

**Makeblock**  
Создай свою мечту



Официальный поставщик в России  
ГК DIGIS, ООО «Цифровые Системы»  
Тел.: (495) 787-87-37  
www.digis.ru



: @Makeblock



: @Makeblock



: +Makeblock

**Makeblock**  
Создай свою мечту

# mBot Ranger

Обучающий робот 3 в 1



Вездеход



Балансирующая  
птичка



Гонщик

# Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Основные сведения</b>                    |           |
| 1.1. Список деталей.....                       | 03        |
| 1.2. Инструменты.....                          | 04        |
| 1.3. Плата Me Auriga.....                      | 06        |
| 1.4. Световой датчик.....                      | 08        |
| 1.5. Звуковой датчик.....                      | 09        |
| 1.6. Гиродатчик.....                           | 10        |
| 1.7. Термодатчик.....                          | 11        |
| 1.8. Ультразвуковой датчик.....                | 12        |
| 1.9. Датчик линейного движения.....            | 13        |
| 1.10. Батарейки.....                           | 14        |
| <b>2. Инструкция по сборке</b>                 |           |
| 2.1. Сборка Вездехода.....                     | 15        |
| 2.2. Сборка Гонщика.....                       | 22        |
| 2.3. Сборка Балансирующей птички.....          | 29        |
| <b>3. Управление с помощью приложения.....</b> | <b>33</b> |
| <b>4. Графическое программирование.....</b>    | <b>34</b> |
| <b>5. Arduino программирование.....</b>        | <b>35</b> |
| <b>6. Дополнительная информация.....</b>       | <b>36</b> |
| <b>7. Вопросы.....</b>                         | <b>38</b> |

## Краткое руководство

mBot Ranger - это обучающий робот, который может трансформироваться в три разных модели: вездеход, балансирующая птичка, гонщик. Программируйте и управляйте mBot Ranger с вашего компьютера, смартфона или планшета.



## Список деталей

2 x Балка 0824-112



1 x Балка 0824-48



2 x Пластина 0324-88



2 x Пластина 135°



1 x Пластина для держателя батареек



1 x Т-образная пластина



1 x Крепление 3x3



1 x U-образное крепление



1 x Колесо-ролик маленькое



4 x Колесо 62Т без выступа



2 x Колесо 62Т



2 x Колесо 90Т



2 x Шина для 90Т



2 x Гусеница



4 x Пластиковая прокладка 4x7x10 мм



2 x Мотор с энкодером



8 x Медная втулка



4 x Медный штифт М4\*30+6



1 x Держатель для батареек



1 x Плата Me Auriga



1 x Ультразвуковой датчик



1 x Датчик линейного движения



1 x Кабель USB



1 x Кабель RJ25 20 см



1 x Гаечный ключ



1 x Универсальная отвертка



22 x Болт М4x8



4 x Болт М4x10



6 x Болт М4x14



4 x Болт М4x25



2 x Болт М2,5x12



10 x Гайка М4



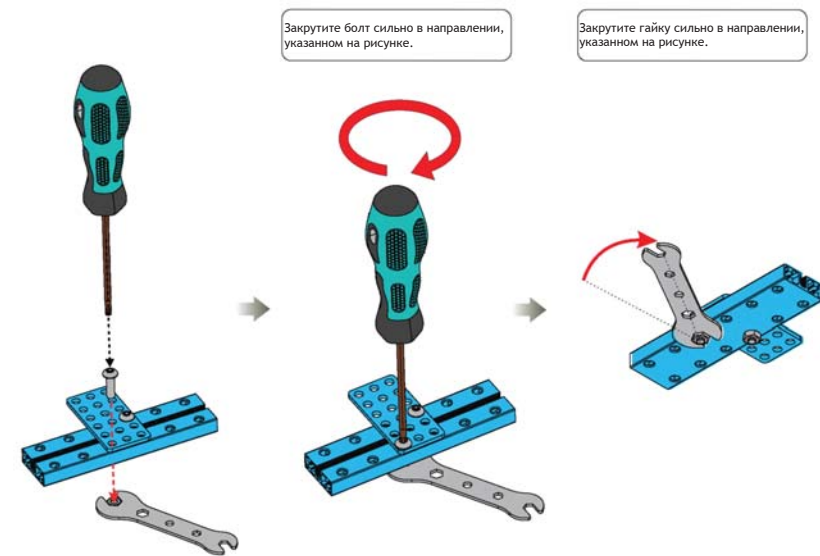
2 x Провод для мотора с энкодером



## Инструменты

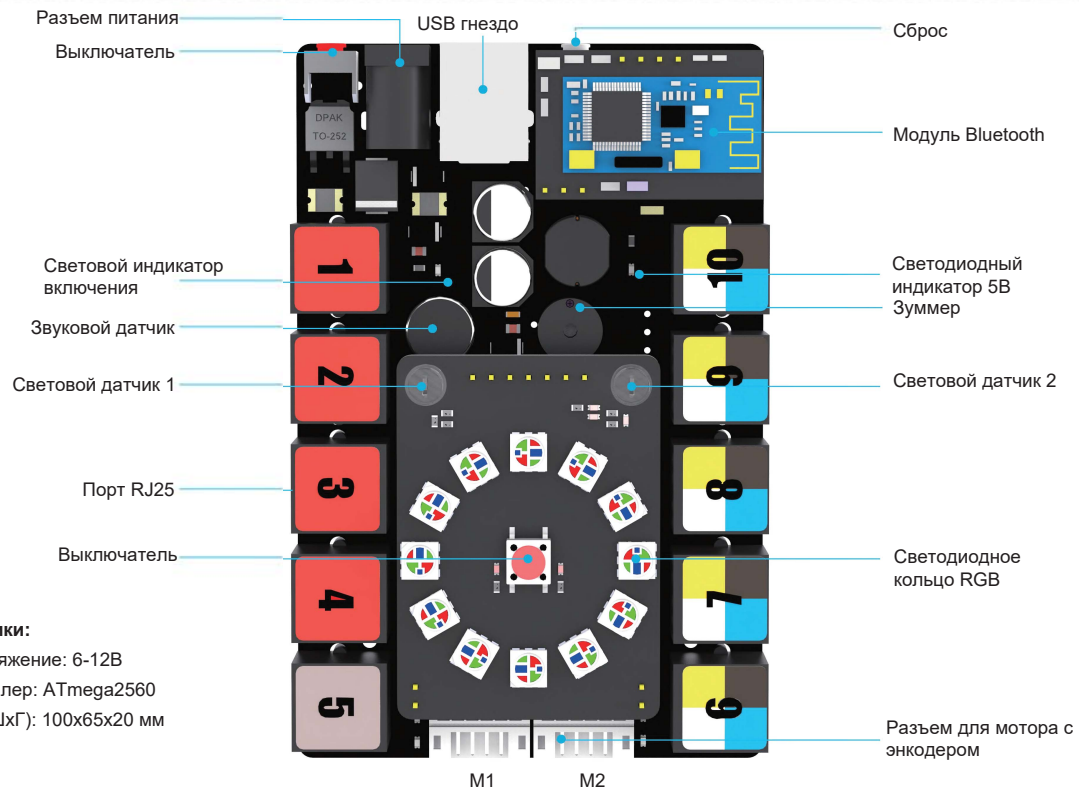


04



05

## Плата Me Auriga



### Характеристики:

Рабочее напряжение: 6-12В  
 Микроконтроллер: ATmega2560  
 Размеры (ВхШхГ): 100х65х20 мм



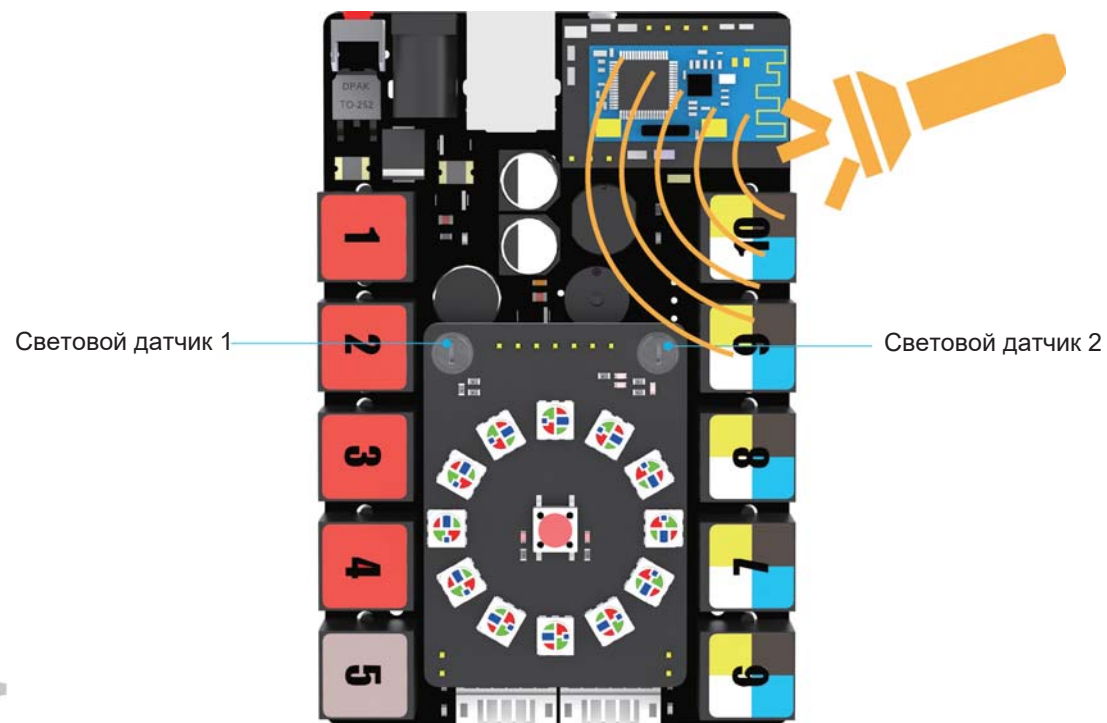
## Интерфейсы платы Me Auriga

| Номер интерфейса | Цвет интерфейса | Совместимые модули  | Стандартные модули Me  |
|------------------|-----------------|---|--|
| 1, 2, 3, 4       |                 | Модули, работающие от источника питания (6-12В)   | Драйвер двигателя<br>Серводвигатель<br>Шаговый двигатель   |
| 5                |                 | Последовательный порт для подключения оборудования  | Модуль Bluetooth<br>Модуль Bluetooth (Dual-Mode)   |
| 6, 7, 8, 9, 10   |                 | Односторонний цифровой интерфейс<br>Двойной цифровой интерфейс<br>I <sup>2</sup> C порт<br>Двойной и односторонний аналоговый интерфейс | Ультразвуковой датчик<br>Светодиоды (RGB LED)<br>Концевой выключатель<br>7-сегментный дисплей<br>Датчик движения<br>Затвор<br>Датчик линейного движения<br>ИК-приемник<br>3-хосевой акселерометр и гиродатчик<br>Потенциометр<br>Джойстик<br>Модуль с 4 кнопками<br>Звуковой датчик<br>... |



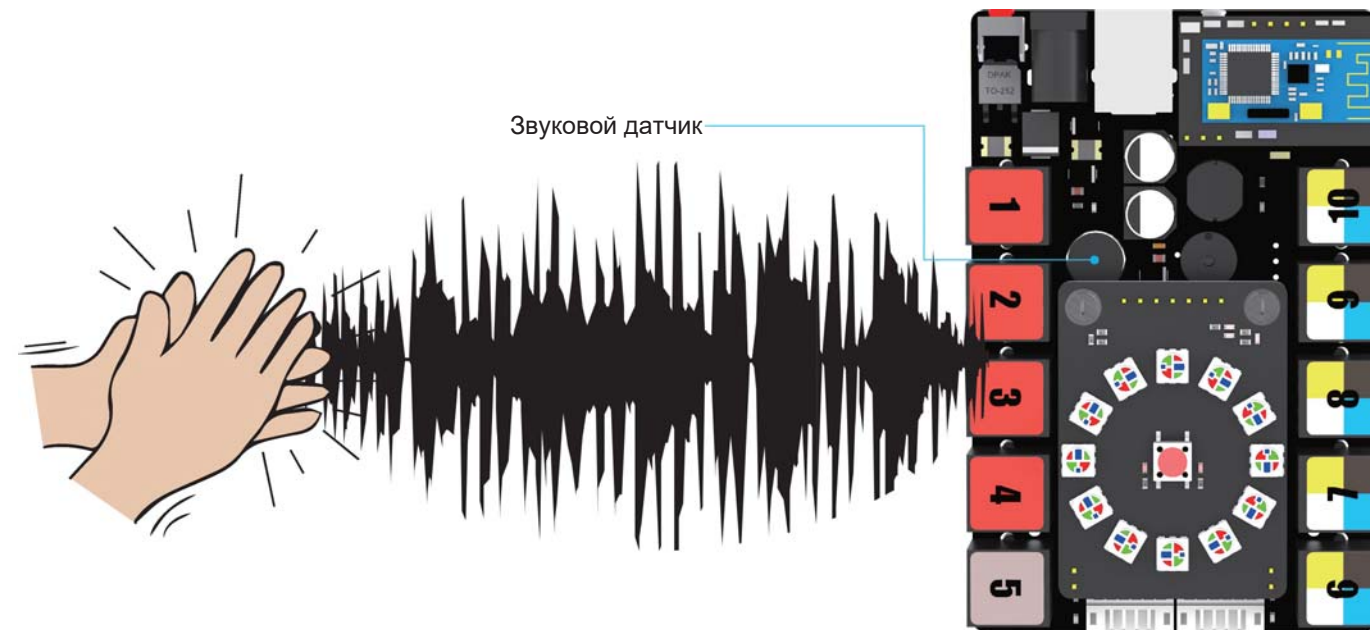
## Световой датчик

На плате Me Auriga есть два световых датчика. Каждый из световых датчиков может измерять количество света, попадающего на него. Чем больше света попадает на датчик, тем больше будет обратный сигнал. При помощи световых датчиков можно построить «умную» лампу с димером, светобоязливого или светолюбивого робота.



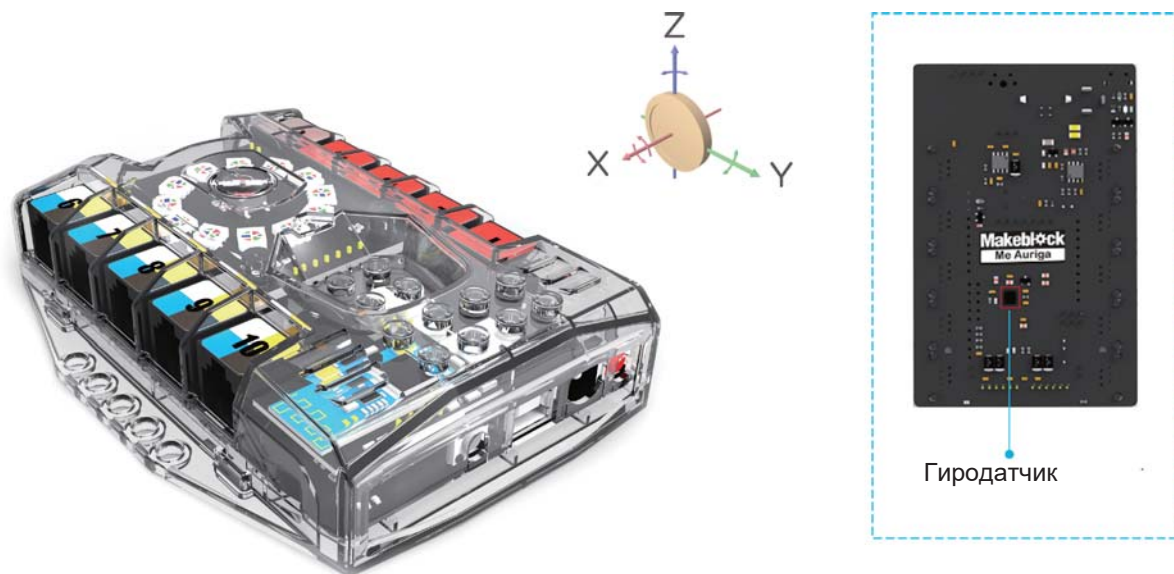
## Звуковой датчик

Звуковой датчик Me Auriga измеряет плотность звуковой волны в окружающей среде. Благодаря наличию усилителя мощности LM386 и электретного микрофона звуковой датчик может выдавать аналоговые значения в диапазоне от 0 до 1023. Его можно использовать в интерактивных проектах, например, включение при помощи голоса.



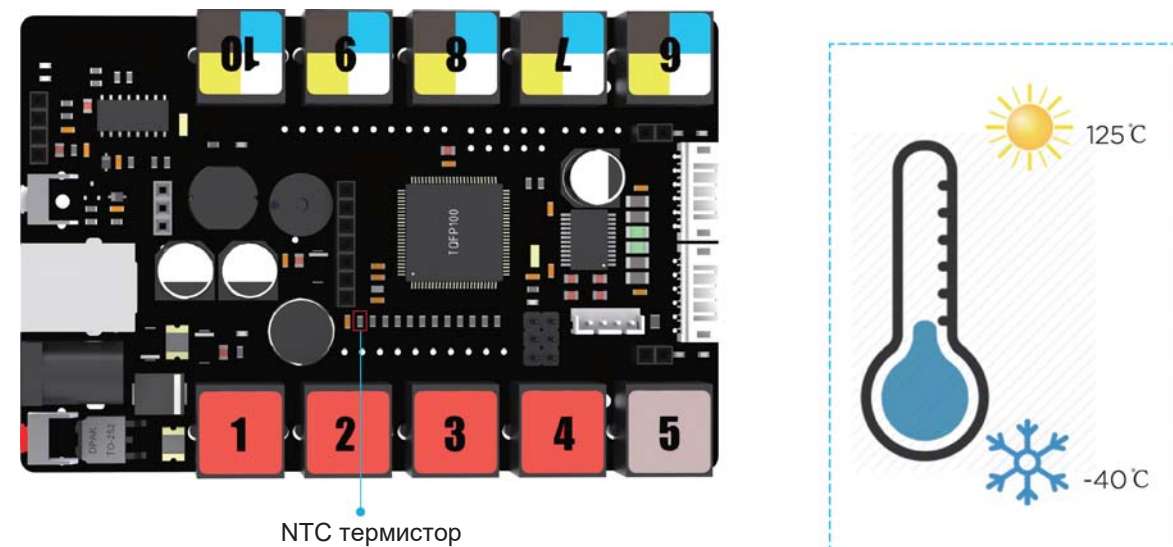
## Гиродатчик

Гиродатчик - это модуль обработки движения. Он измеряет угол и скорость движения робота. Благодаря микросхеме MPU-6050 гиродатчик совмещает в себе трехосевой гироскоп, трехосевой акселерометр и цифровой обработчик движения (DMP). Он может обрабатывать сложные девятиосевые алгоритмы движения. При использовании с мотором с энкодером можно построить балансирующую машину.



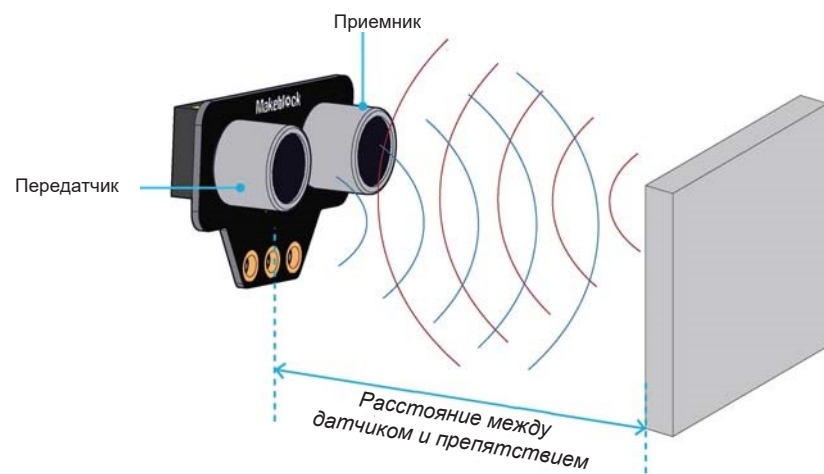
## Термодатчик

Температурный датчик содержит небольшой NTC термистор (термистор с отрицательным температурным коэффициентом), который анализирует окружающую температуру.



## Ультразвуковой датчик

Ультразвуковой датчик - это электронный модуль, который излучает ультразвуковую волну и определяет расстояние между датчиком и объектом путем измерения времени, затраченного на отправку сигнала и получения эхо. Ультразвуковые датчики широко применяются, например, в машинах в качестве ассистента парковки и датчика измерения расстояния. Данный ультразвуковой датчик может быть установлен на плату Me Auriga в порт желтого цвета.



### Характеристики:

Рабочее напряжение: 5В

Расстояние обнаружения: 3-400 см

Угол обнаружения: желательнее 30 градусов

Размеры (ШхГхВ): 56х36х31 мм



## Модуль линейного движения

Модуль линейного движения помогает роботу определять линии и близлежащие объекты. Он состоит из двух датчиков, каждый из которых состоит из двух частей - светодиода, излучающего ИК-сигнал, и фототранзистора, принимающего его. Путем измерения инфракрасного света модуль может фиксировать оттенок линии (светлая/темная) и даже определять предметы, находящиеся непосредственно напротив него. Данный модуль устанавливается в синий порт платы Me Auriga.

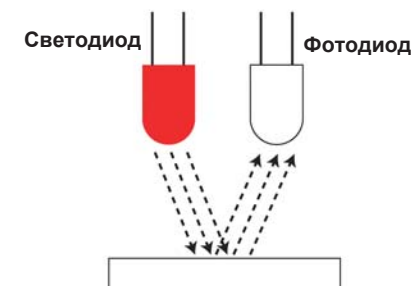


### Характеристики:

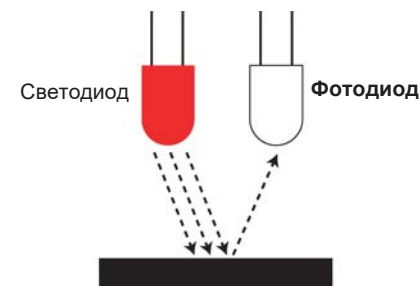
Рабочее напряжение: 5В

Расстояние обнаружения: 1-2 см

Размеры (ШхГхВ): 48х24х24 мм



Белая поверхность отражает очень много ИК-света обратно датчику.



Черная поверхность практически не отражает ИК-свет на датчик.





## Батарейки

Для mBot Ranger необходимы 6 батареек AA 1,5В (не входят в комплектацию)

### ВНИМАНИЕ

- Используйте только новые батарейки необходимого размера и типа.
- Не используйте вместе старые и новые батарейки, а также батарейки разных типов.
- Производите замену батареек одного типа/производителя одновременно.
- Не допускайте замыкания контактов батареек.
- Выньте разряженные батарейки из робота.
- Выньте батарейки из робота, если не планируете его использовать долгое время.



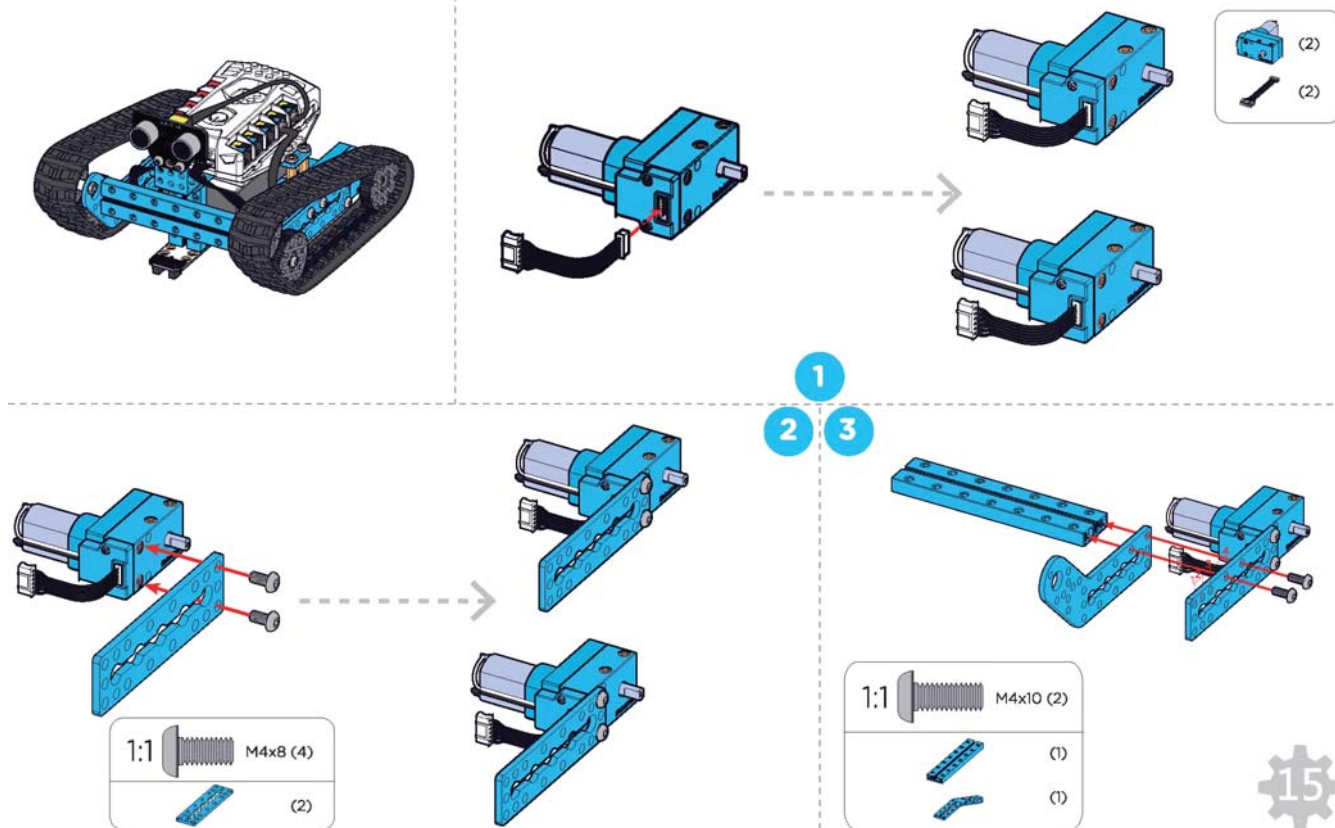
### ИНДИКАЦИЯ НИЗКОГО ЗАРЯДА БАТАРЕИ:

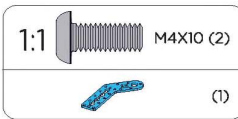
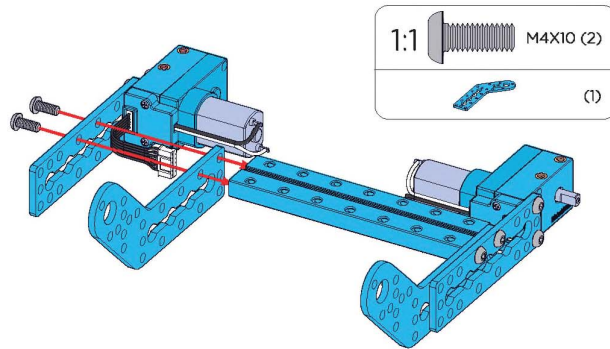
В случае если происходит что-либо из нижеописанного, это значит, что батарейки в роботе садятся.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Вездеход, Гонщик     | 1. Двигается слишком медленно или перезагружается при повороте или столкновении с препятствиями.<br>2. Не движется при выставлении скорости мотора на максимум. |
| Балансирующая птичка | 1. Не может балансировать, падает при движении или повороте.  |

Необходимо выключить робота и заменить батарейки

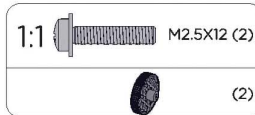
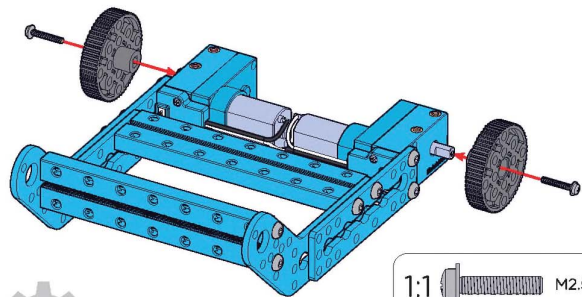
## Сборка Вездехода



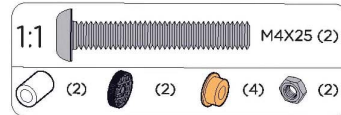
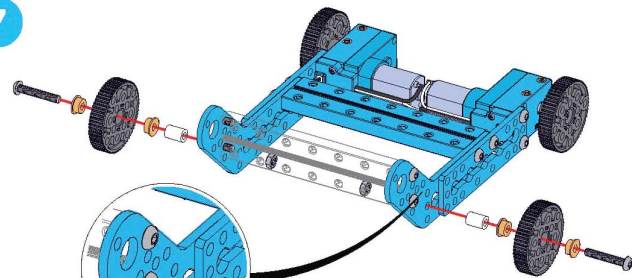
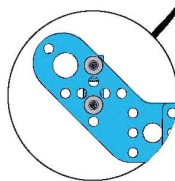
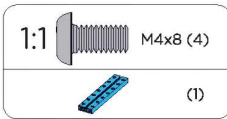
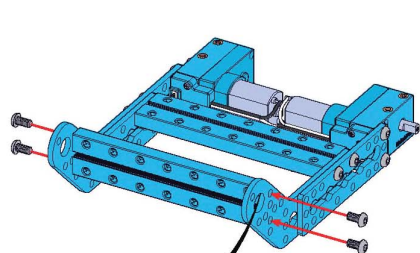


4 5  
6 7

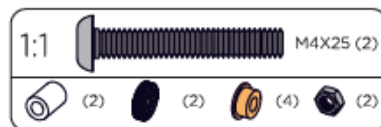
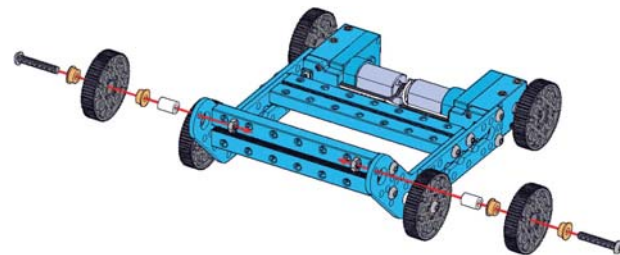
Внимание: в комплект входят два вида черных колес. Используйте те, что меньше: 62T



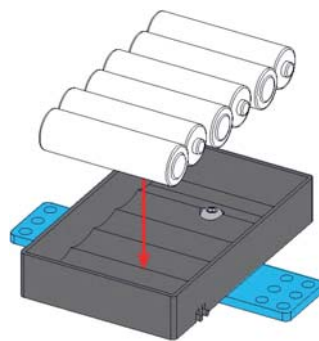
16



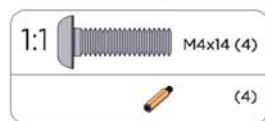
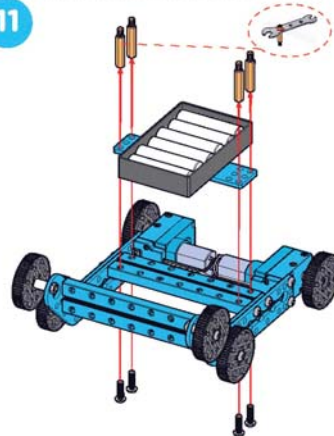
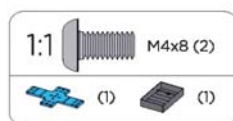
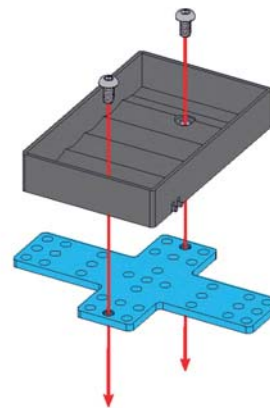
Внимание: за справкой обращайтесь на страницу 5. Используйте гаечный ключ, чтобы затянуть гайку.



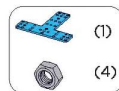
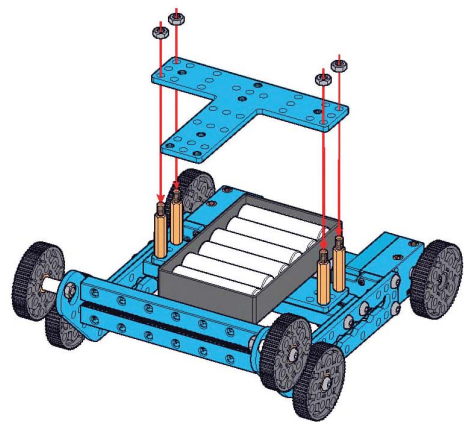
8 9  
10 11



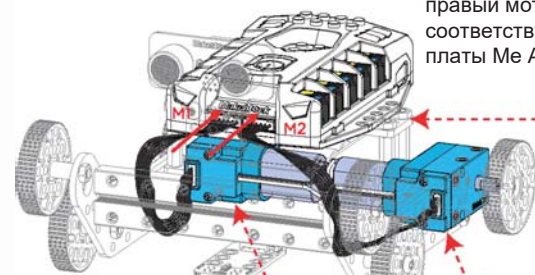
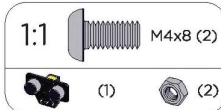
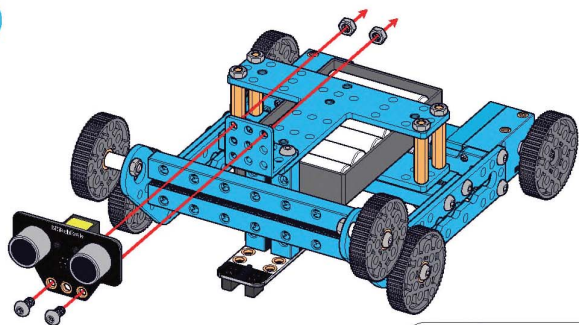
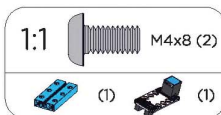
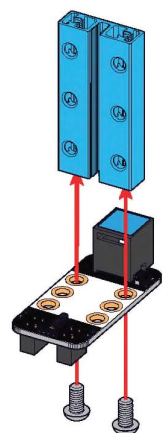
Внимание: батарейки AA в комплект не входят



17

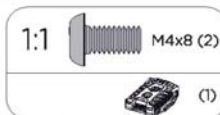
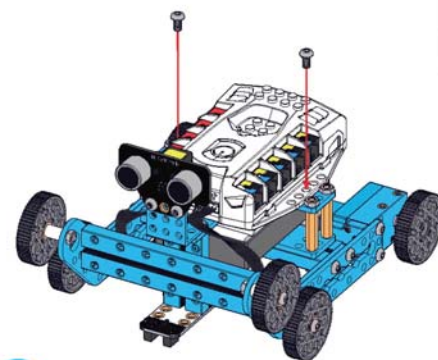


12 13  
14 15

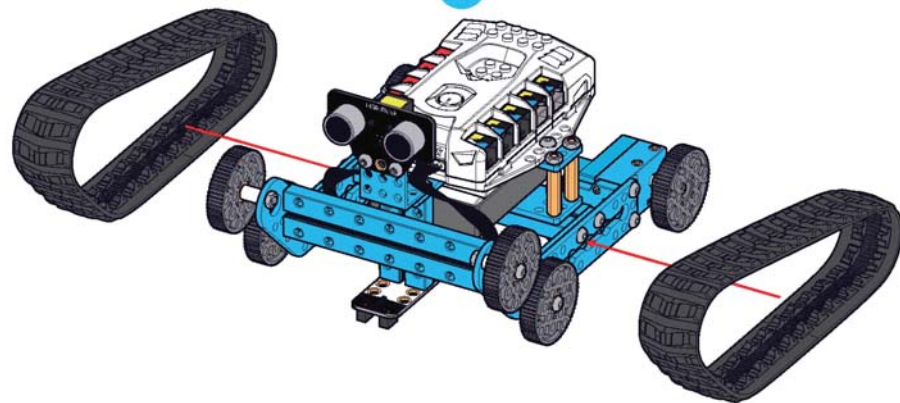


Правый мотор (M1) Левый мотор (M2)

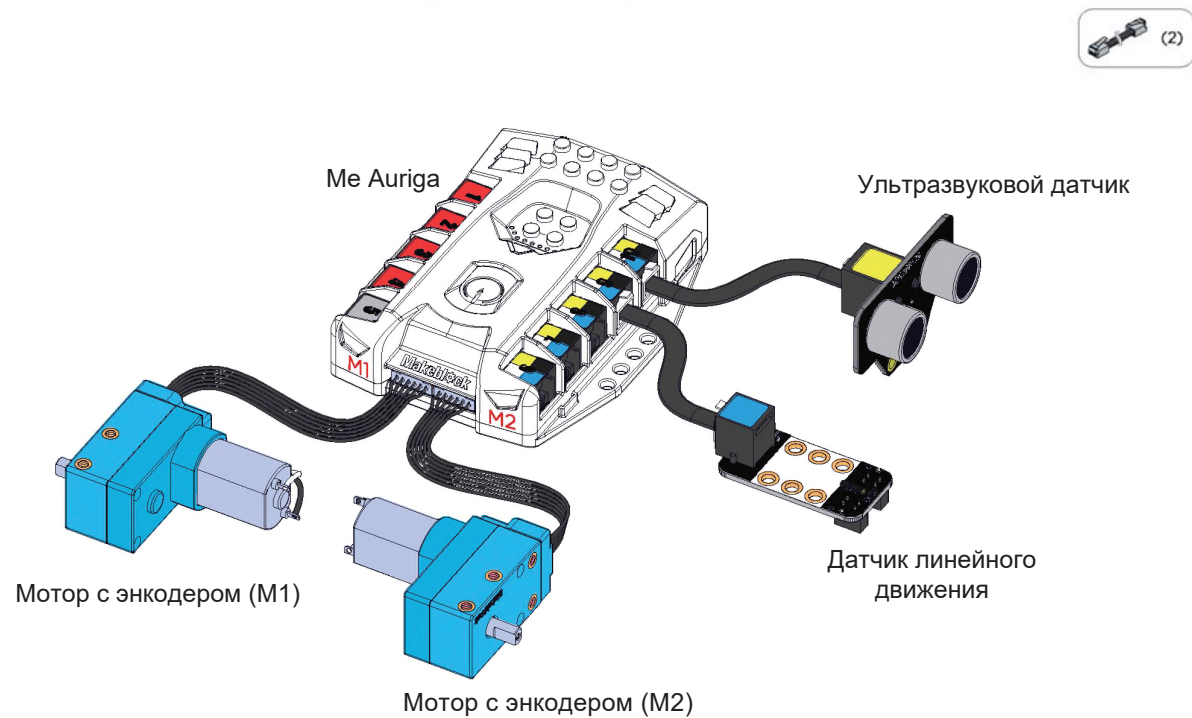
Подключите левый и правый моторы к соответствующим портам платы Me Auriga



16 17  
18



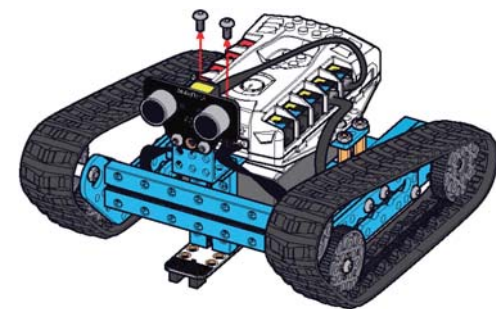
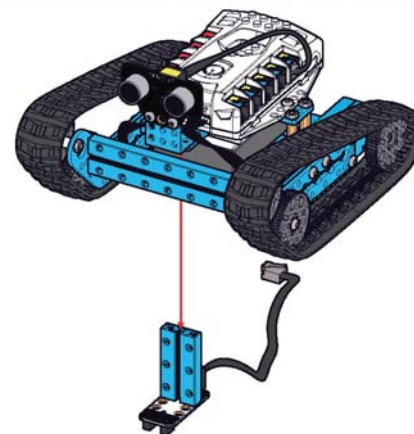
## Подключение модулей



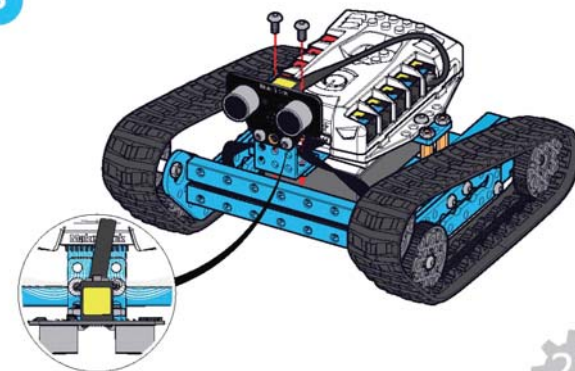
Для управления при помощи приложения смотрите страницу 33

## Подсказки

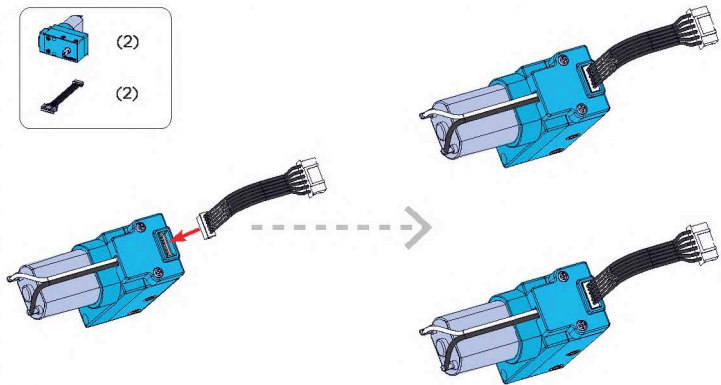
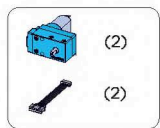
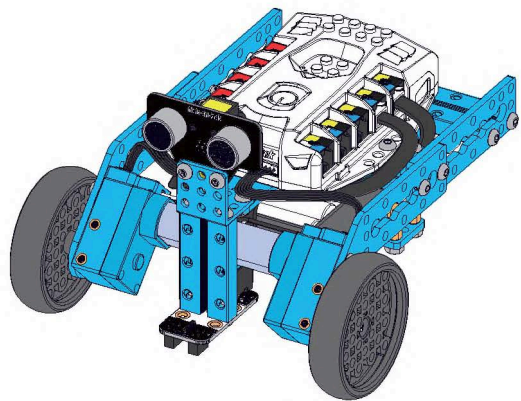
Если вы хотите играть Вездеходом на пересеченной местности, пожалуйста, снимите датчик линейного движения во избежание его загрязнения или поломки.



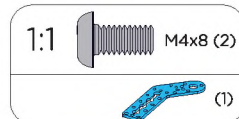
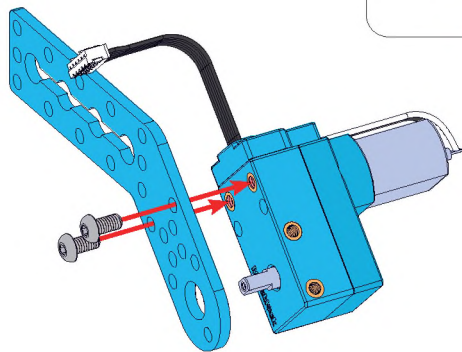
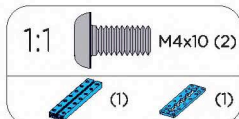
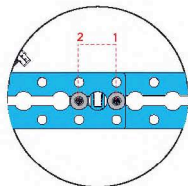
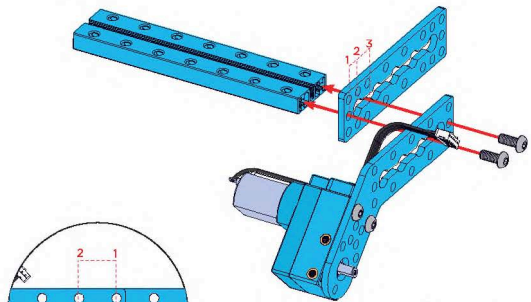
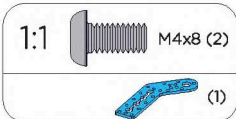
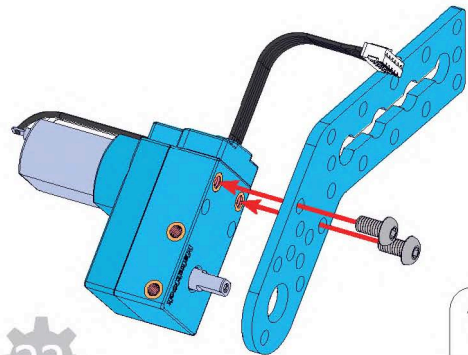
1  
2  
3



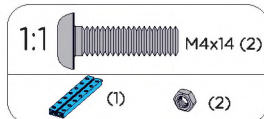
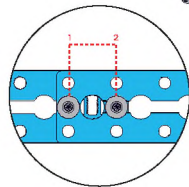
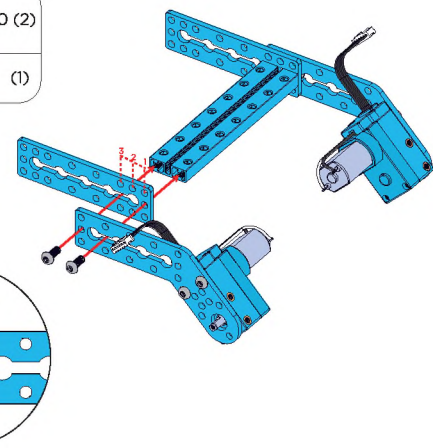
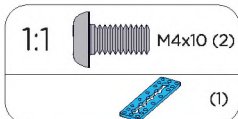
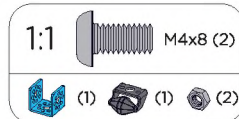
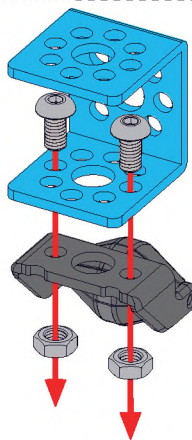
# Сборка Гонщика

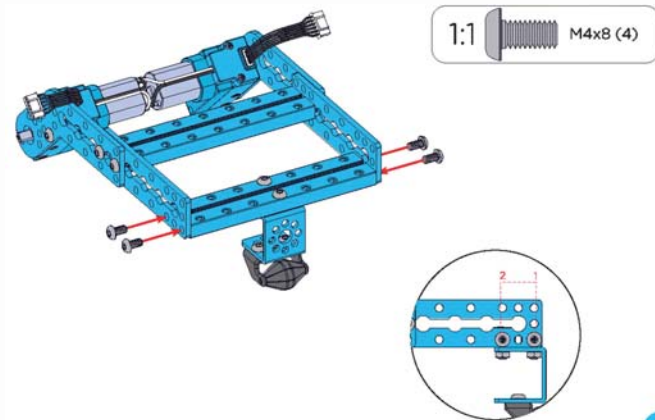


1  
2  
3



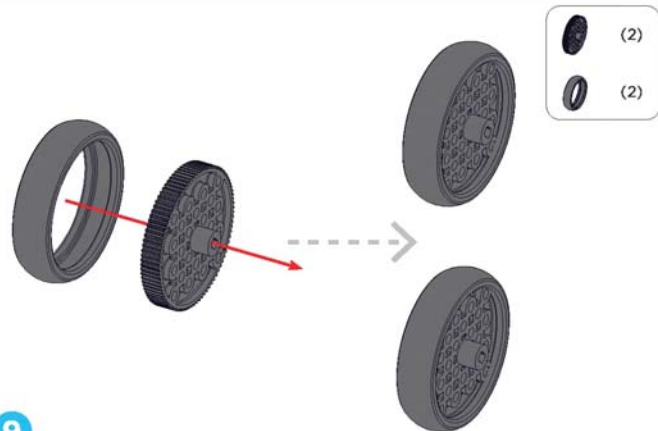
4  
5  
6  
7



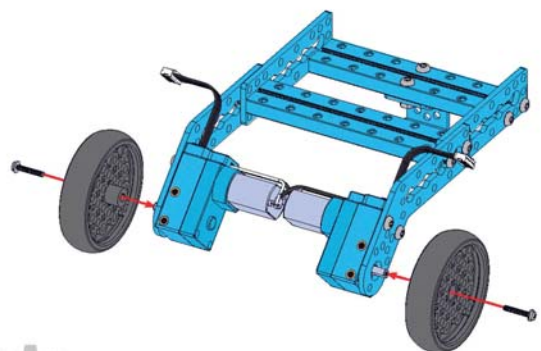


1:1 M4x8 (4)

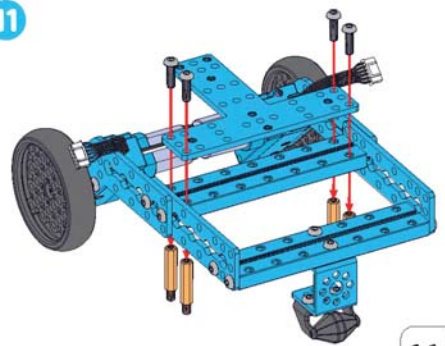
8 9  
10 11



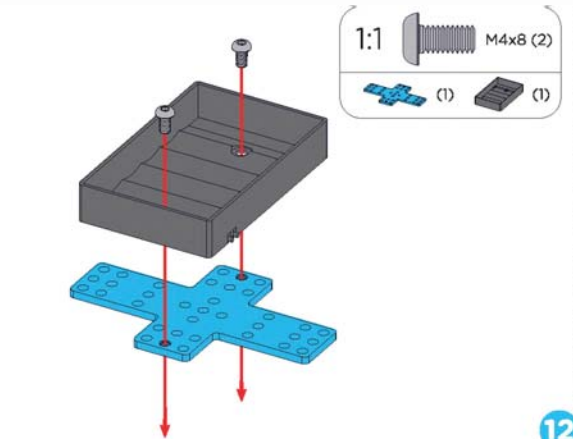
(2)  
(2)



1:1 M2.5x12 (2)

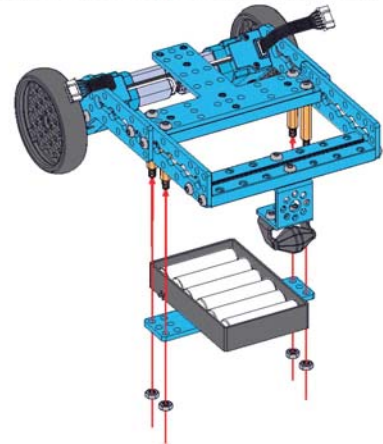


1:1 M4x14 (4)  
(1) (4)

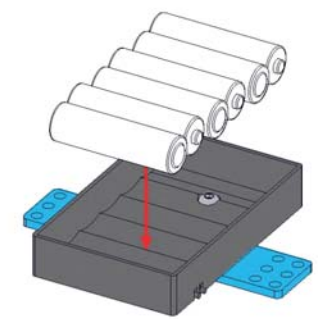


1:1 M4x8 (2)  
(1) (1)

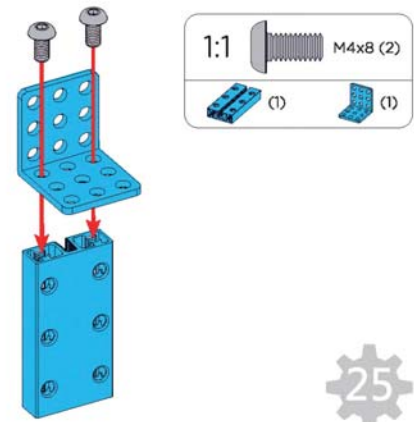
12 13  
14 15



(4)

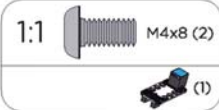
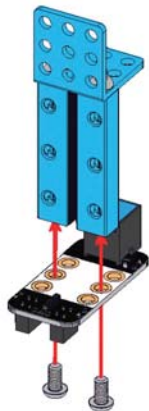


Внимание: батарейки AA в комплект не входят

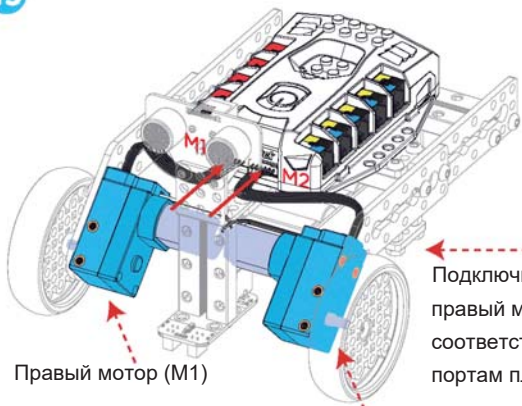
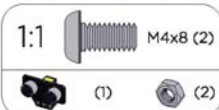
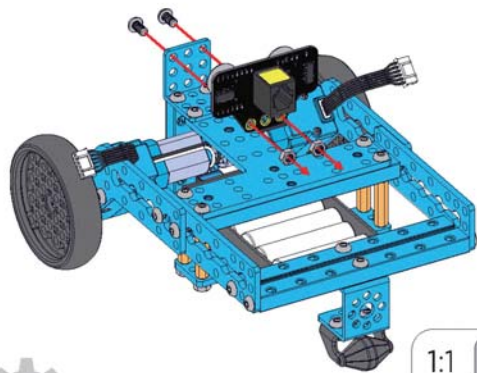
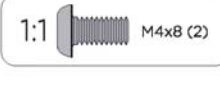
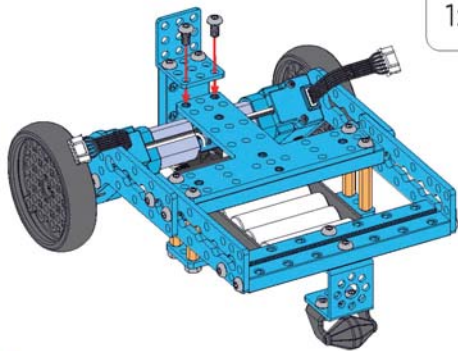


1:1 M4x8 (2)  
(1) (1)





16 17  
18 19

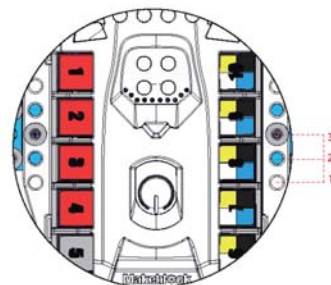
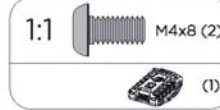
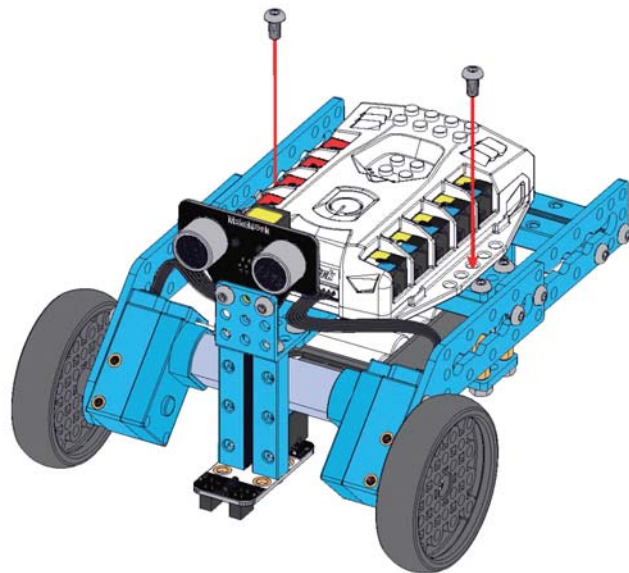


Правый мотор (M1)

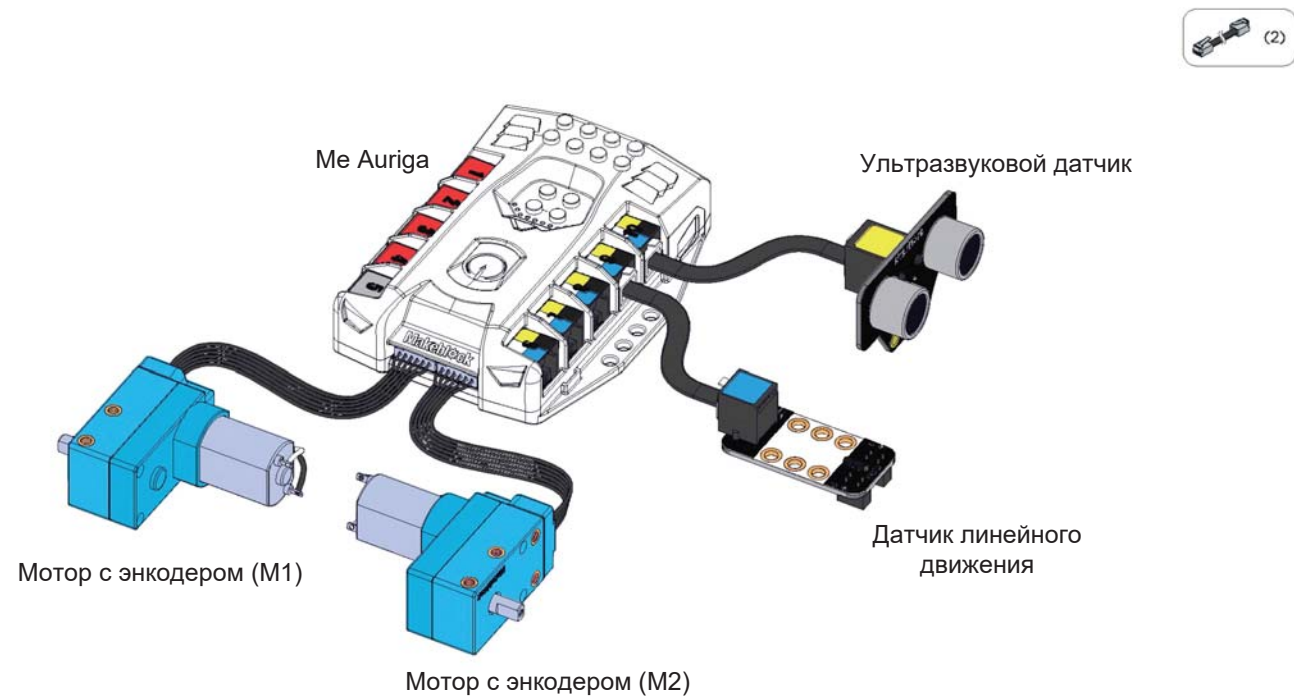
Левый мотор (M2)

Подключите левый и правый моторы к соответствующим портам платы Me Auriga

20

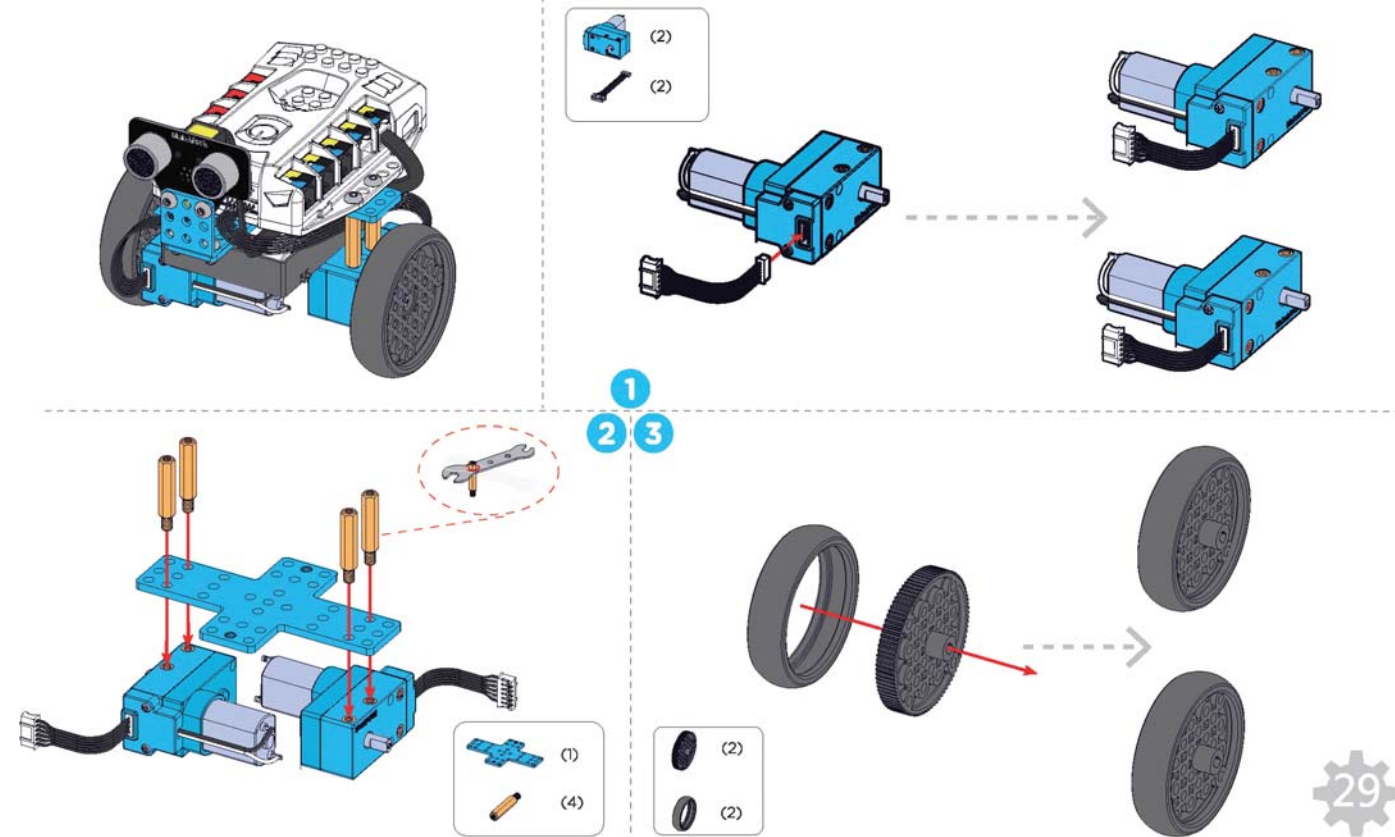


## Подключение модулей

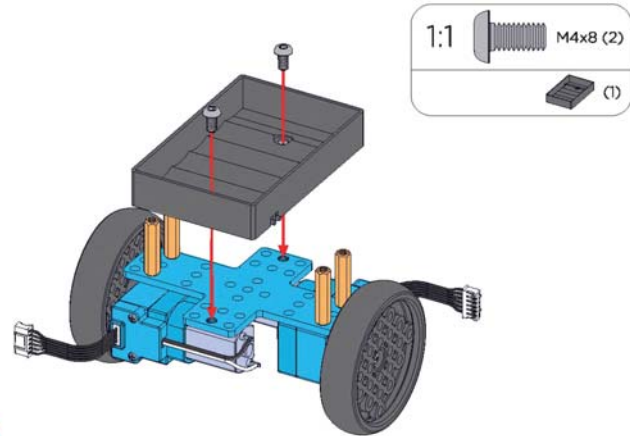
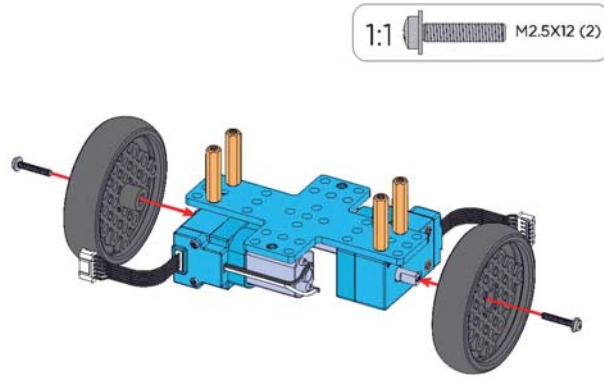


Для управления при помощи приложения смотрите страницу 33

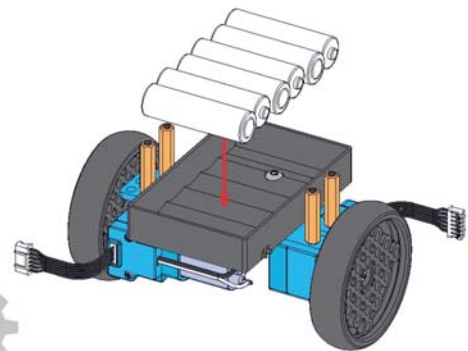
## Сборка балансирующей птички



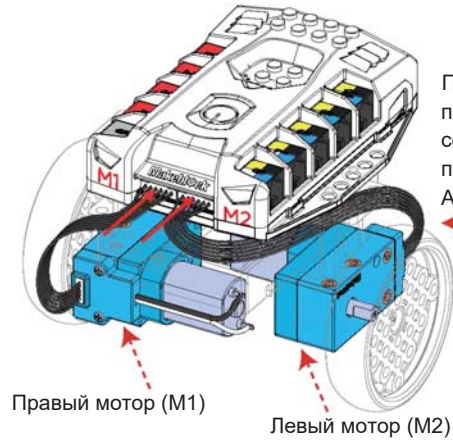
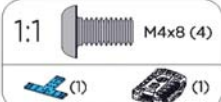
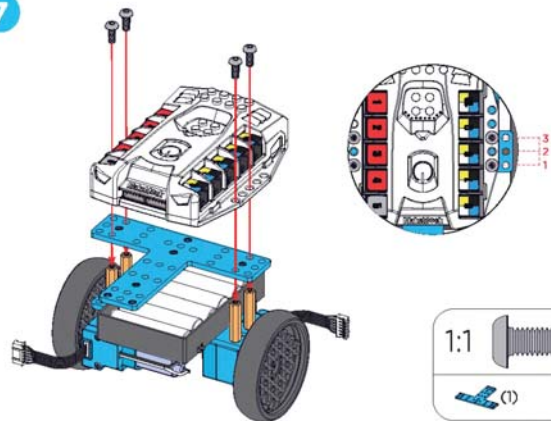




Внимание: батарейки AA в комплект не входят

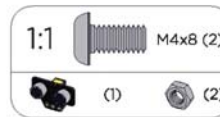
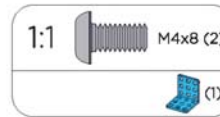
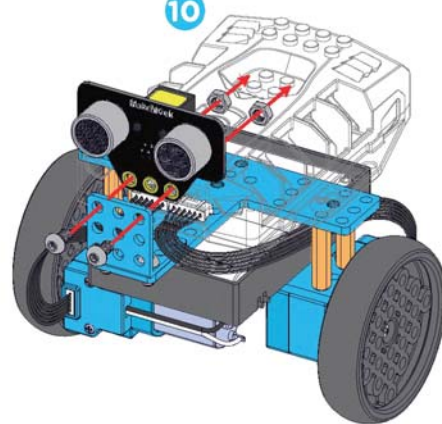


4 5  
6 7

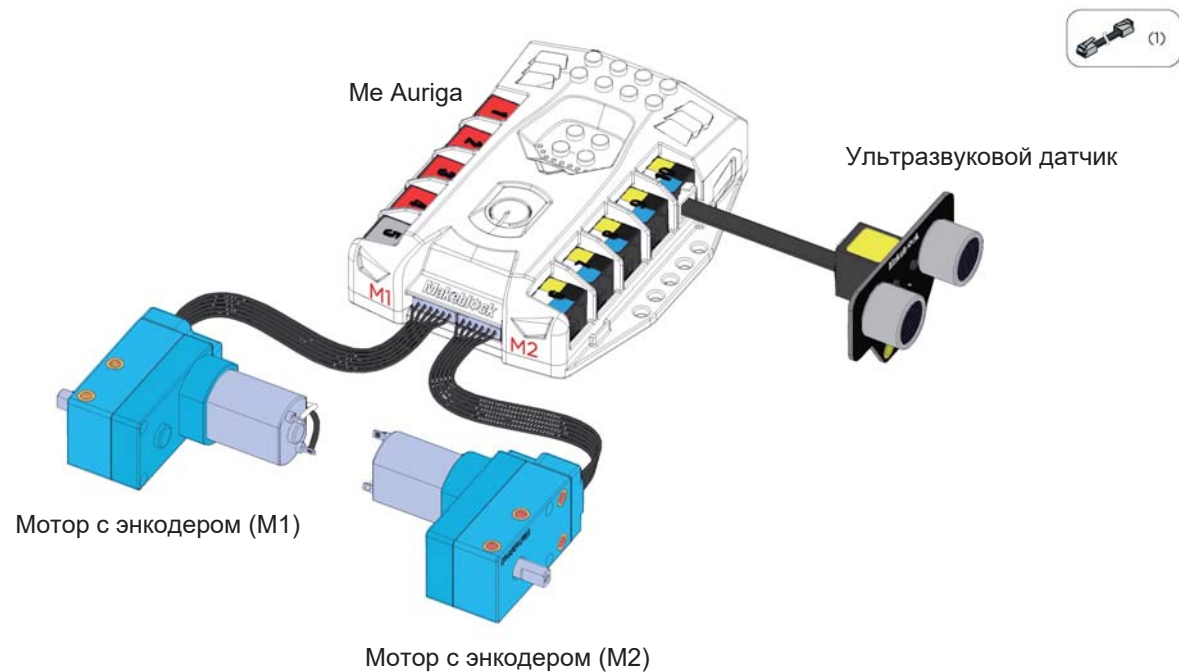


Подключите левый и правый моторы к соответствующим портам платы Me Auriga

8 9  
10



## Подключение модулей



Для управления при помощи приложения смотрите страницу 33

## Управление при помощи приложения

1. Скачивание приложения. На данный момент поддерживаются не все виды мобильных устройств. Откройте в браузере своего мобильного устройства ссылку [learn.makeblock.com/c/](http://learn.makeblock.com/c/), чтобы проверить совместимость устройства и приложения. Приложение доступно для скачивания в App Store и Google play.



2. Подключение по Bluetooth. Включите робота и откройте настройки Bluetooth на вашем мобильном устройстве. Найдите идентификационный номер робота в списке подключений Bluetooth и выберите его. Светодиодный индикатор подключения будет непрерывно светиться при удачном подключении робота и мобильного устройства.



3. Узнайте как использовать приложение Makeblock и mBot Ranger, перейдя по ссылке <http://learn.makeblock.com/ranger/>

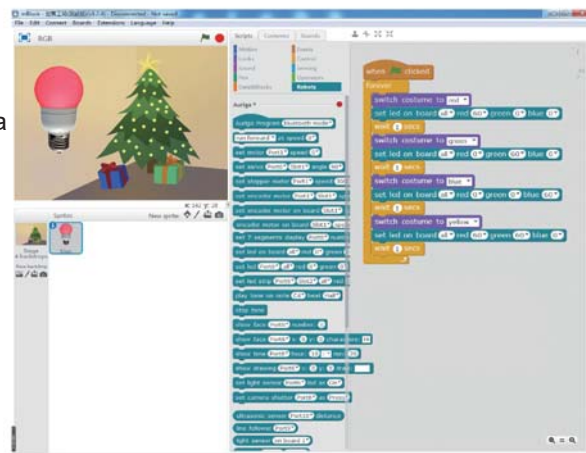
## Графическое программирование

### Знакомство с mBlock

mBlock - это простая в освоении графическая программная среда, основанная на Scratch 2.0. Она позволяет быстро научиться программировать и создавать интересные проекты на Arduino. mBlock идеально подходит для осуществления первых шагов в программировании и управления роботом.

Подробная информация: <http://mblock.cc/>

Рекомендуемая ОС: Windows, Mac



### Онлайн уроки для набора mBot Ranger

Совместно с преподавателями Scratch 2.0 мы разработали обучающий онлайн курс по mBot Ranger, состоящий из 16 уроков. Этот курс поможет вам освоить в простой форме все аспекты программирования робота mBot Ranger.

Онлайн уроки:

<http://learn.makeblock.com/ranger-online-course/>

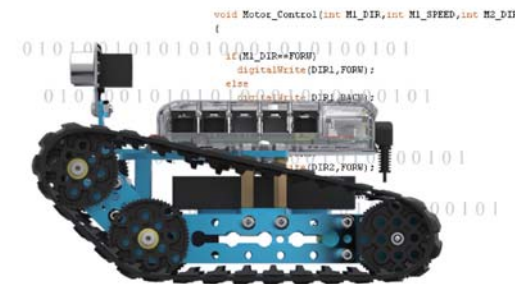
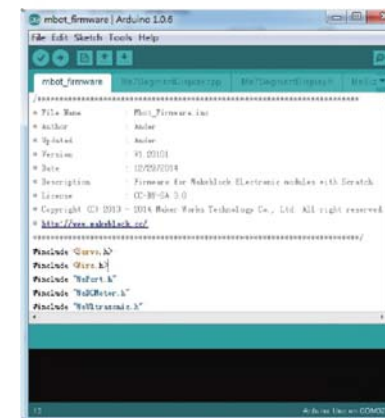
## Arduino программирование - продвинутый этап (язык C)

### Введение в Arduino.

Arduino - это открытая платформа для создания прототипов, основанная на использовании доступного и несложного программного и аппаратного обеспечения. Arduino состоит из среды разработки (IDE) и корневых библиотек. IDE написана на языке Java и основана на среде разработки языка.

Дополнительная информация: <https://www.arduino.cc>

Операционная система: Windows/Mac/Linux



### Онлайн уроки

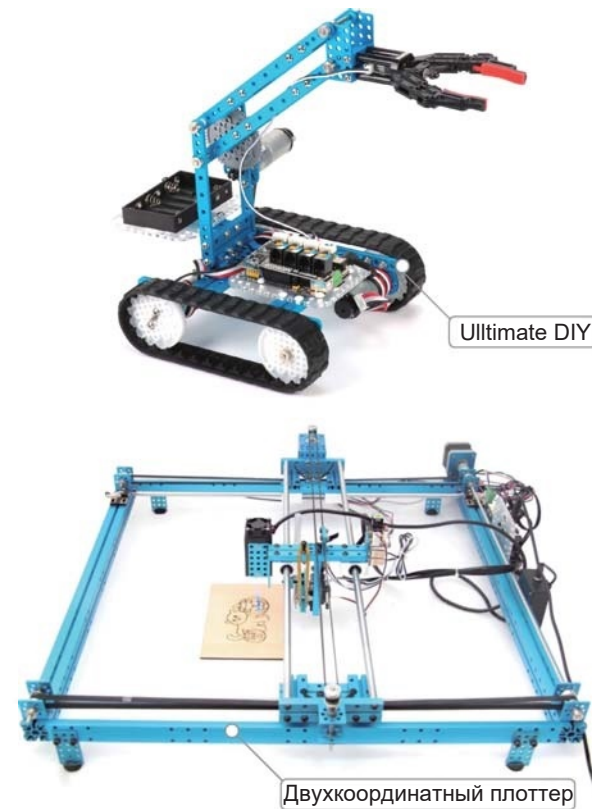
Данный онлайн курс идеально подходит для тех, кто хочет научиться программировать, одновременно играя со своим mBot Ranger.

<http://learn.makeblock.com/ranger-arduino-programming/>

## Дополнительная информация - электронные модули Makeblock

|   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
|  | <p><b>Ультразвуковой датчик</b><br/>Определяет расстояние до объекта (от 3 до 400 см).</p>  |  |                          | <p><b>Звуковой датчик</b><br/>Используется для измерения уровня громкости. Подходит для интерактивных проектов, связанных с управлением голосом.</p> |  |
|  | <p><b>7-сегментный дисплей</b><br/>Четырехразрядный дисплей, который может показывать скорость, время, набранные очки и т.д.</p>  |  |                          | <p><b>Термодатчик</b><br/>Датчик из нержавеющей стали, нужен для измерения температуры.</p>  |  |
|  | <p><b>Светодиодный модуль</b><br/>Содержит 4 программируемых RGB светодиода. Цвет каждого светодиода можно запрограммировать.</p> |  |                          | <p><b>Датчик движения</b><br/>Улавливает ИК-излучение от людей и животных на расстоянии до 6 метров.</p>   |  |
|  | <p><b>Джойстик</b><br/>Используется для управления движением робота.</p>  |  | <p>Более подробная информация на сайте <a href="http://www.makeblock.com">http://www.makeblock.com</a></p> |  |   |

## Дополнительная информация - другие наборы на платформе Makeblock



## Вопросы

---

### **В1: Как включить робота?**

О: Для включения робота нажмите красную кнопку сверху на материнской плате. Во время включения должны загореться светодиоды и прозвучит звуковой сигнал.

### **В2: Как выключить робота?**

О: Нажмите и удерживайте в течение 3-5 секунд красную кнопку сверху на материнской плате.

### **В3: После включения робот не работает.**

О: Возможны две причины:

1. Заряд батарейки слишком мал, чтобы робот продолжал работать. Зарядите батарейки или замените на новые.
2. Возможно потребуется заменить провода мотора в случае если они повреждены.

### **В4: Я хочу, чтобы робот повернул налево, а он поворачивает направо.**

О: Попробуйте поменять местами провода, идущие к моторам (M1, M2).

### **В5: При использовании вездехода слышны посторонние шумы.**

1. Проверьте правильно ли установлены ведущие колеса.
2. Почистите подшипники ведущих колес.

### **В6: Балансирующая птичка некорректно работает.**

О: Проверьте следующее:

1. Есть ли заряд в батарейках? Если нет - замените батарейки на новые.
2. Проверьте корректность сборки балансирующей птички. Убедитесь, что все колеса установлены правильно и нет ничего, что мешало бы ее движению.
3. Узнайте как использовать приложение Makeblock для управления балансирующей птичкой на сайте <http://learn.makeblock.com/ranger/>

### **В7: Не могу подключить робота по Bluetooth к приложению Makeblock.**

1. Зайдите на сайт [learn.makeblock.com/c/](http://learn.makeblock.com/c/) из браузера своего мобильного устройства, чтобы проверить совместимость устройства и приложения Makeblock.
2. Попробуйте перезапустить приложение или сбросить основную плату управления.

### **В8: Я хочу узнать каким образом на плату поступает питание, по USB 5В или 6-12В.**

О: На плате есть световой индикатор питания 5В, а также световой индикатор 6-12В. Дополнительная информация находится на странице 6.

### **В9: Почему гайки М4 постоянно разбалтываются?**

О: Гайки М4 разболтаются в том случае, если вы используете робота на протяжении долгого времени. Подтяните гайки при помощи гаечного ключа и отвертки.

### **В10: Почему я не могу получить данные с ультразвукового датчика и датчика линейного движения?**

О: Проверьте правильность подключения датчиков.

### **В11: Почему световой датчик выдает большие значения в темноте?**

О: Проверьте включен ли RGB светодиод, который влияет на работу светового датчика.

### **В12: Почему датчик линейного движения не видит черную линию?**

О: Проверьте следующее:

1. Не держите датчик на солнце, так как это может повлиять на его работу.
2. Расстояние обнаружения датчика равно 1-2 см. Проверьте расстояние между датчиком и поверхностью.

### **В13: Светодиоды мигают беспорядочно при перезагрузке робота.**

О: Чип светодиодов обладает памятью, перезагрузите робота через 10 секунд.

### **В14: Как использовать mBot Ranger Test Pad (специальный лист с линией для датчика линейного движения)?**

О: Пожалуйста, обратитесь на сайт [learn.makeblock.com/ranger](http://learn.makeblock.com/ranger)

### **В15: Как узнать когда необходимо менять батарейки?**

О: Проверьте следующее:

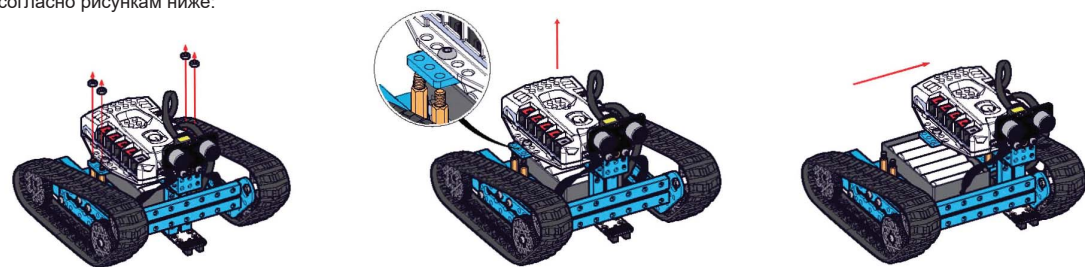
1. Для Вездехода и Гонщика - двигаются очень медленно или перезапускаются после того, как врезаются в препятствия.
2. Вездеход и Гонщик не двигаются после того, как скорость вращения мотора выставлена на полную мощность.
3. Балансирующая птичка не держит равновесие и легко заваливается при движении или повороте.



### В:16 Как заменить батарейки?

О: Действуйте согласно рисункам ниже:

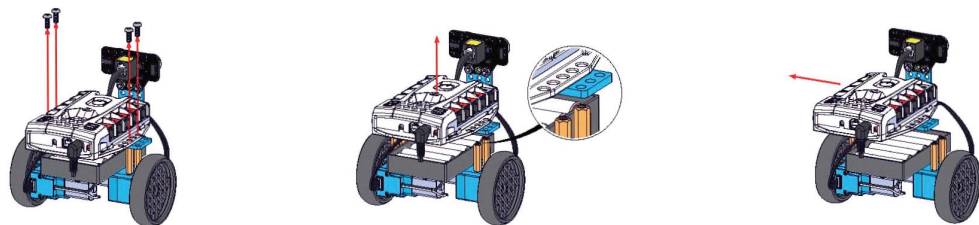
1. Вездеход.



2. Гонщик.



3. Балансирующая птичка.



### Предупреждение:

Любые изменения или модификации, внесенные в оборудование без разрешения стороны, ответственной за соблюдение стандартов, могут привести к запрету на эксплуатацию данного оборудования пользователем.

### Внимание:

Это оборудование успешно прошло проверку на соответствие классу В цифровых устройств согласно части 15 правил FCC. Данный предельно допустимый уровень обеспечивает разумную степень защиты от помех в бытовых условиях. Это оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию, что при неправильной установке и эксплуатации может привести к вредным помехам радиосвязи. Однако нет гарантии, что оно не станет источником помех, даже если будет установлено правильно. Если устройство создает критические помехи для радио или телевизионного приема, что может быть определено путем включения и выключения устройства, пользователю предлагается устранить помехи путем применения одной или нескольких из следующих мер:

- Изменить ориентацию или положение приемной антенны.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Подключить оборудование и приемник в сетевые розетки разных цепей питания.
- Обратитесь за помощью к дилеру или квалифицированному радио/ТВ специалисту.

Данное оборудование соответствует ограничениям FCC на радиационное воздействие в неконтролируемой среде. Оборудование должно устанавливаться таким образом, чтобы излучатель находился на расстоянии минимум 20 см от тела.

Идентификационный номер Федеральной комиссии по связи США (FCC ID): 2AH9Q-RANGER

- Данное устройство соответствует требованиям раздела 15 правил FCC. Работа с оборудованием подчиняется следующим двум условиям:
- (1) данное оборудование может не вызывать опасных помех и
  - (2) данное оборудование может принимать любую помеху, включая помеху, которая может оказать нежелательное воздействие на работу.