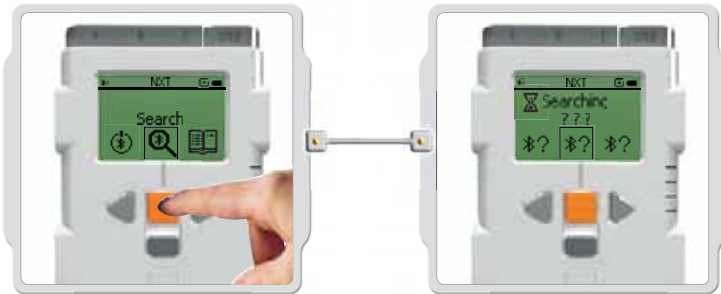
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH

Меню Bluetooth на экране микрокомпьютера NXT



Bluetooth

Выберите меню **Bluetooth** на экране NXT.



Search (Поиск)

Произведите поиск других устройств Bluetooth. После выбора команды **Search** (Поиск) микрокомпьютер NXT автоматически начнёт поиск других устройств Bluetooth, к которым он может подсоединиться.



My Contacts (Мои контакты)

В этом списке перечислены все устройства, к которым NXT подключался ранее. Устройства из этого списка могут автоматически соединяться с NXT и обмениваться с ним данными, не требуя ввода пароля. Чтобы добавить новые устройства к списку **My Contacts** (Мои контакты), используйте функцию поиска.



Connections (Соединения)

В этом списке перечисляются все устройства, к которым NXT подсоединён в настоящий момент. Одновременно можно подключиться к трем устройствам (Линии 1, 2 и 3), но к NXT может быть подключено только одно устройство (Линия 0). Вы можете «общаться» одновременно только с одним устройством.




ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH

Bluetooth и окно NXT Window



В Программе для настольного компьютера можно просмотреть состояние соединения. Там же можно изменить имя NXT, проверить заряд батарей и размер свободной памяти, а также удалить из NXT ненужные программы.

Состояние соединения отображается значком в верхней части экрана NXT. Если значок Bluetooth не отображается, значит, соединение Bluetooth отключено.

-  Устройство Bluetooth включено, но NXT невидим для других устройств Bluetooth.
-  Устройство Bluetooth включено и другие устройства Bluetooth видят NXT.
-  Устройство Bluetooth включено и NXT соединён с другими устройствами Bluetooth.



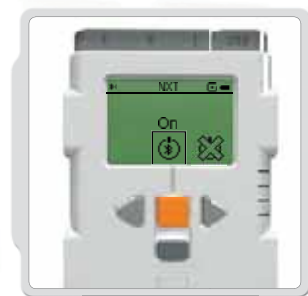
Видимость

Для переключения состояния видимости NXT для других устройств Bluetooth используйте команду **Visible**.



Пароль

Пароль обеспечивает подключение к вашему NXT только назначенных устройств Bluetooth. При первом подключении устройства Bluetooth NXT запрашивается пароль. Можно оставить пароль по умолчанию (1234) либо ввести свой собственный. Для установления соединения с вашим NXT другие устройства Bluetooth должны «знать» ваш пароль.



Включение/Выключение

Можно включить или отключить функцию Bluetooth. Если функция Bluetooth отключена, NXT не сможет отправлять и получать информацию и вам придётся воспользоваться кабелем USB. В целях экономии энергии батарей рекомендуется отключать функцию Bluetooth, если она не используется.

Примечание: по умолчанию функция Bluetooth отключена.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH

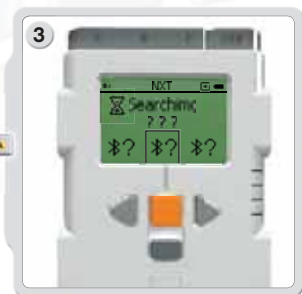
Подсоединение к другому NXT



Откройте меню **Bluetooth** на экране NXT.



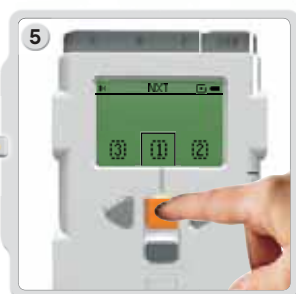
Выберите команду **Search** (Поиск) для обнаружения других устройств Bluetooth. Микрокомпьютер NXT начнёт поиск устройств Bluetooth в радиусе 0–30 м.



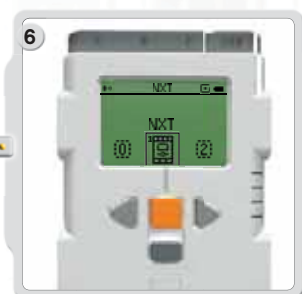
Через несколько секунд найденные устройства Bluetooth появятся на экране NXT в виде списка.



Выберите устройство, с которым вы хотите установить соединение. При этом следует помнить, что каждому NXT можно присвоить уникальное имя – см. раздел «Переименование NXT» на с. 13.



Выберите линию, по которой предполагается осуществлять соединение (1, 2 или 3). Одновременно блок NXT можно подсоединить к трём различным устройствам.



При первом подключении к устройству микрокомпьютер NXT запросит пароль. Если вы оставили пароль по умолчанию (1234), то просто нажмите оранжевую кнопку, или тот пароль, который вы установили сами. Чтобы соединиться с вашим NXT, другие устройства Bluetooth должны «знать» ваш пароль. Это означает, что для установления соединения в два блока NXT нужно ввести один и тот же пароль.

Если вы хотите создать соединение более чем с одним устройством Bluetooth, проведите новый поиск или укажите нужные контакты в меню **My Contacts**.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLUETOOTH

Подключение более чем к одному блоку NXT

Вы можете установить соединение одновременно с тремя NXT или другими устройствами Bluetooth. Однако обмен информацией в каждый момент производится только с одним устройством.

Отправка файлов с одного NXT на другой

Отправлять программы своего NXT на другой очень просто.



Удостоверьтесь, что ваш NXT поддерживает соединение с другим NXT (см. с. 42, «Подсоединение к другому NXT»). На экране NXT откройте меню **My Files** (Мои файлы) и выберите программу, которую нужно отправить.

Выберите команду **Send** (Отправить). Выберите подсоединённые устройства, на которые нужно отправить программу (Линии 1, 2 или 3).

NXT отправит программу указанным микрокомпьютерам.



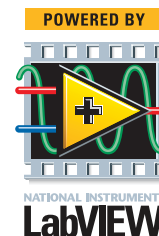
Подсоединение NXT к мобильному телефону

Если ваш мобильный телефон поддерживает функцию Bluetooth, его можно использовать совместно с наборами LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. Зайдите на сайт www.MINDSTORMSEducation.com и скачайте программу MINDSTORMS Bluetooth, предназначенную для установления соединения с мобильным телефоном. На этом же сайте можно найти много другой полезной информации по подключению NXT к мобильным телефонам.

УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

О программе для настольного компьютера

Программа для настольного компьютера LEGO® MINDSTORMS® Education NXT разработана совместно компаниями LEGO Education и National Instruments. Программное обеспечение имеет интуитивный интерфейс, действующий по принципу «перетащить и оставить», и образную среду программирования, доступную для новичков и в то же время достаточно мощную для продвинутых пользователей. Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education NXT является адаптированной версией NI LabVIEW, которую используют учёные и инженеры во всём мире для разработки, контроля и тестирования таких изделий и систем, как MP3 и DVD плееры, сотовые телефоны и автомобильные системы безопасности, оснащённые воздушными подушками.



Системные требования

Прежде чем начинать установку программного обеспечения LEGO® MINDSTORMS® Education NXT, проверьте, соответствует ли ваш компьютер требованиям, предъявляемым к системе.

WINDOWS

- Процессор Intel® Pentium® или совместимый, с минимальной тактовой частотой 800 МГц.
- Операционная система Windows XP Professional или Home Edition с Service Pack 2.
- RAM – минимально 256 МБ.
- До 300 МБ свободного пространства на жёстком диске.
- Разрешение дисплея – XGA (1024x768).
- 1 свободный USB порт.
- Наличие привода CD-ROM.
- Совместимый адаптер Bluetooth (поставляется дополнительно)*.

MACINTOSH

- Процессор PowerPC® G3, G4 или G5 с минимальной тактовой частотой 600 МГц.
- Операционная система Apple MacOS X v. 10.3.9 или 10.4.
- RAM – минимально 256 МБ.
- До 300 МБ свободного пространства на жёстком диске.
- Разрешение дисплея – XGA (1024x768).
- 1 свободный USB порт.
- Наличие привода CD-ROM.
- Совместимый адаптер Bluetooth (поставляется дополнительно)*.

*Поддерживаемое программное обеспечение для Bluetooth включает в себя Widcomm Bluetooth для Windows (только версия v. 1.4.2.10 SP5) и пакеты Bluetooth, содержащиеся в Microsoft Windows XP (с Service Pack 2) и Apple Mac OS X (10.3.9 и 10.4). Более подробную информацию о совместимых адаптерах Bluetooth можно найти на сайте www.MINDSTORMSEducation.com.

УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



Microsoft Windows

Закройте все работающие программы.

Вставьте компакт-диск.

Если диск не запускается автоматически:

- нажмите кнопку **Пуск**, расположенную в левом нижнем углу экрана компьютера;
- выберите команду **Выполнить...**;
- введите **d:\autorun.exe** (где d – CD привод);
- следуйте инструкциям, появляющимся на экране.



Apple Macintosh

Закройте все работающие программы.

Вставьте компакт-диск.

Откройте **CD-ROM «LEGO MINDSTORMS NXT»** и дважды щелкните на нем для начала установки.

Выберите желаемый язык программного обеспечения.

Следуйте инструкциям, появляющимся на экране.

По окончании процедуры установки нажмите кнопку **Finish**. Теперь программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education NXT готово к работе, и вы можете создавать программы для управления роботом.

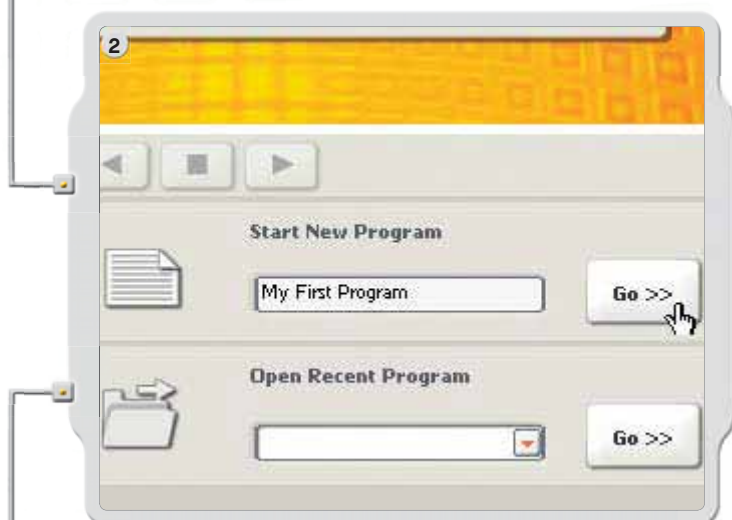
ВАША ПЕРВАЯ ПРОГРАММА

Эта простая программа позволит микрокомпьютеру NXT воспроизводить музыкальный файл.

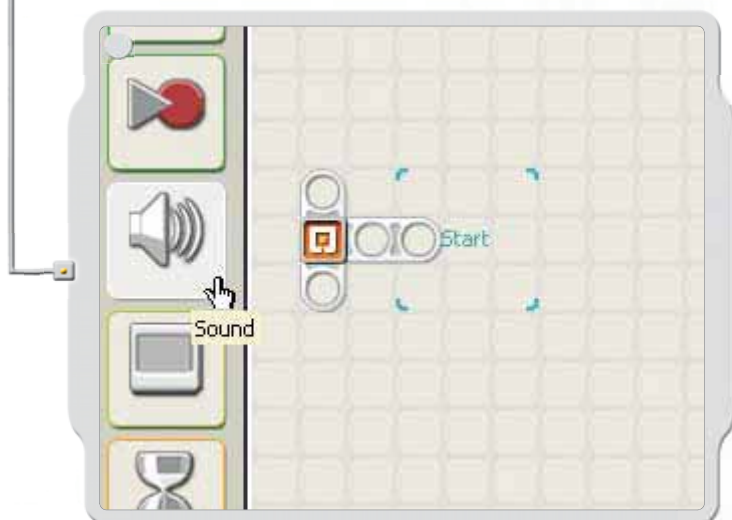
Она поможет вам понять, как подсоединять настольный компьютер к NXT.



Запустите программу на настольном компьютере, дважды щелкнув на ее пиктограмме.



Введите название своей первой программы или просто нажмите кнопку **Go>>**.

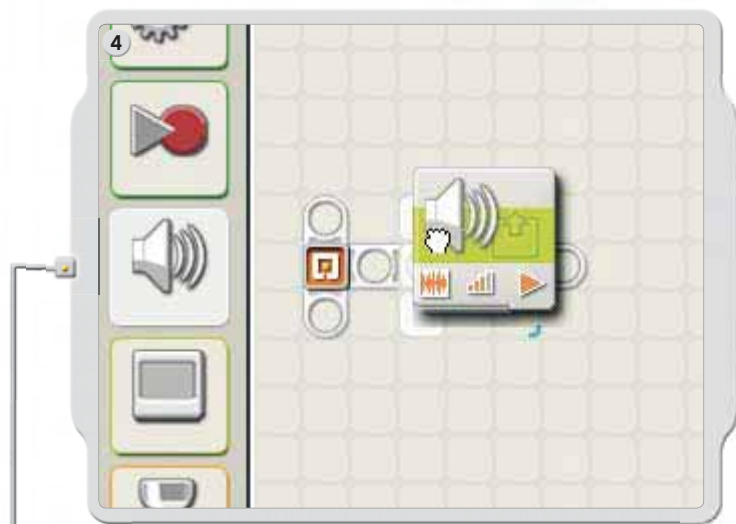


Щелкните на значке блока команд **Sound** (Звук) в палитре команд.

ВАША ПЕРВАЯ ПРОГРАММА

Перетащите блок на рабочее поле и оставьте его правее стартовой точки.

Теперь программа готова к загрузке и запуску.



Удостоверьтесь в том, что NXT включен и соединён с компьютером кабелем USB (см. с. 9 «Подключения NXT»).



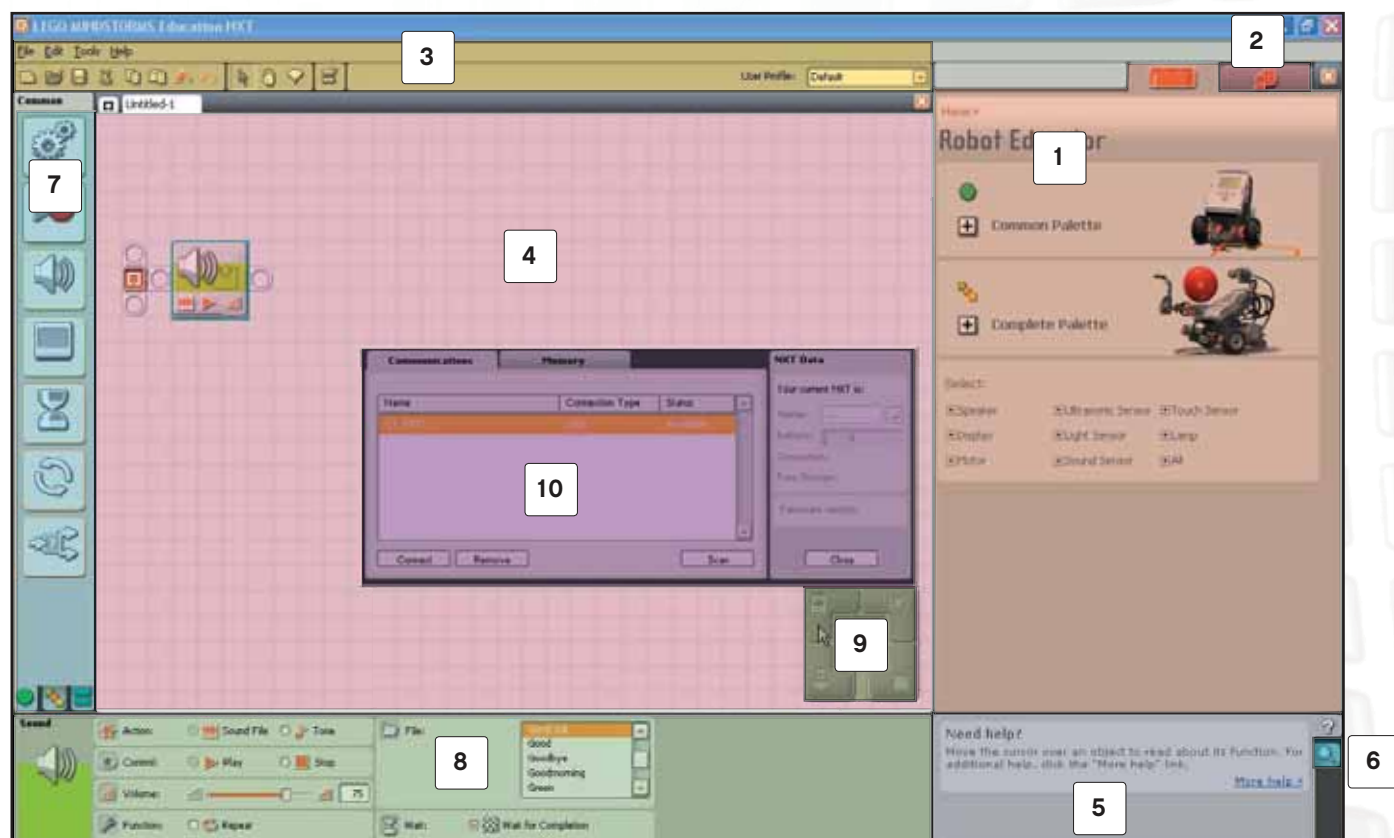
В центре пульта управления нажмите кнопку загрузки и запуска **Download and run** и послушайте что происходит.

Поздравляем, вы создали свою первую программу!



Краткий обзор

1. Самоучитель **Robot Educator**
2. Мой портал (**My Portal**)
3. Панель инструментов
4. Рабочее поле
5. Окно подсказок
6. Карта рабочего поля
7. Палитра команд
8. Панель конфигурации
9. Пульт управления
10. Окно NXT.



ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ ДЛЯ НАСТОЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

1

Robot Educator

Здесь можно найти инструкции по сборке и программированию.

2

My Portal

Отсюда можно попасть на сайт www.MINDSTORMSEducation.com и скачать инструменты, загрузить программы и получить информацию.

3

Панель инструментов

Панель инструментов предназначена для быстрого вызова часто используемых команд.

4

Рабочее поле

Это область экрана, где составляются программы. Перетаскивайте блоки из Палитры на рабочее поле и выстраивайте из них программу.

5

Окно подсказок

Здесь появляются контекстные подсказки.

6

Карта рабочего поля

Для перемещения по рабочему полю используйте полосу прокрутки, а для получения общего вида – карту рабочего поля (закладка в правом нижнем углу).

7

Палитра команд

Здесь размещены все блоки команд, из которых создаются программы. При помощи закладок под палитрой можно открыть основную палитру (**Common**) с наиболее часто используемыми блоками, полную палитру (**Complete**) со всеми имеющимися в программе блоками, и, наконец, пользовательскую палитру (**Custom**) – с блоками, которые вы получили из Интернета или создали сами.

8

Панель конфигурации

Каждый блок имеет панель конфигурации, предоставляющую возможность описать команду, которую этот блок должен выполнить, указать, что должно быть на его входе и что на выходе.

9

Пульт управления

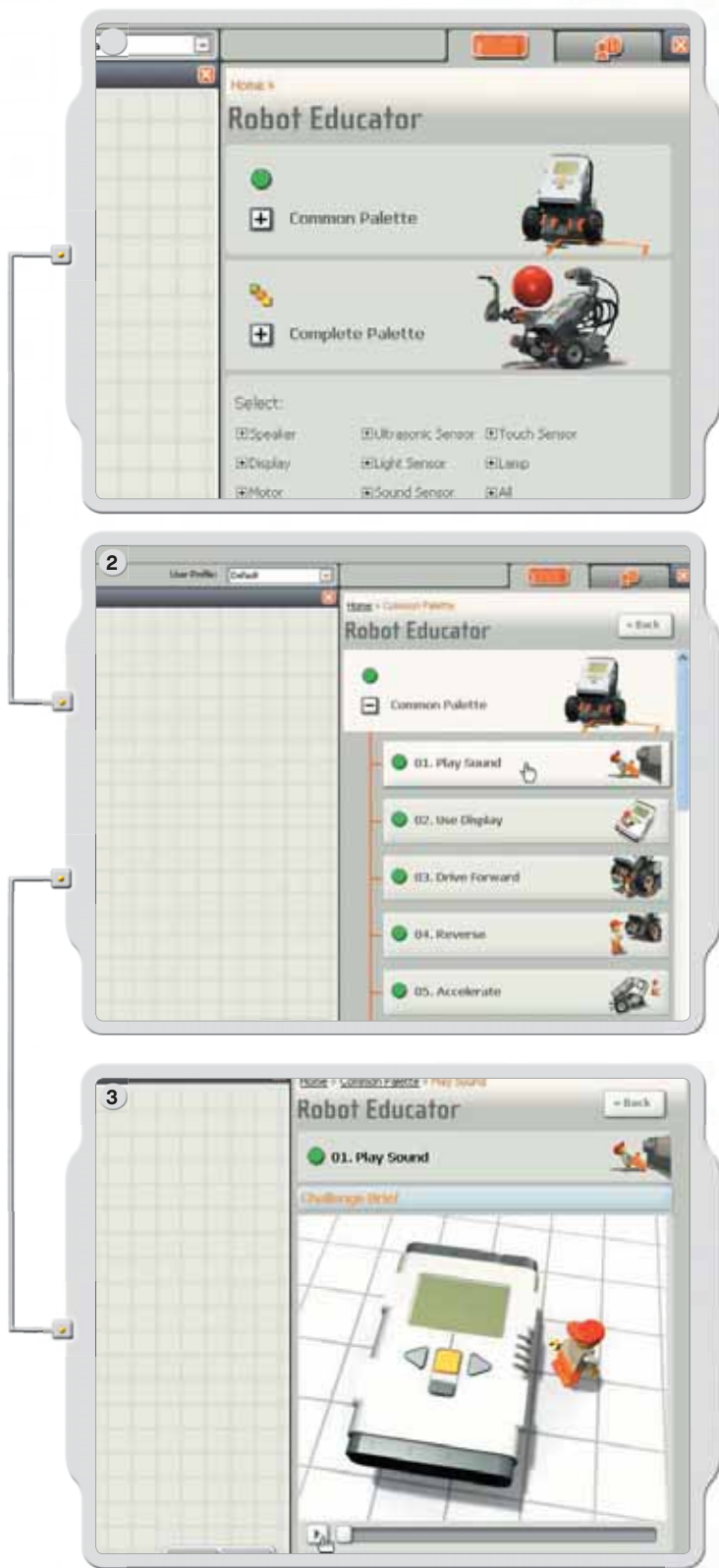
Пять кнопок Пульта управления, позволяют загружать программы (или части программ) в микрокомпьютер NXT, а также изменять его настройки.

10

Окно NXT

В этом всплывающем окне отображается информация о памяти NXT и его соединениях.

САМОУЧИТЕЛЬ ROBOT EDUCATOR

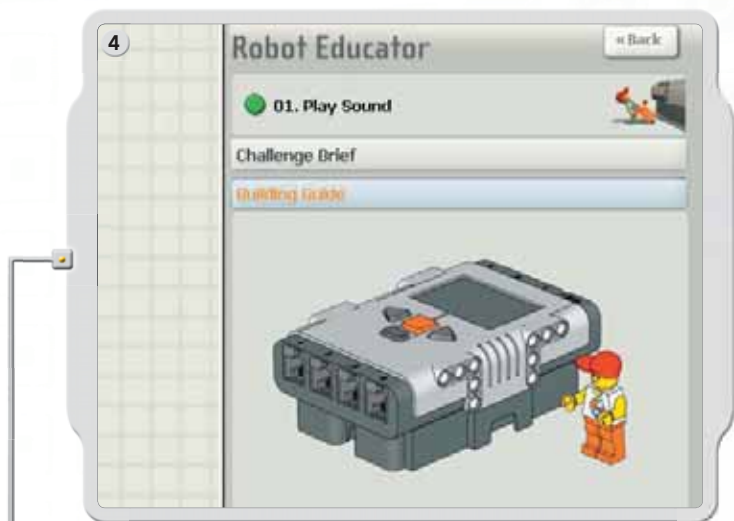


Самоучитель **Robot Educator** состоит из серии учебных пособий, которые показывают, как запрограммировать двухмоторного робота, используя основные возможности программного обеспечения LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

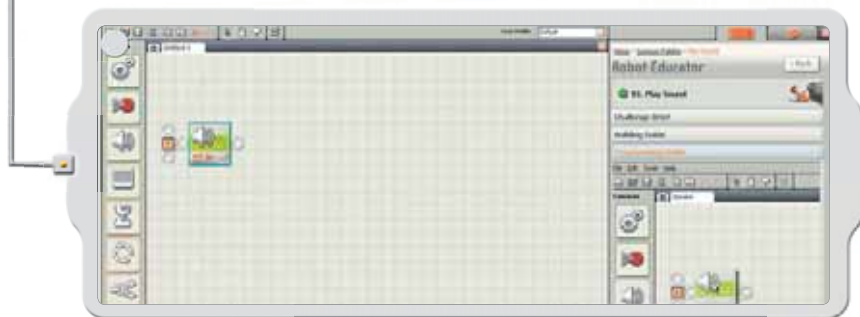
Щелкните один раз на заголовке списка предлагаемых примеров, чтобы открыть его. Чтобы открыть пример, щелкните на его названии.

В примерах представлены проблемы, которые вы можете решить как сами, так и с помощью инструкций по сборке и программированию.

САМОУЧИТЕЛЬ ROBOT EDUCATOR



Чтобы построить робота, следуйте инструкциям по сборке.



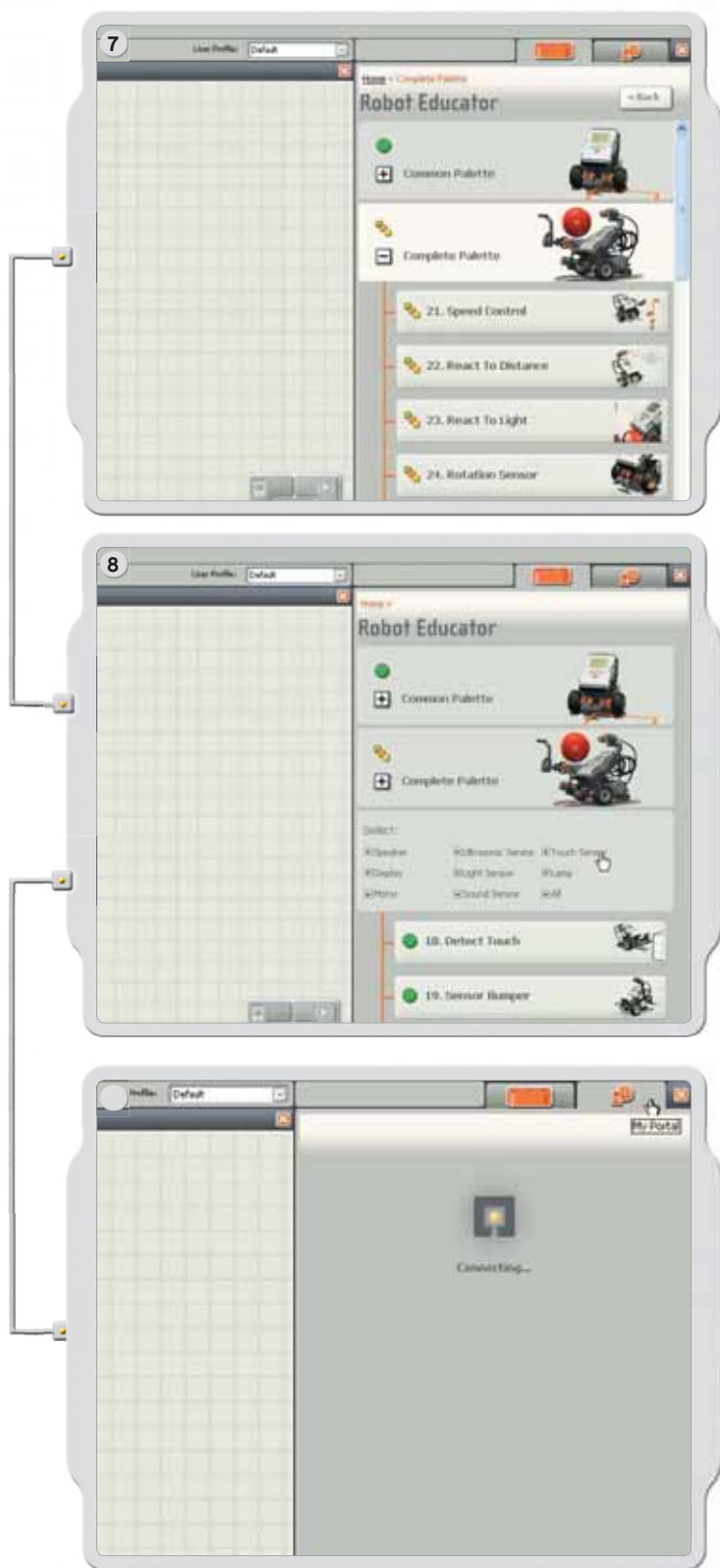
Размещайте блоки на рабочем поле таким образом, чтобы создать программу в соответствии с Руководством по программированию.

Загрузите пример программы в робота и посмотрите, как он будет себя вести!



В основной палитре представлено большое количество примеров программ, в которых используются семь наиболее употребимых блоков команд.

САМОУЧИТЕЛЬ ROBOT EDUCATOR

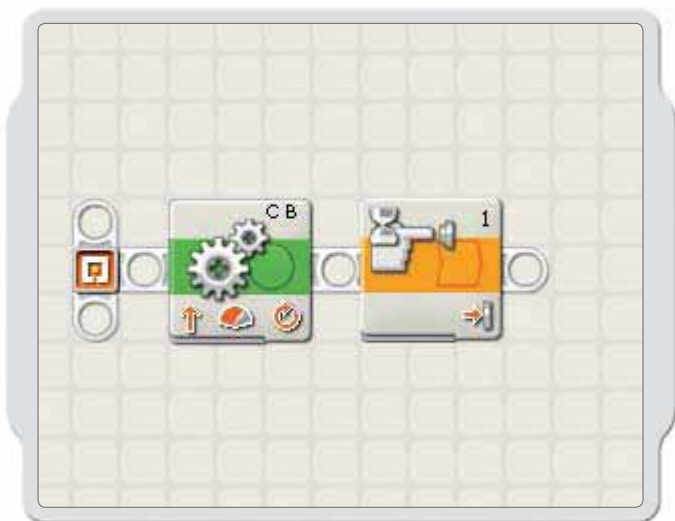


Серия примеров показывает, каким образом можно запрограммировать робота при помощи пиктограмм из полной (Complete) Палитры.

Чтобы открыть список примеров на определенную тему, щелкните на нужной теме в секции **Select**.

Чтобы получить полезную информацию или обновления программного обеспечения LEGO® MINDSTORMS® Education NXT, щелкните на закладке **My Portal**.

ПАЛИТРА



В Палитре размещены все блоки команд, которые могут потребоваться для создания программ. Каждый блок содержит инструкции, понятные микрокомпьютеру NXT. Чтобы создать программу, нужно “сложить” ее из блоков.



Созданную программу загружают в NXT. Не забудьте перед загрузкой включить NXT и установить с ним соединение.

ПАЛИТРА

Основная (common) Палитра



При помощи закладок под палитрой можно открыть основную Палитру (common) с наиболее часто используемыми Блоками, полную Палитру (complete) со всеми имеющимися в программе Блоками, и, наконец, пользовательскую Палитру (custom) – с Блоками, которые вы получили из Интернета или создали сами.

Новичкам рекомендуется начинать работу с основной Палитрой.



Move block – блок Движение

Этот Блок позволяет роботу использовать моторы и лампы.



Record/Play block – блок Запись/

Воспроизведение
Блок Записи/Воспроизведения позволяет запрограммировать физическое перемещение робота – а затем воспроизвести это движение в любом месте программы.



Wait block – Ожидание

Блок даёт роботу возможность дожидаться события, например, определенного показания датчика, или истечения заданного интервала времени.



Sound block – Звук

Этот Блок придаёт роботу способность воспроизводить звуки, в том числе и предварительно записанные слова.



Loop block – Цикл

Используйте этот Блок, когда нужно повторять одно и то же действие, например, двигаться вперёд и назад, до тех пор, пока не будет отпущена кнопка датчика касания.



Display block – блок Экран

Позволяет управлять экраном NXT. Вы можете создать программу, которая будет выводить на экран NXT значки, тексты и рисунки.



Switch block – Переключатель

Переключатель придаёт роботу способность принимать «самостоятельные» решения, например, двигаться налево, если он «услышит» громкий звук, и поворачивать направо, когда он «слышит» тихий звук.

ПАЛИТРА

Полная (complete) Палитра



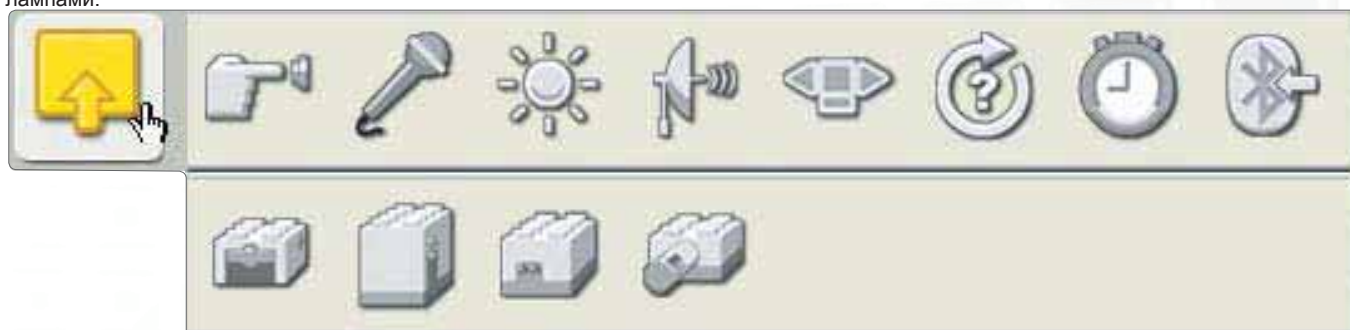
Основные Блоки

Это те же Блоки, что представлены в основной Палитре.



Блоки действия

Эти Блоки дают возможность программировать поведение робота, реализуемое исполнительными устройствами – интерактивными сервомоторами, звуком NXT, экраном NXT, устройством Bluetooth (отправка информации), моторами и лампами.



Блоки датчиков

Эти Блоки дают возможность программировать поведение робота, зависящее от показаний датчиков – касания, звука, освещённости и расстояния; а также от нажатия кнопок NXT, оборотов интерактивных сервомоторов, показаний таймеров, информации, полученной Bluetooth устройством, сигналов от датчиков касания*, оборотов*, освещённости* и температуры*.



Операторы

Эти Блоки позволяют задавать сложную логику поведения: ожидание, повтор, выбор действий в зависимости от условий, остановка.

ПАЛИТРА

Полная Палитра



Блоки обработки данных

Эти Блоки позволяют обрабатывать показания датчиков, используя операторы логики, арифметики, сравнения, пороговых значений, случайных значений, переменные.



Дополнения

Эти Блоки предназначены для ввода текста, преобразования чисел в текст, управления функцией энергосбережения микрокомпьютера NXT, сохранения файлов в памяти NXT, калибровки датчиков и перезапуска моторов.

Моя Палитра (Custom Palette)



Мои Блоки

Вы можете сохранить программу как один Блок, а затем использовать в других программах.



Из Интернета

Здесь в виде Блоков можно хранить программы, полученные по электронной почте или на веб-сайтах (например, www.MIND-STORMSeducation.com).

ПАНЕЛЬ КОНФИГУРАЦИИ

Каждый Блок имеет панель конфигурации, с помощью которой устанавливаются его параметры. Панель конфигурации Блока появляется, когда этот Блок выделен на рабочем поле.

Устанавливая параметры Блока, вы определяете его действие в программе. Например, чтобы робот двигался быстрее, можно изменить значение параметра **Power** (Мощность) на панели конфигурации Блока движения.

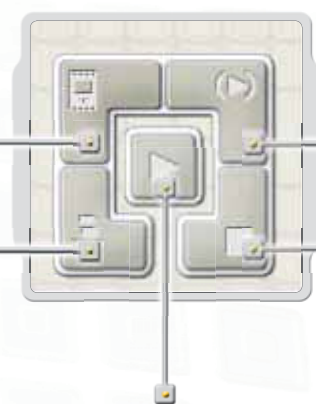


ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

В Пульте управления имеются пять кнопок, при помощи которых осуществляется связь микрокомпьютера NXT с настольным компьютером:

Кнопка окна NXT открывает доступ к памяти NXT и к настройкам соединения.

Кнопка загрузки предназначена для загрузки программ в NXT. После загрузки программу можно запускать с NXT.



Кнопка загрузки и запуска (**Download and run**) служит для загрузки программы в NXT и её последующего запуска

При помощи кнопки выборочной загрузки и запуска (**Download and run selected**) можно загружать и запускать какую либо часть или несколько частей программы (например, один или несколько Блоков). Это даёт возможность проверить программу по частям, не загружая её целиком.

Кнопка **Стоп** остановки программы

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ БАЗОВОГО НАБОРА LEGO 9797

Набор LEGO® MINDSTORMS® Education NXT 9797 является базовым набором для сборки NXT роботов. Ниже представлен перечень конструкционных элементов, входящих в набор.

	1 x 448521 Минифигура, красная кепка		2 x 4119589 Соединительный штифт, 2-модульный, двойной, чёрный		4 x 4211398 Пластина, 1x2, серая
	1 x 609326 Минифигура, парик «конский хвост», чёрный		2 x 4211688 Соединительный штифт/рукоятка, серый		8 x 4211388 Кирпич, 1x2, серый
	1 x 4261269 Минифигура, голова, жёлтая		2 x 4225033 Соединительный штифт, 3-модульный, двойной, серый		4 x 4211387 Кирпич, 2x2, серый
	1 x 4275606 Минифигура, белое тело с сёрфером		4 x 4239896 Балка изогнутая 1/2, 3x5, тёмно-серая		8 x 4186017 Соединительный штифт-полуось, бежевый
	1 x 4120158 Минифигура, ноги, оранжевые		20 x 4211775 Фиксатор, 2-модульный, серый		10 x 4206482 Соединительный штифт с выступами/полуось, синий
	1 x 306548 Кирпич, 1x2, зелёный, полупрозрачный		4 x 4210857 Фиксатор, 3-модульный, тёмно-серый		8 x 4140801 Соединительный штифт с втулкой, чёрный
	1 x 306541 Кирпич, 1x2, красный, полупрозрачный		8 x 4121667 Фиксатор, двойной, чёрный		10 x 4239601 Втулка, 1/2 модуля, жёлтая
	1 x 306544 Кирпич, 1x2, жёлтый, полупрозрачный		4 x 4113805 Втулка-удлинитель оси, чёрная		10 x 4211622 Втулка, серая
	2 x 4299119 Ступица, 18x14, серая		4 x 4211432 Зубчатое колесо, 8-зубое, серое		2 x 4211052 Черепица, 1X2, тёмно-серая
	2 x 4153005 Шина, 24x14, чёрная		4 x 4211563 Зубчатое колесо, 16-зубое, серое		4 x 4177431 Зубчатое колесо, 12-зубое, двойное коническое, чёрное
	4 x 4494222 Ступица, 24x4, серая		2 x 4211434 Зубчатое колесо, 24-зубое, плоское, серое		2 x 471626 Зубчатое колесо, червячное, чёрное
	4 x 281526 Шина, 30.4x4, чёрная		2 x 4211635 Зубчатое колесо, 20-зубое, двойное коническое, серое		4 x 4248204 Зубчатое колесо, 4-зубое, чёрное
			4 x 4211565 Зубчатое колесо, 24-зубое, серое		

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ БАЗОВОГО НАБОРА LEGO 9797



4 x
4211445
Пластина, 1x4, серая



2 x
4211444
Пластина с отверстиями, 2x4, серая



2 x
4211542
Пластина с отверстиями, 2x6, серая



2 x
4211449
Пластина с отверстиями, 2x8, серая



2 x
4255563
Зубчатое колесо, 36-зубое, чёрное



2 x
4210655
Фиксатор, 2x1-модульный, тёмно-серый



2 x
4107783
Угловой фиксатор, 2 (180°), чёрный



2 x
4100396
Ремень, 24 мм, красный



2 x
70905
Ремень, 33 мм, жёлтый



60 x
4121715
Соединительный штифт с выступами, чёрный



36 x
655826
Соединительный штифт с выступами, чёрный



2 x
4210935
Балка с шипами и крестообразным отверстиями, 1x2, тёмно-серая



2 x
4285634
Зубчатое колесо, 40-зубое, серое



4 x
4211440
Балка с шипами, 1x2, серая



4 x
4211441
Балка с шипами, 1x4, серая



4 x
4211466
Балка с шипами, 1x6, серая



4 x
4211442
Балка с шипами, 1x8, серая



4 x
4211443
Балка с шипами, 1x16, серая



4 x
4210667
Изогнутая балка, 4x2-модульная, тёмно-серая



8 x
4210753
Изогнутая балка, 3x5-модульная, тёмно-серая



4 x
4210638
Изогнутая балка, 4x6-модульная, тёмно-серая



4 x
4210668
Изогнутая балка, 3x7-модульная, тёмно-серая



10 x
4210751
Балка, 3-модульная, тёмно-серая



4 x
4210686
Балка, 5-модульная, тёмно-серая



4 x
4495931
Балка, 7-модульная, тёмно-серая



6 x
4210757
Балка, 9-модульная, тёмно-серая



2 x
4210755
Балка, 11-модульная, тёмно-серая



2 x
4261932
Балка, 13-модульная, тёмно-серая



4 x
4210687
Балка, 15-модульная, тёмно-серая

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ БАЗОВОГО НАБОРА LEGO 9797

2 x
4263624
Ось, 5 1/2-модульная, тёмно-серая

2
8 x
4142865
Ось, 2-модульная, красная

3
14 x
4211815
Ось, 3-модульная, серая

5
8 x
4211639
Ось, 5-модульная, серая

4
6 x
370526
Ось, 4-модульная, чёрная

6
4 x
370626
Ось, 6-модульная, чёрная

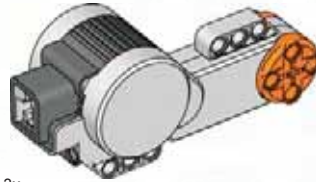
8
2 x
370726
Ось, 8-модульная, чёрная

10
2 x
373726
Ось, 10-модульная, чёрная

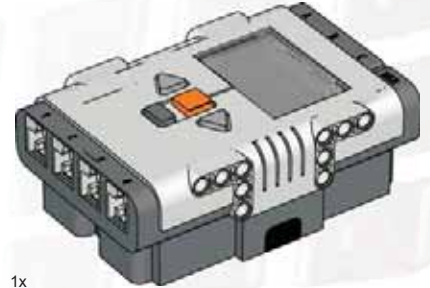
12
2 x
370826
Ось, 12-модульная, чёрная

1 x
4235858
Зубчатое колесо/поворотный стол,
24 зуба внутри/56 зубьев снаружи,
чёрное

3x
74880
Лампа, 1x2, белая



3x
4297008
Интерактивный сервомотор, NXT



1x
4296825
Блок управления
NXT



1 x
4296969
Датчик звука, NXT



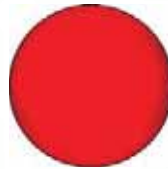
1 x
4296917
Датчик освещённости,
NXT



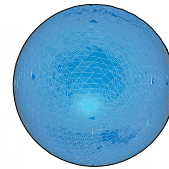
2 x
4296929
Датчик касания, NXT



1 x
4297174
Ультразвуковой датчик, NXT



1 x
4156530
Шар, 52 мм, красный



1 x
4100758
Шар, 52 мм, синий



4 x
4297209
Шина, 56x26, чёрная



4x
4297210
Ступица, 30x20, серая



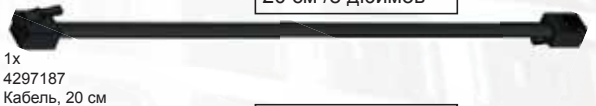
3 x
4494063
Преобразующий кабель,
NXT



1 x
4493444
USB кабель



1 x
4494062
Аккумулятор, NXT



1x
4297187
Кабель, 20 см



4 x
4297188
Кабель, 35 см.



2x
4297185
Кабель, 50 см.

ЗАГРУЗКА НЕСКОЛЬКИХ МИКРОКОМПЬЮТЕРОВ NXT



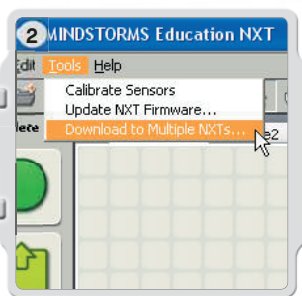
Данная функция позволяет загружать одну или несколько программ сразу в несколько микрокомпьютеров NXT. Это особенно удобно, если требуется загрузить одну и ту же программу в большое количество NXT, например, для проведения соревнований или для того, чтобы поделиться программами с одноклассниками.



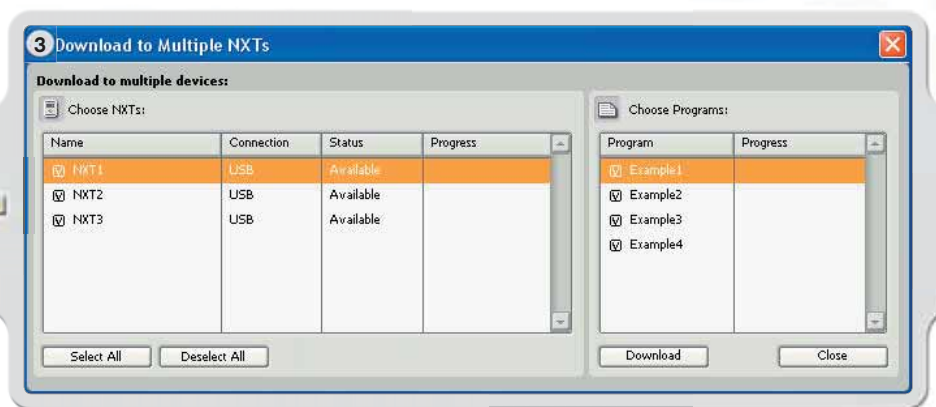
ВНИМАНИЕ!

Прежде чем начинать загружать программу, убедитесь, что она открыта в программном обеспечении. Если одновременно открыты несколько программ, их названия появляются в виде закладок вдоль верхнего края рабочего поля.

Также необходимо удостовериться в том, что все блоки NXT находятся в состоянии Доступен (**Available**) – для этого нажмите кнопку **Scan** (Сканировать) в окне NXT. В противном случае NXT не отобразятся в окне **Download to multiple devices** (Загрузка в несколько NXT).



Открыв все требуемые для загрузки программы, запустите загрузку, выбрав в меню **Tools** (Инструменты) команду **Download to Multiple NXTs...** (Мультизагрузка NXT...). Откроется окно **Download to Multiple NXTs**.



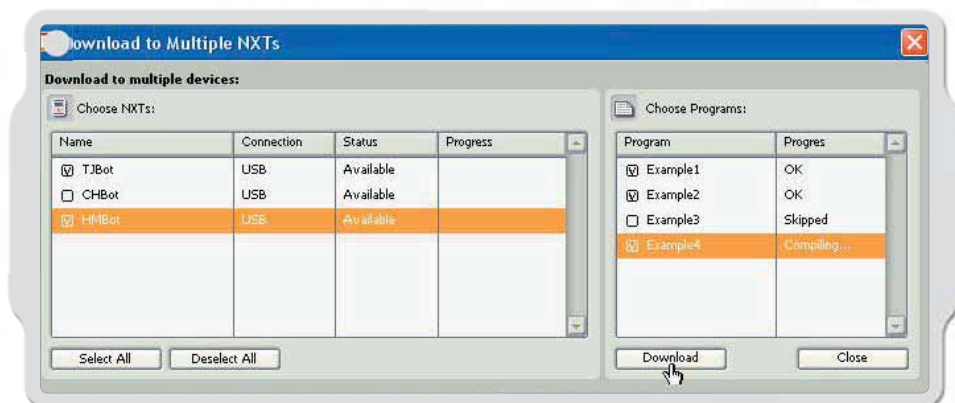
1. Выберите из списка все NXT, которые доступны в данный момент.
2. Выберите из списка все программы, которые открыты в данный момент.

По умолчанию, при открытии окна **Download to Multiple NXTs**, выбираются все NXT и все программы.

Чтобы отменить выбор каких-либо NXT или программ, снимите относящиеся к ним флажки.

ЗАГРУЗКА НЕСКОЛЬКИХ МИКРОКОМПЬЮТЕРОВ NXT

Внимание: если NXT нет в списке, закройте окно **Download to Multiple NXTs** и откройте окно NXT. Удостоверьтесь, что все NXT сконфигурированы в этом окне, прежде чем снова открыть окно **Download to Multiple NXTs**.



Когда всё готово, нажмите кнопку **Download** (Загрузить), расположенную под списком программ. Начнётся загрузка программ. В столбце **Progress** (Выполнение) отображается ход процесса загрузки.

В списках **Choose NXT** и **Choose Programs** могут отображаться различные параметры состояния (**Status**) и выполнения (**Progress**) загрузки.

Status (Состояние):

Available (Доступен) – показывает, что NXT может быть выбран, но не для данной загрузки;

Unavailable (Недоступен) – в этом случае компьютер не «видит» NXT;

Connected (Подключен) – блок NXT выбран и готов к загрузке.

Progress (Выполнение):

Skipped (Пропущен) – файл не был выбран для загрузки;

Downloading (Загружается) – идёт процесс загрузки файла;

OK – загрузка данной программы успешно завершена;

Error (Ошибка) – в процессе загрузки возникли проблемы.

После завершения процесса загрузки нескольких NXT нажмите кнопку **Close** (Закреть).

ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ



Перезагрузка микрокомпьютера NXT

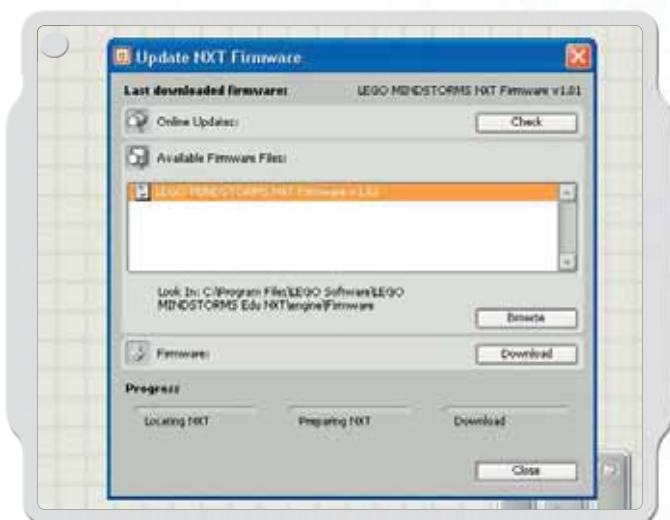
Если вращающийся значок индикатора работы на экране NXT остановился, это означает, что микрокомпьютер «завис», и его необходимо перезагрузить. Для этого выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что NXT включен.
2. Нажмите кнопку перезагрузки, которая расположена в левом верхнем углу задней панели NXT. Чтобы нажать эту кнопку, можно воспользоваться, например, разогнутой скрепкой для бумаг.
3. Если вы будете нажимать кнопку перезагрузки дольше 4 секунд, вам придется обновить встроенное программное обеспечение.



Обновление программного обеспечения NXT при помощи настольного компьютера

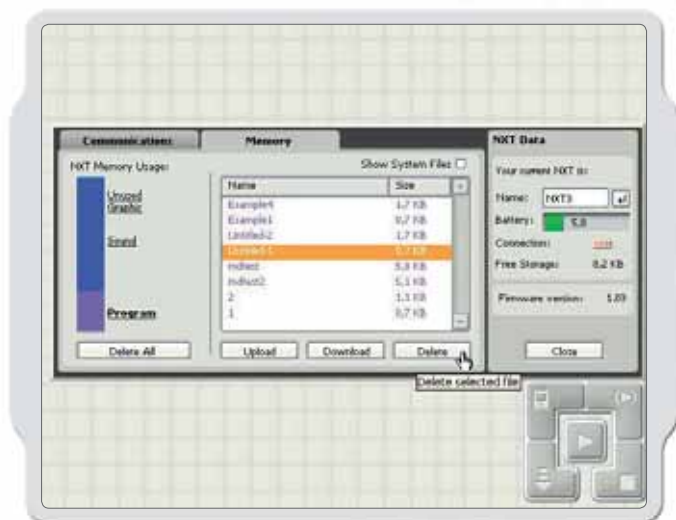
1. Убедитесь, что NXT включен. Обратите внимание: если NXT только что был перезагружен (см. выше), его экран ничего не покажет. О том, что он включен, будет сигнализировать лишь тикающий звук.
2. Удостоверьтесь, что NXT и компьютер соединены кабелем USB.
3. В Программе настольного компьютера в меню **Tools** (Инструменты) выберите команду **Update NXT Firmware** (Обновление системы NXT).



Выберите версию операционной системы, которую вы хотите запустить. Нажмите кнопку **Download** (Загрузить).

Примечание: если обновление производится впервые, откроется окно **Found new hardware wizard** (Мастер обнаруженного нового оборудования). Прежде чем продолжить, выполните инструкции Мастера.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ



Управление памятью микрокомпьютера NXT
Вы можете загружать в NXT файлы до тех пор, пока его память не заполнится. Если память заполнена, можно выбрать какие-либо программы и удалить их, чтобы освободить пространство памяти.



Внимание!

Если выбрать команду **Delete All** (Удалить всё), то будут удалены только ваши программы, но не системные файлы.

Более полную информацию по устранению неполадок можно найти на сайте www.MINDSTORMSeducation.com.

США

Модель: LEGO MINDSTORMS NXT FCC ID:NPI53788.

Данное устройство соответствует требованиям Части 15 Норм FCC.
Работа устройства подчинена следующим двум условиям:

1. Данное устройство не может быть источником опасных помех.
2. Данное устройство должно быть устойчиво к любым помехам, в том числе и к тем, которые могут стать причиной сбоев в работе устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данное оборудование было испытано на соответствие ограничениям, накладываемым Частью 15 норм FCC на цифровые устройства Класса В, и признано годным к эксплуатации. Приведенные ограничения касаются уровня необходимой помехозащищенности изделия при его работе в жилых помещениях. Данное оборудование является источником радиочастотного излучения и при его установке и использовании с нарушением правил настоящего Руководства по эксплуатации, может создавать помехи средствам радиосвязи. Однако нет никакой гарантии, что при правильной установке помехи не будут возникать в отдельных случаях. Определить, является ли устройство источником помех, можно, просто включая и отключая его. В случае возникновения помех примите следующие меры:

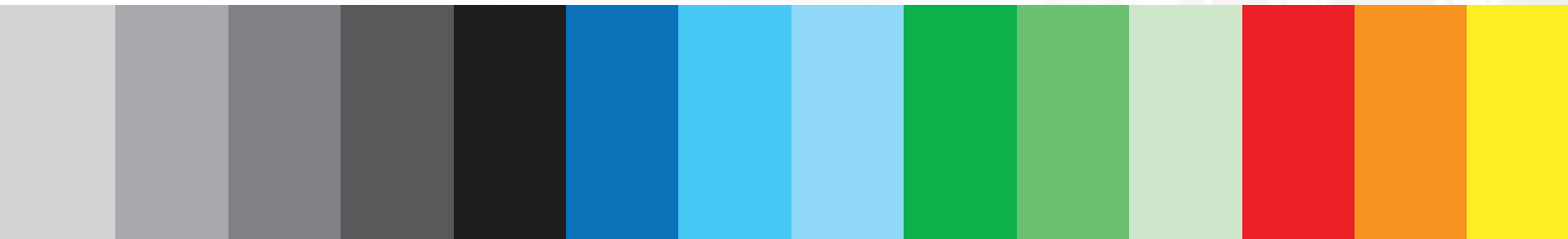
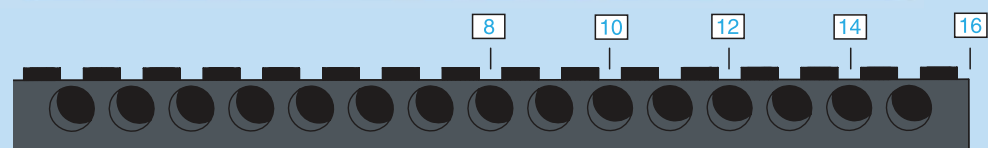
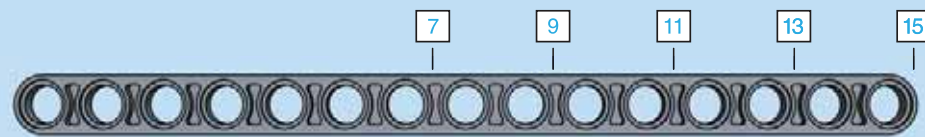
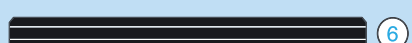
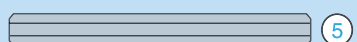
- переориентируйте или переместите приёмную антенну;
- разнесите на большее расстояние приёмник и остальное оборудование;
- подключите приёмник и прочее оборудование к разным линиям электросети;
- обратитесь за квалифицированной помощью в Сервисную службу ИНТ.

Великобритания

Компания LEGO Group этим самым заявляет, что набор LEGO® MINDSTORMS® Education Base Set (№ 9797) соответствует требованиям, предъявляемым Директивой ЕС 1999/5/E.



1:1



BLUETOOTH is a trademark owned by Bluetooth SIG, Inc. and licensed to the LEGO Group.
LEGO, the LEGO logo and MINDSTORMS are trademarks of the LEGO Group.
©2006 The LEGO Group.
Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.