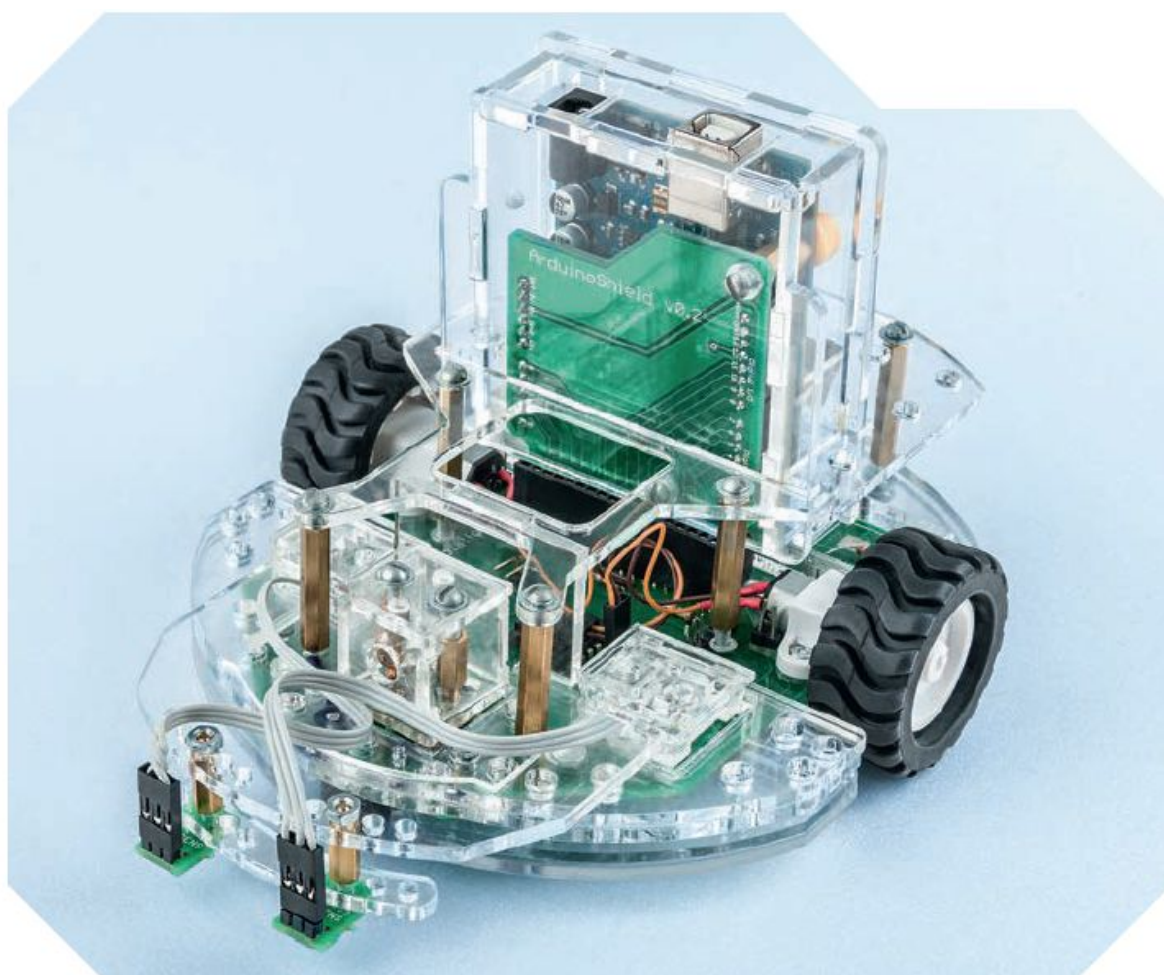


РУКОВОДСТВО ПО СБОРКЕ И  
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

# ScratchDuino DIY



Санкт-Петербург  
2018

## Содержание

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Комплектация ScratchDuino DIY .....                              | 3-4стр.    |
| 2. Инструкция по резке стекла/фанеры.....                           | 6-8стр.    |
| 3. Инструкция по сборке картриджа                                   |            |
| 3.1 Рекомендация по пайке компонентов.....                          | 9-10стр.   |
| 3.2 Рекомендации по сборке картриджа.....                           | 11-19стр.  |
| 4. Инструкция по сборке робота                                      |            |
| 4.1 Рекомендация по пайке компонентов.....                          | 20-29стр.  |
| 4.2 Рекомендации по сборке робота.....                              | 30-43стр.  |
| 5. Инструкция по сборке датчиков                                    |            |
| 5.1 Датчик освещенности.....                                        | 31-50стр.  |
| 5.2 Датчик касания.....                                             | 51-59стр.  |
| 5.3 Датчик линии.....                                               | 60-72стр.  |
| 5.4 Инфракрасный глаз.....                                          | 73-82стр.  |
| 6. Установка программного обеспечения<br>для ScratchDuino.DIY ..... | 83-95стр.  |
| 7. Подключение ScratchDuino.DIY к компьютеру                        |            |
| 8. Подготовка к выполнению проектов.....                            | 96-105стр  |
| 9. Среда программирования ScratchDuino.....                         | 111-123стр |
| 10. Информация о проекте.....                                       | 124стр     |

# 1. Комплектация ScratchDuino DIY

| N  | Наименование                                  | Количество |
|----|-----------------------------------------------|------------|
| 1  | PCHSS-27 mm M3, латунь, шестигранная стойка   | 6          |
| 2  | PCHSS-12.7 mm M3, латунь, шестигранная стойка | 2          |
| 3  | PCHSS-10 mm M3, латунь, шестигранная стойка   | 30         |
| 4  | Гайка M2                                      | 10         |
| 5  | Винт DIN 7985 M3x18, сталь A2                 | 10         |
| 6  | Винт DIN 7985 M3x14, сталь A2                 | 30         |
| 7  | Винт DIN 7985 M3x10, сталь A2                 | 30         |
| 8  | Винт DIN 7985 M3x6, сталь A2                  | 30         |
| 9  | Винт M2x10                                    | 10         |
| 10 | Винт 2.5x10                                   | 10         |
| 11 | Шайба D=8,0мм; d=3,1мм; T=1,0мм               | 10         |
| 12 | Шайба D=5,6; d=3,73; T=0,3,                   | 10         |
| 13 | Шайба M3 полиамид D=6 d=3 t=2                 | 20         |
| 14 | шайба D=8,0; d=3,1; T=0,8, фиброкартон        | 40         |
| 15 | Bluetooth модуль HC-05                        | 1          |
| 16 | Bluetooth адаптер                             | 1          |
| 17 | Инфракрасный глаз                             | 1          |
| 18 | PLS-40 вилка штыревая 2.54мм 1x40 прямая      | 1          |
| 19 | Разъем SL-34                                  | 1          |
| 20 | Микрокнопка 4,5x4,5x3,8                       | 1          |
| 21 | DIP переключатель                             | 2          |
| 22 | м.перекл. конц. в плату с рычагом 13,5мм      | 2          |
| 23 | Клипса под крону BS-T                         | 1          |
| 24 | Отсек батарейный ААХ4 ВН-343-1А               | 1          |

|    |                                                    |    |
|----|----------------------------------------------------|----|
| 25 | NP-117В штекер питания 2.1x5.5x9.5мм 2.1x5.5x9.5мм | 2  |
| 26 | Разъем IDC-14MS (ВН-14), вилка прямая              | 1  |
| 27 | резистор 200 Ом С1-3-0.125Вт                       | 5  |
| 28 | резистор 5,6 кОм МЛТ-0.25 5.6 кОм                  | 5  |
| 29 | резистор 10 кОм (осв) С1-4-0.125Вт                 | 4  |
| 30 | Фоторезистор VT93N1 24 кОм/300 кОм                 | 5  |
| 31 | датчик отражения QRD1114                           | 5  |
| 32 | Светодиод SMD KPTL-3216SURCK (красный)             | 10 |
| 33 | Светодиод SMD KPC-3216MGC (зеленый)                | 4  |
| 34 | Светодиод SMD KPC-3216YC (желтый)                  | 6  |
| 35 | Транзистор BC849B                                  | 2  |
| 36 | Микросхема 74HC00D (SMD) SO14                      | 1  |
| 37 | Драйвер двигателя L293DNE                          | 1  |
| 38 | чип-резистор 0805 1 кОм (CR05 102 J)               | 10 |
| 39 | чип-резистор 0805 10 кОм (CR05 103 J)              | 10 |
| 40 | чип-резистор 0805 100 кОм (CR05 104 J)             | 10 |
| 41 | конденсатор 0805 Y5V 0,47 мкФ                      | 2  |
| 42 | Микросхема 74HC164D                                | 1  |
| 43 | чип-резистор 0805 240 Ом, 5%                       | 5  |
| 44 | чип-резистор 0805 270 Ом, 5%                       | 5  |
| 45 | Колеса 42x19mm                                     | 2  |
| 46 | Опора шаровая 1/2                                  | 2  |
| 47 | Неодимовый магнит диск 5x8 мм                      | 40 |
| 48 | Неодимовый магнит диск 5x2 мм                      | 25 |
| 49 | Неодимовый магнит диск 6x3 мм                      | 50 |
| 50 | Мотор-редуктор 210:1 6V 60RPM                      | 2  |
| 51 | Плата arduinoshield v0.3                           | 1  |

|    |                                                       |    |
|----|-------------------------------------------------------|----|
| 52 | Плата roboplatforma v0.3                              | 1  |
| 53 | Плата датчика                                         | 13 |
| 54 | Кабель USB A-B                                        | 1  |
| 55 | Термоусадка                                           | 1  |
| 56 | Провод монтажный 0.2мм НВ-1                           | 3  |
| 57 | Провод монтажный 0.2мм НВ-4                           | 3  |
| 58 | Контроллер Arduino UNO                                | 1  |
| 59 | Акрил прозрачный 3мм 230x340                          | 1  |
| 60 | Акрил прозрачный 2мм 230x340                          | 1  |
| 61 | Акрил прозрачный 3мм 230x170                          | 1  |
| 62 | Акрил прозрачный 2мм 230x170                          | 1  |
| 63 | Фанера 3мм 230x340                                    | 2  |
| 64 | Фанера 3мм 230x170                                    | 2  |
| 65 | Стеклотекстолит 1-сторонний, фольгированный 100x100мм | 2  |
| 66 | Пластик для печати 1 катушка                          | 1  |
| 67 | Коробка N0427 1.5белая 353x290x115                    | 1  |

## 2. Инструкция по резке стекла\фанеры

В этом разделе представлены исходники для резки стекла

Для резки робота: Robot\_3mm\_mod.plt и Robot\_2mm\_mod.plt

Для резки картриджа: Arduino\_cartridj\_3mm.plt

Также копии файлов находятся на сайте:

<http://files.robbo.ru/DIY/ScratchDuinoDIY>

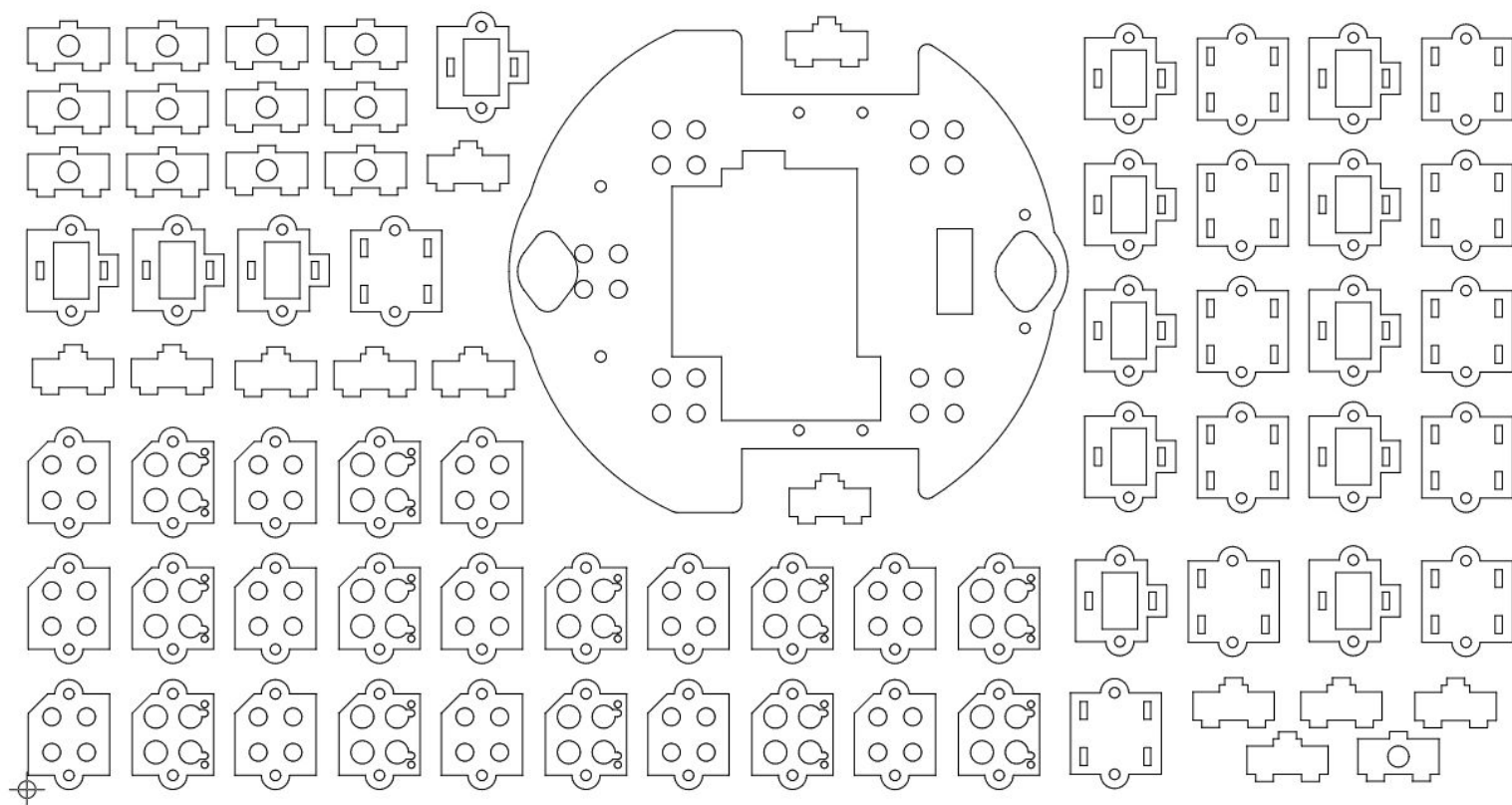


Рисунок №1 Исходники для резки робота

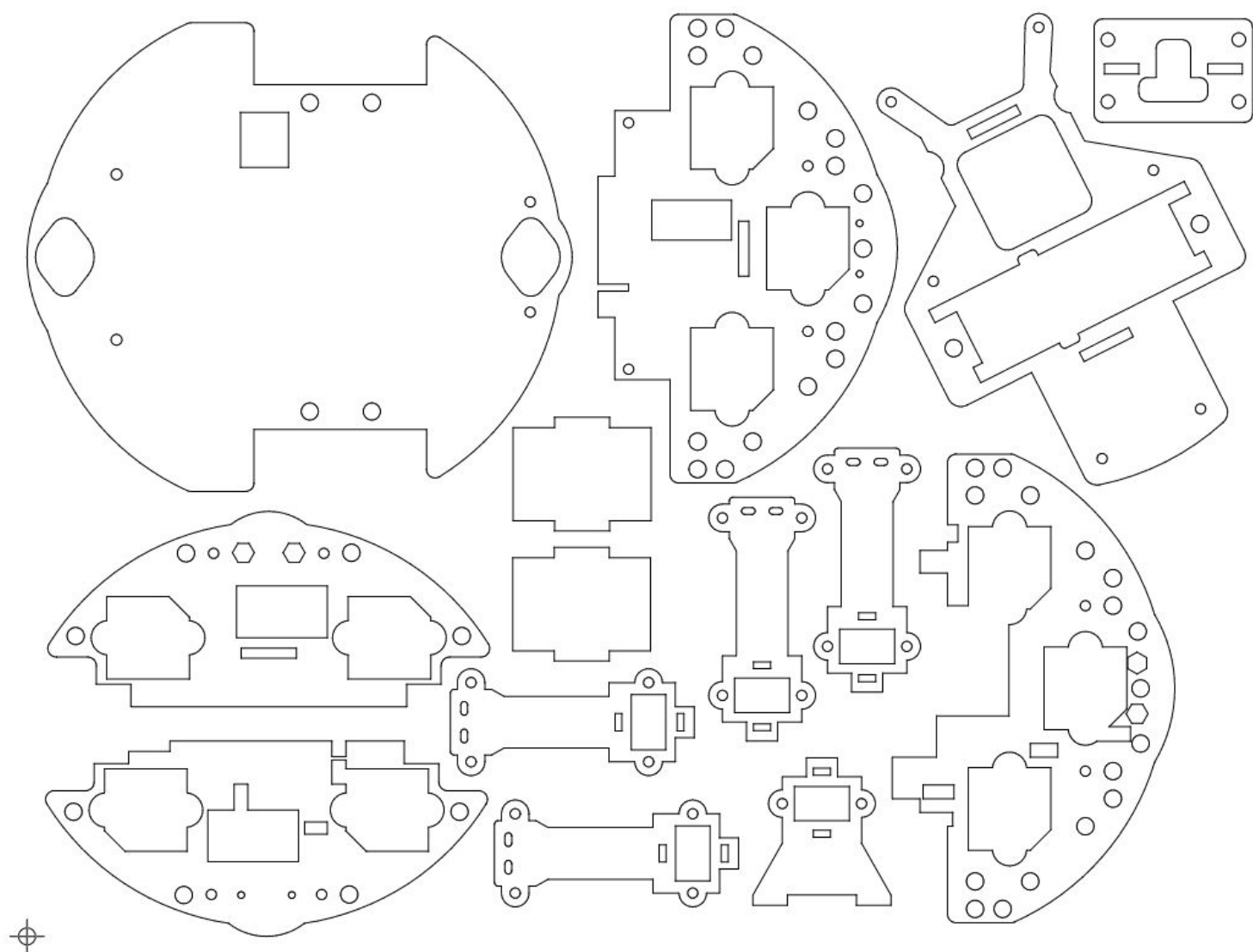


Рисунок №2 Исходники для резки робота

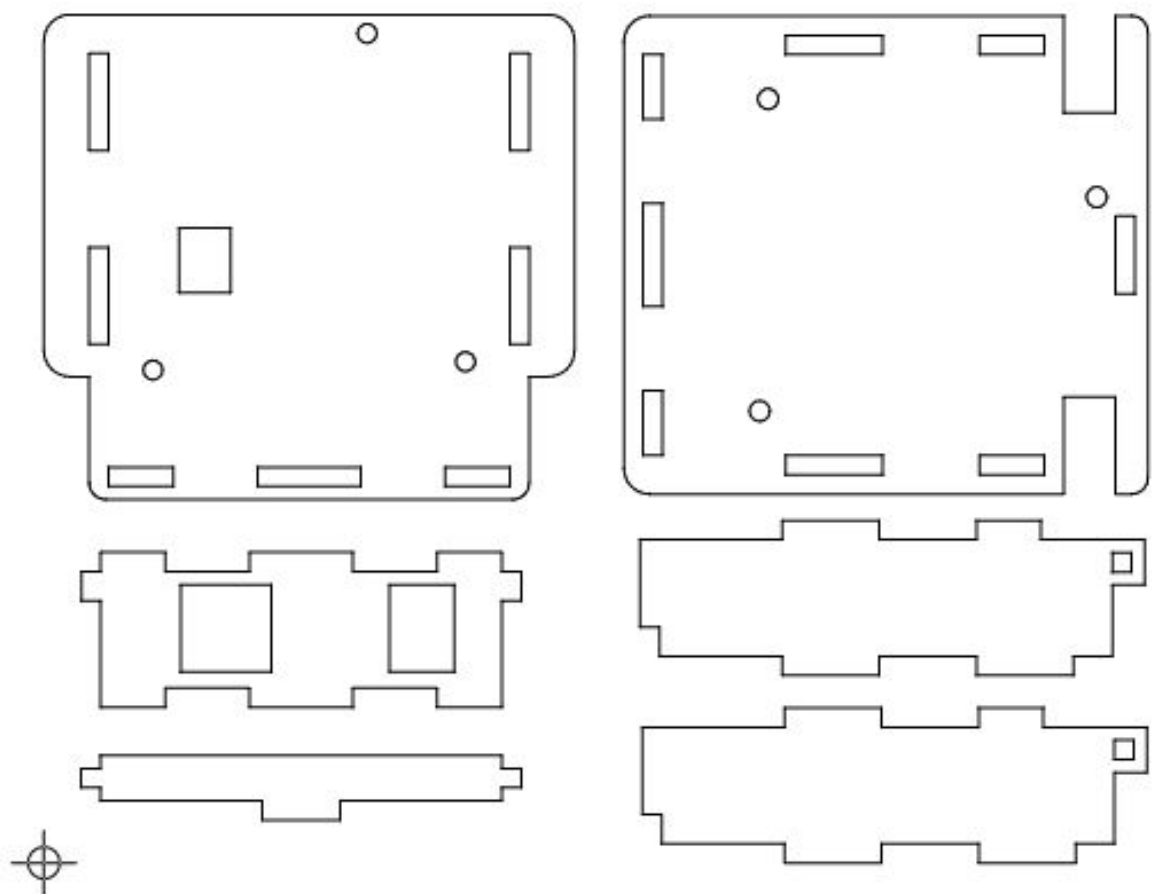


Рисунок №3 Исходники для резки картриджа

Для укрепления конструкции было принято решение использовать в наборе стекло 3мм, для уменьшение возможности растрескивания и поломки стекла.

### 3. Инструкция по сборке картриджа

Внимание. Видеоуроки находятся по ссылке

<https://www.youtube.com/channel/UCPrTbYWvGabbpfO5Jtjp9HQ>

#### 3.1 Рекомендация по пайке компонентнов

Для начала нужно припаять необходимые компоненты к плате ArduinoShield v0.3



Рисунок №4 Плата ArduinoShield v0.3

## Компоненты необходимые для пайки картриджа

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | Вилка штыревая, шаг 2.54мм, 1x6 |
| 2 | Вилка штыревая, шаг 2.54мм, 1x6 |
| 3 | Вилка штыревая, шаг 2.54мм, 1x8 |
| 4 | Вилка штыревая, шаг 2.54мм, 1x8 |
| 5 | Кнопка тактовая 4,5x4,5x3,8     |

В комплект входит PLS-40 вилка штыревая 2.54мм 1x40 прямая, ее нужно разделить на 4 части: 2 по 6 пинов и 2 по 8 пинов.

Пины и кнопка, которую необходимо припаять.

Обратите внимание что пины должны находиться на обратной стороне платы.

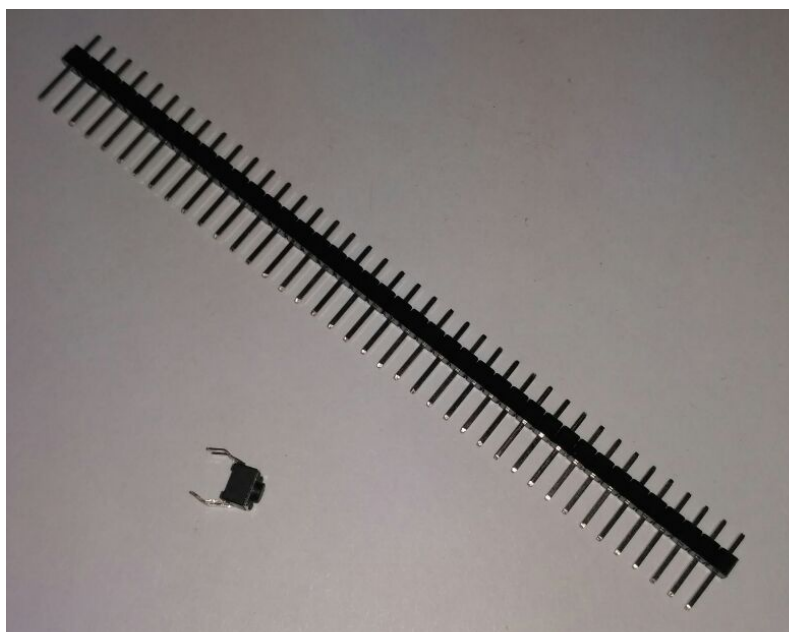


Рисунок №5 Пины и кнопка

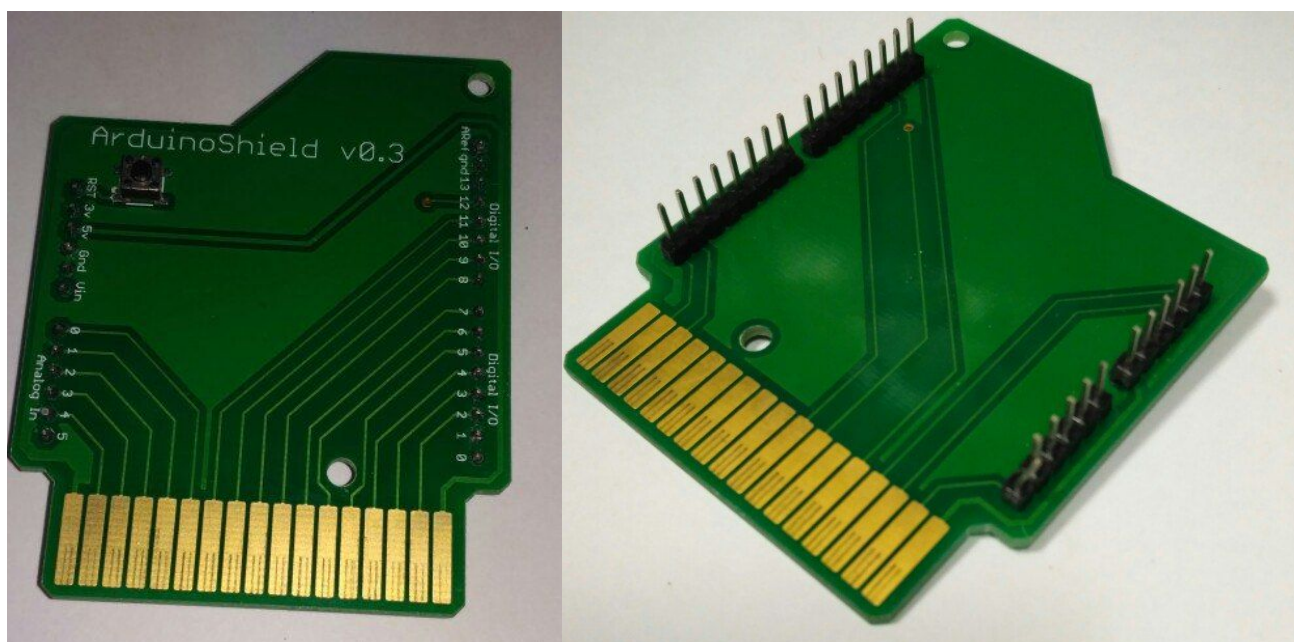


Рисунок №6 Плата ArduinoShield v0.3 после пайки  
КОМПОНЕНТОВ

## 3.2 Рекомендации по сборке картриджа

Компоненты необходимые для сборки картриджа

|    |                                                 |   |
|----|-------------------------------------------------|---|
| 1  | Нарезанное стекло                               | 1 |
| 2  | Шилд. Печатная плата с припаянными компонентами | 1 |
| 3  | PCHSS-10 mm M3, латунь, шестигранная стойка     | 2 |
| 4  | PCHSS-12.4 mm M3, латунь, шестигранная стойка   | 1 |
| 5  | Винт DIN 7985 M3x10, сталь A2                   | 6 |
| 6  | Шайба M3 полиамид D=6 d=3 t=2                   | 3 |
| 7  | Шайба D=5,6; d=3,73; T=0,3                      | 3 |
| 8  | Шайба D=8,0мм; d=3,1мм; T=1,0мм                 | 3 |
| 9  | шайба D=8,0; d=3,1; T=0,8, фиброкартон          | 2 |
| 10 | Контроллер Arduino UNO                          | 1 |

### Шаг№1

Вставляем в отверстия данной пластины 3 винта М3 длиной 10мм как показано на рисунке №7

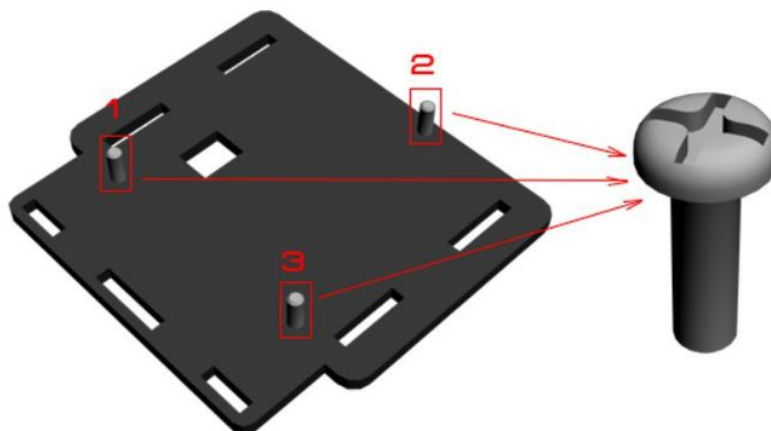


Рисунок №7 Вставка винтов М3 длиной 10мм

### Шаг№2

Насаживаем на винты фиброкартонные изолирующие шайбы как на рисунке №8

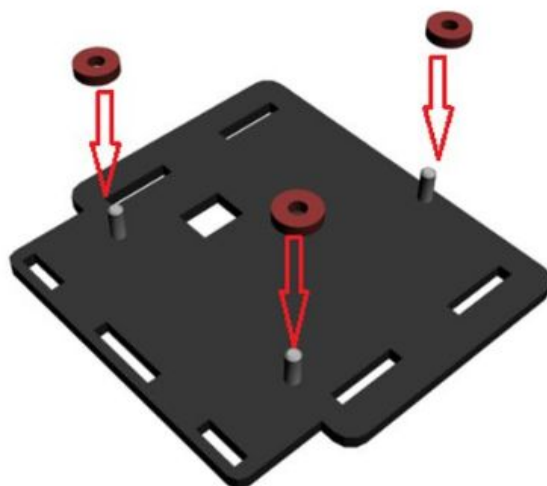
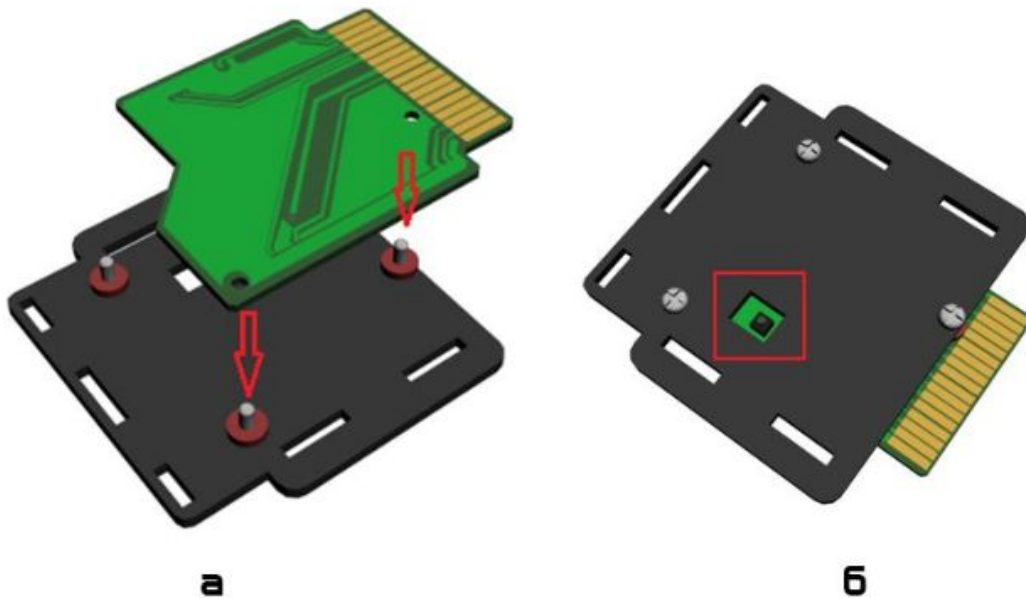


Рисунок №8 Насаживаем на винты фиброкартонные изолирующие шайбы

### Шаг№3

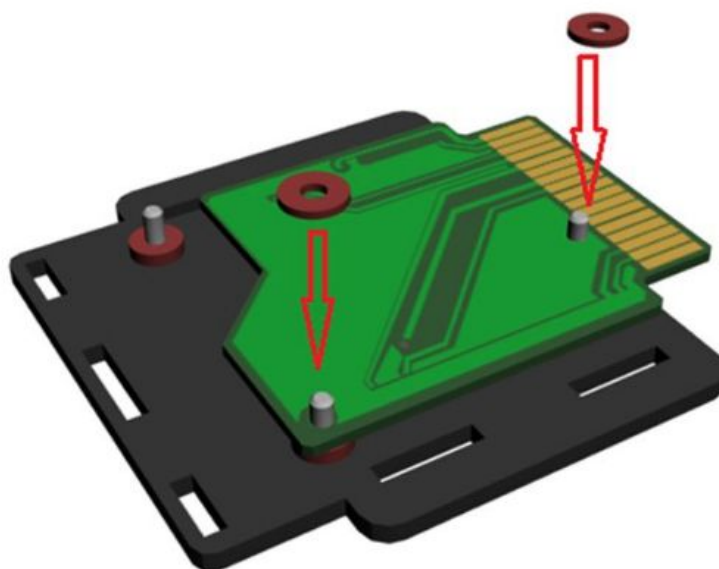
На винты устанавливаем плату. У данной платы 2 отверстия под винты(рисунок№9,а). При правильном расположении платы на винтах пластины кнопка платы должна расположиться в отверстии пластины, специально вырезанном для этой кнопки(рисунок№9,б).



Рисунок№9 Расположение платы

### Шаг№4

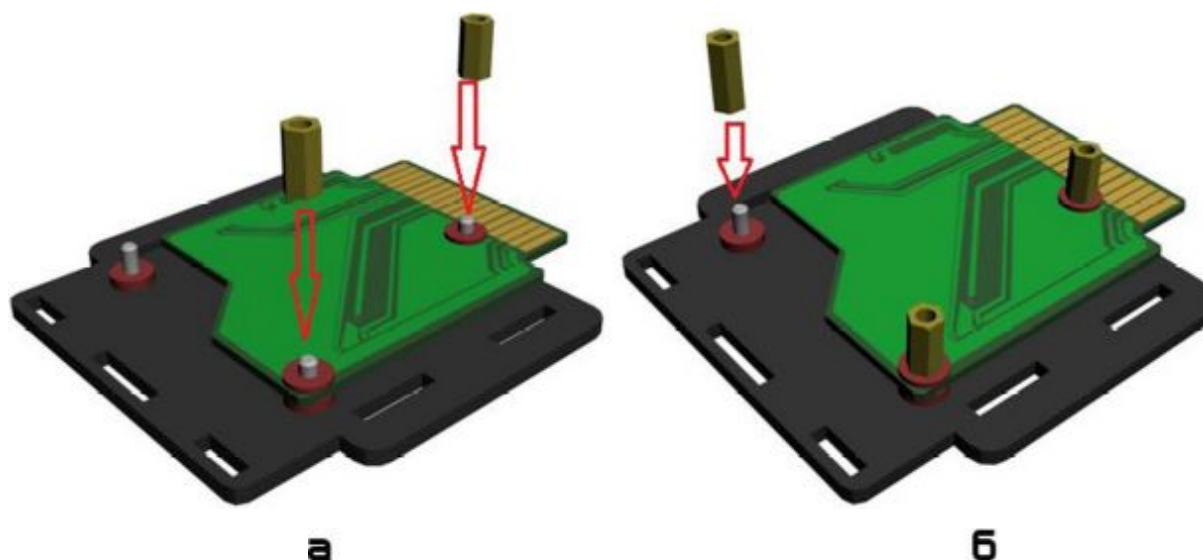
Насаживаем на винты 2 фиброкартонные шайбы



Рисунок№10 Расположение фиброкартонных шайб на плате

### Шаг№5

Сначала закручиваем 2 шестигранные стойки, прижимающие плату (рисунок 11, а); затем прикручиваем шестигранную стойку на третий винт, не удерживающий плату (рисунок. 11,б)



Рисунок№11 Расположение шестигранных стоек

### Шаг№6

Прежде чем продолжать сборку картриджа мы настоятельно советуем вам поместить 3 направляющие в отверстия шестигранных стоек (рис. 12). Эти направляющие помогут вам закончить сборку с мелкими элементами (тонкими шайбами). В противном случае, если вы не будете использовать направляющие, то при креплении второго модуля картриджа или при размещении боковых стенок корпуса эти шайбы могут незаметно выпасть, и вы рискуете их потерять. В качестве направляющих можете использовать обыкновенные спички.

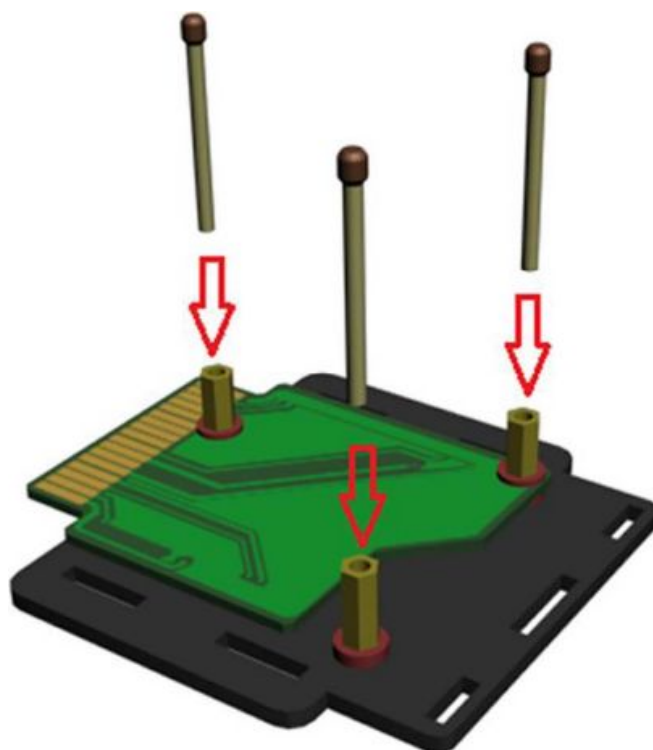


Рисунок №12 Расположение спичек

#### Шаг №7

На спички насаживаем 3 шайбы (внутренний диаметр  $d=3$  мм, внешний диаметр  $D=6$  мм, толщина  $h=0,3$  мм). Будьте уверены, благодаря направляющим они никуда не соскочат!

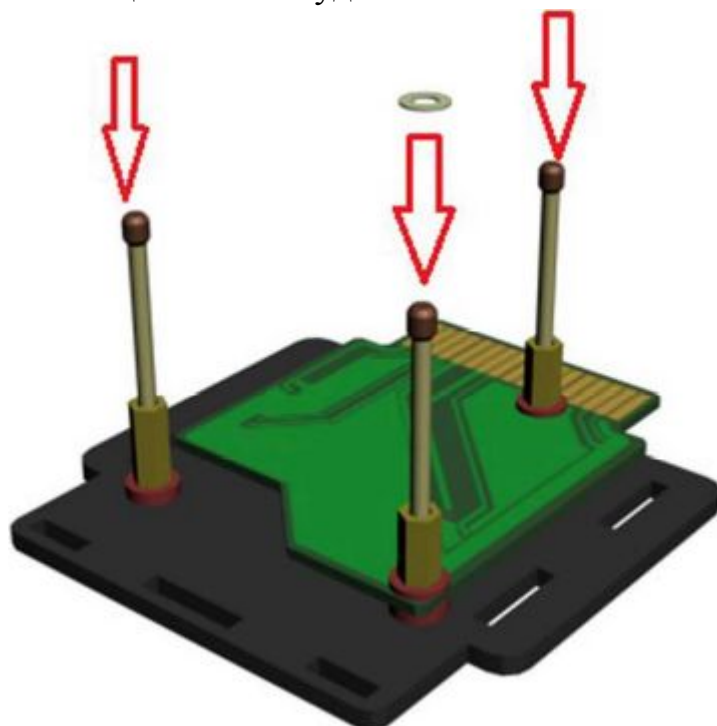
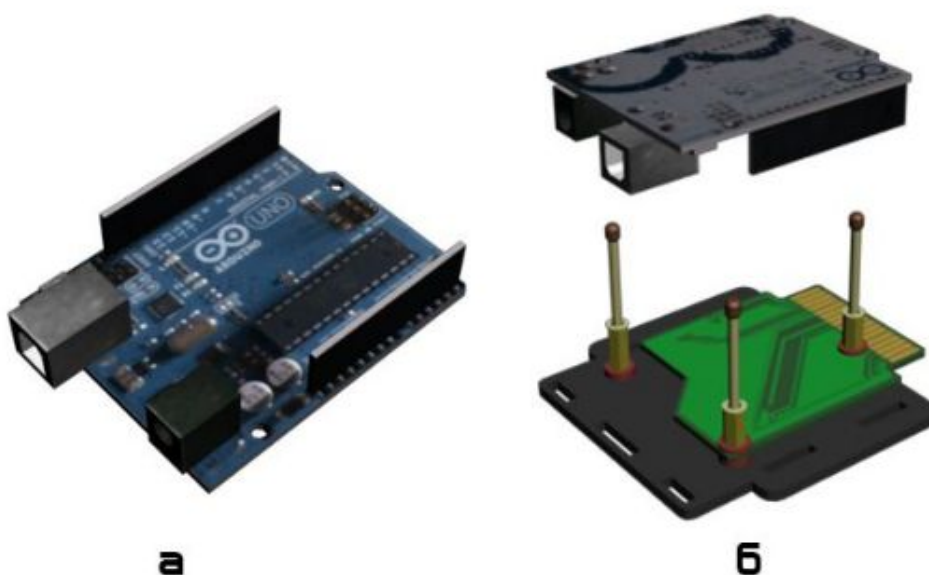


Рисунок №13 Расположение шайб

## Шаг№8

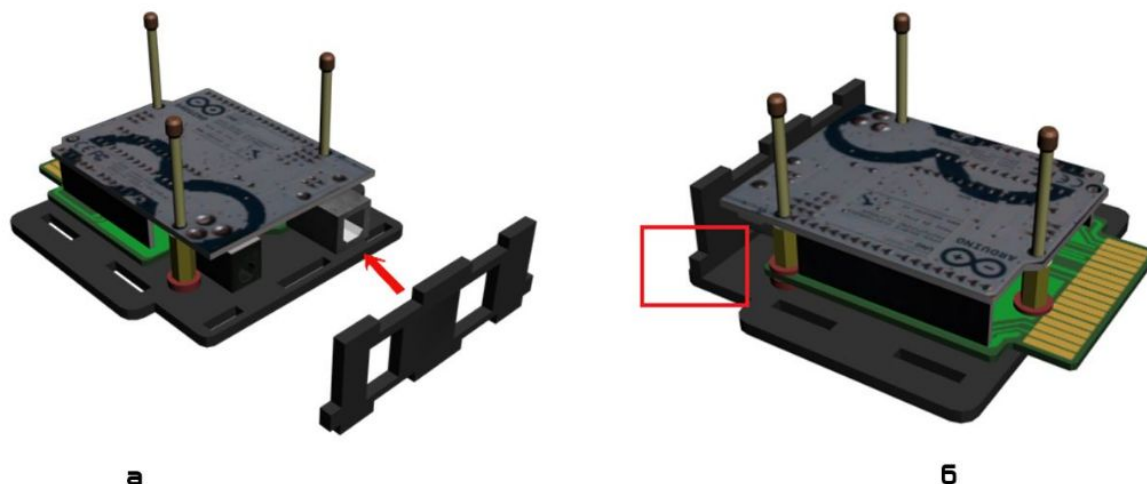
Модуль картриджа Arduino (рис. 14, а) вставляем к уже закрепленной плате, так чтобы была соосность отверстий (контактные штыри платы должны войти точно в гнезда модуля Arduino) (рис. 14,б). Опять таки сильным подспорьем служат направляющие!



Рисунок№14 Расположение модуля Arduino

## Шаг№9

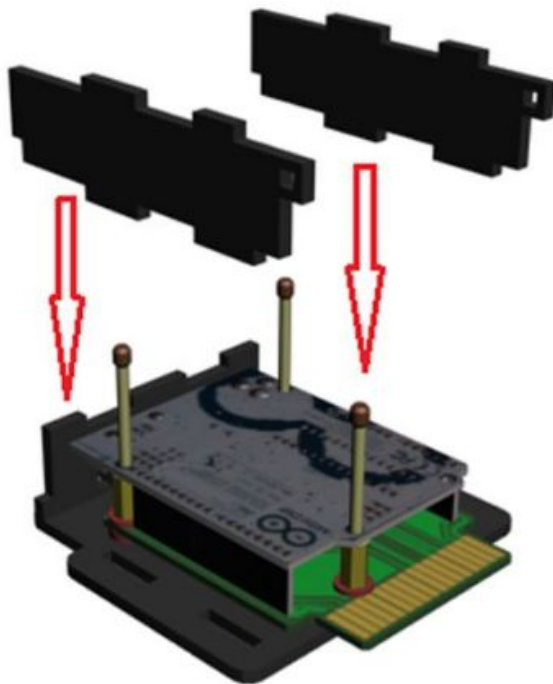
Вставляем заднюю крышку, так чтобы ее выступы плотно сели в пазах нижнего основания (рис. 15, а). Обратите внимание, что при правильном расположении задней стенки её нижние полки должны находиться внизу (рис. 15, б)



Рисунок№15 Расположение задней крышки

### Шаг№10

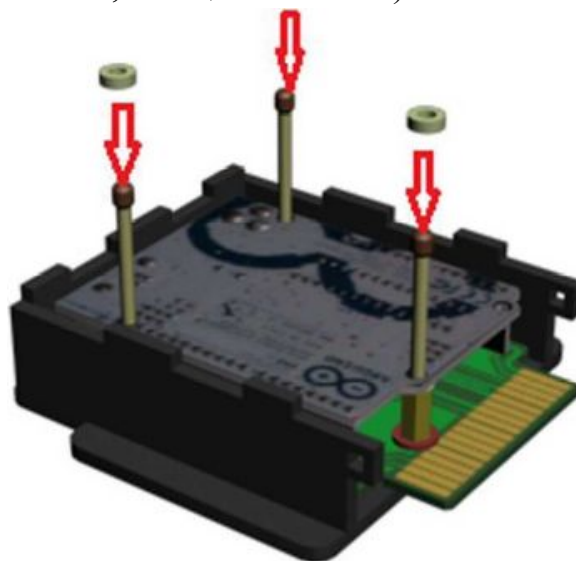
Устанавливаем две боковые стенки точно в пазы основания.



Рисунок№16 Расположение боковых стенок

### Шаг№11

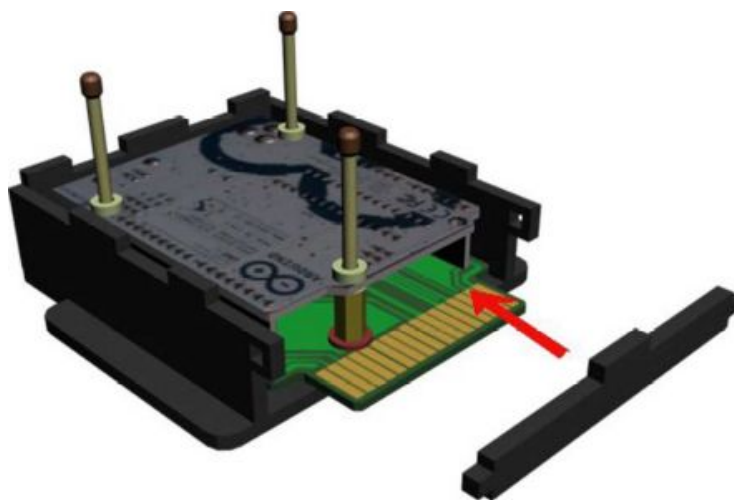
Насаживаем на направляющие 3 шайбы (внутренний диаметр  $d=3$  мм, внешний диаметр  $D=6$  мм, толщина  $h=2$  мм)



Рисунок№17 Расположение боковых стенок

### Шаг№12

Вставляем переднюю перегородку как показано на рисунке 18



Рисунок№18 Расположение передней перегородки

### Шаг№13

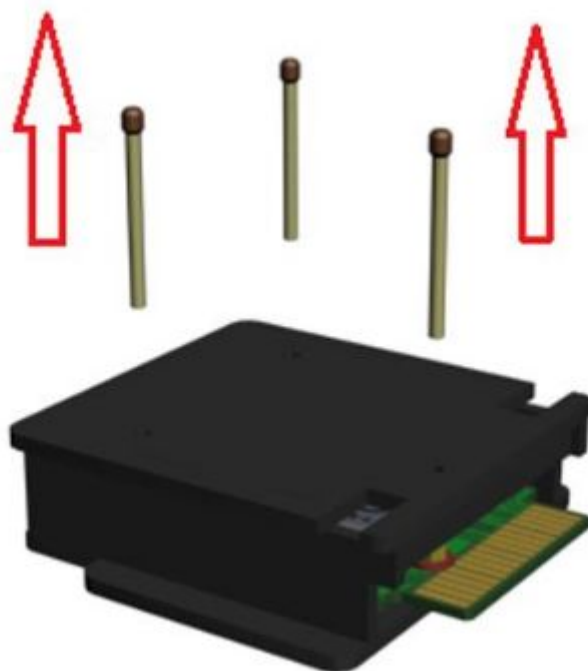
Устанавливаем верхнее основание. Следите за тем, чтобы крышка села точно и плотно.



Рисунок№19 Расположение верхнего основания.

#### Шаг№14

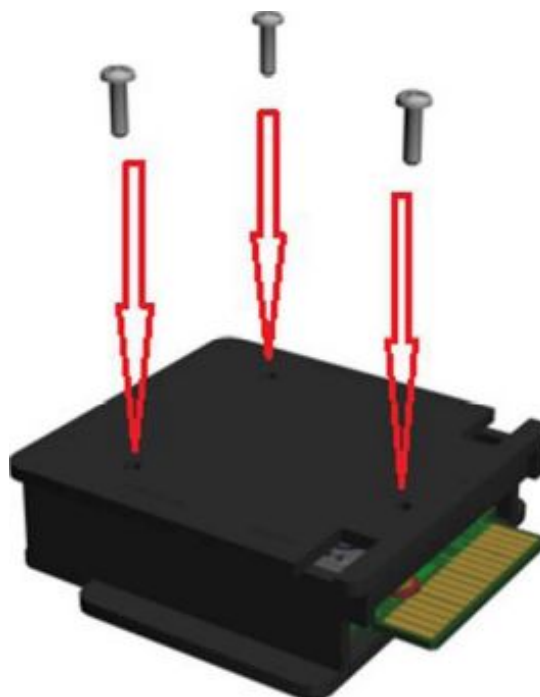
Извлекаем из отверстий направляющие (рис. 20).



Рисунок№20 Извлекаем спички

#### Шаг№15

Завершающим этап. Вкручиваем винты в отверстия (рис. 21)



Рисунок№21 Вкручиваем винты

## 4. Инструкция по сборке робота

### 4.1 Рекомендация по пайке компонентов

На этом этапе нужно припаять необходимые компоненты к плате Roboplatforma v0.3

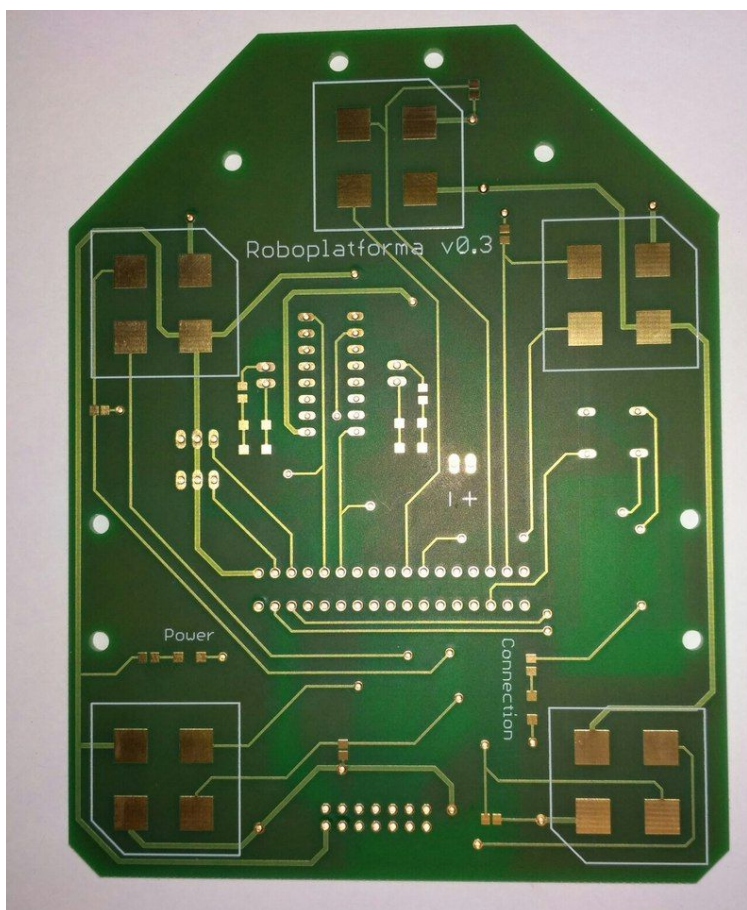


Рисунок №22 Плата Roboplatforma v0.3

## Компоненты необходимые для пайки платы Roboplatforma v0.3

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| R1   | Резистор SMD 0805 10 кОм               |
| R2   | Резистор SMD 0805 10 кОм               |
| R3   | Резистор SMD 0805 10 кОм               |
| R4   | Резистор SMD 0805 10 кОм               |
| R5   | Резистор SMD 0805 100 кОм              |
| R6   | Резистор SMD 0805 100 кОм              |
| R7   | Резистор SMD 0805 100 кОм              |
| R8   | Резистор SMD 0805 100 кОм              |
| R9   | Резистор SMD 0805 100 кОм              |
| R10  | Резистор SMD 0805 1 кОм                |
| R11  | Резистор SMD 0805 1 кОм                |
| R12  | Резистор SMD 0805 1 кОм                |
| R13  | Резистор SMD 0805 1 кОм                |
|      |                                        |
| Led1 | Светодиод SMD KPC-3216YC (желтый)      |
| Led2 | Светодиод SMD KPTL-3216SURCK (красный) |
| Led3 | Светодиод SMD KPTL-3216SURCK (красный) |
| Led4 | Светодиод SMD KPC-3216YC (желтый)      |
| Led5 | Светодиод SMD KPTL-3216SURCK (красный) |
| Led6 | Светодиод SMD KPTL-3216SURCK (красный) |
|      |                                        |

|           |                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------|
| IC1       | Драйвер двигателя L293DNE                                     |
| IC2       | Микросхема 74HC00D (SMD) SO14                                 |
|           |                                                               |
| SV2       | Разъем IDC-14MS (BH-14), вилка прямая                         |
| SV4       | Разъем SL-34 слот 34 контактов на плату                       |
|           |                                                               |
| S1, S2    | DIP-переключатель SWD 1-1                                     |
|           |                                                               |
| BT(HC-05) | Bluetooth-модуль HC-05                                        |
| J1        | Мотор-редуктор через соединительные провода длиной 4,5 и 5 см |
| J2        | Мотор-редуктор через соединительные провода длиной 5,5 и 6 см |

Обратите внимание. Нужно правильно размещать компоненты, особенно резисторы и светодиоды, для правильной работы робота

Номиналы резисторов можно проверить на мультиметре. Цвет светодиодов тоже можно проверить на мультиметре. Нужно настроить его на режим прозвонки и поднести щупы к контактам светодиода. Если мультиметра нет в наличии, то можно посмотреть на сам резистор. Если на нем написано 102, значит его сопротивление 1кОм, 103=10кОм, 104=100кОм. Светодиоды можно проверить по количеству: зеленых 4 шт, желтых 6 шт, красных 10шт.



Рисунок №23 Микросхема 74HC00D (SMD) SO14



Рисунок №24 Разъем SL-34 слот 34 контактов на плату

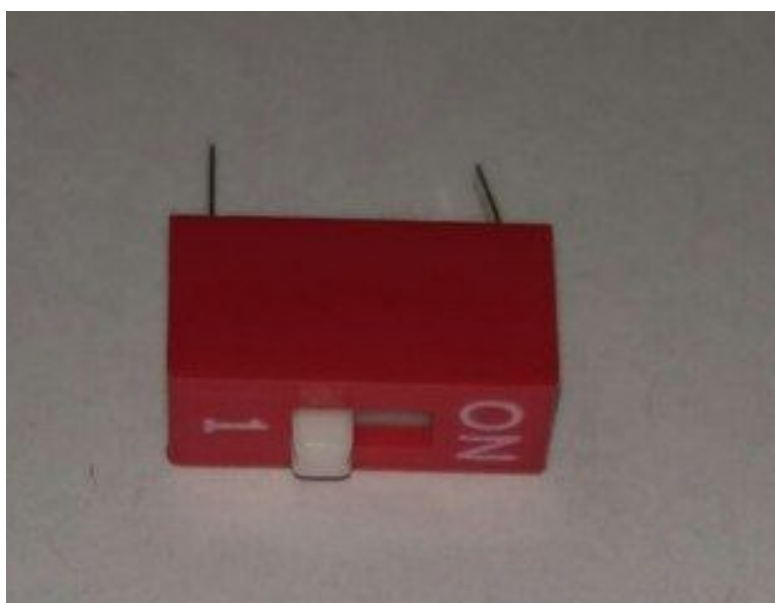


Рисунок №25 DIP-переключатель SWD 1-1

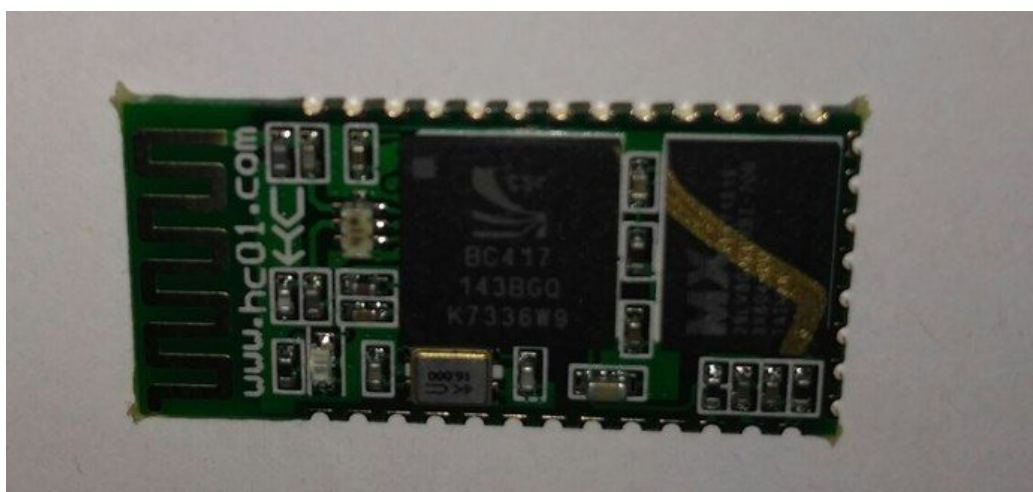


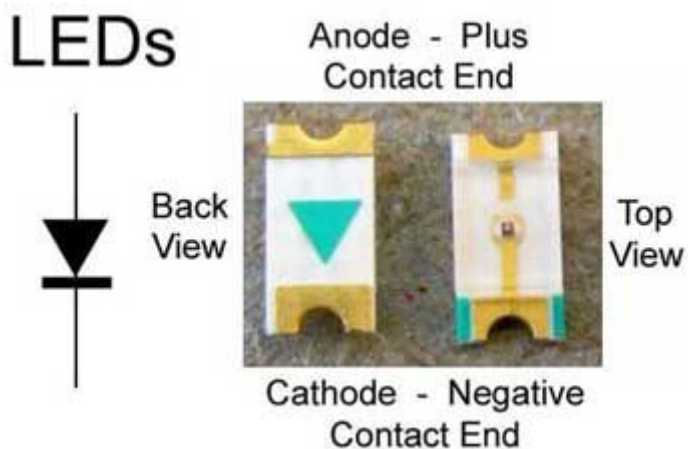
Рисунок №26 Bluetooth-модуль HC-05

Сверху приведены сложные элементы, которых вы возможно не видели раньше. Для понимания приведены их фотографии.

Внимание. Обратите внимание что паять светодиоды и микросхемы нужно с правильной полярностью. К примеру на рисунке 27, в центре платы



можно найти обозначение , это значит что в LED3 катод слева, а в LED4, катод справа. На самом светодиоде найти катод не составляет труда, обычно его обозначают зеленой точкой, пример



На микросхеме полярность можно определить по такому же принципу, на ее корпусе находится вогнутая точка.



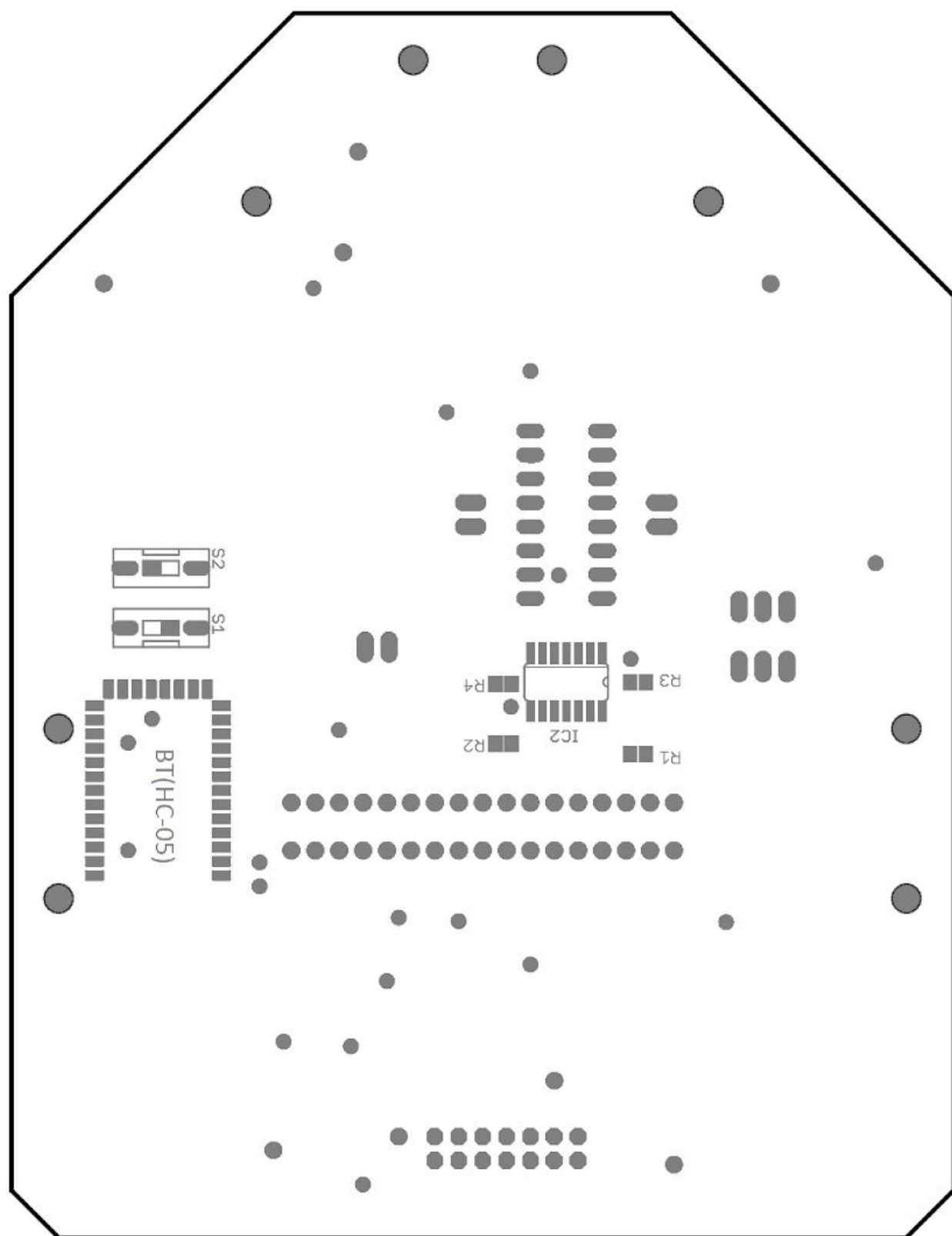


Рисунок №28 Схема платы Roboplatforma v0.3, нижняя сторона

Для упрощения, на рисунках 27 и 28 обозначены места, куда нужно припаивать определенные компоненты.

Также вы можете использовать электронную схему.

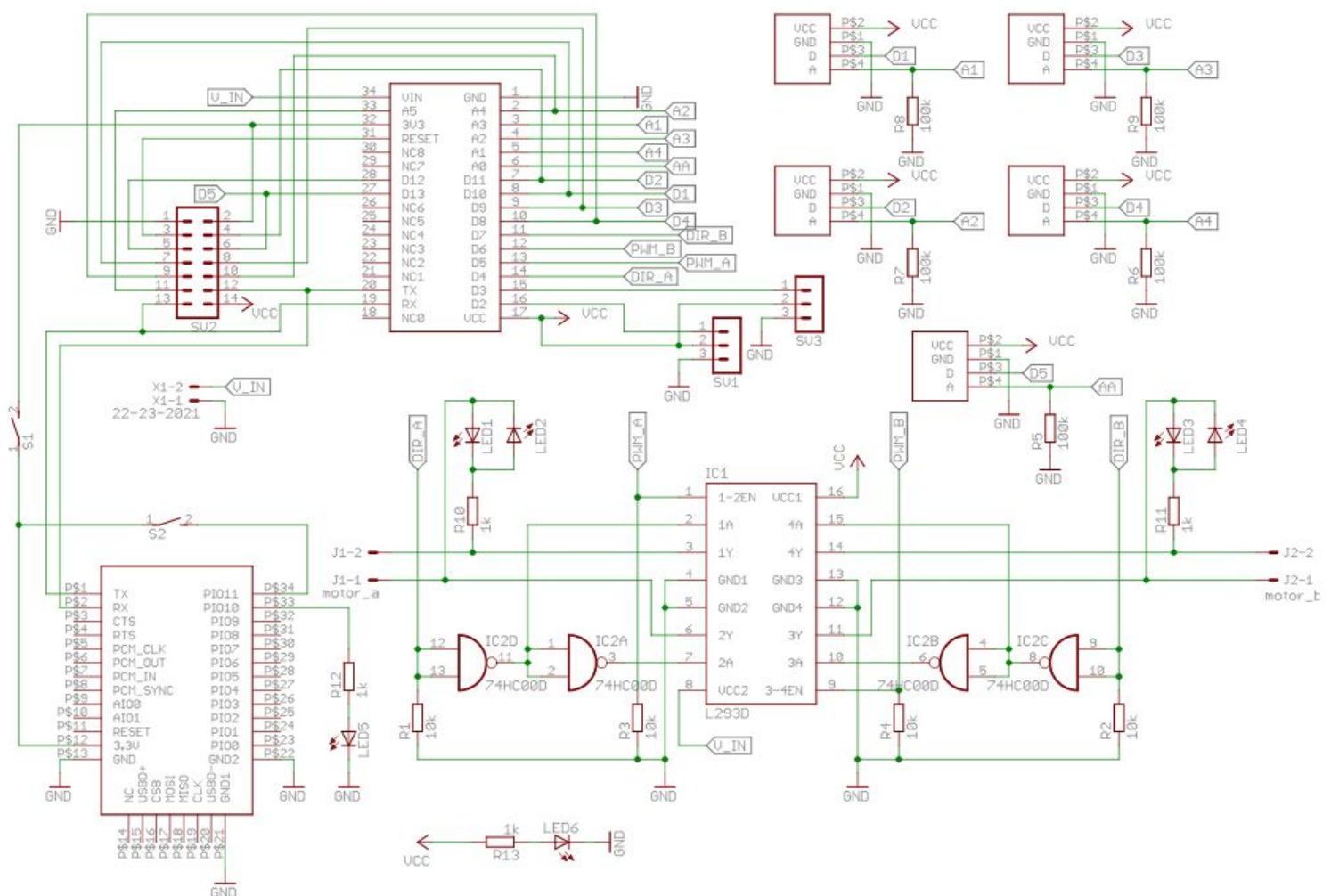


Рисунок №29 Электронная схема платы Roboplatforma v0.3

Исходники электронной схемы содержатся в архиве, так же они есть на сайте <http://files.robbo.ru/ScratchDuinoDIY/sch.pdf>

В результате у вас должно получиться следующее.

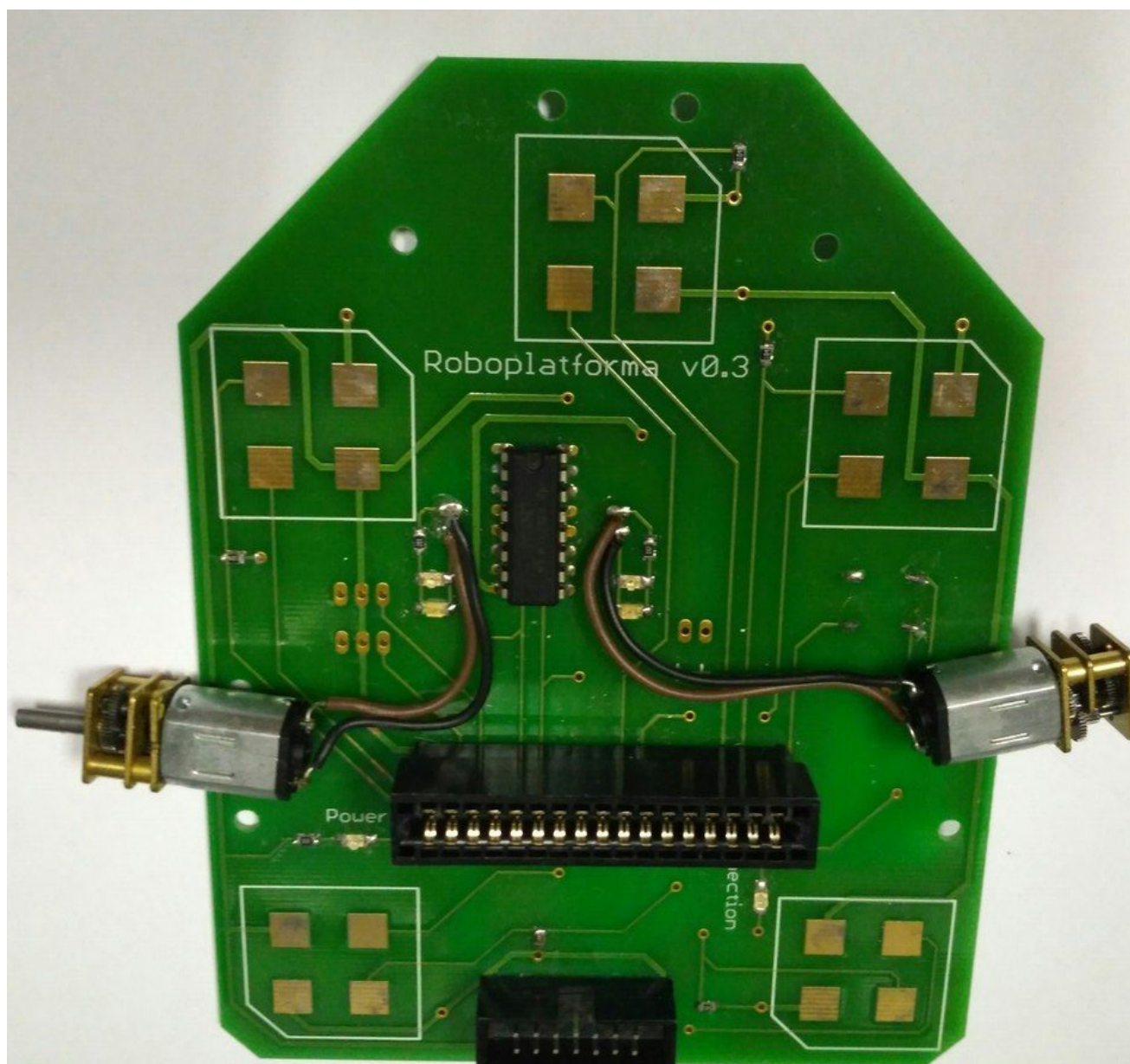


Рисунок №30 Плата Roboplatforma v0.3, с припаянными компонентами, вид сверху

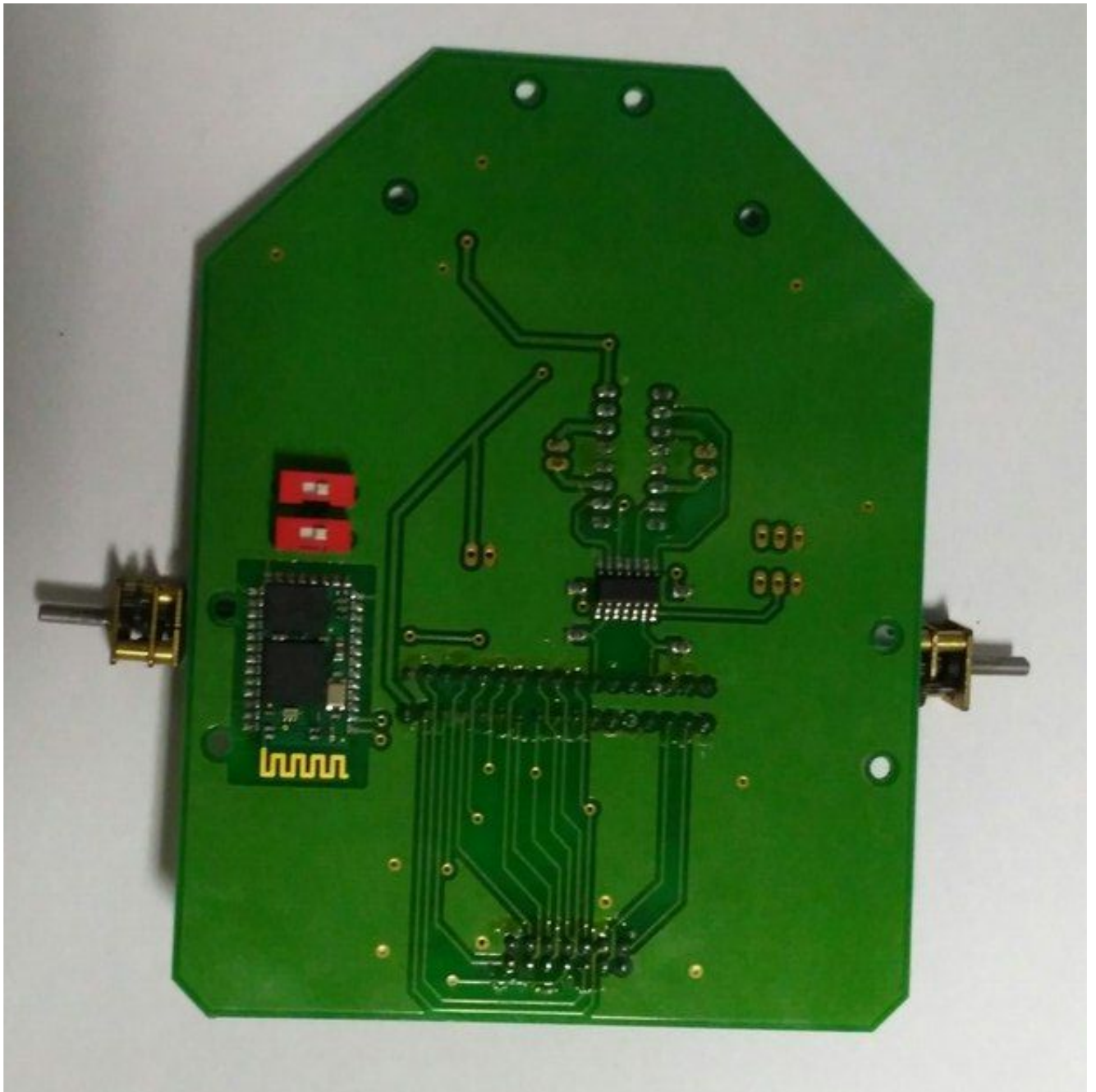
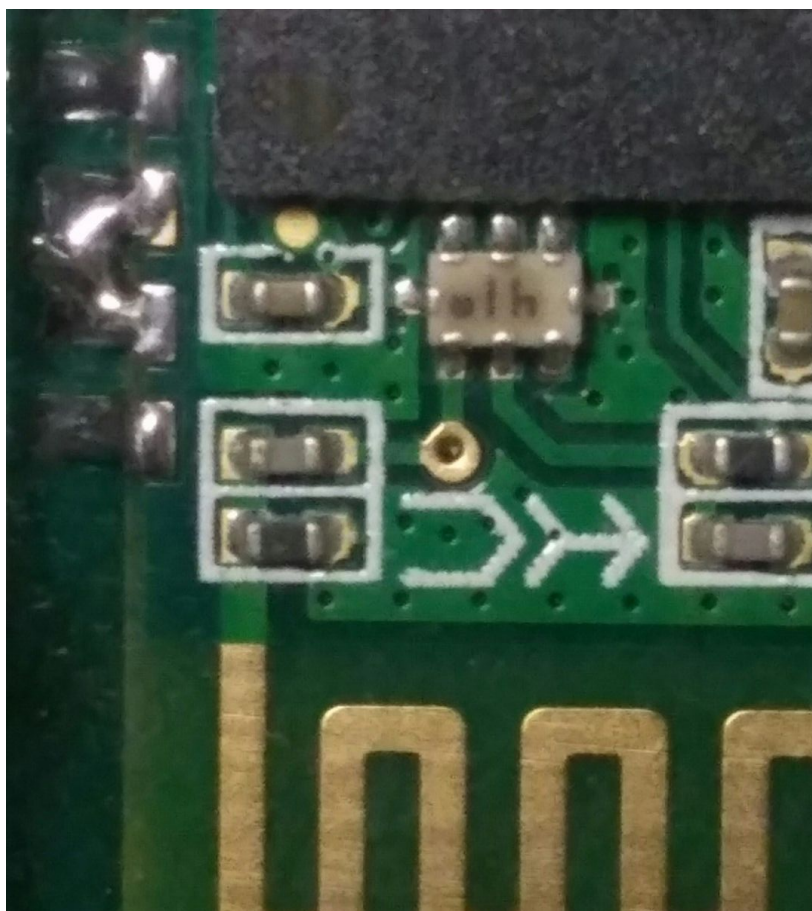


Рисунок №31 Плата Roboplatforma v0.3, с припаянными компонентами, вид снизу

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ. Нужно спаять 2 и 3 ножку, как показано на рисунке, иначе блютус не будет работать.



## 4.2 Рекомендации по сборке робота

Компоненты необходимые для сборки робота

|    |                                                                      |    |
|----|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Плата печатная Scratchduino.Робоплатформа                            | 1  |
| 2  | Колеса 42x19mm (Pololu или Gecko) (пара)                             | 1  |
| 3  | Скоба крепления двигателя (пара)                                     | 1  |
| 4  | Опора шаровая 1/2 Pololu или Gecko                                   | 2  |
| 5  | Мотор-редуктор 210:1 Micro Metal Gearmotor HP 6V 60RPM               | 2  |
| 6  | Винт DIN 7985 M3x18, сталь A2                                        | 4  |
| 7  | Винт DIN 7985 M3x6 , сталь A2                                        | 6  |
| 8  | Винт M2x10                                                           | 4  |
| 9  | Шайба M3 полиамид                                                    | 2  |
| 10 | Стойка PCHSS-27 mm M3, латунь, шестигранная стойка для печатных плат | 6  |
| 11 | Неодимовый магнит диск 5x2 мм                                        | 20 |

Скоба крепления двигателя не содержится в комплекте, их нужно напечатать на 3D принтере

### Шаг №1

Прежде всего припаиваем к плате контактные провода для моторов - редукторов. Длина белого провода слева - 45 мм, длина зеленого провода слева - 50 мм, длина белого провода справа - 55 мм, длина зеленого провода справа - 55 мм. Обратите внимание: зеленые провода припаиваются к положительным контактам. (цвета проводов в наборе могут отличаться) Таким образом, справа положительный контакт находится ближе к переду платы, а слева - наоборот (указано стрелками). Эти провода припаиваются затем к контактам моторов - редукторов. Положительный контакт моторов - редукторов всегда помечается отличительным знаком.

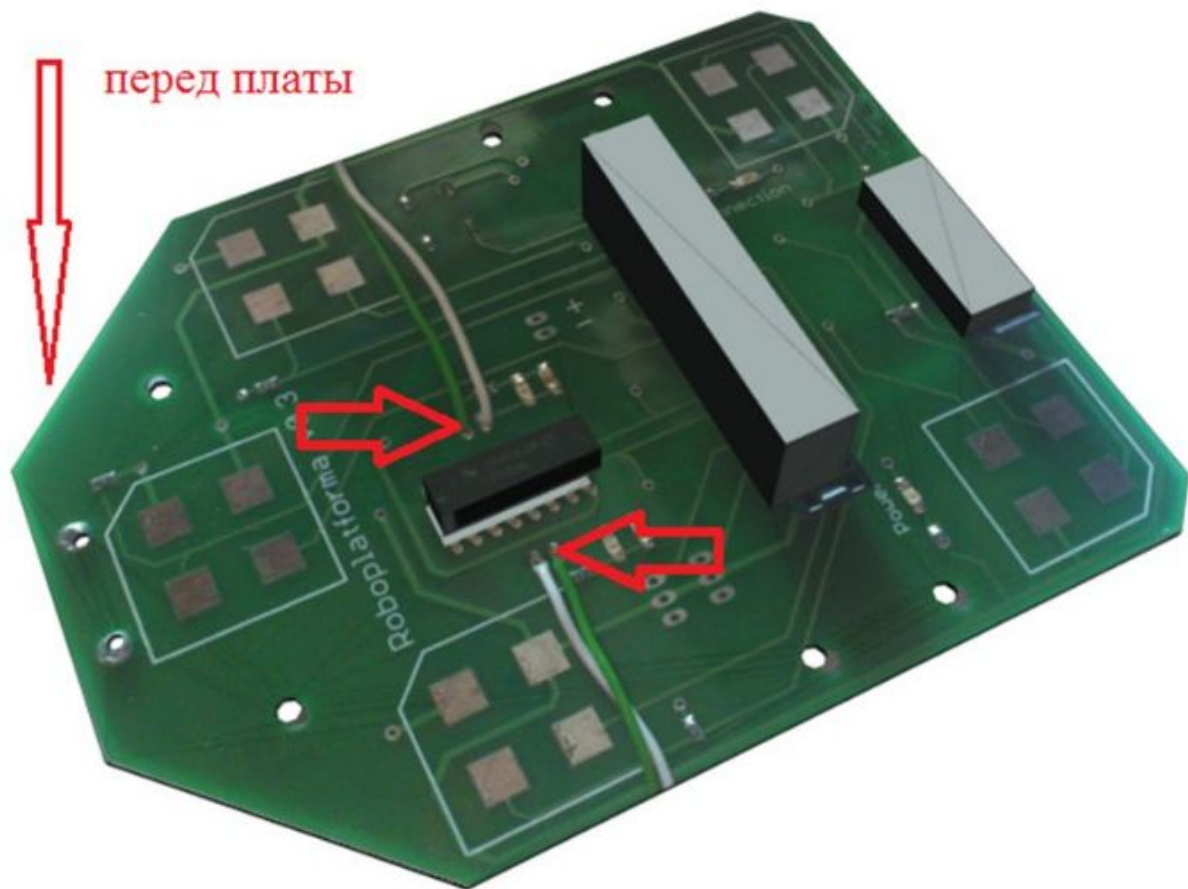


Рисунок №32

## Шаг №2

Прикручиваем спереди платы шаровую опору винтами М3х10, как показано на рисунках 33 (а и б). Будьте аккуратны с шаровой опорой в процессе прикручивания к плате. В незакрепленном положении можно растерять подшипники, находящиеся внутри опоры, так как ее крышка будет незакреплена до тех пор, пока вы не прикрутите опору к плате винтами.

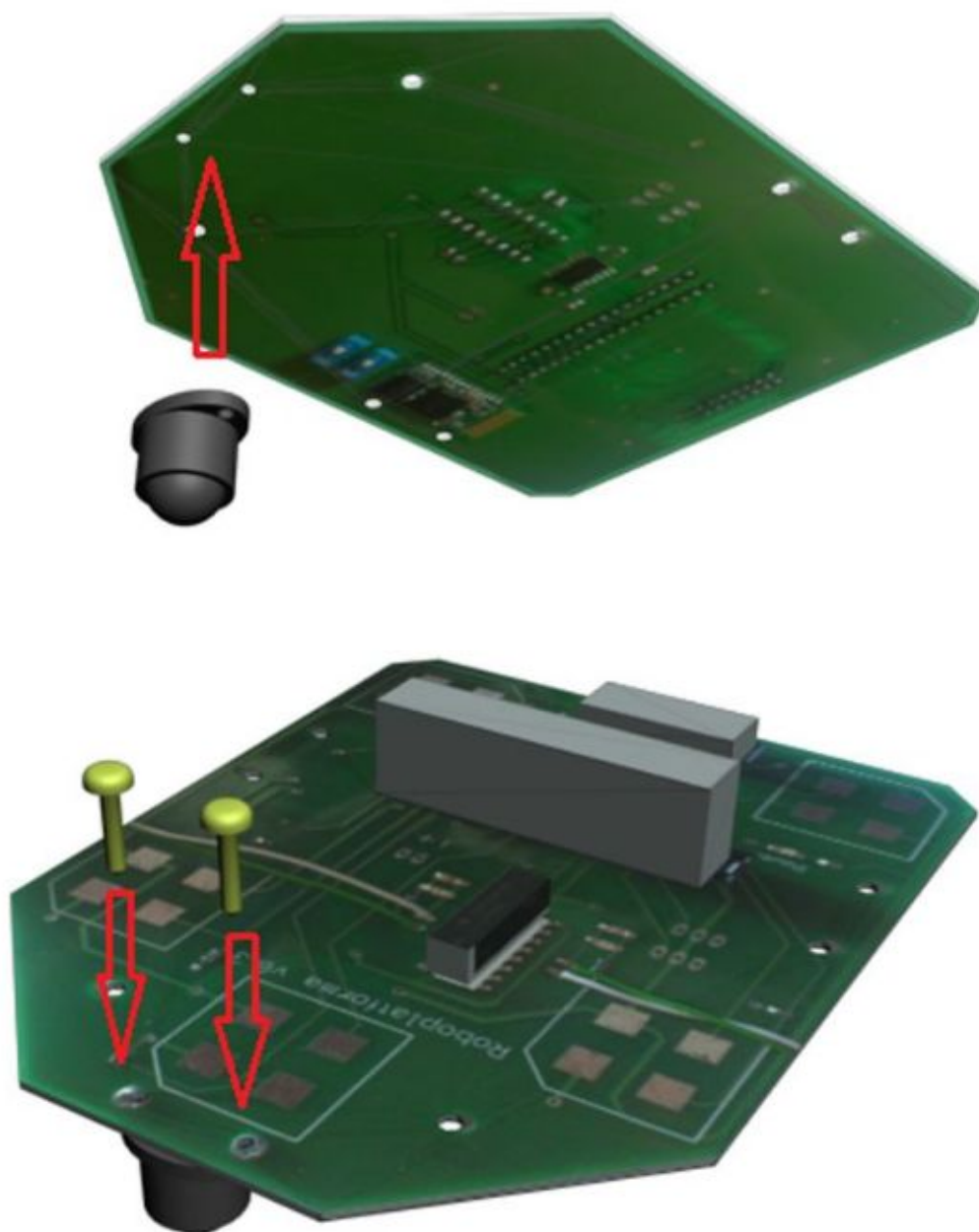


Рисунок №33

### Шаг №3

На какое то металлическое основание устанавливаем пластину, имеющую 20 отверстий диаметром 5 мм под магниты. Данная пластина является прокладкой толщиной 3 мм. Обратите внимание на то, как располагается пластина на металлическом основании: отверстие спереди под шаровую опору как бы немного свисает над краем металлического основания. Это важно для удобства дальнейшей сборки, когда наступит очередь монтирования платы. Далее располагаем в каждом отверстии по одному магниту 5x8. Эти магниты являются вспомогательными. Пни нужны лишь для того, чтобы было возможно разместить магниты 5x2. После того, как расположите магниты в отверстиях аккуратно извлеките пластину.

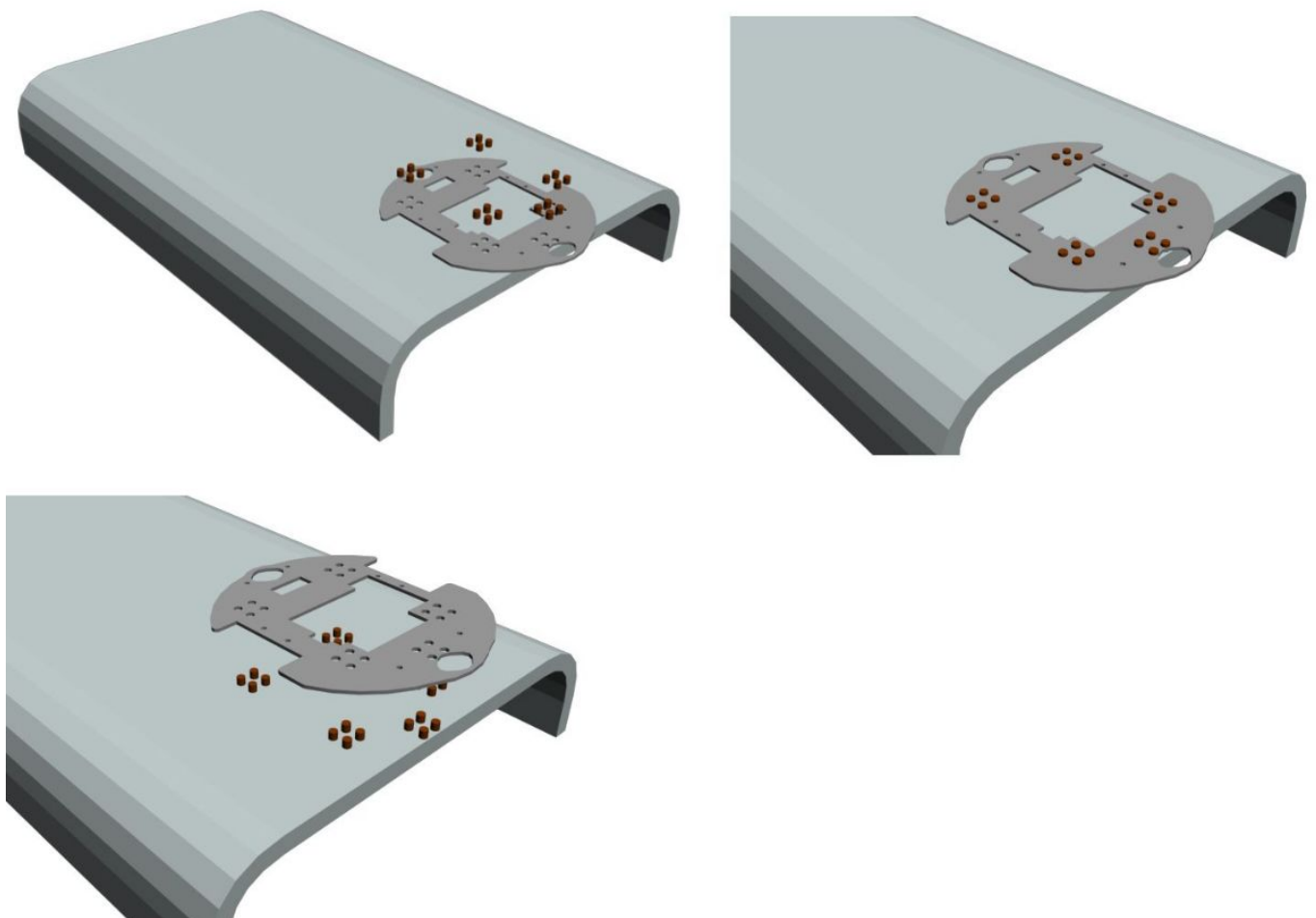


Рисунок №34

#### Шаг №4

Совмещаем две пластины так, как показано на изображении (рис. 35). На рис. 35 специально выделены дополнительно красными рамками вырезы в пластинах. Будьте внимательны, совмещая пластины. Правильное совмещение указано! После совмещения пластин продеваем с нижней стороны 4 винта 3х18. Верхняя пластина это прокладка толщиной 3 мм, которую мы использовали вспомогательного трафарета в предыдущей операции.

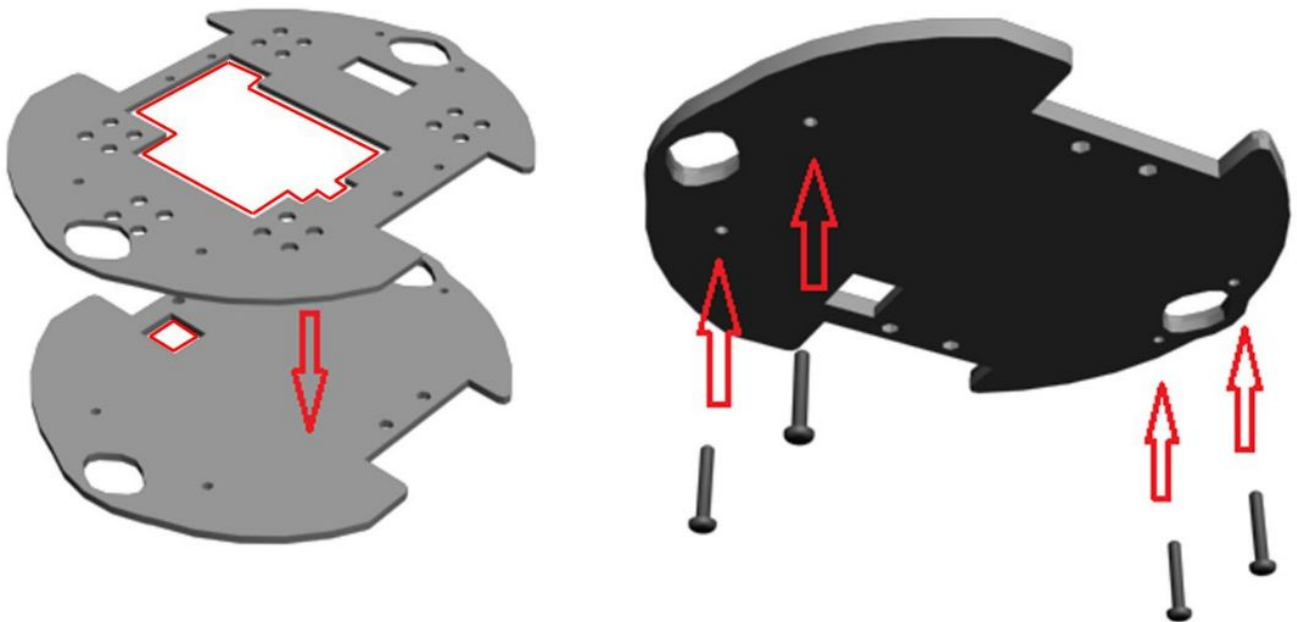


Рисунок №35

### Шаг№5

Устанавливаем эту сборку на металлическом основании, совмещая магниты с отверстиями под них. Пластины прозрачные, так что магниты хорошо видны сквозь них и сделать совмещение не составит труда. В дальнейшем при работе на всех последующих этапах будьте аккуратны в работе и старайтесь не сдвигать вспомогательные магниты со своих мест слишком сильно.

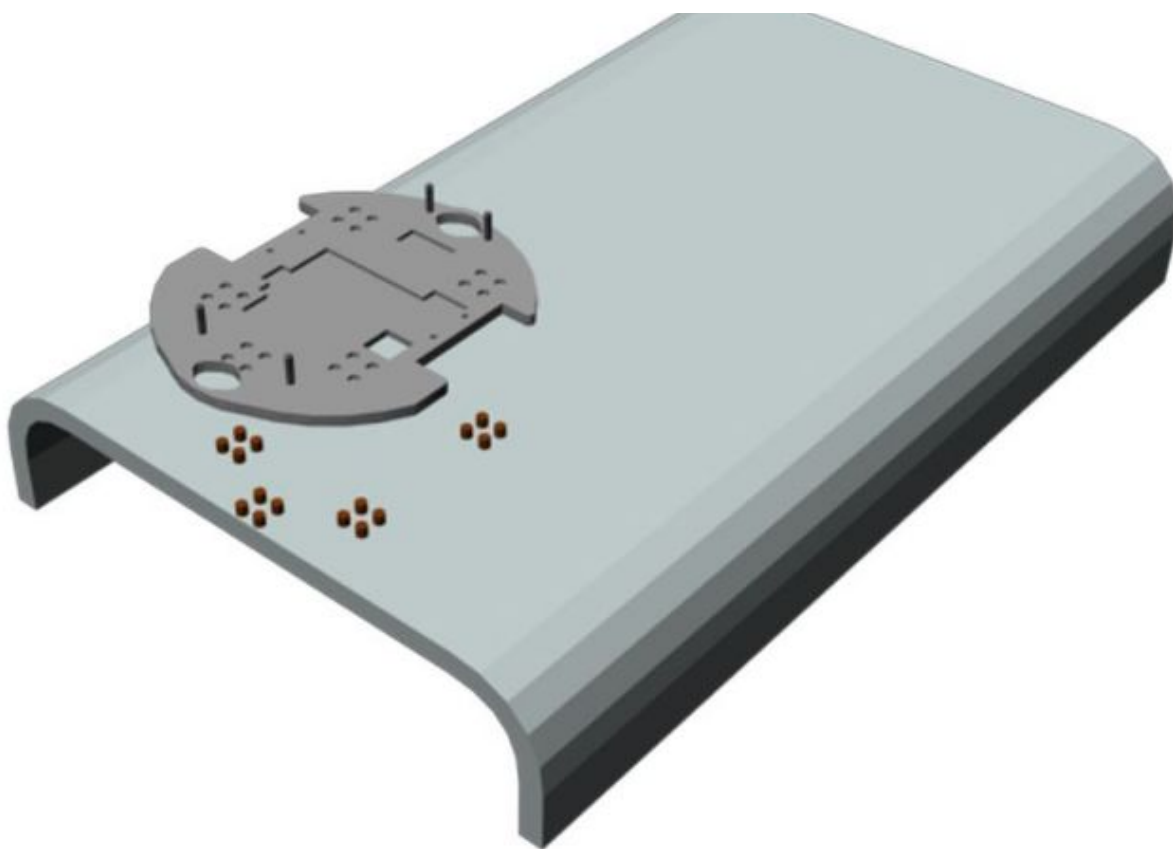


Рисунок №36

### Шаг№6

Устанавливаем магниты 5x2 в отверстия. За счет того, что мы используем вспомогательные магниты 5x8, магниты 5x2 должны сесть в пазы относительно легко.

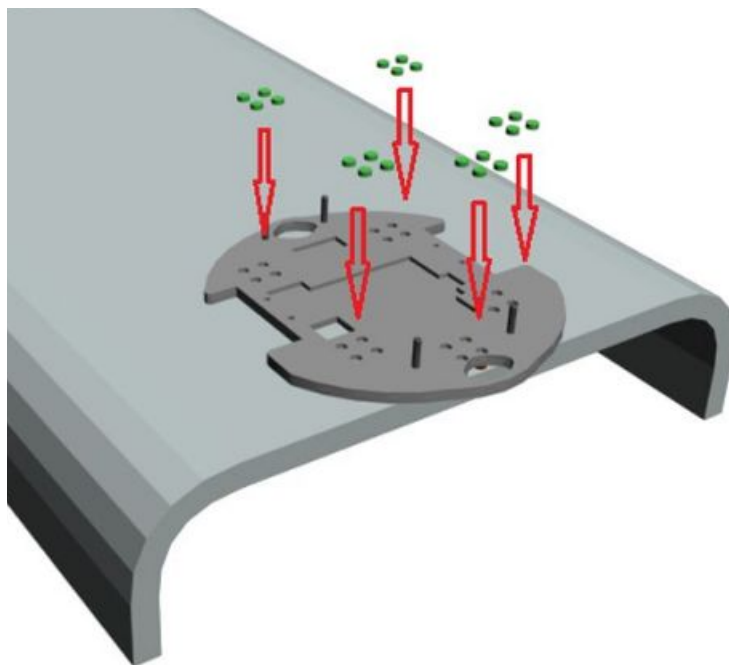


Рисунок №37

### Шаг№7

Насаживаем на задние винты две шайбы (внешний диаметр - 6 мм, внутренний диаметр - 3 мм, высота - 2 мм)

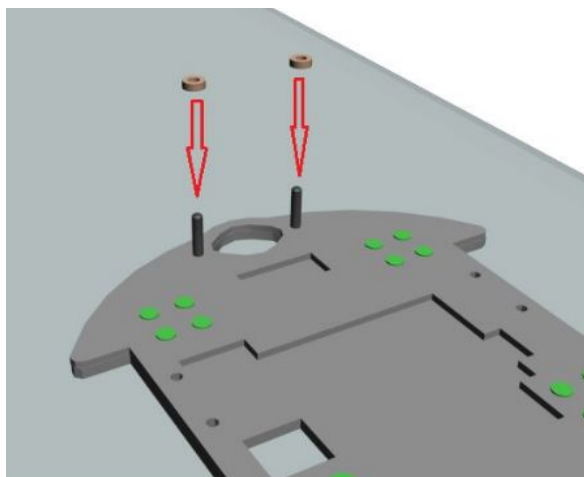


Рисунок №38

Шаг№8

Насаживаем на винты плату.

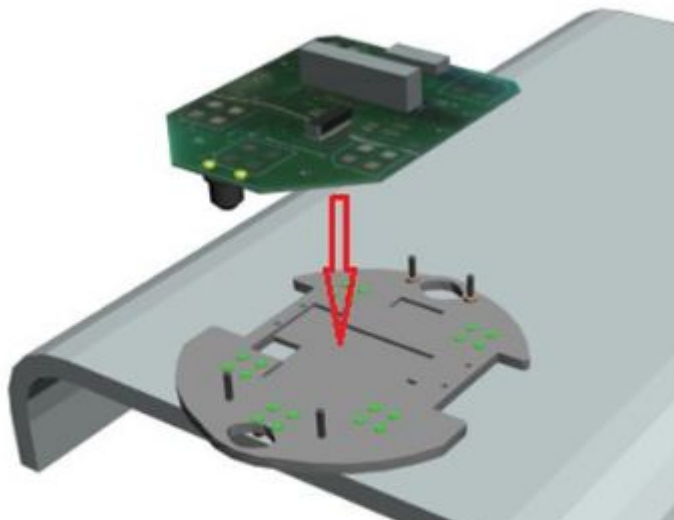


Рисунок №39

### Шаг №10

Насаживаем на винты одну заднюю пластину и одну переднюю, как показано на рисунке 41. Пластины указаны на рисунке.

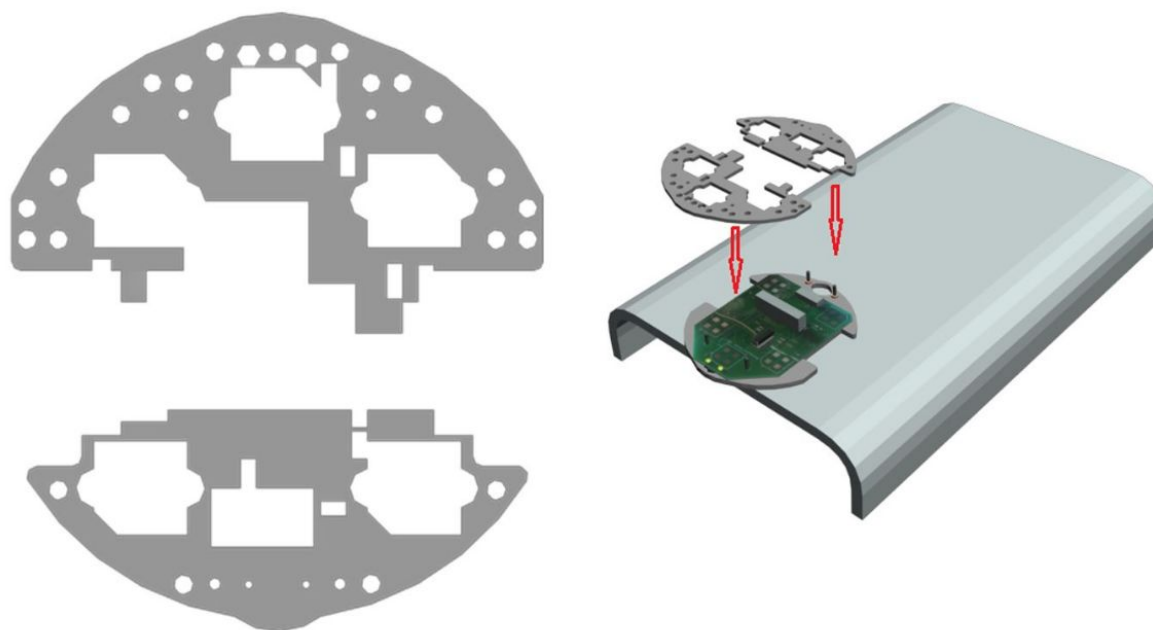


Рисунок №41

### Шаг №11

К верхней передней пластине прикручиваем винтами 3х6 2 шестигранные стойки. Стоит обратить особое внимание на то, с какой стороны прикручиваются стойки. Будьте внимательны!

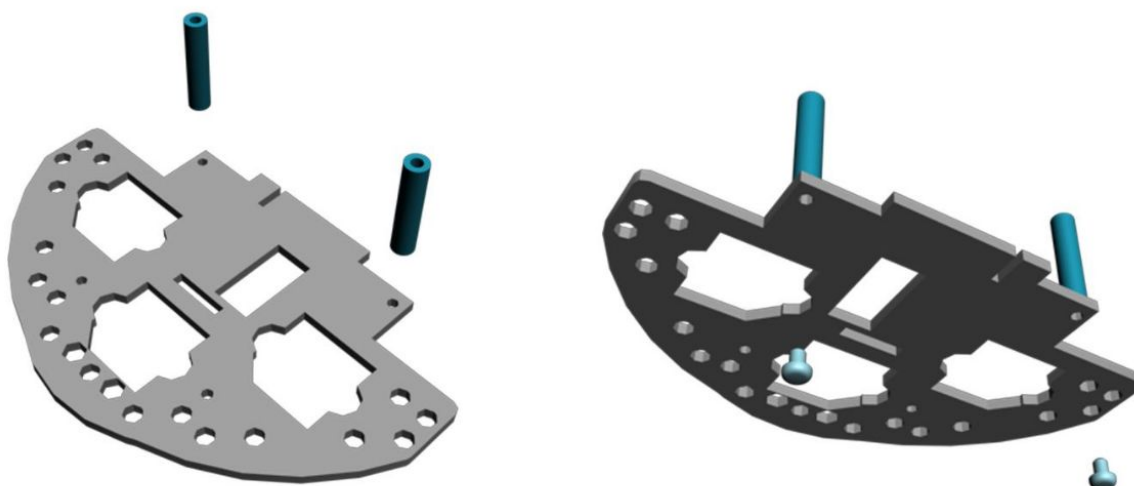


Рисунок №42

### Шаг№12

На рисунке 43 изображена именно та сторона пластины, с которой прикручиваются стойки. Характерный вырез на пластине выделенный красным маркером и указанные красными стрелками должен располагаться так, как показано на рис. 43. Только тогда к глазу обращена именно та сторона пластины, с которой нужно прикручивать 2 шестигранные стойки.

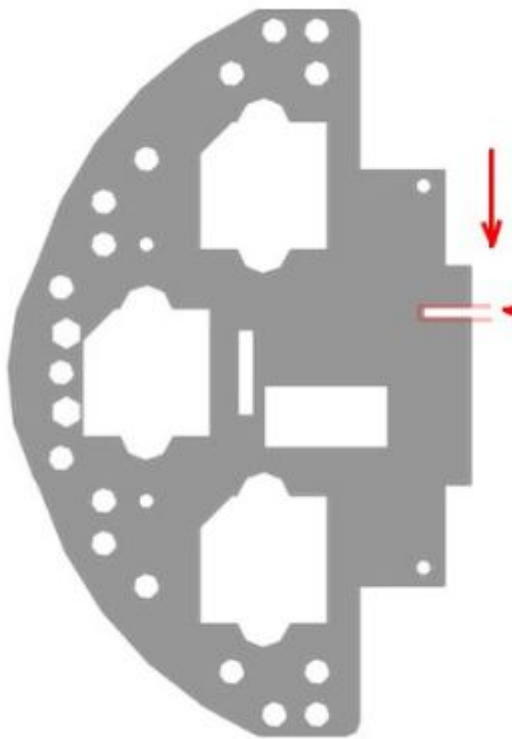


Рисунок №43

### Шаг №13

Теперь насаживаем заднюю и переднюю пластины на винты платы. В процессе данной процедуры старайтесь аккуратно отогнуть провода идущие на моторы - редукторы таким образом, чтобы они не перекрывали светодиоды на плате (рис. 45). Проявляйте аккуратность при насаживании этих двух пластин - старайтесь не сдвигать лишний раз в сторону всю собранную группу, чтобы сборка не слетела со вспомогательных магнитов. В противном случае со своих позиций могут слететь и комплектующие магниты (5x2).

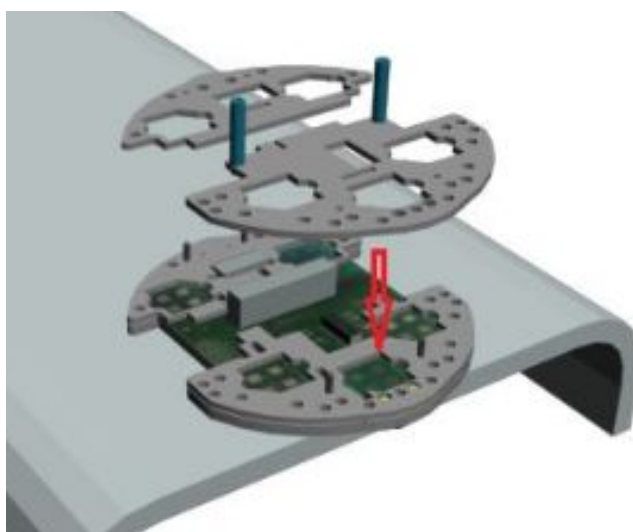


Рисунок №44

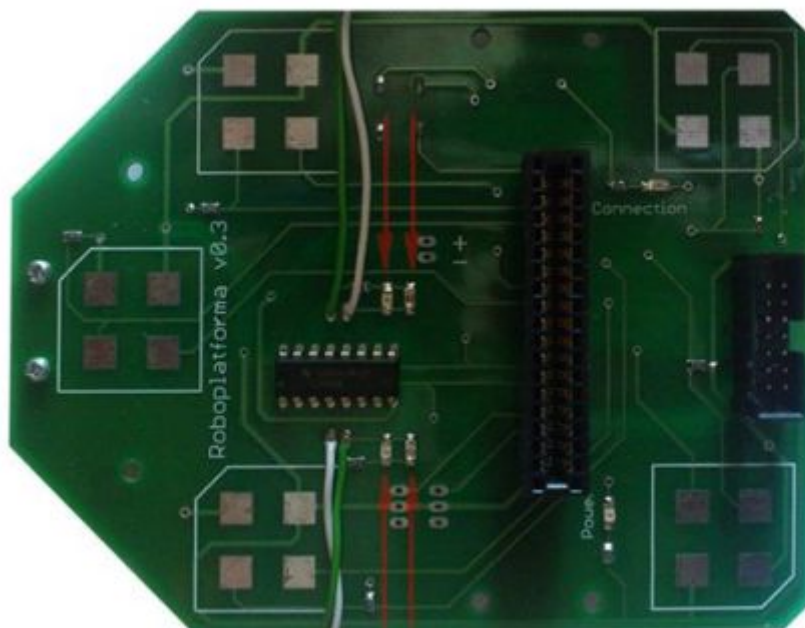


Рисунок №45

#### Шаг №14

Прикручиваем 4 шестигранные стойки к винтам, как показано красными стрелками на рисунке 46. Как только прикрутите плотно стойки, можно снимать всю сборку со вспомогательных магнитов. Необходимости в них больше нет. Однако не следует также перетягивать винты!

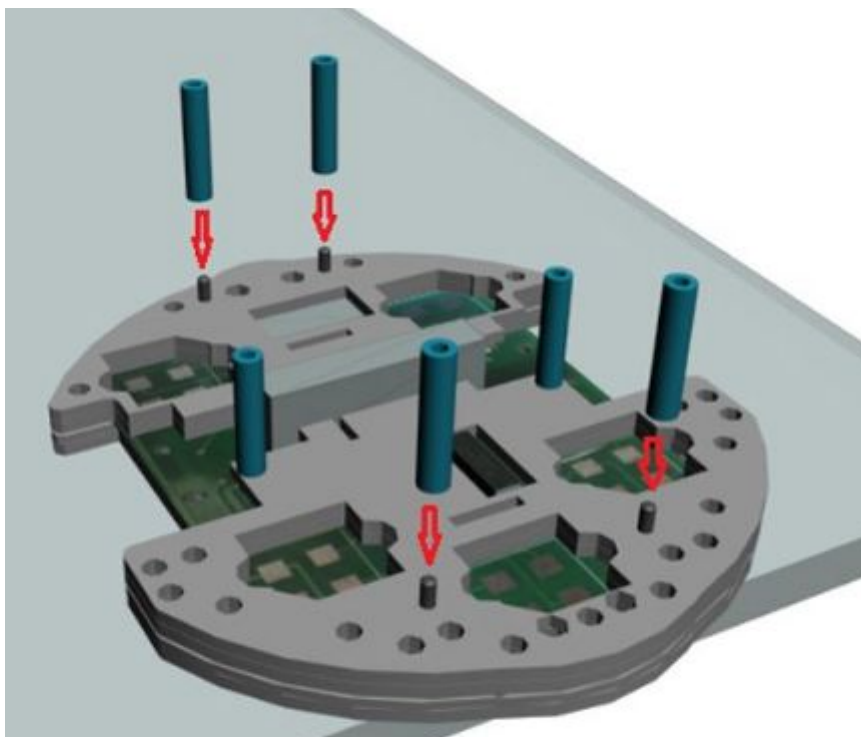


Рисунок №46

#### Шаг №15

Прикручиваем вторую шаровую опору винтами 2x10.

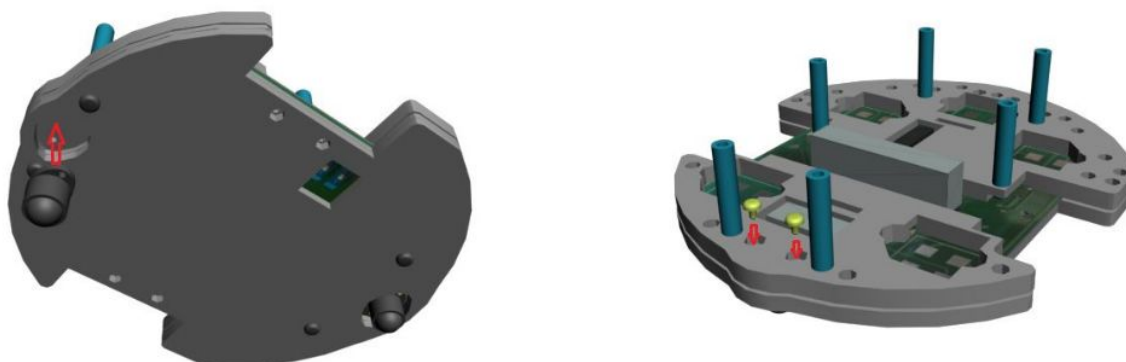


Рисунок №47

### Шаг№17

Крепим хомутами оба мотора - редуктора (слева и справа) к плате винтами 2x10 и шестигранными гайками. Гайки располагаются сверху (со стороны хомутов), а винты снизу (рис. 48).

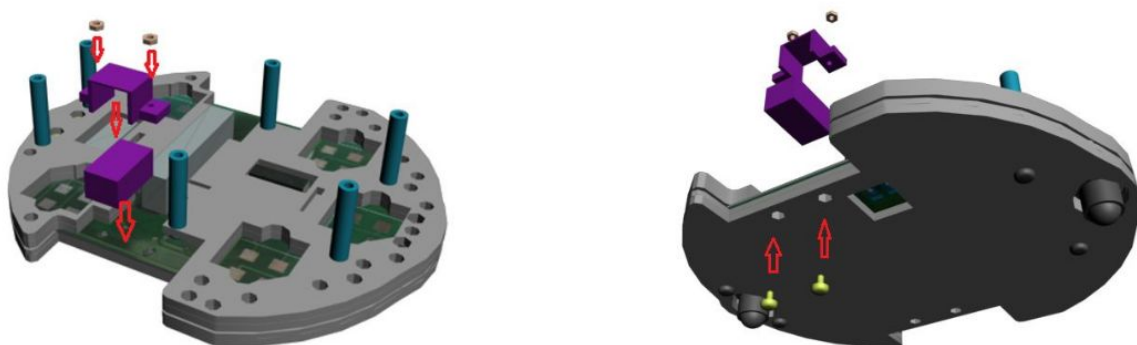


Рисунок №48

### Шаг№18

Устанавливаем в пазы две вертикальные стенки, как показано на рис. 49.

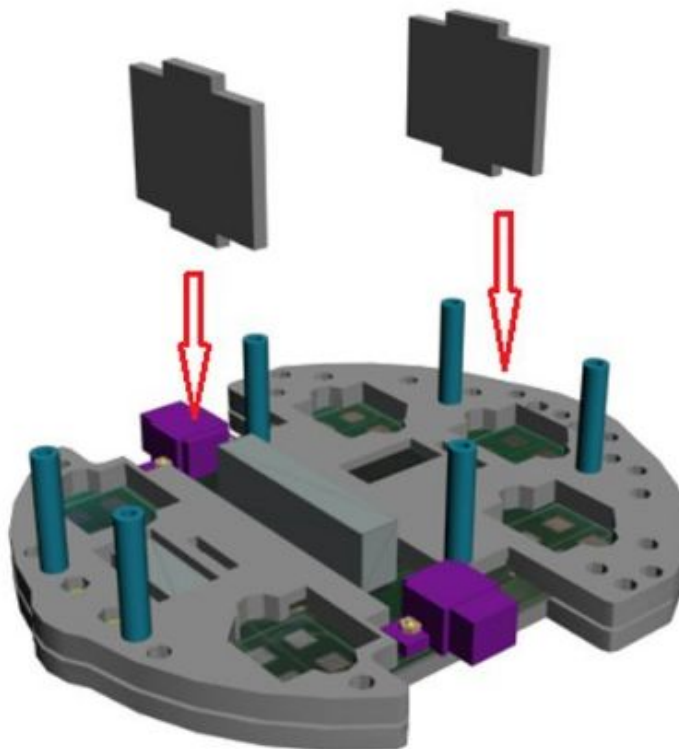


Рисунок №49

### Шаг №19

Устанавливаем сверху планку и прикручиваем ее 6 винтами 3х6 к шестигранным стойкам, как показано на рис. 19. На этом сборку робоплатформы можно считать законченной

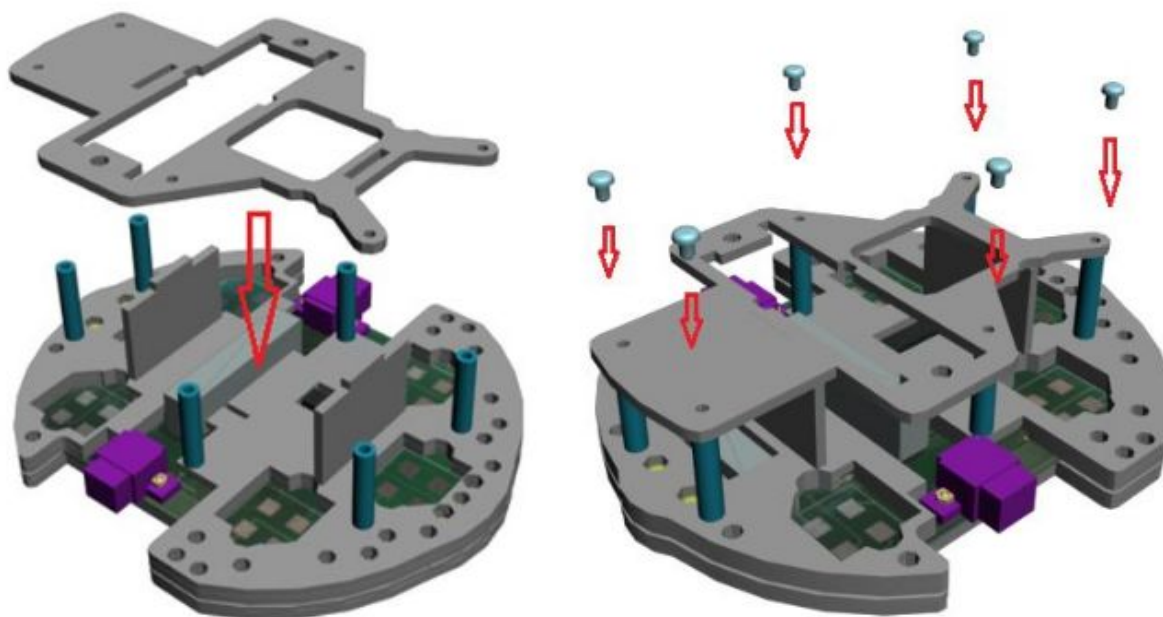


Рисунок №50

## 5. Инструкция по сборке датчиков

### 5.1 Датчик освещенности

#### Шаг №1

Датчик освещенности: на рисунке 51 представлены все комплектующие для сборки датчика. Зеленым цветом отмечена плата, прозрачным серым отмечены детали из оргстекла для сборки, красным фиброкартонная, изолирующая шайба, темно желтым - шестигранные стойки из латуни (2 шт), серым - винты (диаметром 3 мм и длиной 14 мм - 2 шт, диаметром 3 мм и длиной 6 мм - 2 шт), темно-серым - магниты (диаметром 6 мм и высотой 3 мм, 4 шт, диаметром 5 мм и высотой 8 мм - 2 шт).



Рисунок №51

### Шаг№2

Два винта длиной 14 мм продеваем в отверстия пластины, имеющей 4 отверстия диаметром 5 мм 2. Устанавливаем пластину с винтами на металлическую основу так, как показано на рис.52

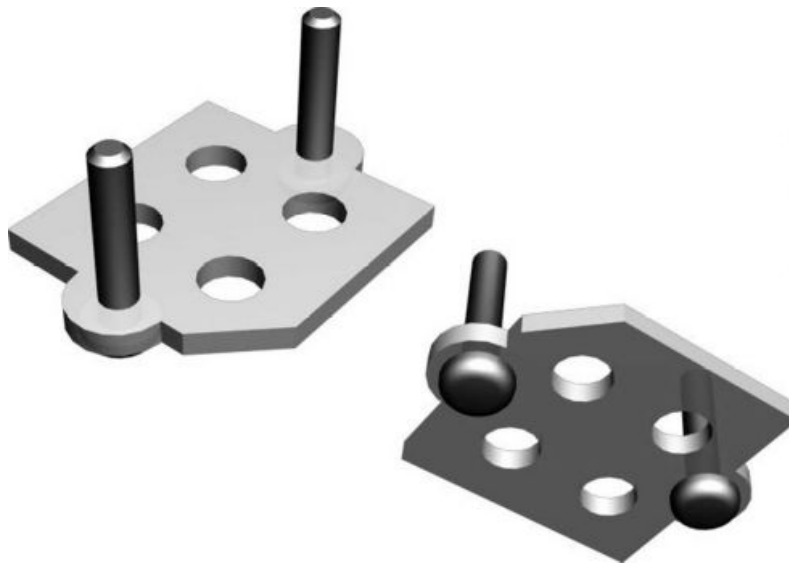


Рисунок №52

### Шаг№3

Устанавливаем пластину с винтами на металлическую основу так, как показано на рисунке 53

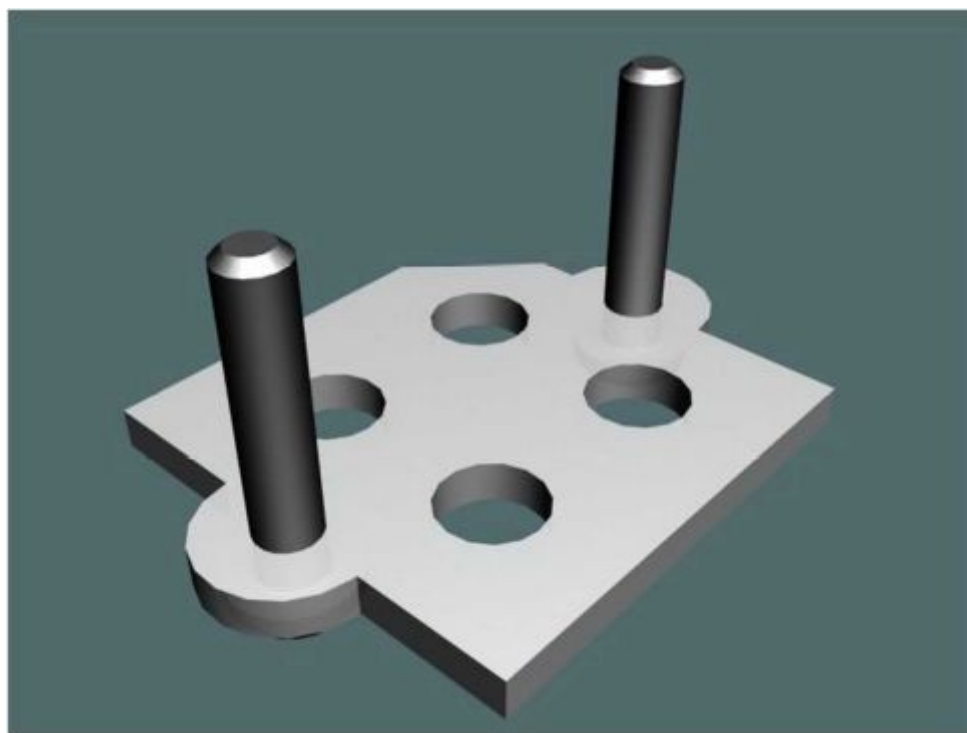


Рисунок №53

#### Шаг №4

В отверстия пластины помещаем 4 магнита 5х8

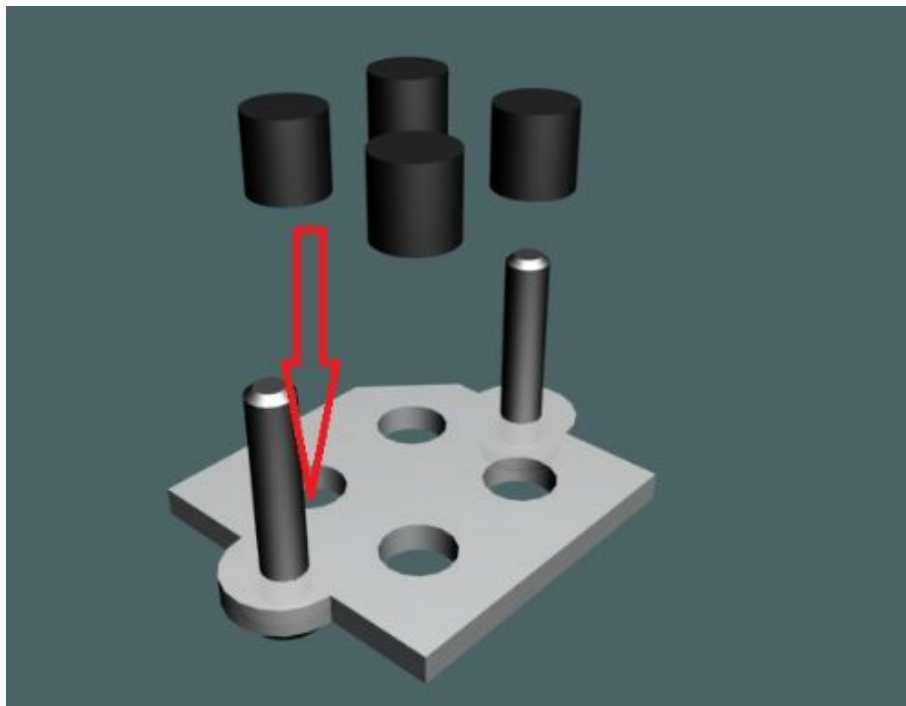


Рисунок №54

#### Шаг №5

Устанавливаем плотно пластину с отверстиями диаметром 6 мм

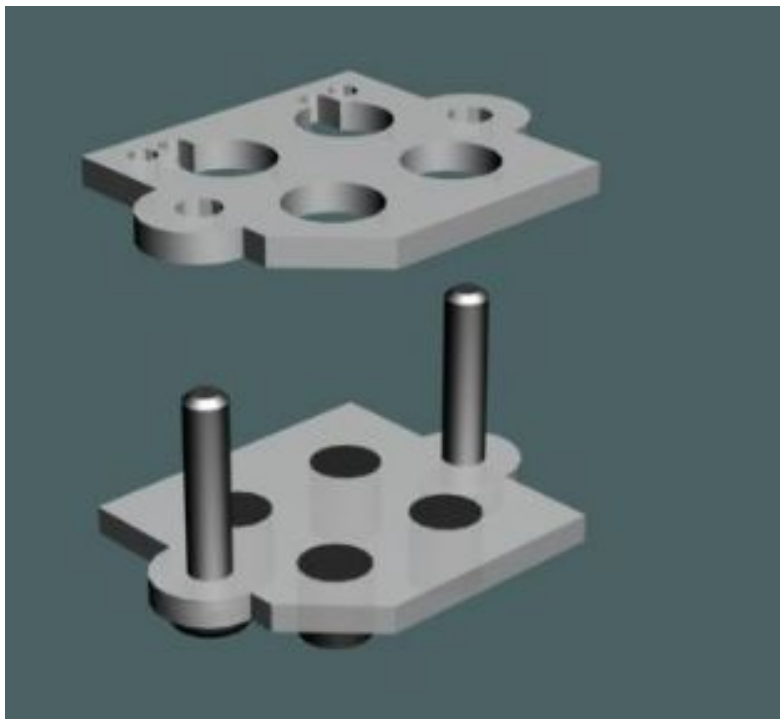


Рисунок №55

### Шаг№6

На шурупы сажаем две фиброкартонные(или пластиковые, если фиброкартонных нет в наличии) изолирующие шайбы

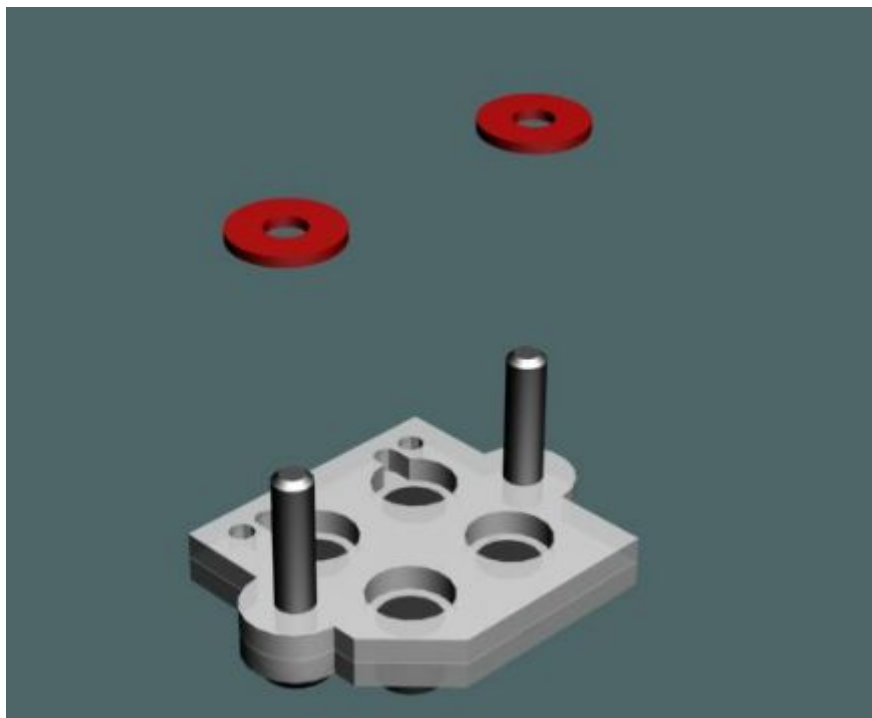


Рисунок №56

### Шаг№7

Нужно спаять плату как на рисунке 57. Нужно использовать резистор номинала 5.6кОм или 4.7кОм.

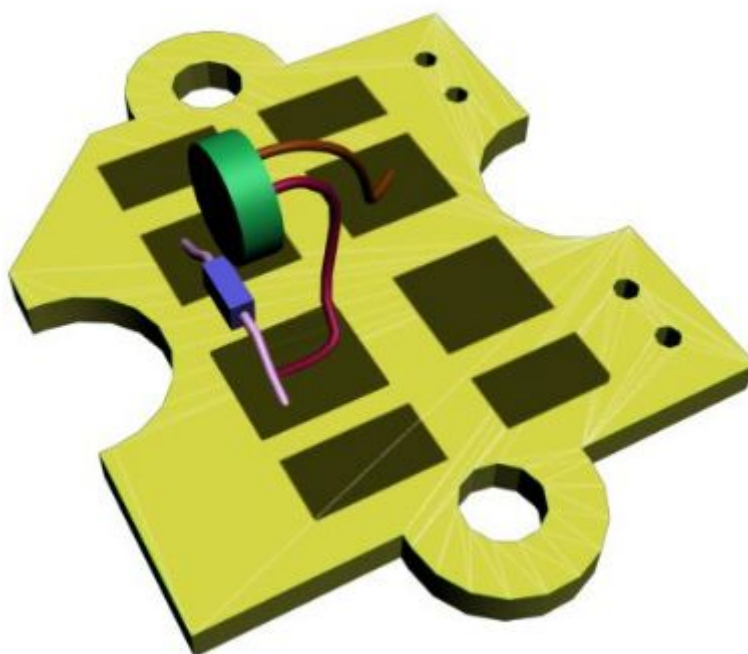


Рисунок №57

Шаг№8

Насаживаем плату с питающими компонентами

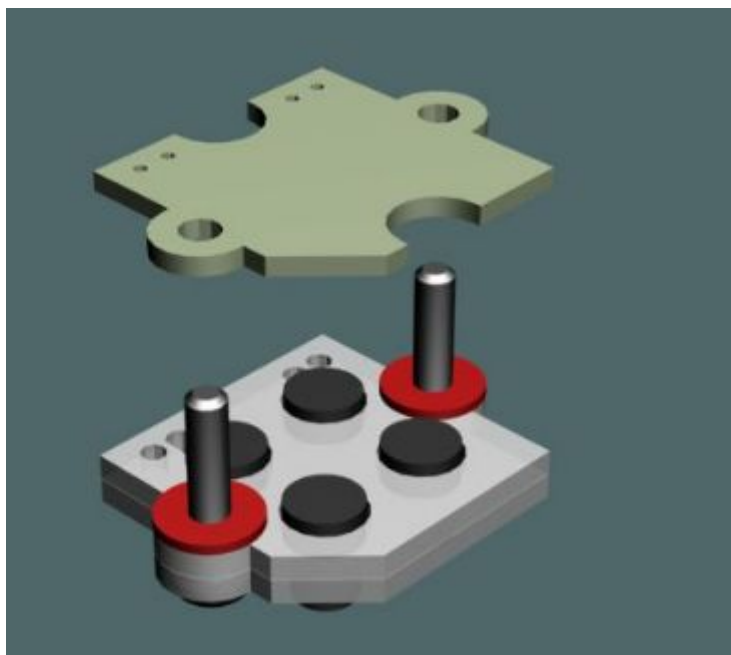


Рисунок №58

Шаг№9

Закручиваем на винты 2 шестигранные стойки

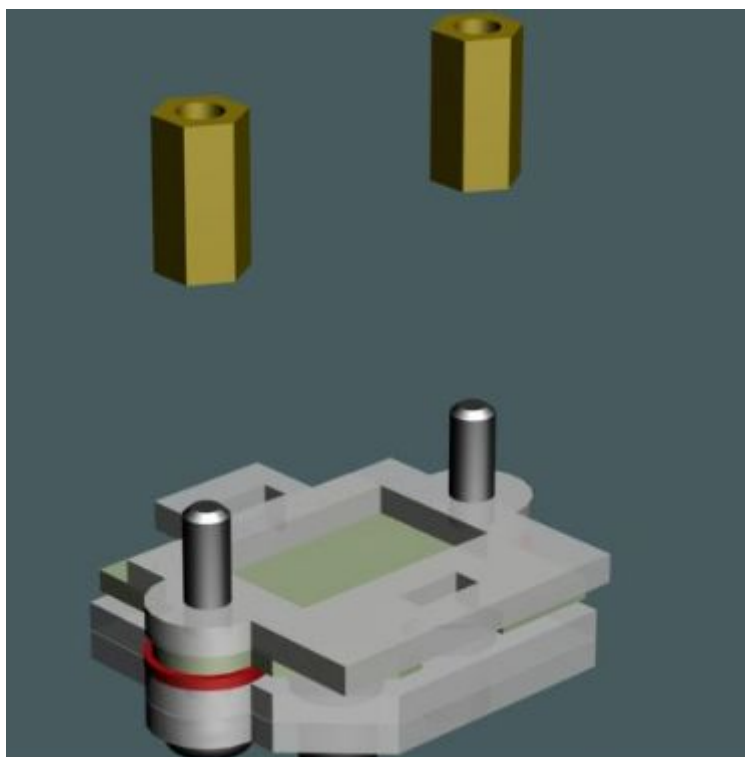


Рисунок №59

Шаг№10

Устанавливаем 2 вертикальные стенки.

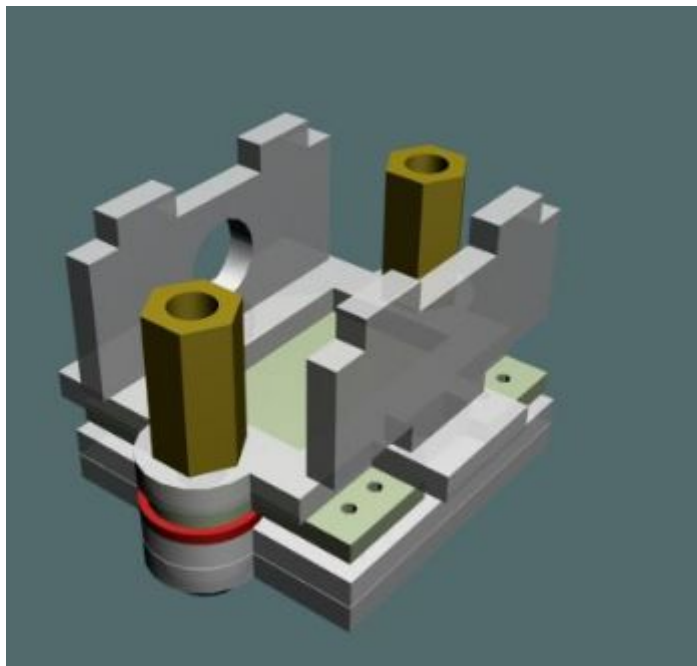


Рисунок №60

Шаг№11

Насаживаем верхнюю крышку

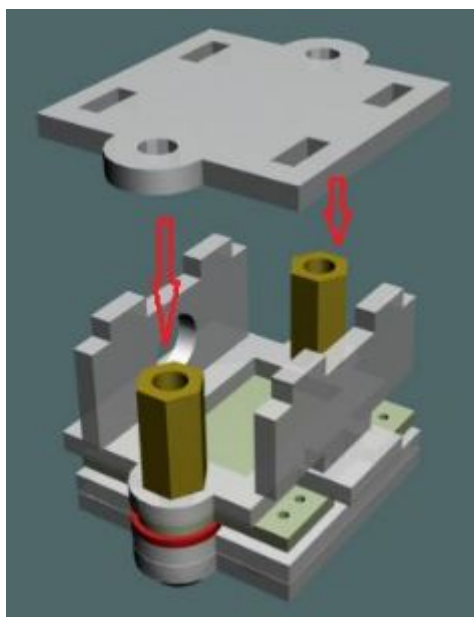


Рисунок №61

### Шаг №12

Закручиваем крышку двумя винтами 3х6

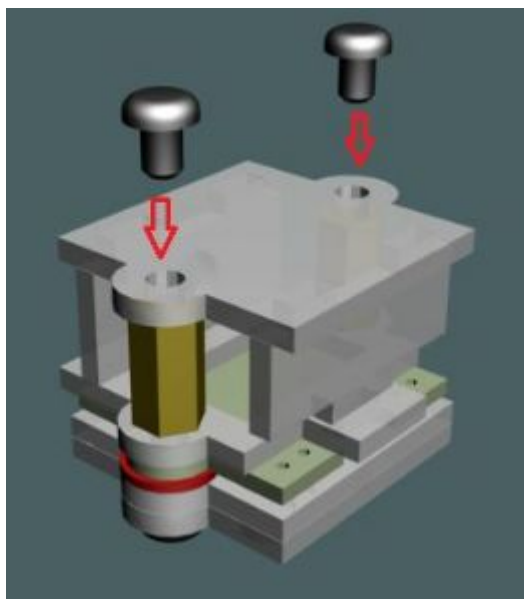


Рисунок №62

### Шаг №13

**ВАЖНО.** После всей сборки датчика обязательно извлеките четвертый маанит по диагонали от скоса (указан на рис. 63). Он является лишним!

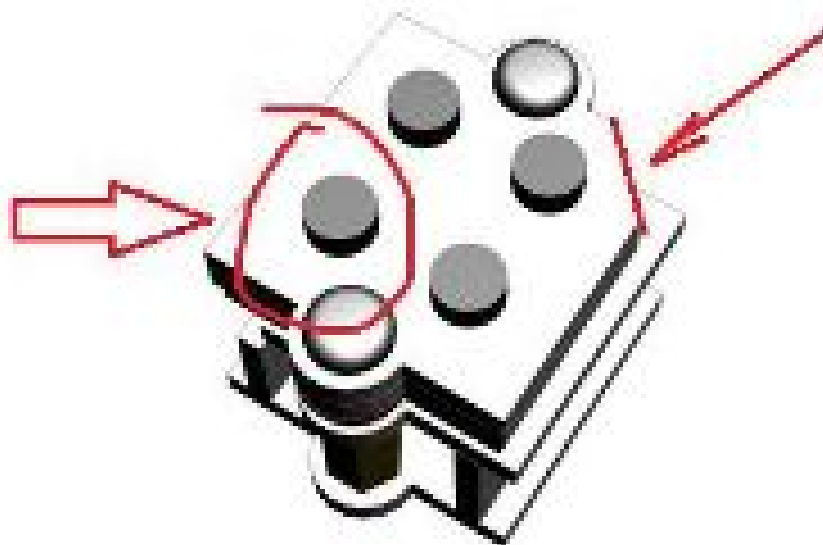


Рисунок №63

## 5.2 Датчик касания

### Шаг№1

Сначала необходимо припаять к контактам платы перемычку (рис. 64,а).  
Затем к плате припаиваются 2 провода длиной см таким образом, как показано на рис. 64, б

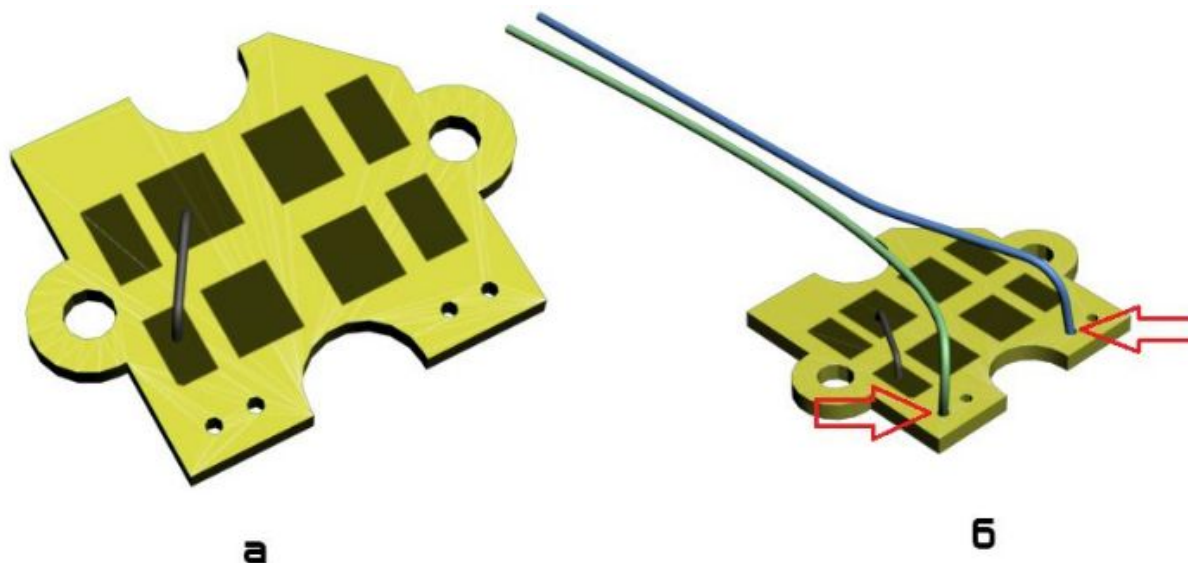


Рисунок №64

### Шаг№2

После припаивания продеваем провода через вертикальную стенку сквозь ее круглое отверстие так, как показано на рисунке 65.

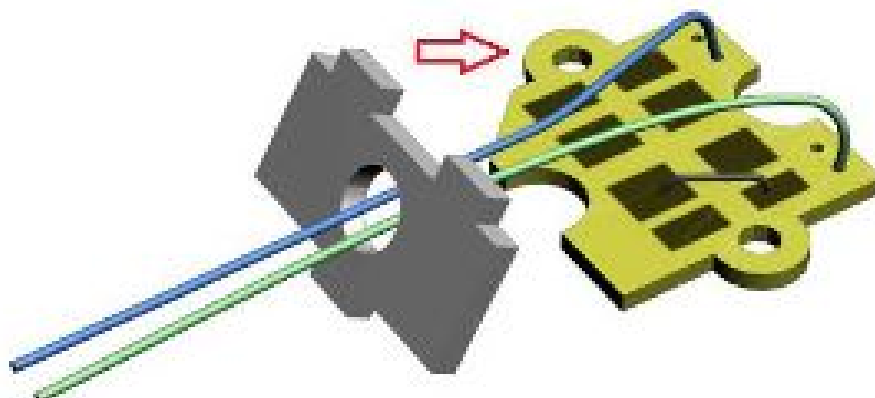


Рисунок №65

### Шаг№3

Две термоусадочные трубки длиной 1 см насаживаем на провода.

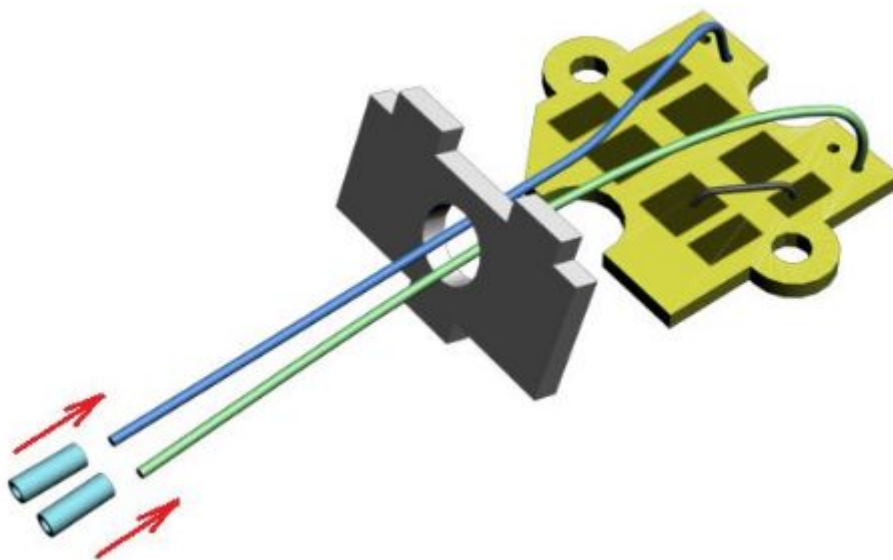


Рисунок №66

### Шаг№4

Припаиваем провода к контактам датчика касания как указано на рисунке 67.

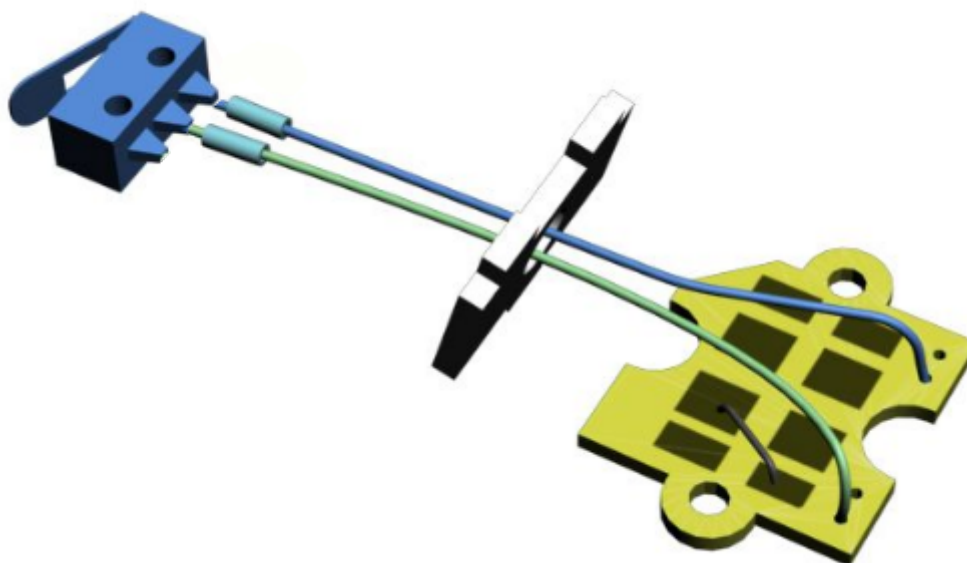


Рисунок №67

### Шаг№5

Изолируем контакты датчика касания термоусадочными трубками.  
ВАЖНО. Контакты должны быть припаяны как на рисунке 67.

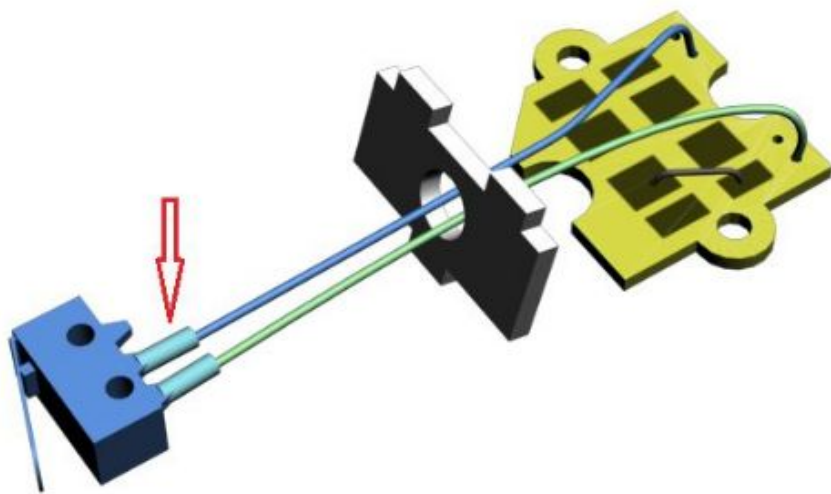


Рисунок №68

### Шаг№6

Аккуратно располагаем кронштейн на плате (рис. 69, а). Затем прикручиваем датчик касания к кронштейну двумя винтами диаметром 2,2 мм и длиной 6 мм.

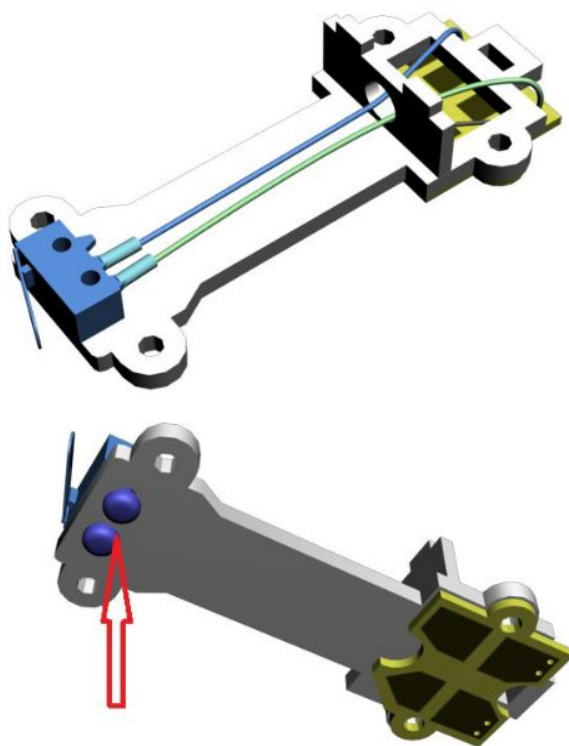


Рисунок №69

### Шаг№7

Два винта длиной 14 мм продеваем в отверстия пластины, имеющей 4 отверстия диаметром 5 мм.

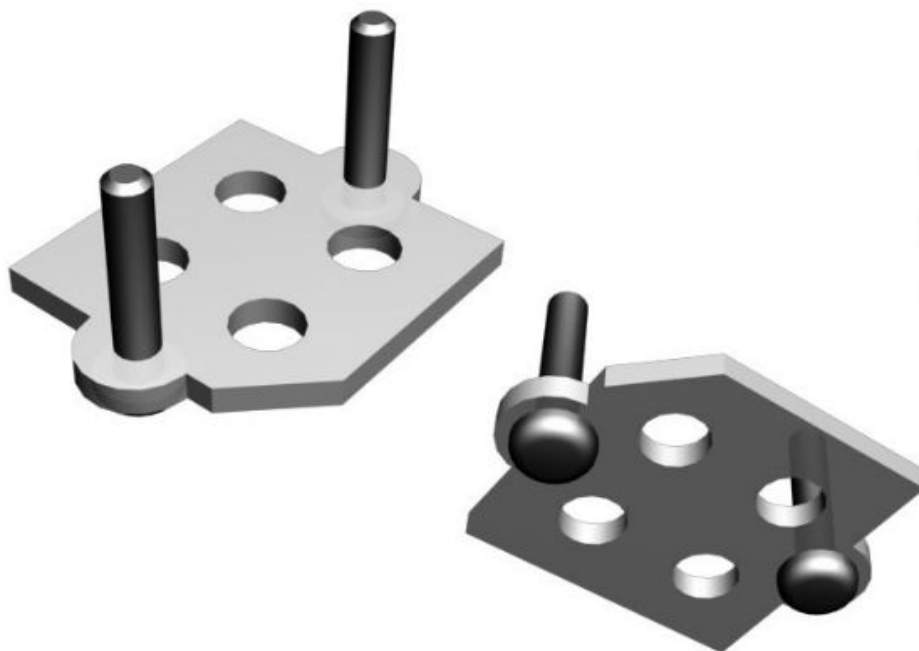


Рисунок №70

### Шаг№8

Устанавливаем пластину с винтами на металлическую основу так, как показано на рисунке 71.

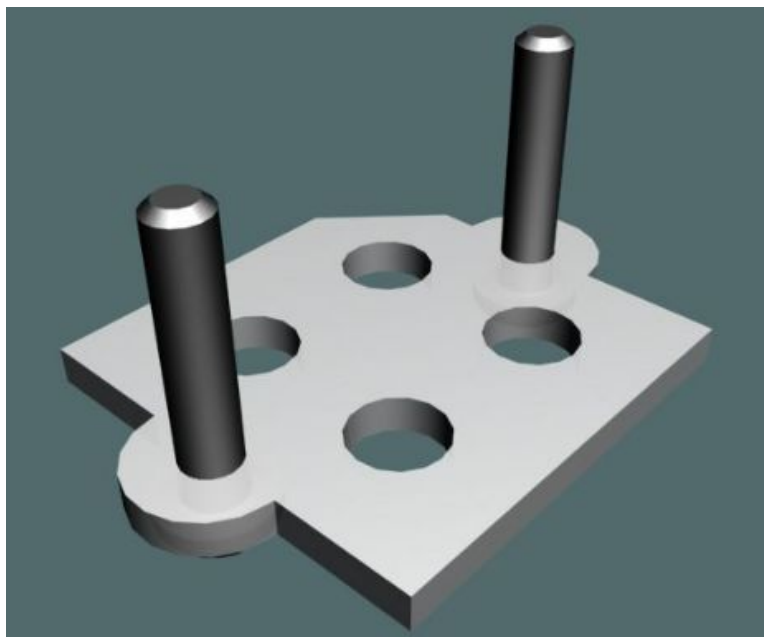


Рисунок №71

Шаг№9

В отверстия пластины помещаем 4 магнита 5х8.

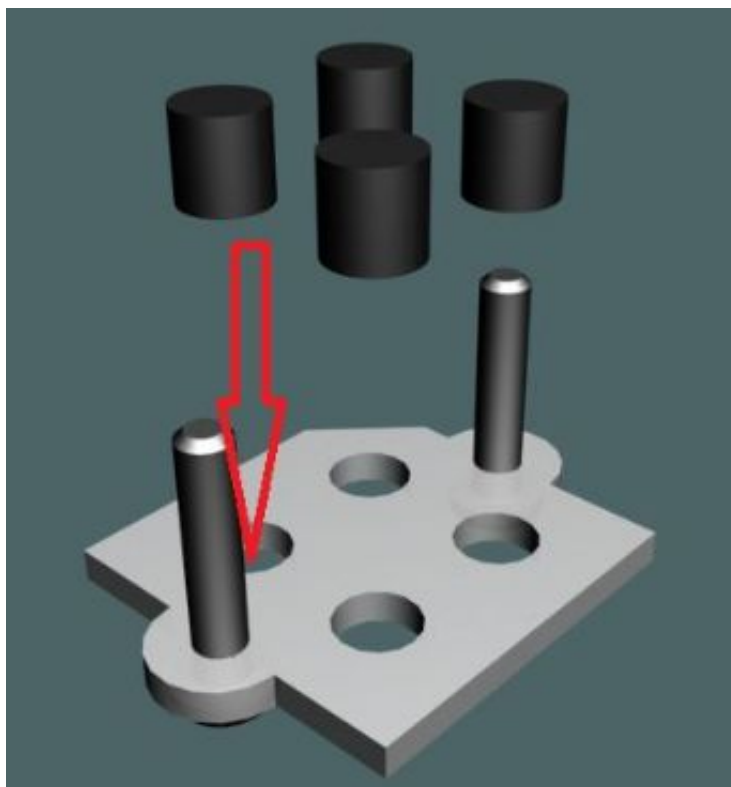


Рисунок №72

Шаг№10

Устанавливаем плотно пластину с отверстиями диаметром 6 мм

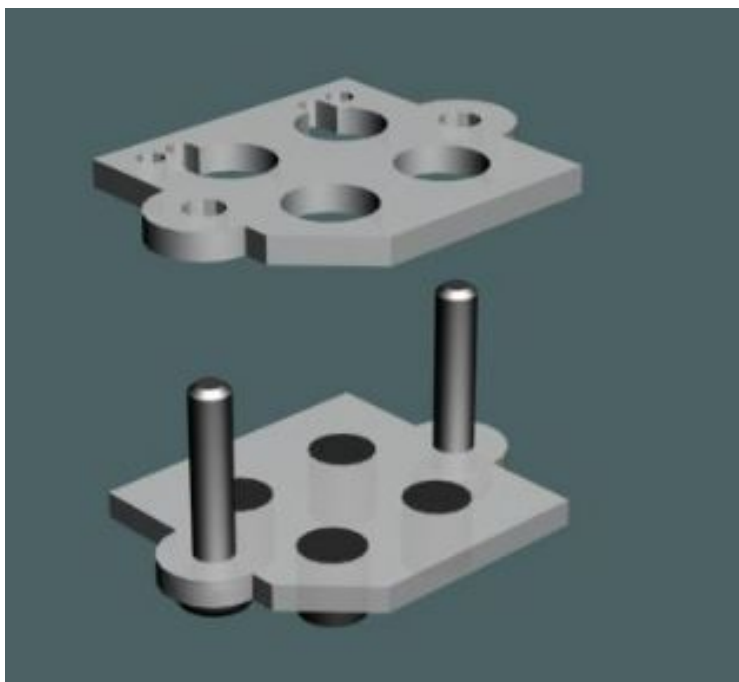


Рисунок №73

### Шаг №11

На шурупы сажаем две фиброкартонные изолирующие шайбы.

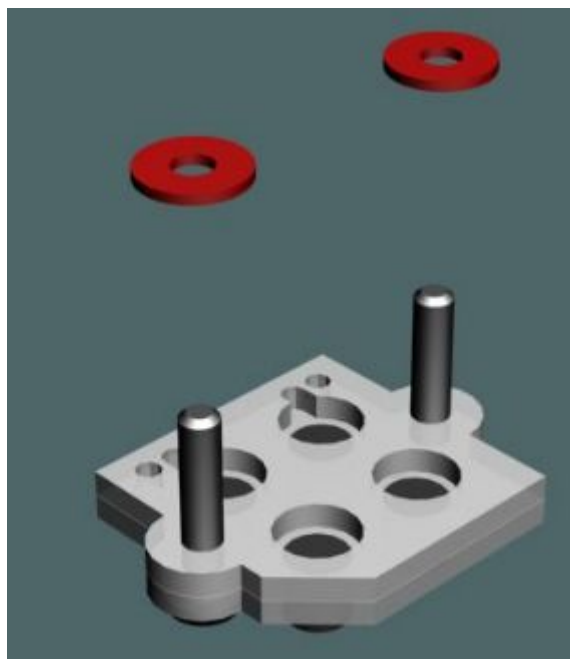


Рисунок №74

### Шаг №12

Устанавливаем 4 магнита 6X3, как показано на рис.75.

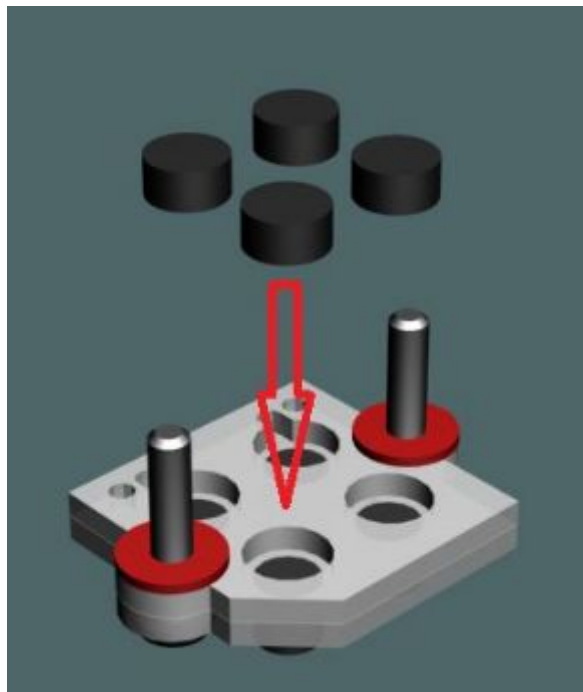


Рисунок №75

### Шаг№13

Устанавливаем на винты группу с платой и датчиком касания на кронштейне.

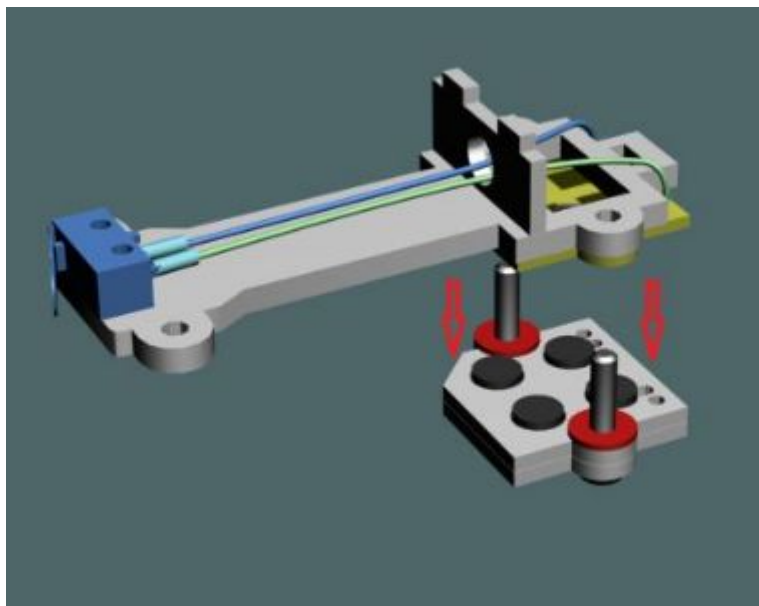


Рисунок №76

### Шаг№14

К винтам прикручиваем шестигранные стойки диаметров 3 длиной 10 мм.

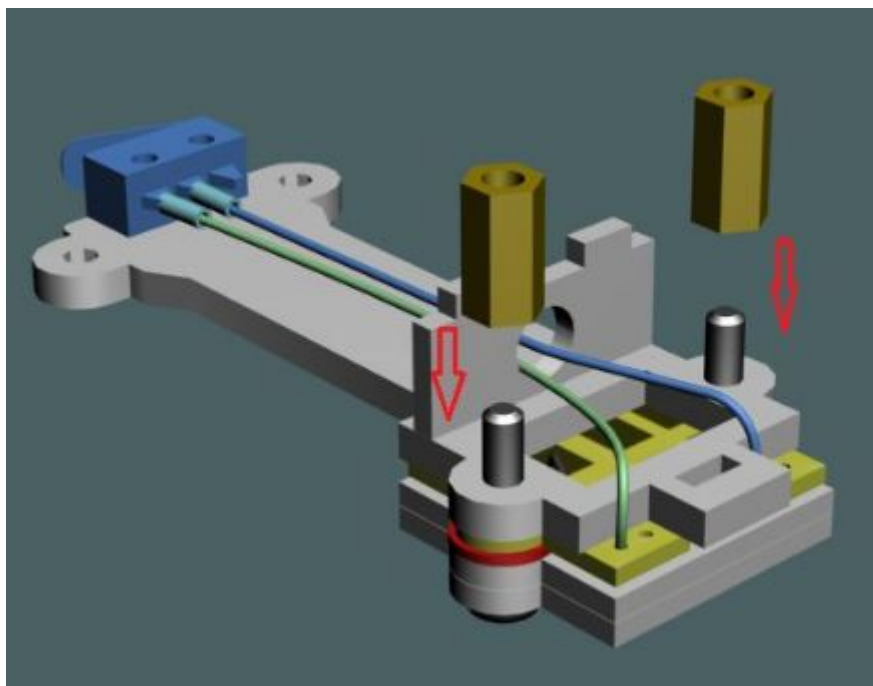


Рисунок №77

Шаг№15

Устанавливаем вертикальные стенки в пазы кронштейна

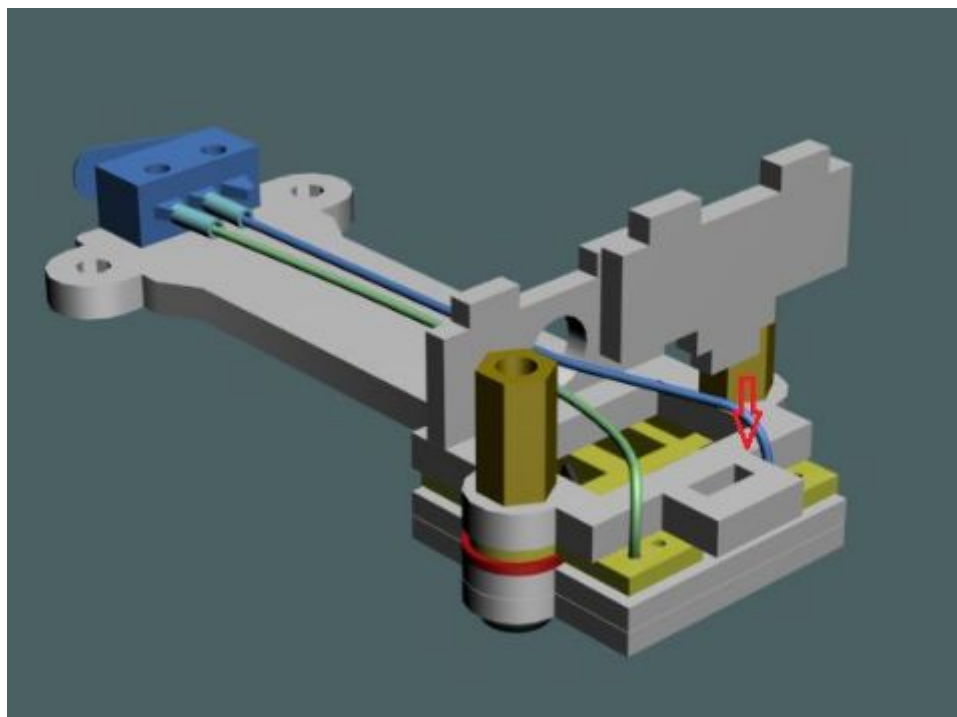


Рисунок №78

Шаг№16

Устанавливаем верхнюю крышку

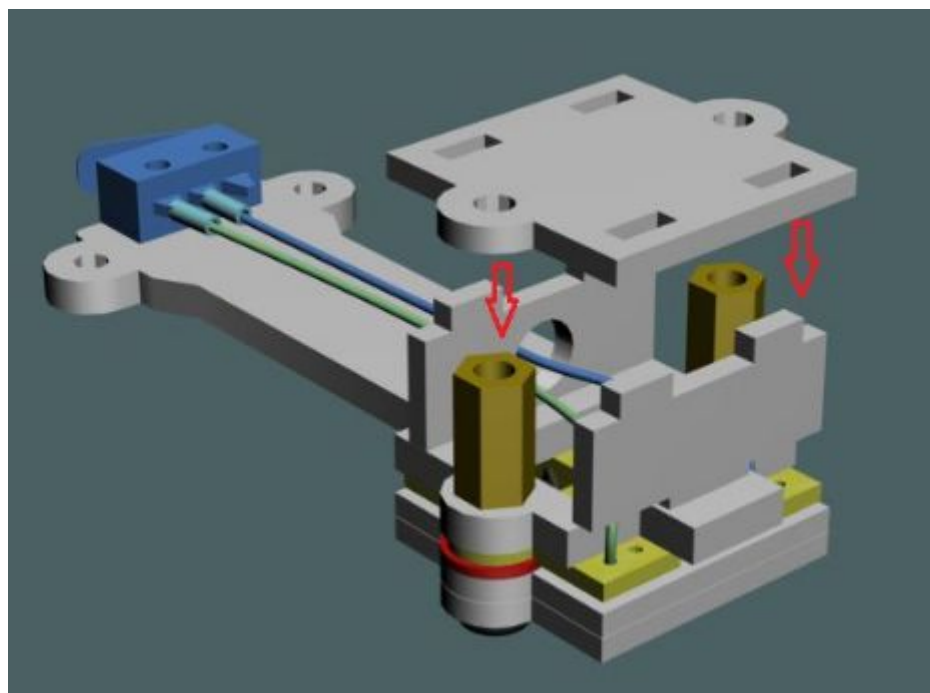


Рисунок №79

### Шаг№17

Прикручиваем крышку к стойкам двумя винтами диаметром 3 мм и длиной 6 мм

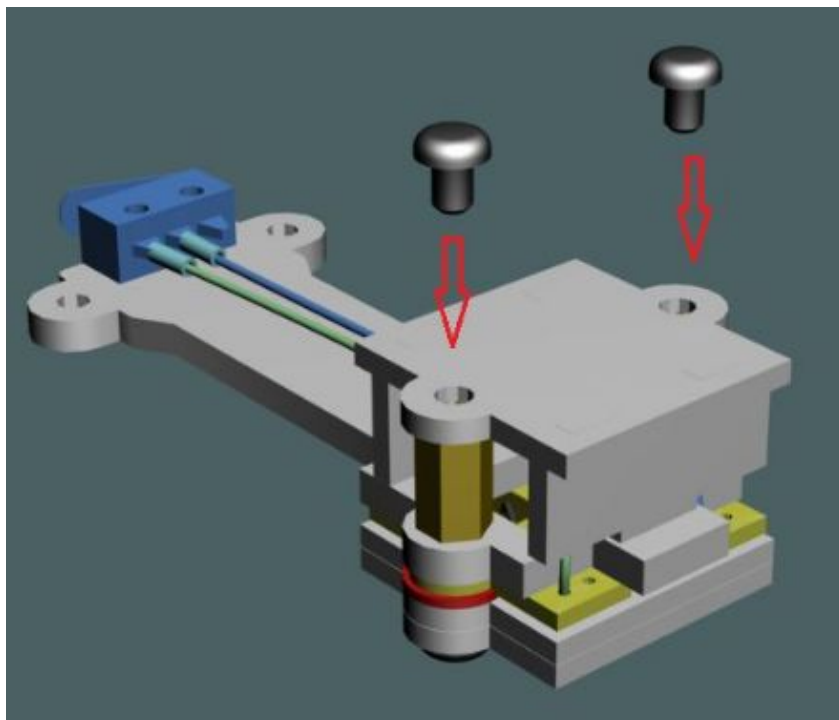


Рисунок №80

### Шаг№18

После всей сборки датчика обязательно извлеките четвертый магнит по диагонали от скоса (указан на рис. 81). Он является лишним!

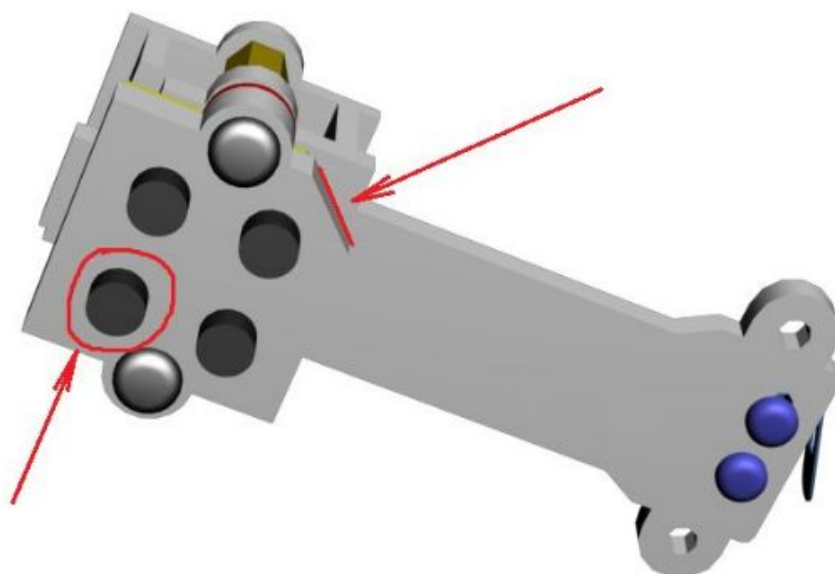


Рисунок №81

## 5.3 Датчик линии

### Шаг№1

Припаиваем оптическую пару к плате, как показано на рисунке 1. Обратите внимание, как располагается оптическая пара на плате: стрелками указаны характерные признаки элементов и их расположение друг относительно друга.

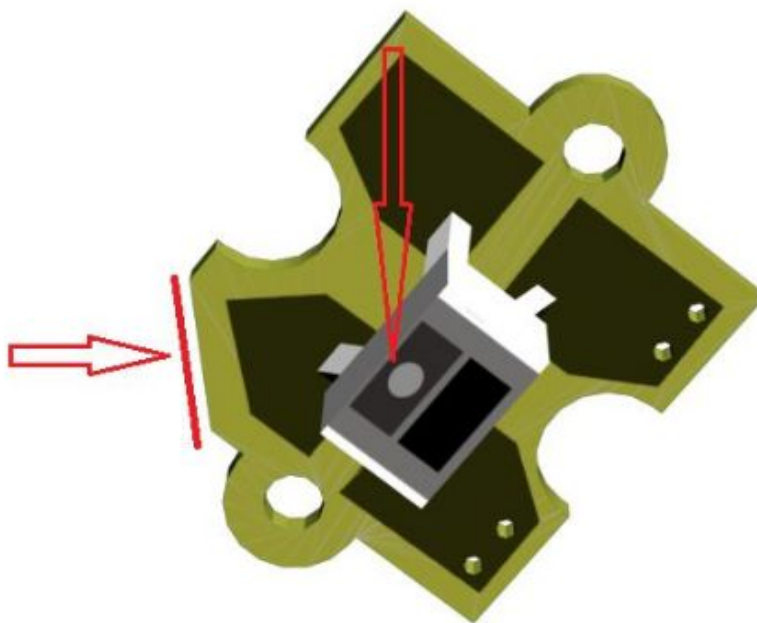


Рисунок №82

### Шаг№2

Далее переворачиваем плату и припаиваем с другой стороны перемычку к указанным контактам.

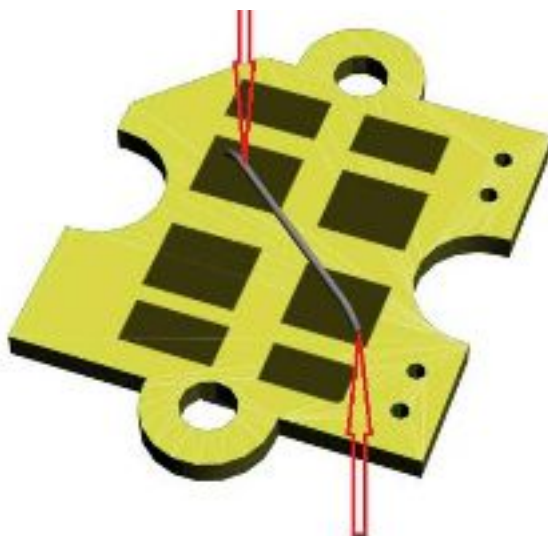


Рисунок №83

### Шаг№3

Следующим этапом припаиваем два резистора к контактам платы, указанным стрелками на рисунке 84. Резистор слева на 200Ом, справа на 5.6кОм.(можно использовать 100Ом место 200Ом и 4.7кОм место 5.6кОм)

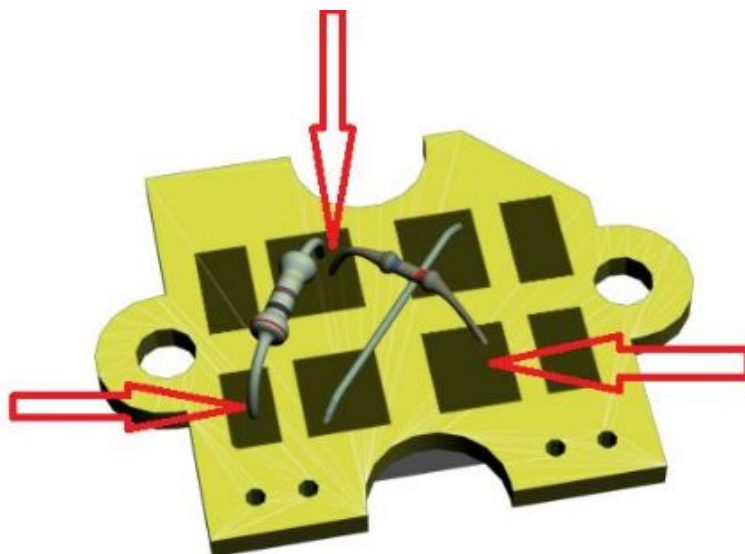


Рисунок №84

### Шаг№4

После припаивания электронных деталей к плате, к ней необходимо припаять три провода. Провода припаиваются к указанным на рис.85 контактам на плате. Длина проводов должна быть 10 см.

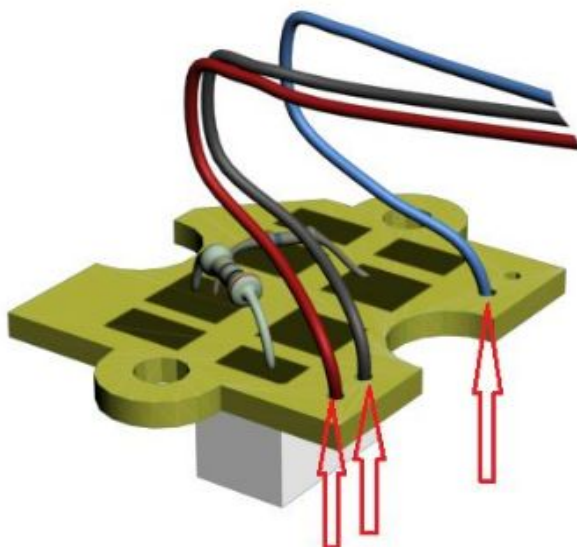


Рисунок №85

### Шаг №5

Ко второй плате припаиваем 2 перемычки. Красными стрелками указаны контакты, к которым следует припаивать перемычки.

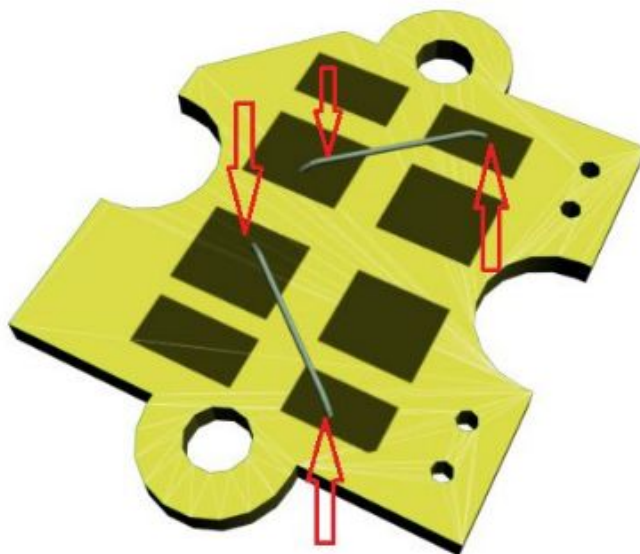


Рисунок №86

### Шаг №6

После пайки первой платы сначала продеваем провода в овальные отверстия кронштейна (обозначен №1), затем через круглое отверстие вертикальной стенки (обозначена №2), после чего сразу же припаиваем ко второй плате (см. рис. 87).

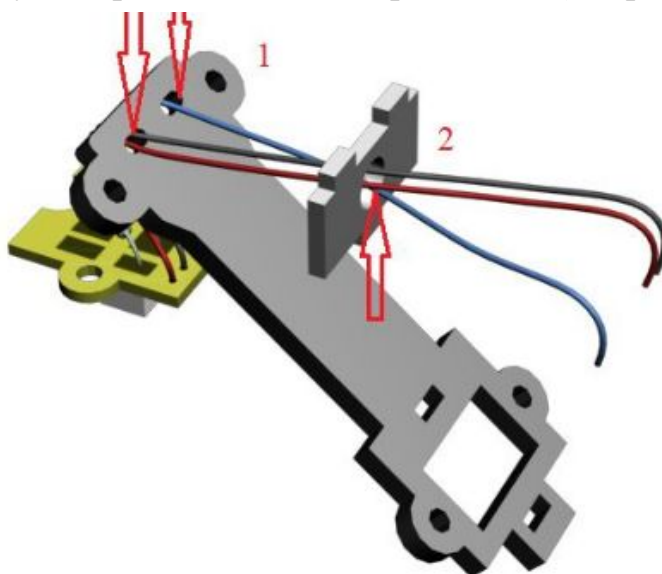


Рисунок №87

### Шаг№7

Ко второй плате припаиваем провода, идущие от первой платы. Обратите внимание на то, какие провода куда паяются.

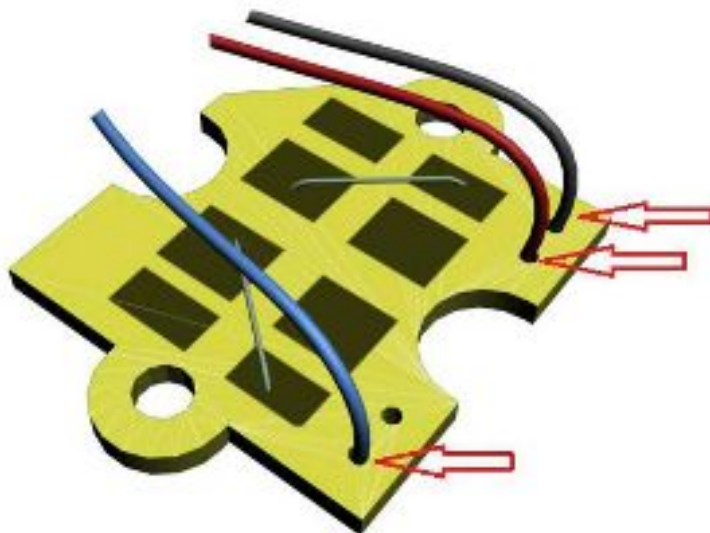


Рисунок №88

### Шаг№8

Два винта длиной 14 мм и диаметром резьбы 3мм продеваем в отверстия пластины, имеющей 4 отверстия диаметром 5 мм.

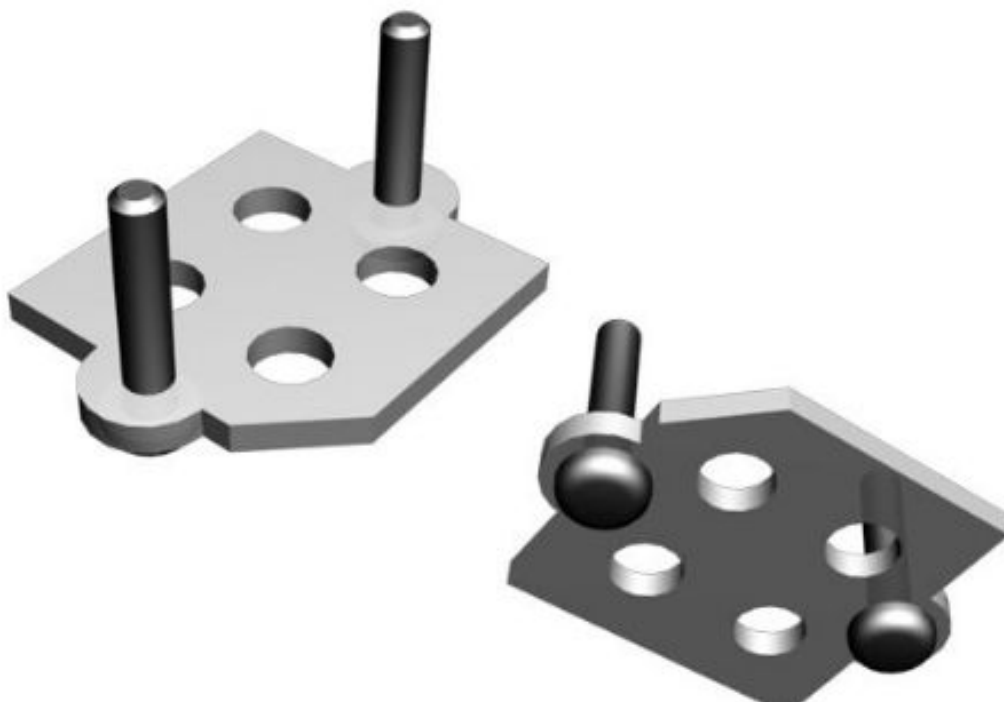


Рисунок №89

### Шаг№9

Устанавливаем пластину с винтами на металлическую основу так, как показано на рисунке 90.



Рисунок №90

### Шаг№10

В отверстия пластины помещаем 4 магнита 5х8.

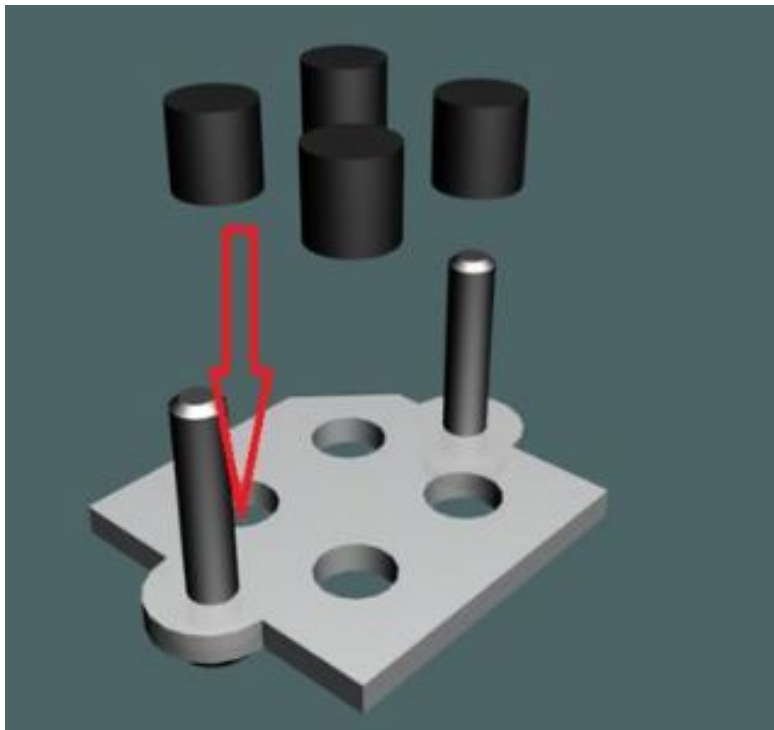


Рисунок №91

Шаг№11

Устанавливаем плотно пластину с 4 отверстиями диаметром 6 мм

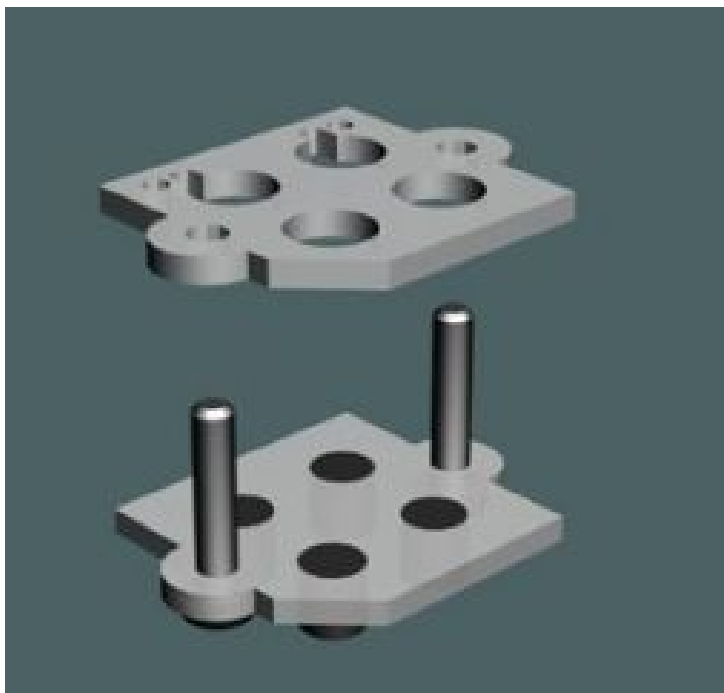


Рисунок №92

Шаг№12

На шурупы сажаем 2 фиброкартонные изолирующие шайбы.

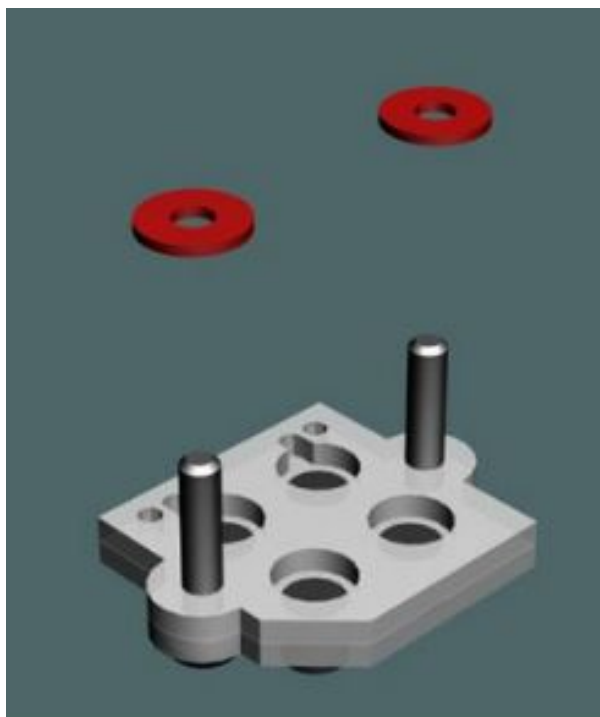


Рисунок №93

### Шаг№13

Устанавливаем 4 магнита 6х3, как показано на рисунке 94

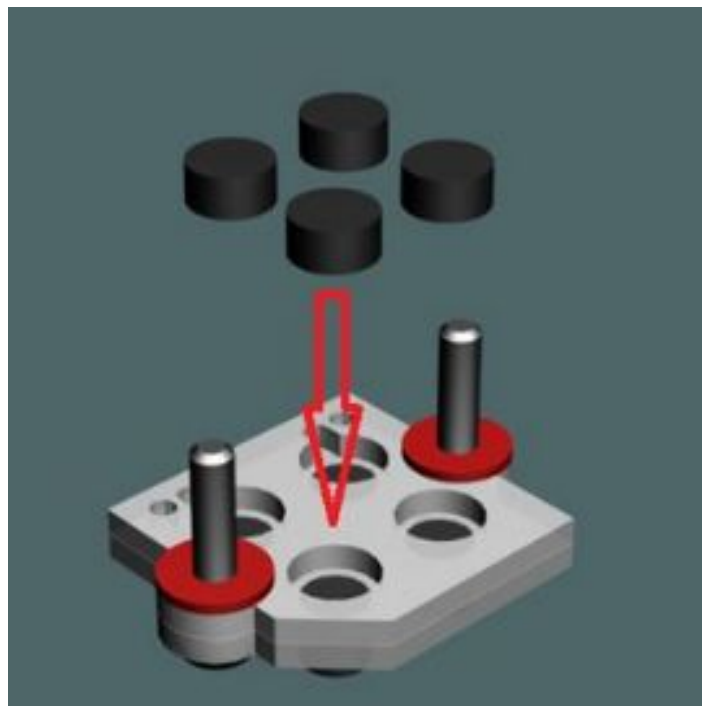


Рисунок №94

### Шаг№14

Далее устанавливаем группу с двумя платами на винты

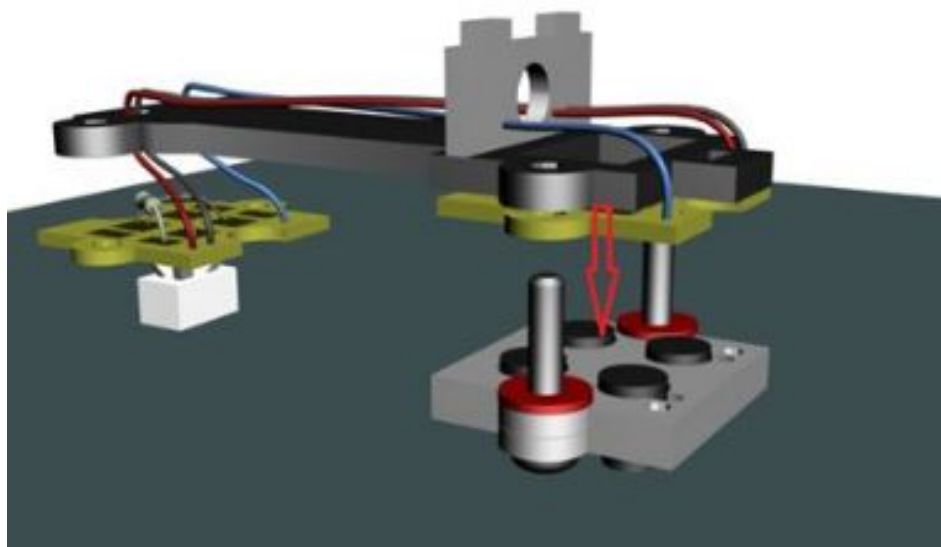


Рисунок №95

Шаг№15

Прикручиваем к винтам шестигранные стойки длиной 10 мм

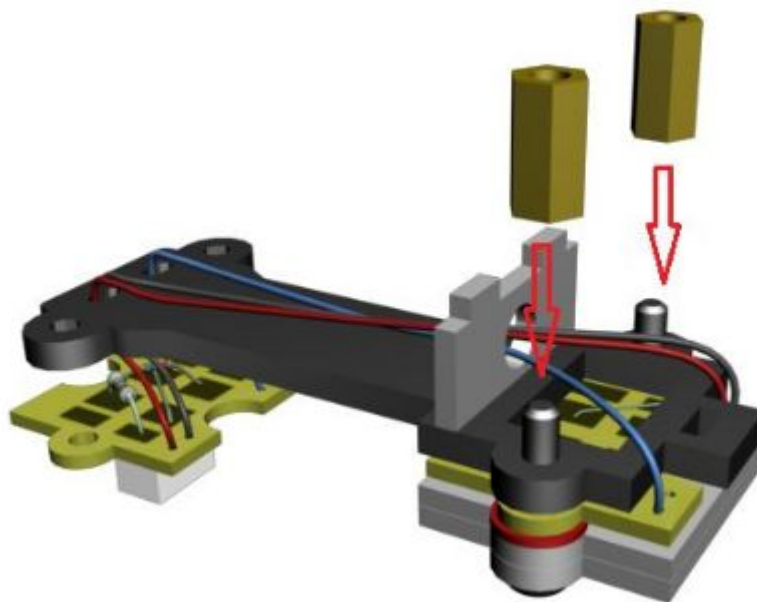


Рисунок №96

Шаг№16

Устанавливаем в пазы кронштейна вертикальные стенки

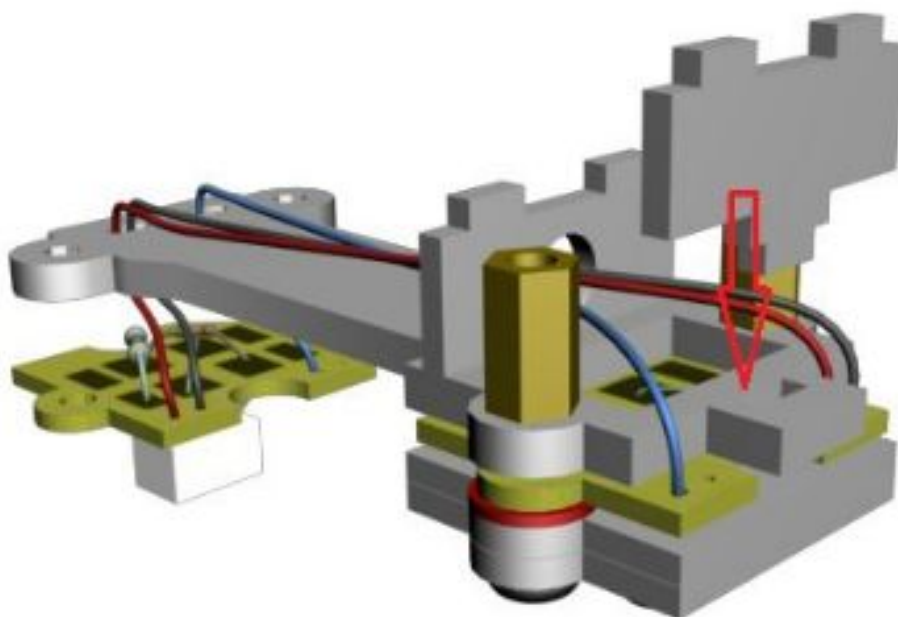


Рисунок №97

Шаг№17

Устанавливаем верхнюю крышку

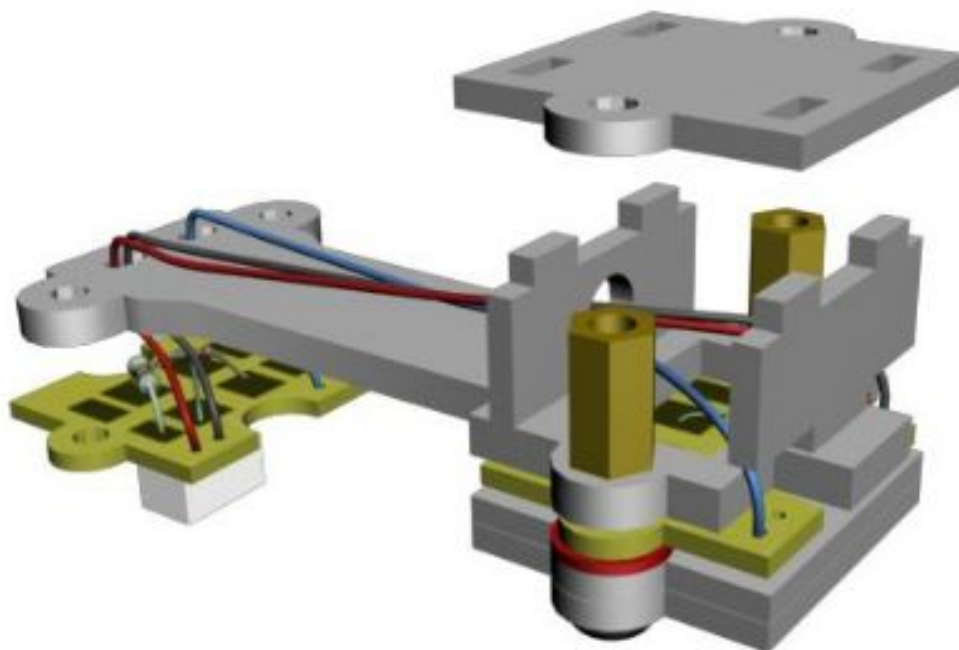


Рисунок №98

Шаг№18

Прикручиваем крышку 2 винтами длиной 6мм и диаметром 3 мм .

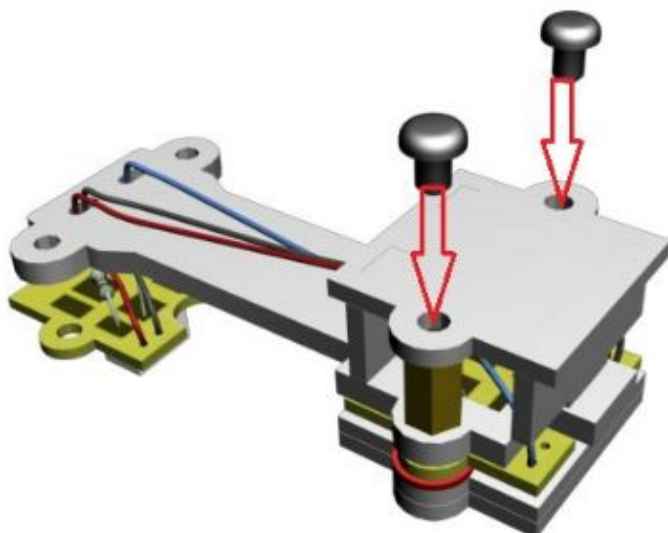


Рисунок №99

Шаг№19

Вставляем в данную пластинку 2 винта длиной 10 мм и диаметром 3 мм 20

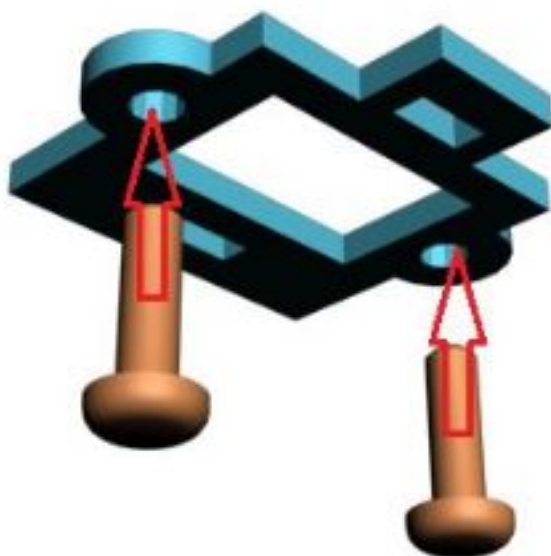


Рисунок №100

Шаг№20

Насаживаем на винты 2 фиброкартонные изолирующие шайбы

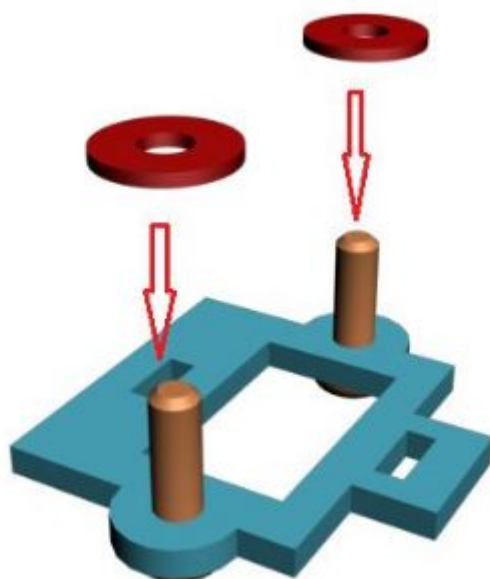


Рисунок №101

Шаг№21

Сажаем плату на винты

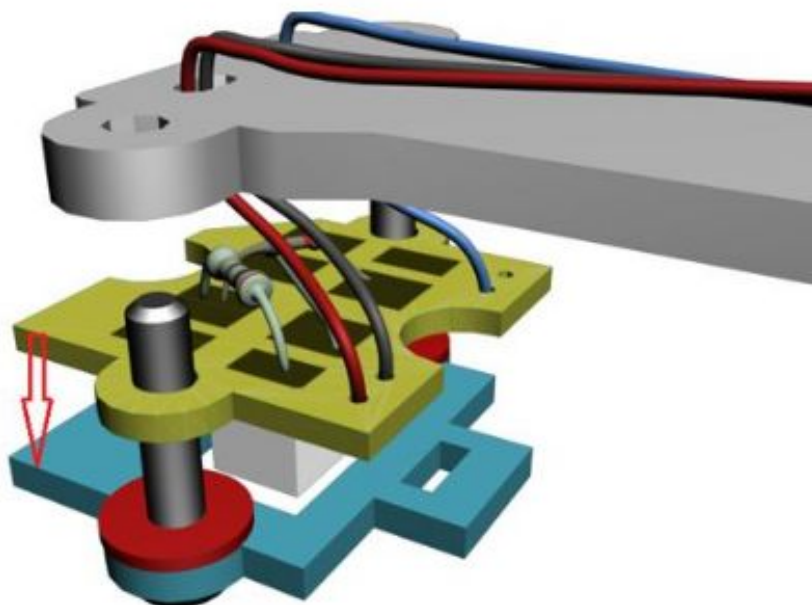


Рисунок №102

Шаг№22

Насаживаем еще 2 фиброкартонные изолирующие шайбы.

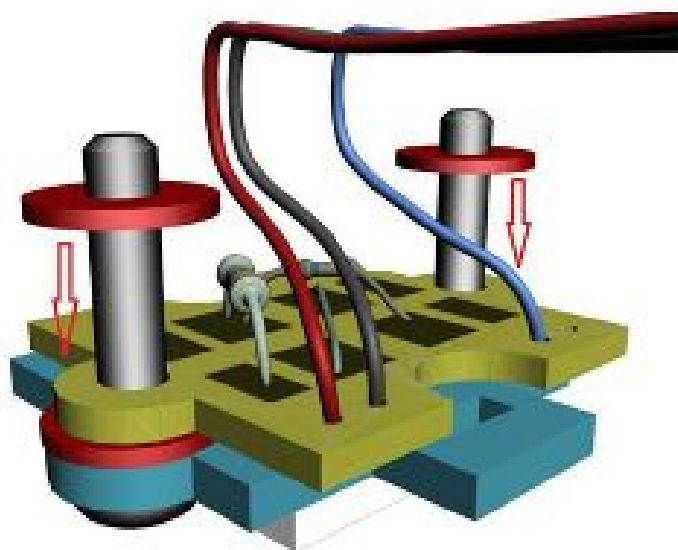


Рисунок №103

### Шаг №23

Прикручиваем 2 шестигранные стойки к винтам. На данном рисунке не отображен кронштейн для удобства демонстрации, однако естественно он присутствует.

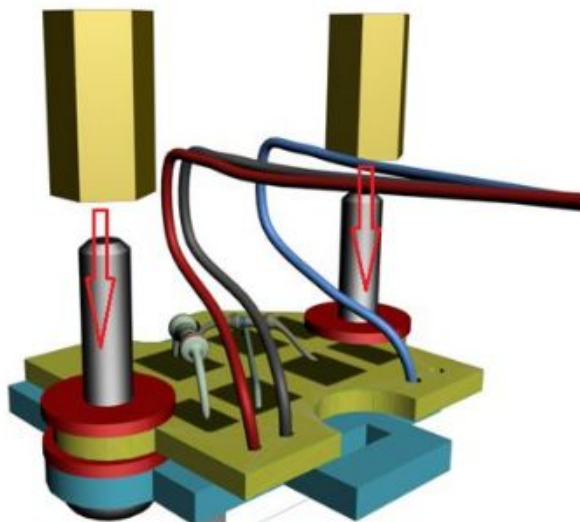


Рисунок №104

### Шаг №24

Прикручиваем кронштейн к стойкам 2 винтами длиной 6 мм и диаметром 3 мм. Кроме того, обратите внимание на расположение синей пластины. Выступ, выделенный красной чертой и красной стрелкой должен быть обращен к основанию кронштейна, а не наоборот. Будьте внимательны.

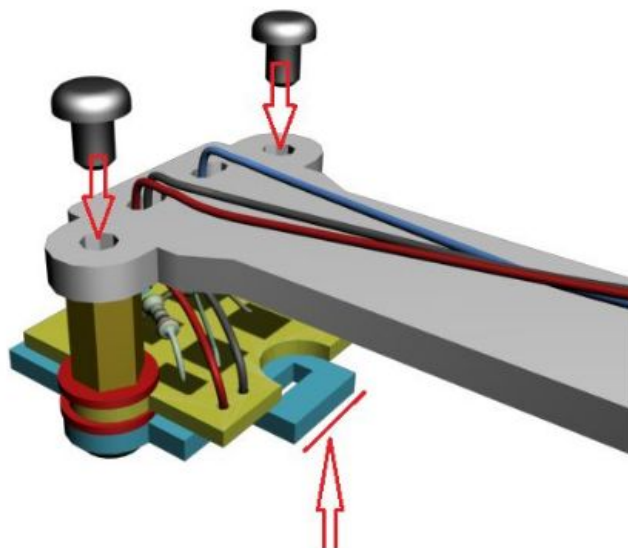


Рисунок №105

### Шаг №25

После всей сборки датчика обязательно извлеките четвертый магнит по диагонали от скоса (указан на рис. 106). Он является лишним!

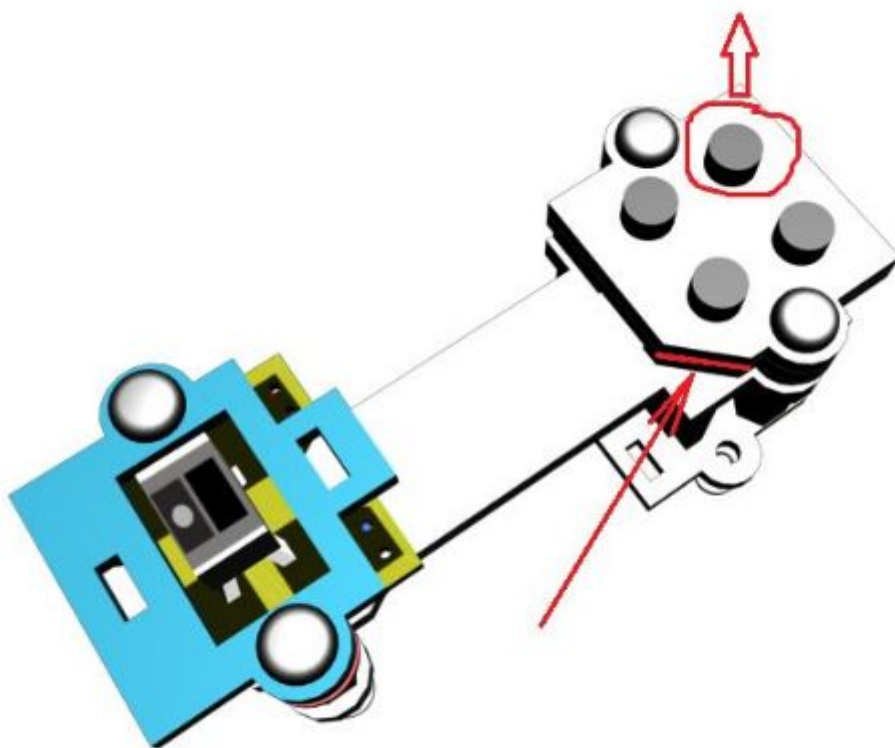


Рисунок №106

## 5.4 Инфракрасный глаз

### Шаг№1

Прежде всего необходимо склеить кронштейн датчика с основой, как показано на рис. 51. Для склеивания можете использовать клей "Момент. Кристалл" или любой другой аналог. Данную операцию важно провести в самом начале сборки, чтобы обеспечить достаточный запас времени для высыхания клея

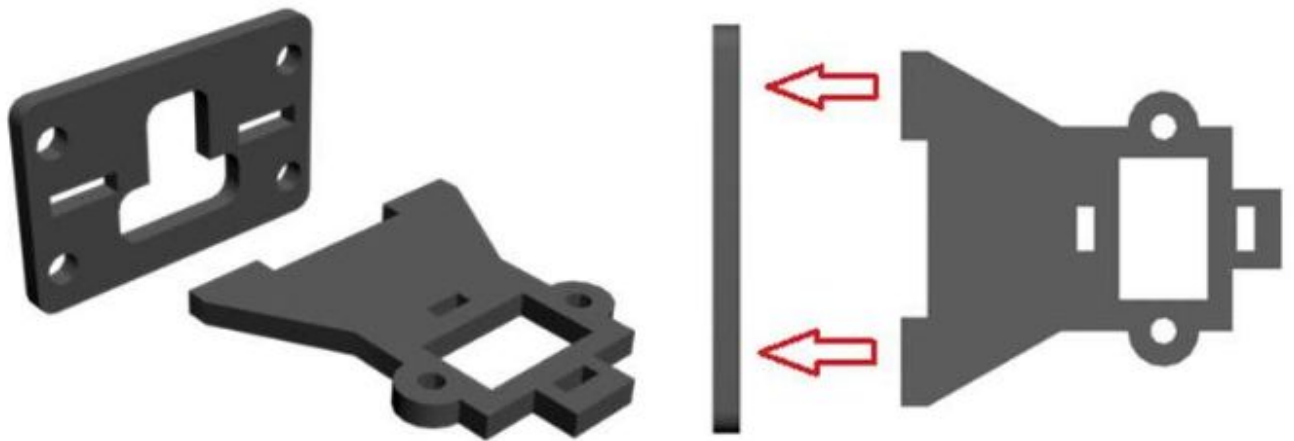


Рисунок №107

### Шаг№2

В результате склеивания у вас должна получиться вот такая единая деталь  
- основа для сборки датчика рис.108

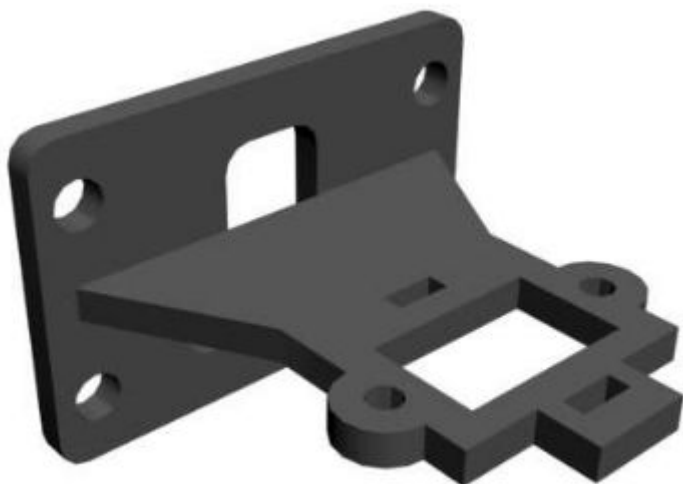


Рисунок №108

### Шаг№3

В результате склеивания у вас должна получиться вот такая единая деталь  
- основа для сборки датчика рис.109

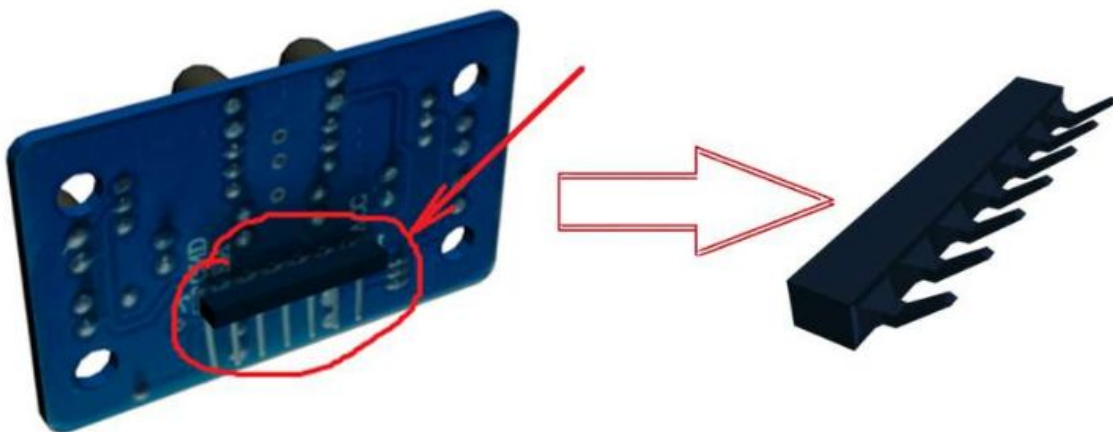


Рисунок №109

#### Шаг№4

Припаиваем к контактам платы перемычку как показано на рисунке 110. Таких плат с перемычкой должно быть две!

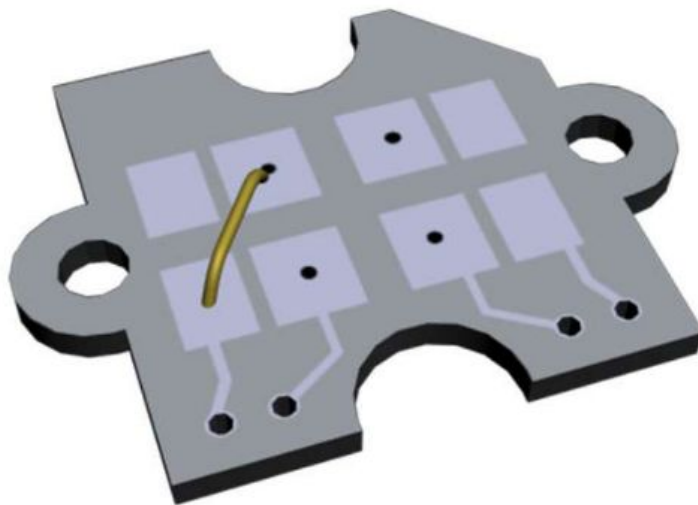


Рисунок №110

#### Шаг№5

Есть еще одна - третья плата (центральная). К контактам данной платы следует припаять две перемычки, как указано на рисунке 111.

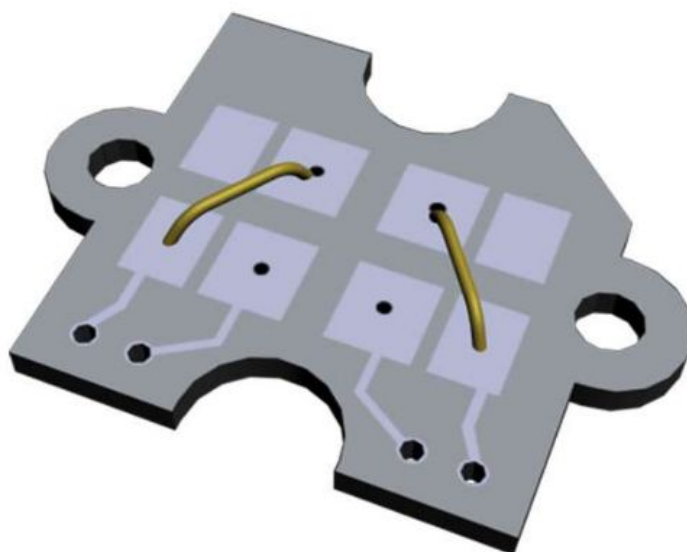


Рисунок №111

### Шаг№6

Перед тем как припаивать провода (их 7 штук) следует надеть на каждый термоусадочную трубку. Эту процедуру лучше проделать сразу!

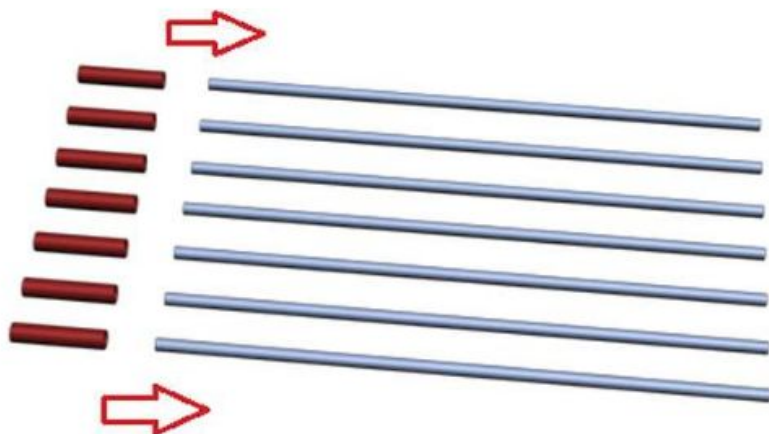


Рисунок №112

### Шаг№7

Теперь припаиваем все 7 проводов к выводам штыревого разъема, которые мы разгибали в самом начале процесса сборки датчика. На данном рисунке не видна нумерация выводов, однако эти обозначения присутствуют на самой плате. Рисунок 113 является схематичным изображением пайки проводов к выводам. Он поможет вам разобраться с соответствиями проводов и выводов штыревого разъема (какой провод куда паять).

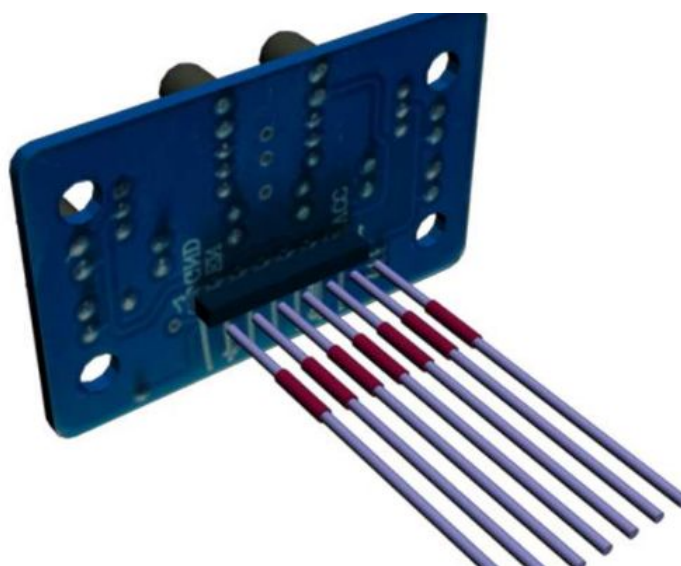


Рисунок №113

### Шаг №8

Далее приводим соответствия пайки проводов и выводов разъема:

№1 - L=9,5 см №2 - L=4 см №3 - L=9,5 см №4 - L=4 см №5 L=10,5 см

№6 -L=10,5 см №7 - L=4 см

\* Под номерами указаны номера выводов штыревого разъема, а буквой “L” длина каждого провода

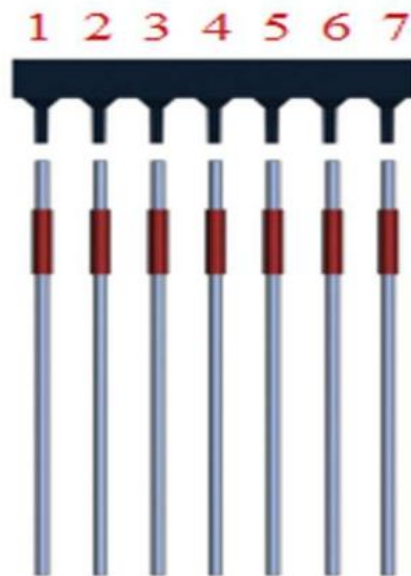


Рисунок №114

### Шаг №9

После пайки нагреваем и насаживаем термоусадочные трубки на контакты. Длина трубок - 1 см

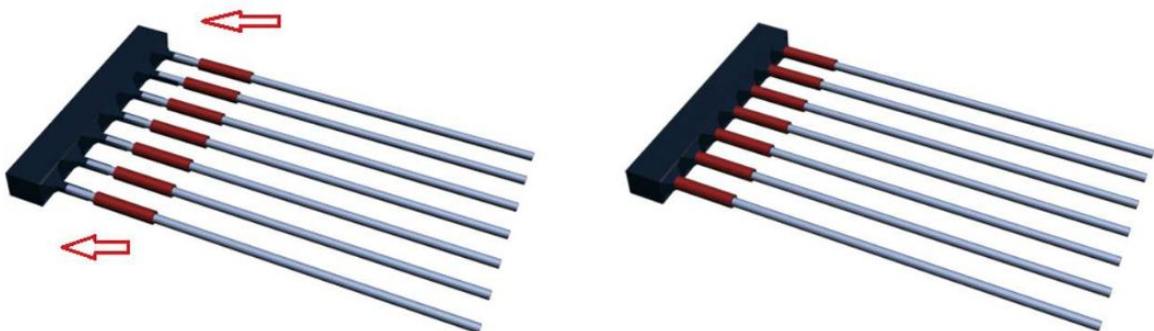


Рисунок №115

Шаг№10

Продаваем все провода сквозь паз кронштейна рис. 116

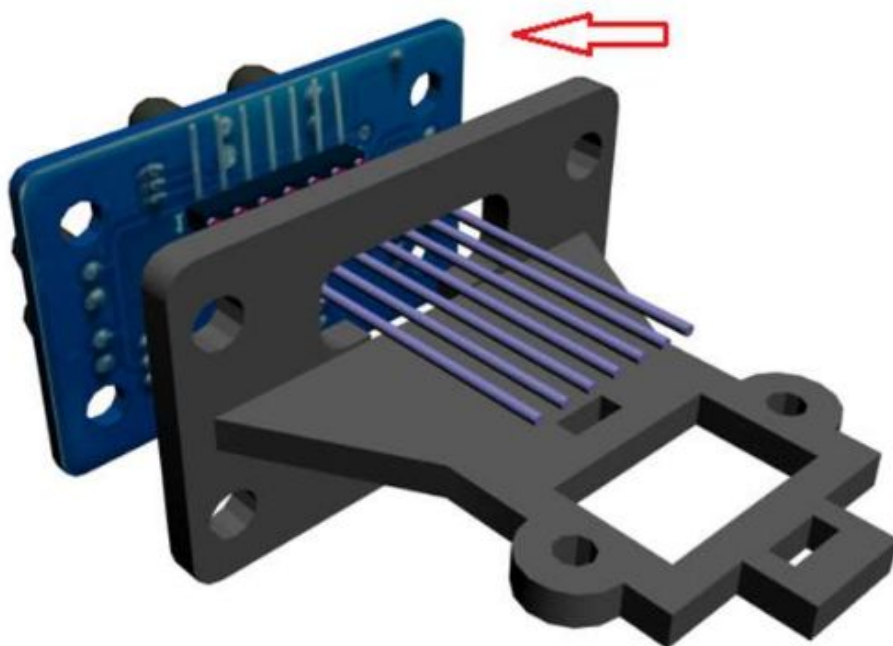


Рисунок №116

### Шаг №11

Продвигаем сквозь круглое отверстие вертикальной стенки три провода, которые припаяны к выводам штыревого разъема под номерами - 2, 4, 7. Эти провода припаиваются к контактам платы центральной части датчика (собранный на кронштейне). Схематичное представление пайки данных проводов смотрите на рис. 117 и 118

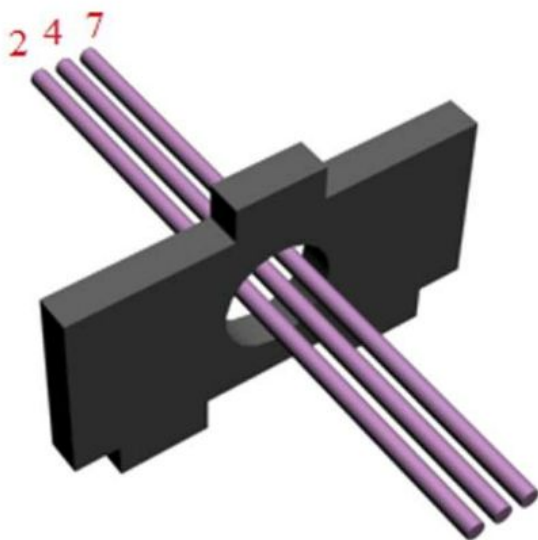


Рисунок №117

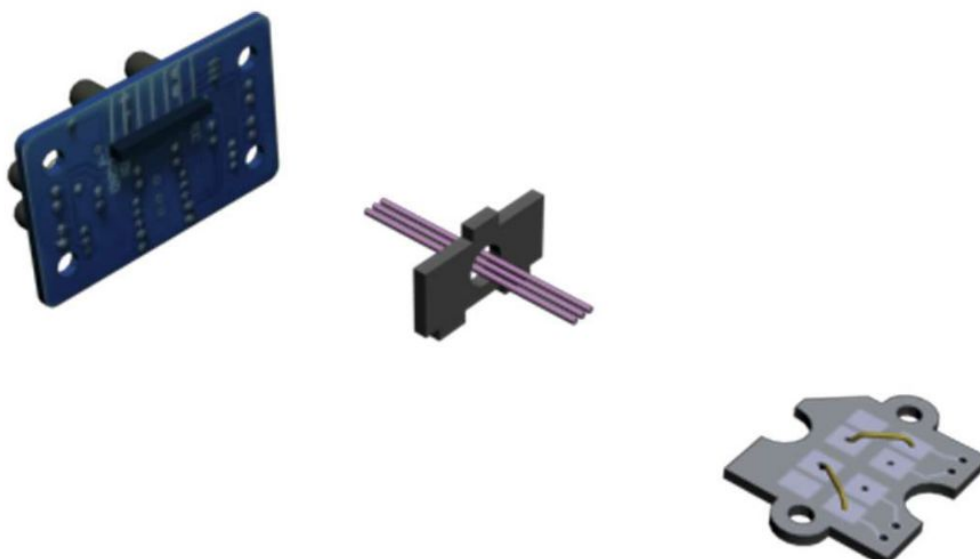


Рисунок №118

### Шаг №12

Провода, припаянные к выводам штыревого разъема основной платы под номерами 2 и 4 припаиваются к данной плате к одному контакту, а провод под номером \*7 припаивается к другому контакту платы. Обратите внимание, в какие отверстия платы продеваются провода перед пайкой. Кроме того, это - плата центральной части датчика, имеющая 2 припаянные перемычки. Будьте внимательны

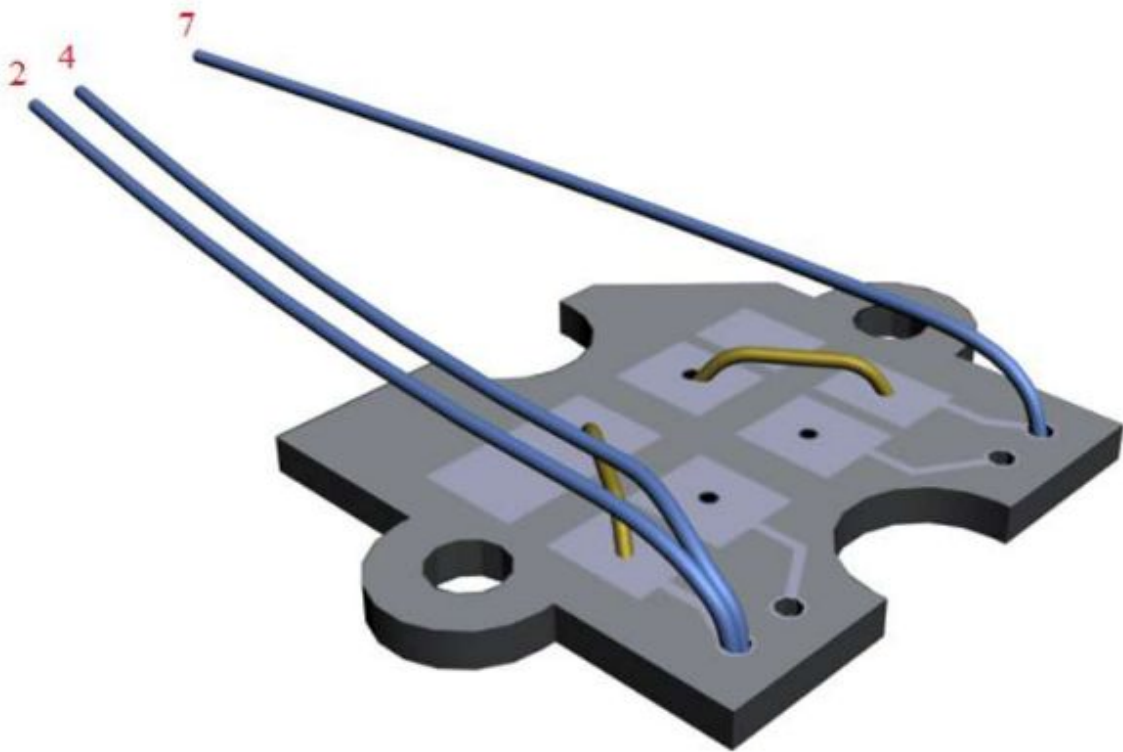


Рисунок №119

### Шаг №13

После того, как припаяете три провода к плате центральной части датчика, проделайте аналогичные операции с двумя платами левой и правой фишек датчика. То есть сначала следует продеть соответствующие провода сквозь круглое отверстие вертикальной стенки, а затем припаять к нужным контактам платы фишки (рис. 120 и 121):

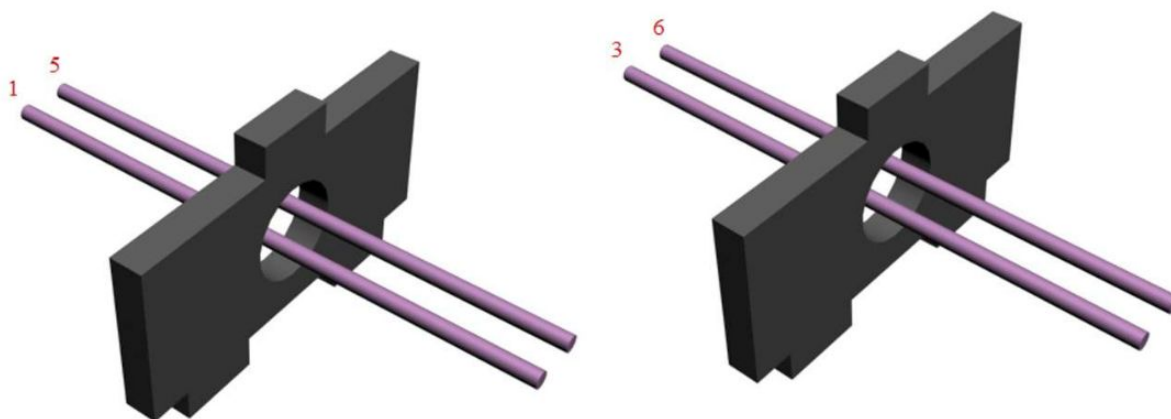


Рисунок №120

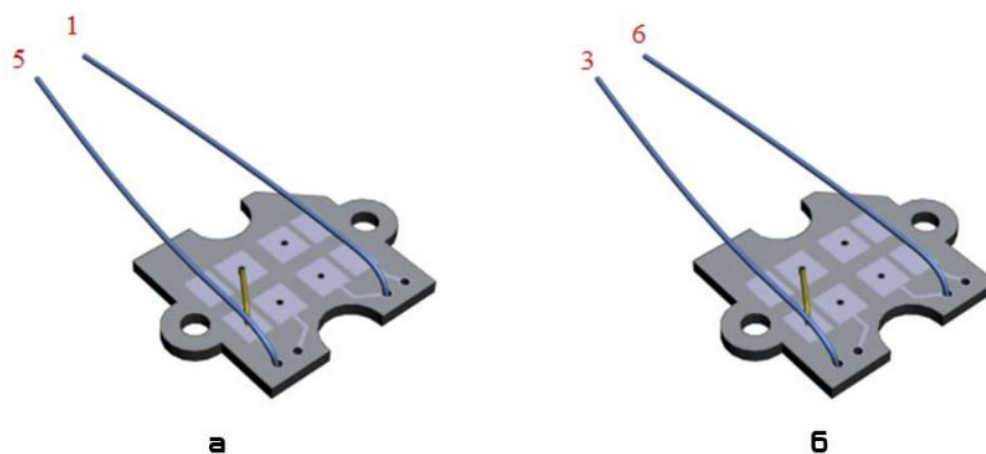


Рисунок №121

#### Шаг №14

Насаживаем на винты 4 шайбы, затем насаживаем на винты склеенную группу из основы и кронштейна (рис. 122).

После чего следует наживить 4 шестигранные гайки и затянуть их (не следует затягивать гайки слишком сильно, иначе материал, из которого изготовлена основа может треснуть) (рис. 123)

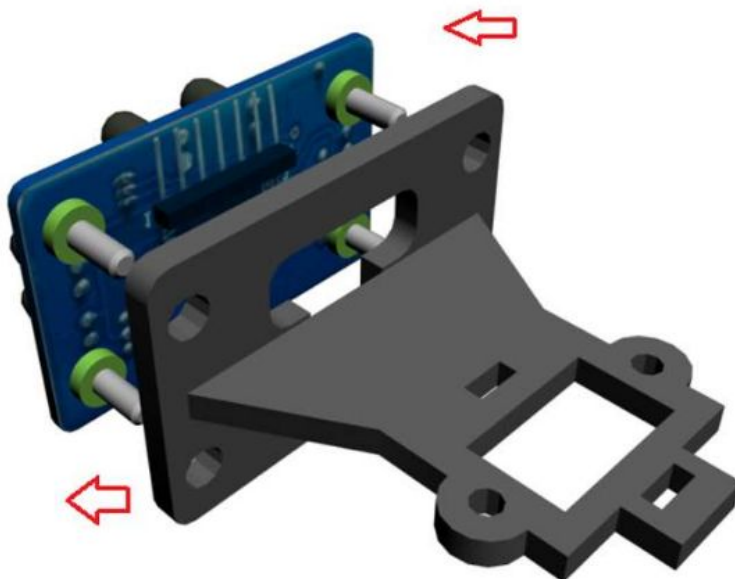


Рисунок №122

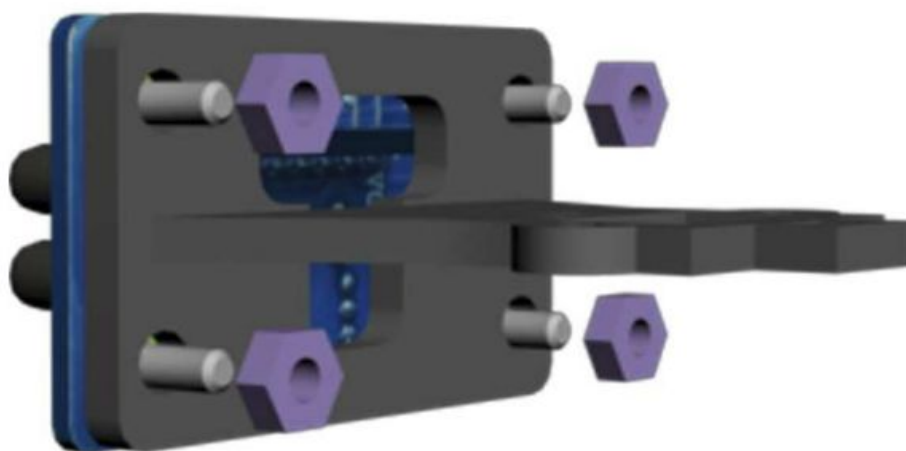


Рисунок №123

Помните, в конце сборки всего датчика следует удалить четвертый магнит у центральной части и у боковых фишек датчика. Удаляемый четвертый магнит по диагонали от скоса.

## 6. Установка программного обеспечения для ScratchDuino.DIY

Данное руководство описывает установку и функционирование визуальной среды программирования ScratchDuino 2.0.

### 6.1. Семейство ОС Windows

Для успешной работы с Робоплатформой под ОС Windows необходимо установить визуальную среду программирования Scratch-Duino 2.0.

Это программное обеспечение (далее — ПО) можно взять из следующих источников:

— с файл-сервера проекта — <http://files.scratchduino.ru/>.

Для установки ScratchDuino 2.0:

1. Запустите инсталляционный файл ../Software/Windows/Scratchduino2.0.exe с USB накопителя, либо скачайте и запустите инсталляционный файл с сервера, находящийся в папке [http://files.scratchduino.ru/Software /Scratchduino2.0/Windows/](http://files.scratchduino.ru/Software/Scratchduino2.0/Windows/).

2. Следуйте указаниям Мастера установки (рис. 124).

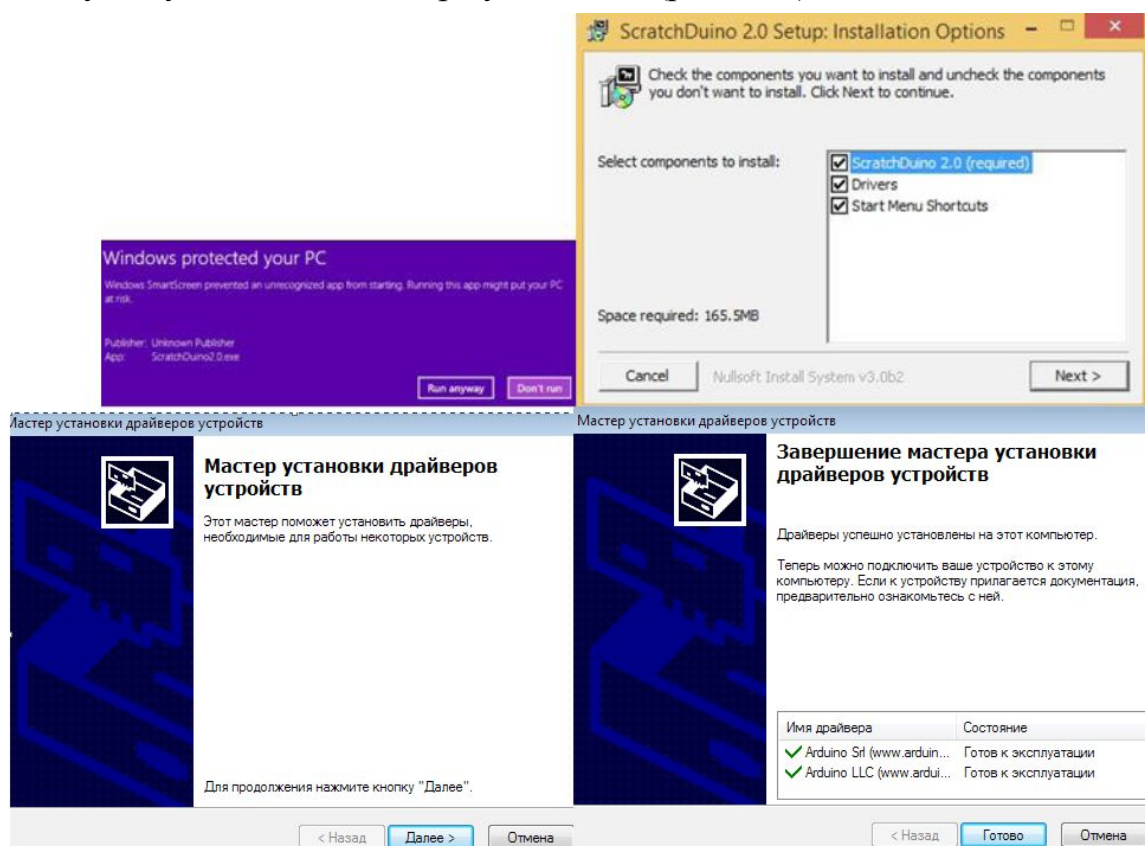


Рис. 124 Вид диалоговых окон Мастера установки.

Результат: через несколько секунд на рабочем столе (или в списке программ кнопки Пуск, это зависит от индивидуальных настроек) появится иконка ScratchDuino2 (рис. 125).

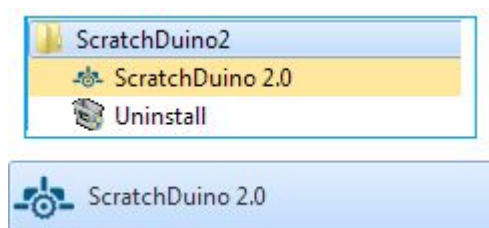


Рис. 125 ScratchDuino 2.0 в меню кнопки Пуск и иконка запуска ScratchDuino 2.0 на рабочем столе.

## 6.2. Семейство ОС Linux

Для установки ПО ScratchDuino 2.0 под ОС семейства GNU/Linux можно воспользоваться USB-накопителем, поставляемым в комплекте со ScratchDuinoDIY (пакеты находятся в папке `../Software/Scratchduino2.0`), или скачать пакеты с файл-сервера проекта— <http://files.scratchduino.ru/Software/ScratchDuino2.0/Linux/>.

Процессы установки в обоих случаях одинаковы. Программное обеспечение ScratchDuino совместимо с операционными системами Ubuntu 12.xx и новее, Debian 8, Fedora 20+.

— Для установки ScratchDuino 2.0 в 64-битном Deb-дистрибутиве выберите пакеты `scratchduino2-common-2.x.x.x64.deb` и `scratchduino2.x.x.deb`.

— Для установки ScratchDuino 2.0 в 32-битном Deb-дистрибутиве выберите пакеты `scratchduino2-common-2.x.x.x32.deb` и `scratchduino2.x.x.deb`.

— Для установки Scratchduino 2. 0 в 32-битном RPM-дистрибутиве выберите пакет `scratchduino2-XXX.i686.rpm`.

— Для установки Scratchduino 2. 0 в 64-битном RPM-дистрибутиве выберите пакет `scratchduino2-XXX.x86_64.rpm`.

Пакеты можно установить либо через графический интерфейс пользователя (GUI), либо с использованием консоли.

Для установки в графическом режиме просто щёлкните мышью по пакету, и появится GUI инсталлятора. На рис. 126 показан графический интерфейс Центра приложений Ubuntu [Ubuntu Software Center], установленного по умолчанию.

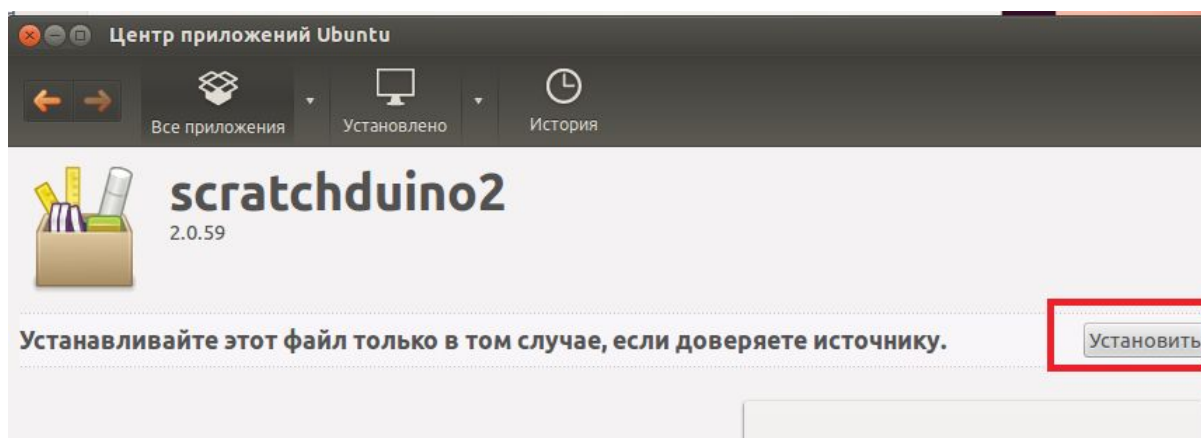


Рис. 126. Установка пакета через Центр приложений Ubuntu.

Щёлкните по кнопке Установить [Install]. Все необходимые для пакета зависимости установятся автоматически. В процессе установки вас попросят указать пароль администратора (рис. 127).

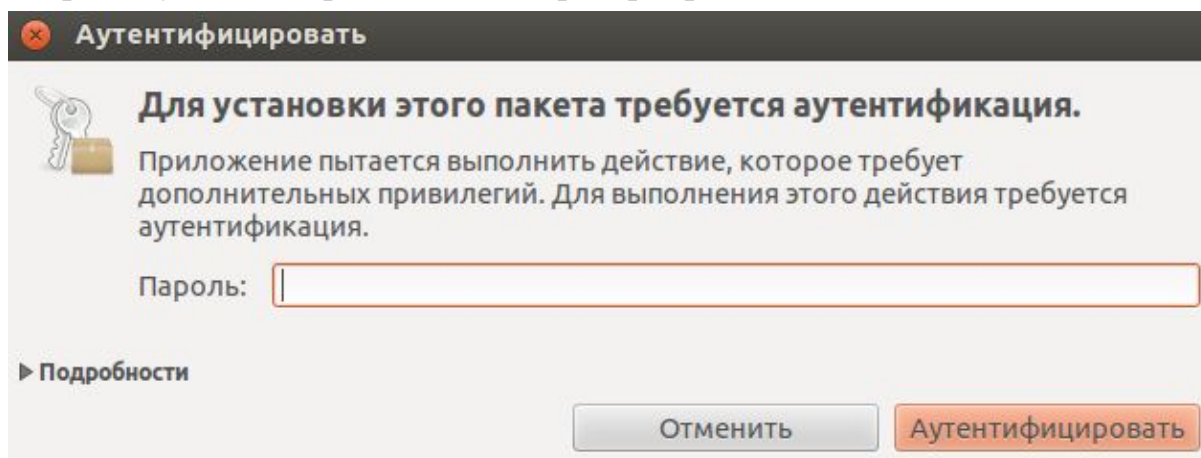


Рис. 127. Запрос на авторизацию.

Кроме того, вы получите предупреждение, что все пользователи будут добавлены в группу dialout, для обеспечения возможности их работы с СОМ-портом. В этом диалоговом окне щёлкните по ОК (рис. 128).

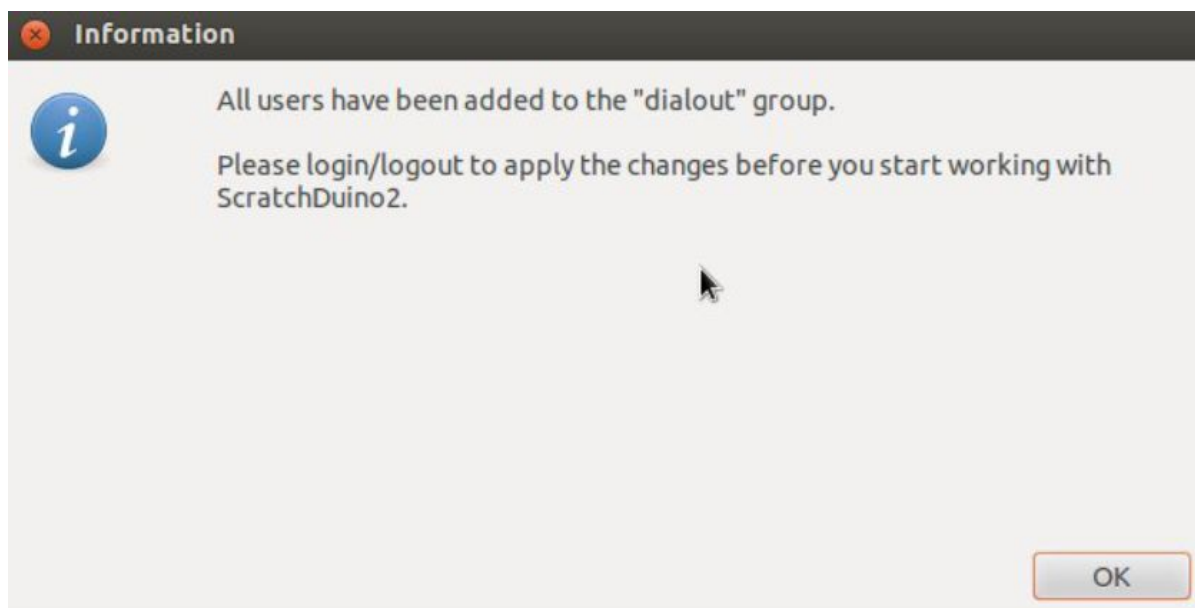


Рис. 128. Добавление пользователей в группу dialout.

Если у вас нет графической утилиты управления пакетами или вам просто привычнее работать в консоли, вы можете установить Deb-пакеты Scratch-Duino с помощью утилиты `dpkg`:

`sudo dpkg -i имя_пакета`

С первого раза пакеты успешно не установятся из-за наличия неразрешенных зависимостей. Для разрешения зависимостей запустите команду `sudo apt-get install -f`. Когда все зависимости установятся, снова запустите

команду `sudo dpkg -i имя_пакета` в консоли.

После успешной установки ScratchDuino 2.0 проверьте номер версии пакета `avrdude` (это утилита для прошивок микроконтроллера).

Если этот номер меньше 6, найдите и установите версию `avrdude` с бóльшим номером. Чтобы изменения в группе `dialout` вступили в силу, следует выйти из системы, а затем снова выполнить логин.

Для запуска ПО ScratchDuino щёлкните по логотипу ScratchDuino2 или наберите `scratchduino2` в консоли.

Установка ScratchDuino 2.0 в RPM-дистрибутиве аналогична установке в Deb-дистрибутиве: воспользуйтесь графическим менеджером пакетов или скомандуйте `yum install имя_пакета` в консоли.

### 6.3. Семейство Mac OS

Для установки ПО ScratchDuino 2.0 под ОС семейства Mac OS можно воспользоваться USB-накопителем, поставляемым в комплекте со ScratchDuino.Робоплатформой, или скачать инсталляционные файлы с файл-сервера проекта.

Инсталляционный файл на USB-накопителе — `../Mac/ScratchDuino2.0.dmg`.  
Ссылка для скачивания с файл-сервера проекта —  
<http://files.scratchduino.ru/Software/ScratchDuino2.0/Mac/>.

Ваш Mac-компьютер, вероятно, откажется запускать приложение из недоверенного источника. Чтобы отключить настройки безопасности, откройте диалог System Preferences и щёлкните по иконке Security & Privacy. Щёлкните по иконке замка, введите свой пароль и установите опцию “Allow apps downloaded from” в “Anywhere”. Это снизит вашу безопасность, так как разрешит запуск неподписанных приложений (см. рис. 129).

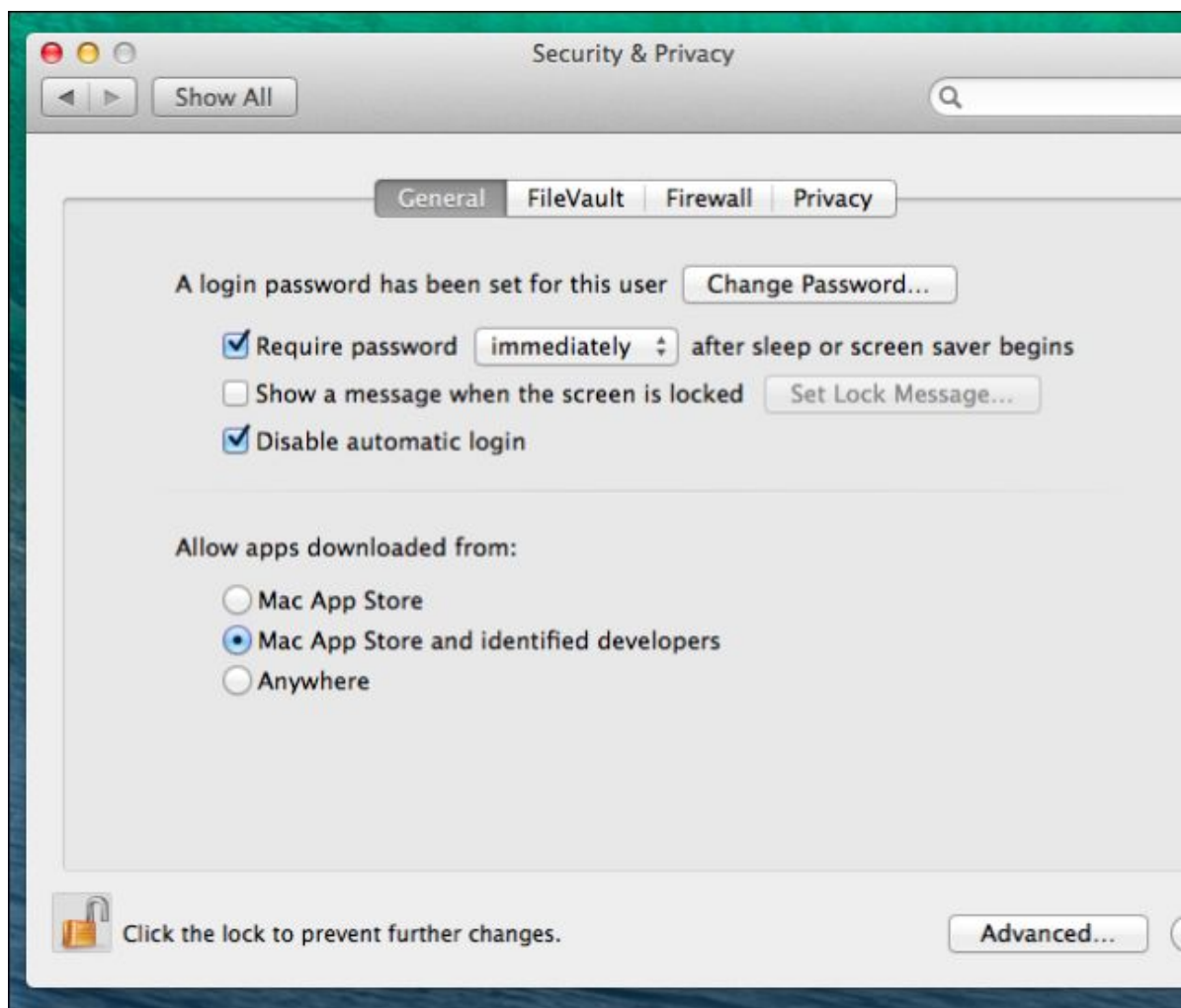


Рис. 129 Интерфейс Security and Privacy.

Для установки ScratchDuino 2.0 дважды щёлкните по файлу ScratchDuino2.x.dmg, где x — младшая цифра номера версии (для 2.0 — 0); ваш Mac добавит новый виртуальный диск и иконку в разделе дисков в Finder. После этого просто перетащите приложение ScratchDuino в папку Application и ожидайте окончания копирования (рис. 130).

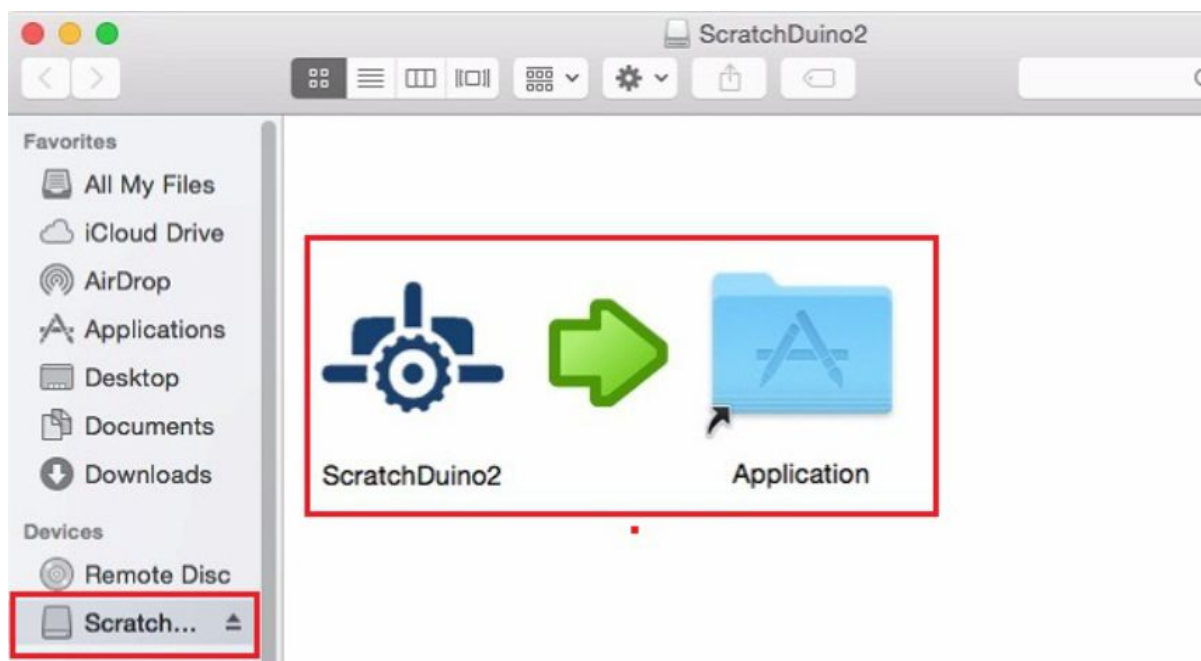


Рис. 1.7. Установка ScratchDuino 2.0 в Mac OS.

По завершении копирования перейдите в папку Application и запустите ScratchDuino2.

Когда вы запустите приложение в первый раз, появится сообщение (см. рис. 131). Подтвердите открытие файла, и это сообщение перестанет появляться.

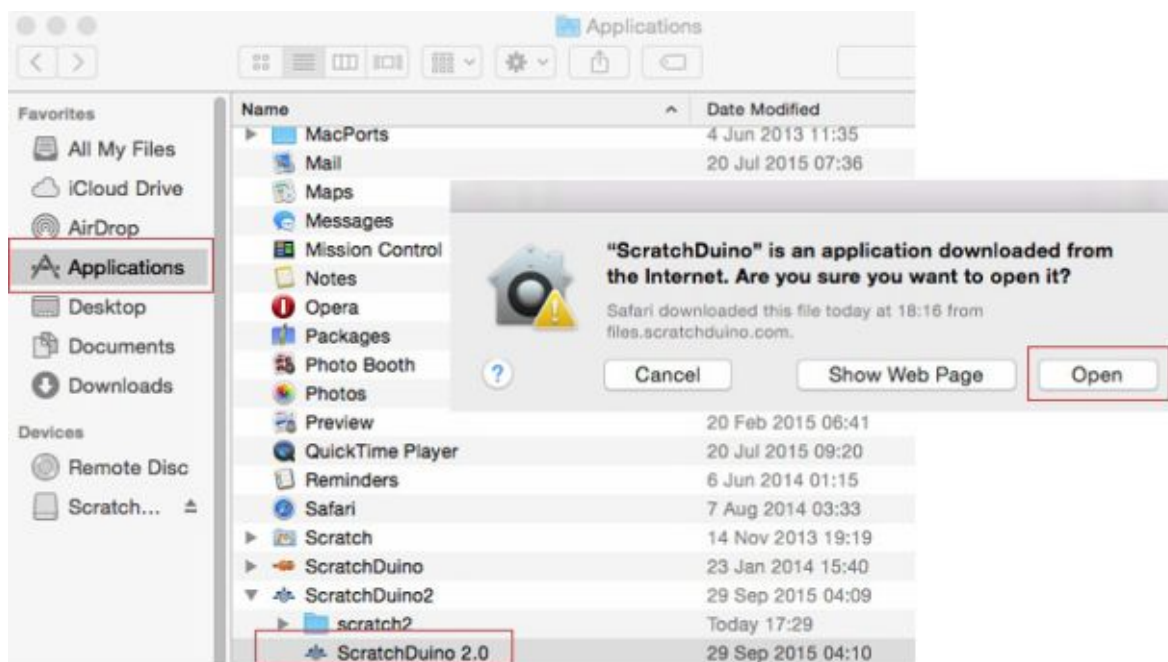


Рис. 131. Запуск ScratchDuino в Mac OS.

#### 6.4. Семейство ОС Android

На мобильных устройствах с операционной системой Android работа со ScratchDuino.Робоплатформа осуществляется при помощи приложения ScratchDuino и bluetooth-соединения.

Внимание! Для работы через Bluetooth переключите джамперы внизу ScratchDuinoDIY

Для установки ПО ScratchDuino:

1. Найдите в Google Play приложение ScratchDuino и нажмите УСТАНОВИТЬ (см. рис. 132, слева).
2. Следуйте указаниям Мастера установки. После установки щёлкните по кнопке ОТКРЫТЬ (см. рис. 132, справа).

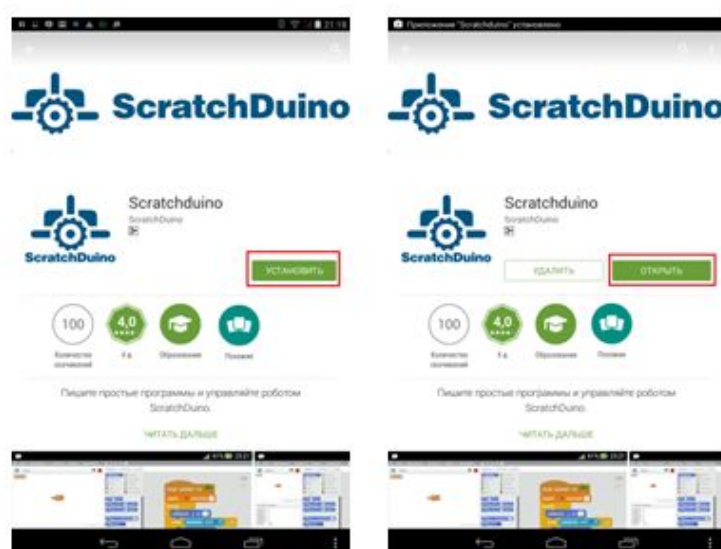


Рис. 132. Установка ScratchDuino из Google Play.

В меню Настройки Android-устройства включите bluetooth и выполните поиск bluetooth-устройств. После обнаружения ScratchDuino.DIY введите PIN-код — 1234 (рис. 133).

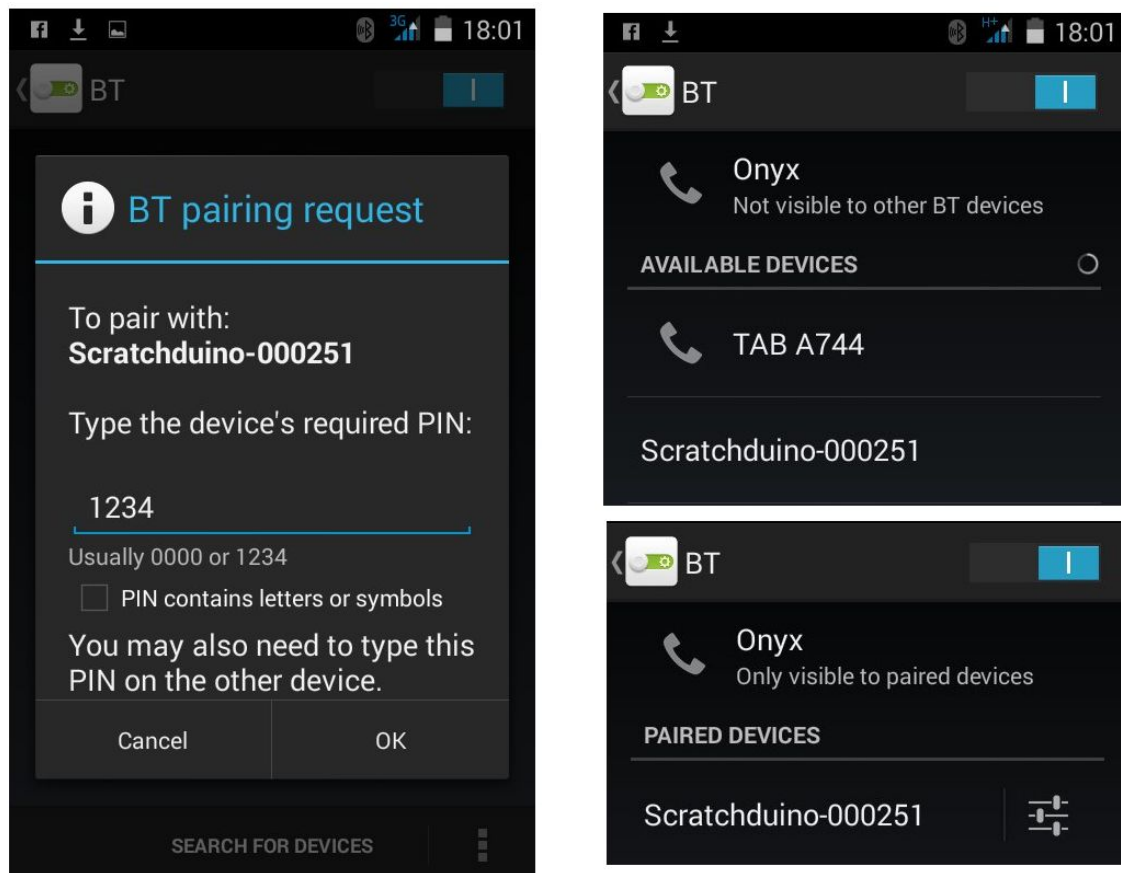


Рис. 133. Создание bluetooth-соединения между ScratchDuino.Робоплатформой и Android-устройством.

Запустите приложение ScratchDuino. В его верхней панели выберите пункт Devices и далее Search for devices. Приложение ScratchDuino автоматически подключится к ScratchDuino.Робоплатформе (см. рис. 134).

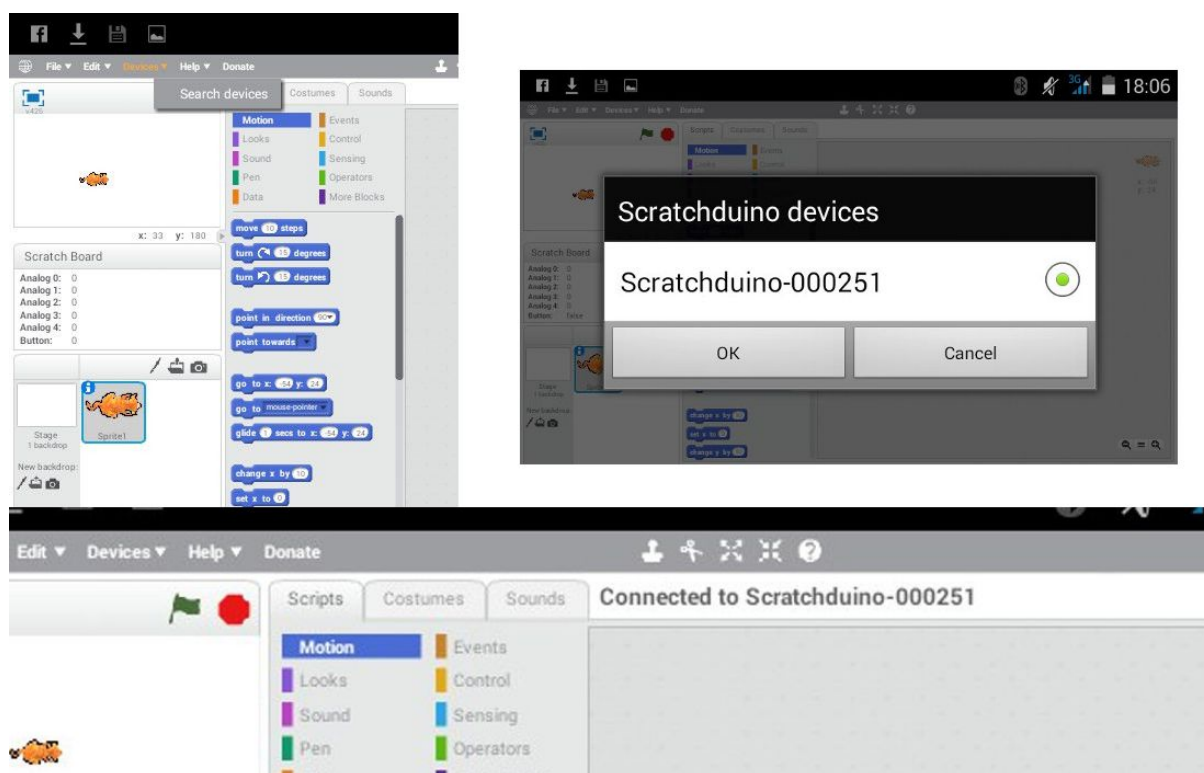


Рис. 134. Подсоединение ScratchduinoDIY к приложению Scratchduino.

## 6.5. Arduino IDE

Продвинутые пользователи могут установить среду для программирования Arduino — Arduino IDE.

Примечание: ПО Arduino IDE не размещено ни на диске, ни на файл-сервере проекта, так как при установке Arduino IDE пользователь может перепрограммировать заранее запрограммированный картридж Arduino Uno. Неопытным пользователям во избежание недоразумений не рекомендуется устанавливать Arduino IDE. Опытные пользователи могут установить ПО Arduino IDE с сайта разработчика.

Для установки ПО Arduino IDE с сайта официальных разработчиков скачайте последнюю версию ПО Arduino IDE для своей операционной системы с сайта разработчика — <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> и следуйте указаниям Мастера установки: <https://www.arduino.cc/en/Guide/>.

## 7. Подключение ScratchDuino.DIY к компьютеру

Когда вы установите ПО, вам потребуется подключить ScratchDuino.DIY к своему компьютеру. ScratchDuino.DIY может обмениваться данными с компьютером через USB-кабель или bluetooth-соединение.

### 7.1. Подсоединение ScratchDuino.DIY через USB-кабель

Вставьте USB-кабель, идущий в комплекте со ScratchDuino.DIY, в USB-разъём компьютера и к картриджу Arduino Uno, для обеспечения связи ScratchDuino2 и ScratchDuino.DIY. Установите картридж на колесную платформу.

Для запуска ScratchDuino2 щёлкните по логотипу ScratchDuino2 на рабочем столе (Windows, Linux); или запустите команду `scratchduino2` в консоли (Linux); или дважды щёлкните по ScratchDuino2 в папке Application (Mac OS).

В процессе запуска откроется Панель Управления (рис. 135). В этой панели следует выполнить сканирование портов для поиска доступных устройств. Если отмечен флажок `auto`, сканирование выполнится автоматически. В противном случае можно выполнить сканирование в ручном режиме (щёлкнув по кнопке Поиск новых устройств). Имя порта зависит от операционной системы: для Windows это COMX; для Linux — `/dev/ttyACMX`; для Mac OS — `/dev/tty.usbmodemXXX`.

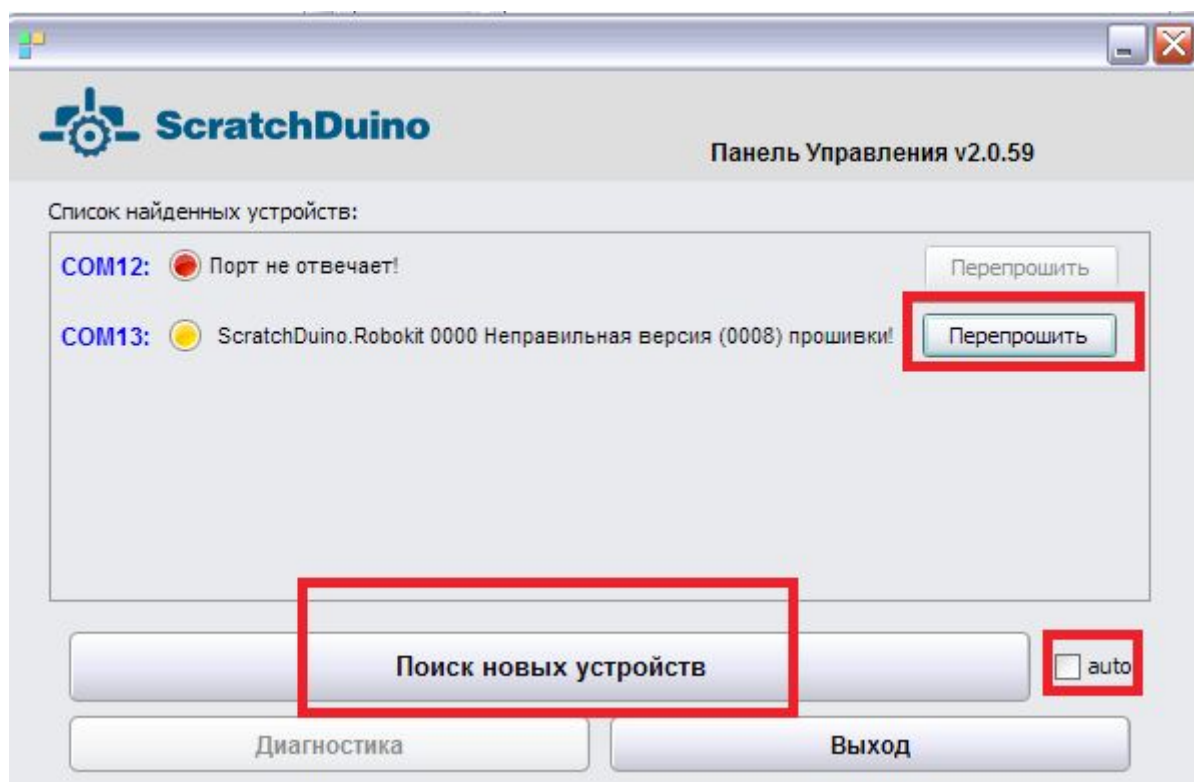


Рис. 135. Панель Управления в ОС Windows.

На Панели Управления отображается перечень портов, где около каждого порта отображён кружок: красный, если устройство на порте не обнаружено; желтый, если Робоплатформа обнаружена, но требуется обновить прошивку; и зелёный, если Робоплатформа работает нормально. Во втором случае щёлкните по кнопке Перепрошить (см. рис. 135) и подтвердите обновление, как показано на рис. 136

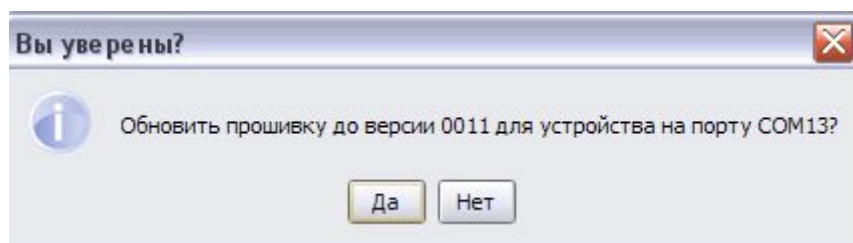


Рис. 136. Диалоговое окно обновления прошивки.

Панель Управления можно минимизировать, щёлкнув по кнопке Выход на ней (рис. 137). Чтобы восстановить окно, в ОС Windows щёлкните по жёлтому (или зелёному) кружку в Панели задач. Для закрытия порта,

через который осуществляется связь Робоплатформы и ScratchDuino, щёлкните по крестику в верхнем правом углу окна (рис. 137).

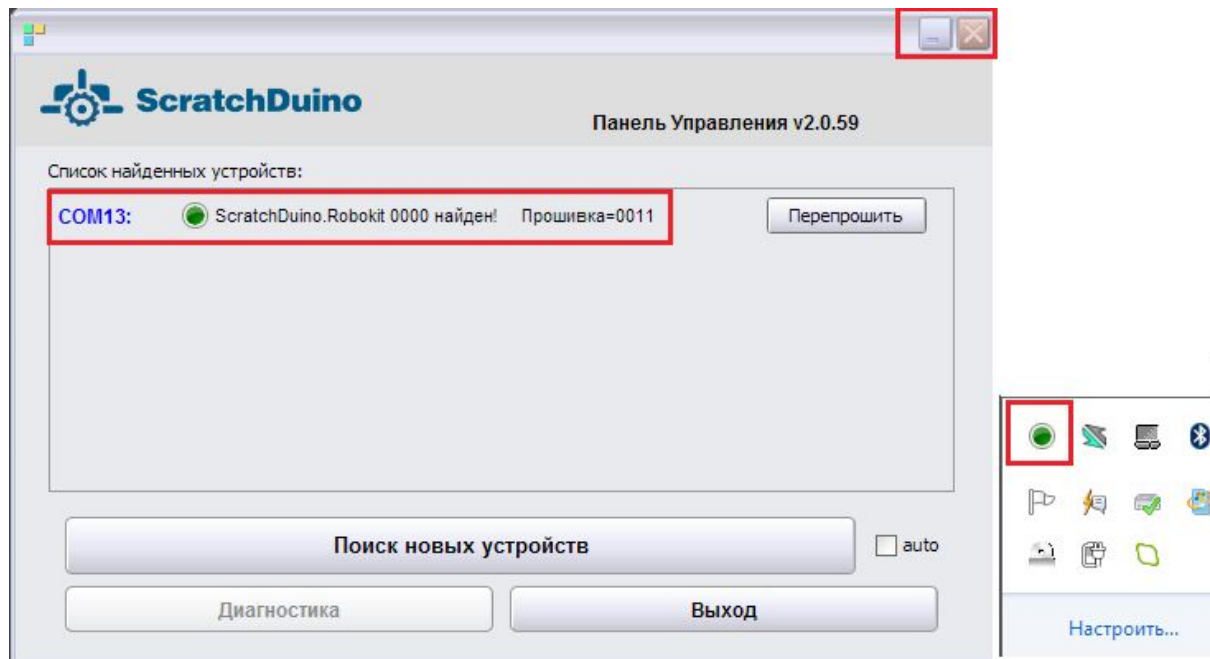


Рис. 137. Панель Управления и иконка в Панели задач (для Windows).

## 7.2. Управление ScratchDuino.Робоплатформой через Bluetooth

Bluetooth позволяет Робоплатформе и компьютеру сообщаться, когда они находятся в радиусе до 10 м друг от друга (дальность сильно зависит от преград и помех). Питание ScratchDuinoDIY при bluetooth-соединении осуществляется при помощи одной батарейки типа «Крона» или четырёх элементов питания типа АА («пальчиковая батарейка»), подсоединяемых через специальные переходники, которые входят в комплект поставки (см. рис. 138).



Рис. 138. Клипса под батарейку типа «Крона» и батарейный отсек для четырех элементов AA.

Внимание! При использовании питания от батареек скорость вращения колес Робоплатформы будет выше, чем при питании от USB (USB выдает напряжение питания для периферийных устройств 5 В, а элемент питания типа «Крона» — 9 В).

Обратите внимание. Нужно припаять липса под батарейку типа «Крона» и батарейный отсек для четырех элементов AA. Именно так, как показано на рисунке 139. Иначе будет подано напряжение в другом направлении и андуино может испортиться.

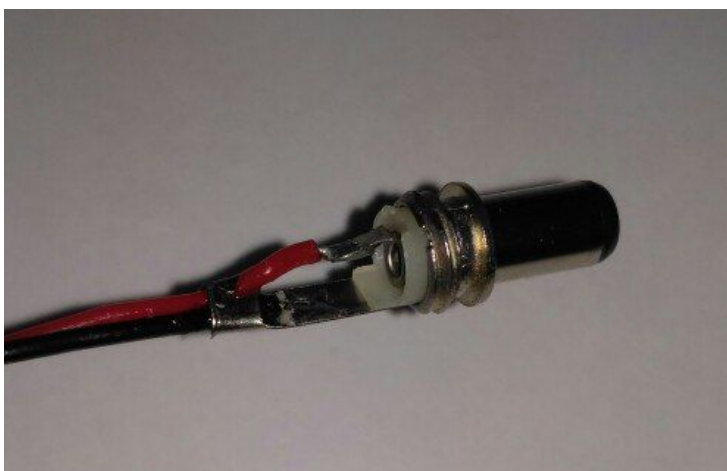


Рис. 139. Правильное расположение проводов

В комплект поставки входит bluetooth-адаптер, подключаемый к USB-порту компьютера или ноутбука (рис. 140).



Рис. 141. Адаптер Bluetooth.

Перед началом работы переключите джамперы, находящиеся внизу ScratchDuinoDIY, в положение Bluetooth (рис. 142). При этом ScratchDuino.Робоплатформа может получать питание как от USB, так и от батареек.



Рис. 142. Положение переключателей при bluetooth-соединении.

### 7.3. Bluetooth-соединение ScratchDuinoDIY в ОС Windows

Подсоедините bluetooth-адаптер к USB-разъему. На панели задач в об-ласти уведомлений появится значок Bluetooth. Щёлкните по нему

правой кнопкой мыши и выберите Добавить устройство [Add a Device]. Компьютер найдет все доступные для связи объекты. Выберите нужный (в нашем случае это Scratchduino-000279) и нажмите Далее [Next] (рис.143).

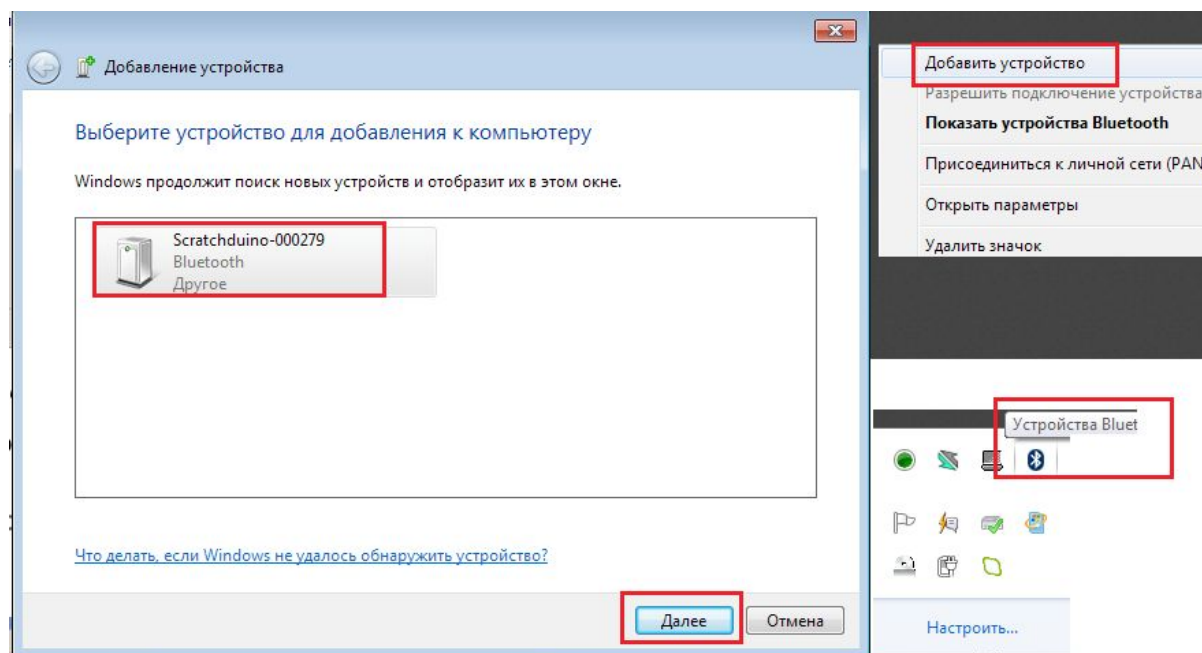


Рис. 143. Интерфейс bluetooth-менеджера в Windows.

Для обеспечения безопасности bluetooth-соединения производится запрос кода; код bluetooth-соединения ScratchDuinoDIY — 1234. Выберите Введите код образования пары устройства [Enter the device's pairing code] и в окне ввода наберите 1234 (рис. 144).

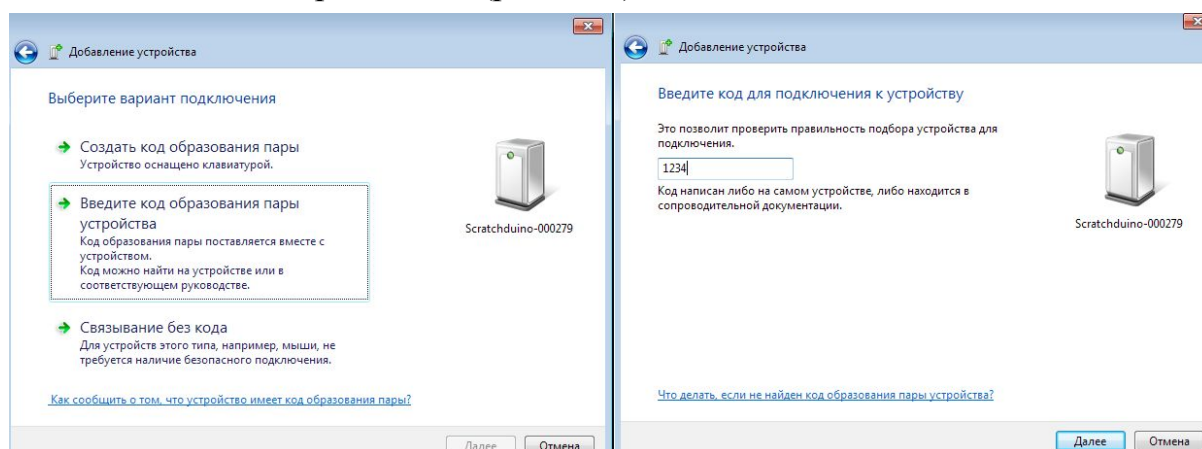


Рис. 144. Создание пары.

Порт, по которому осуществляется bluetooth-соединение, можно по-смотреть в Диспетчере устройств; в данном случае это COM13 (см. рис. 145).

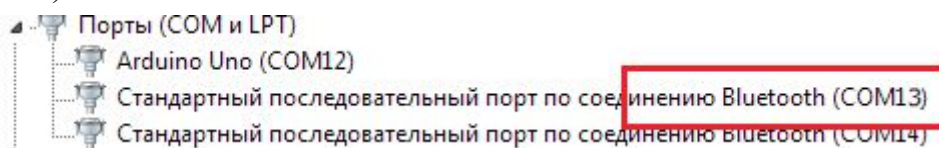


Рис. 145. Порт подключения.

Для работы со ScratchDuino.DIY через Bluetooth просто запустите ScratchDuino2, и робот обнаружится автоматически (рис.146).

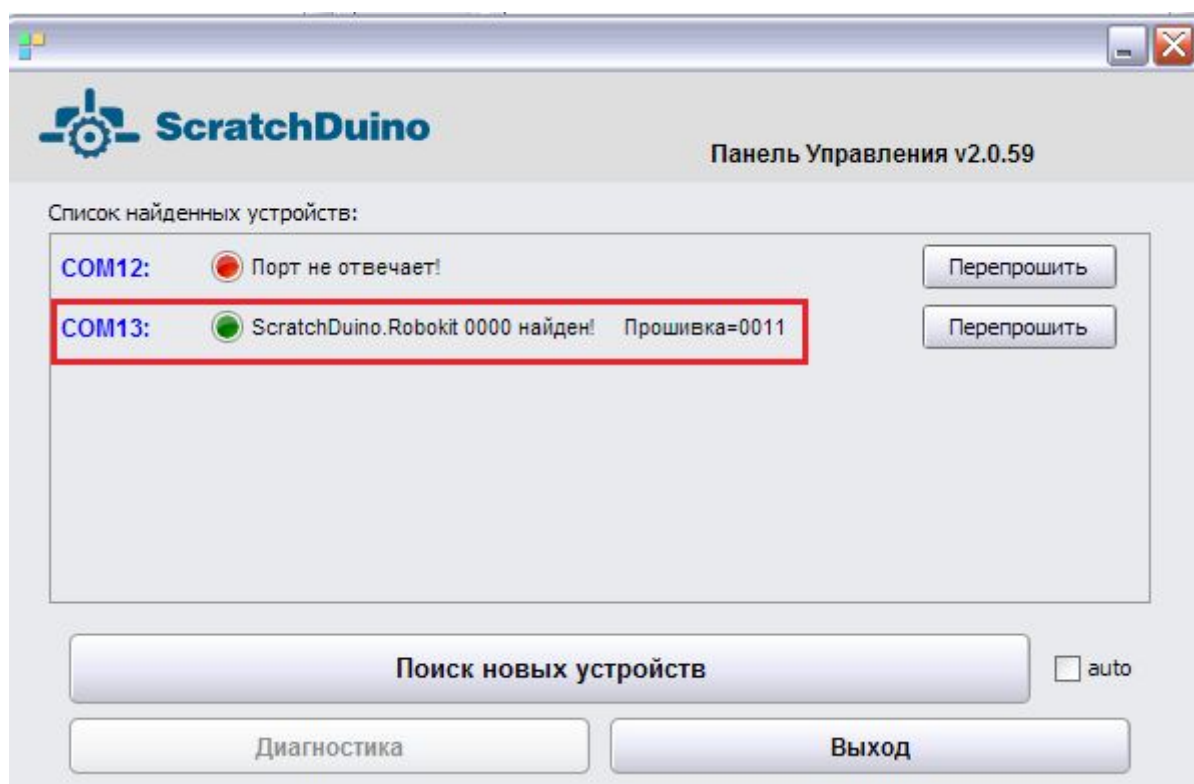


Рис. 146 Пример Панели Управления в случае bluetooth-соединения.

#### 7.4 Bluetooth-соединение ScratchDuino.DIY в ОС Linux

Для работы со ScratchDuino.DIY через bluetooth-соединение в ОС семейства Linux рекомендуем установить bluetooth-менеджер Blueman и

работать с ним.

Подсоедините bluetooth-адаптер в USB-разъём вашего компьютера и переключите джамперы внизу ScratchDuinoDIY для работы с Bluetooth .

Щёлкните правой кнопкой мыши по иконке Bluetooth и выберите Devices... В открывшемся окне нажмите Search.

Через несколько секунд будет обнаружено устройство Scratchduino-XXX (рис. 147).

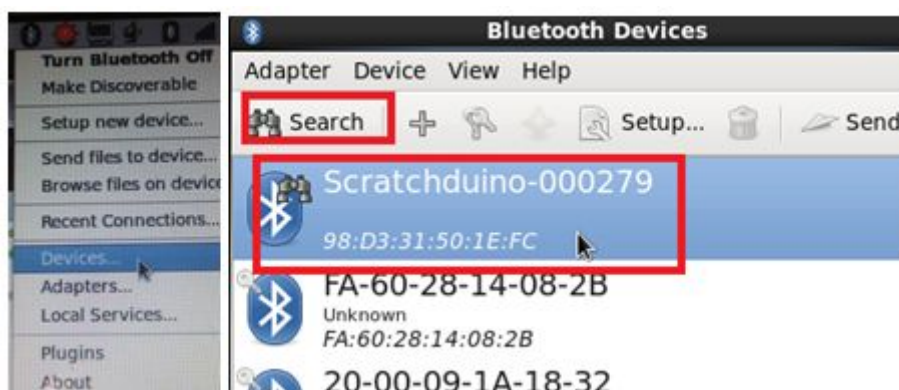


Рис. 147. Графический интерфейс Blueman.

Для соединения с ScratchDuino.Робоплатформой щёлкните по значку со связкой ключей и введите код 1234 (рис. 148).

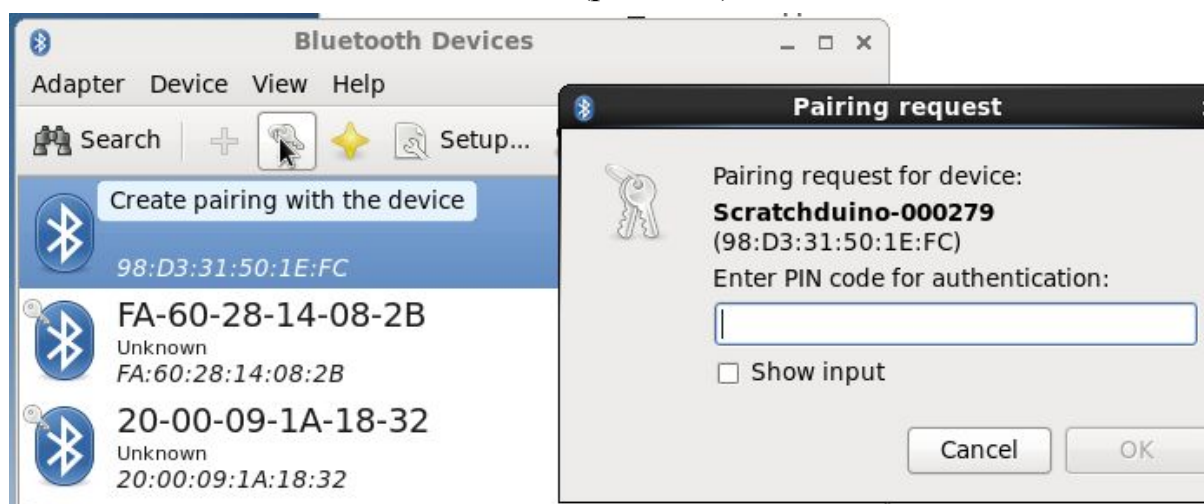


Рис. 148. Создание пары устройств.

Далее необходимо указать способ подключения — через

последовательный порт. При успешном подключении будет выведено сообщение, что устройство Scratchduino-XXX доступно через порт /dev/rfcommX (где X — номер порта, например, rfcomm0) (рис. 149).

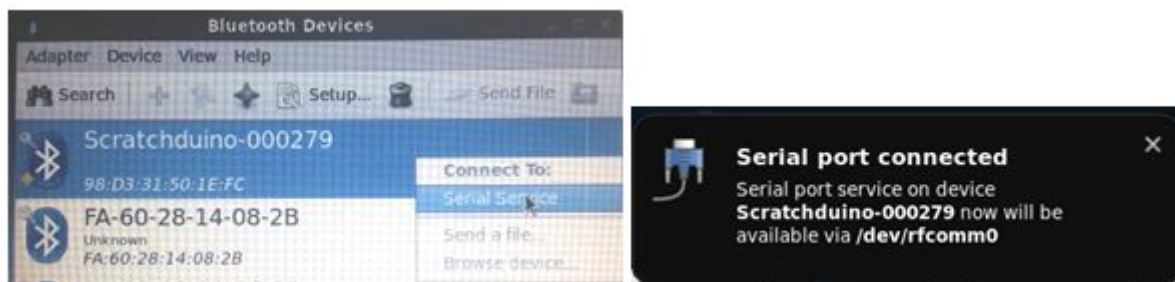


Рис. 149. Выбор последовательного порта.

Просто запустите ScratchDuino2, и робот будет автоматически обнаружен на порте /dev/rfcommX.

В зависимости от версии пакета Blueman интерфейс bluetooth-менеджера может немного отличаться от того, что приведено в данном Руководстве.

## 7.5. Bluetooth-соединение ScratchDuinoDIY в Mac OS

Переключите джамперы, находящиеся внизу ScratchDuino.DIY, в положение «Bluetooth». Щёлкните по иконке bluetooth и выберите Set Up Bluetooth Device... [Настроить bluetooth-устройство] (см. рис. 150).



Рис. 150. Интерфейс bluetooth-менеджера в Mac OS.

Через 5–20 секунд компьютер обнаружит устройство Scratchduino-XXX (номер XXX вы можете посмотреть снизу ScratchDuinoDIY). После обнаружения устройства нажмите кнопку Continue [Продолжить] и в

следующем окне (рис. 151) щёлкните по кнопке Passcode Option, выберите пункт Use a specific passcode и введите код 1234.

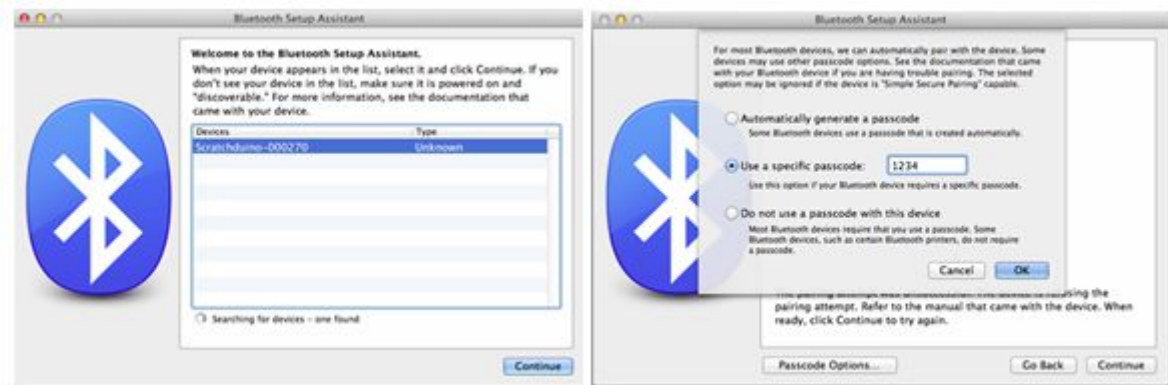


Рис. 151. Создание bluetooth-пары.

Откройте приложение ScratchDuino, и робот будет автоматически обнаружен на порте `/dev/tty.Scratchduino-XXXXXX-DevB`.

## 8. Подготовка к выполнению проектов

## 8.1. Состав комплекта

ScratchDuino.DIY предназначена для обучения учащихся основам программирования с использованием данных, получаемых непосредственно из окружающей среды. Набор законченных модулей позволяет создать роботизированный механизм, передающий информацию о внешних воздействиях на компьютер. С помощью ScratchDuinoDIY учащиеся смогут познакомиться с основными микроэлектронными компонентами (радиодетальями), а также с работой датчиков (сенсоров); произвести калибровку и настройку датчиков, затем использовать эти данные при создании собственных программ.

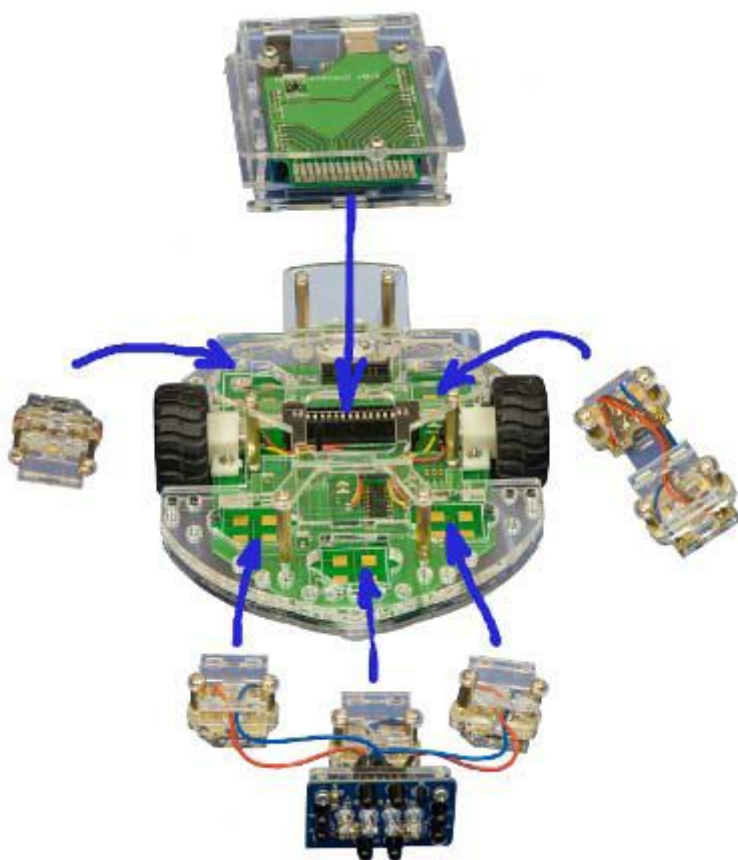


Рис. 152. Базовые элементы ScratchDuinoDIY: картридж Arduino Uno; колёсная платформа, интегрированная с микросхемой в прозрачном корпусе; присоединяемые датчики.

## 8.2. Начинаем работу!

1. Установите ПО (см. раздел 1 данного руководства).
2. Соберите ScratchDuino.DIY.
  - Соедините картридж Arduino Uno в прозрачном корпусе с колёсной платформой.
  - Соедините USB-кабелем картридж Arduino Uno и компьютер.
  - Переключите джамперы, находящиеся снизу ScratchDuino.DIY, в соответствии с выбранным типом подключения. При любом подключении ScratchDuino.Робоплатформа может получать дополнительное питание от батареек.
3. Запустите приложение ScratchDuino2 (рис. 153). Посмотрите на Control Panel и убедитесь, что Робоплатформа обнаружена и работает корректно.

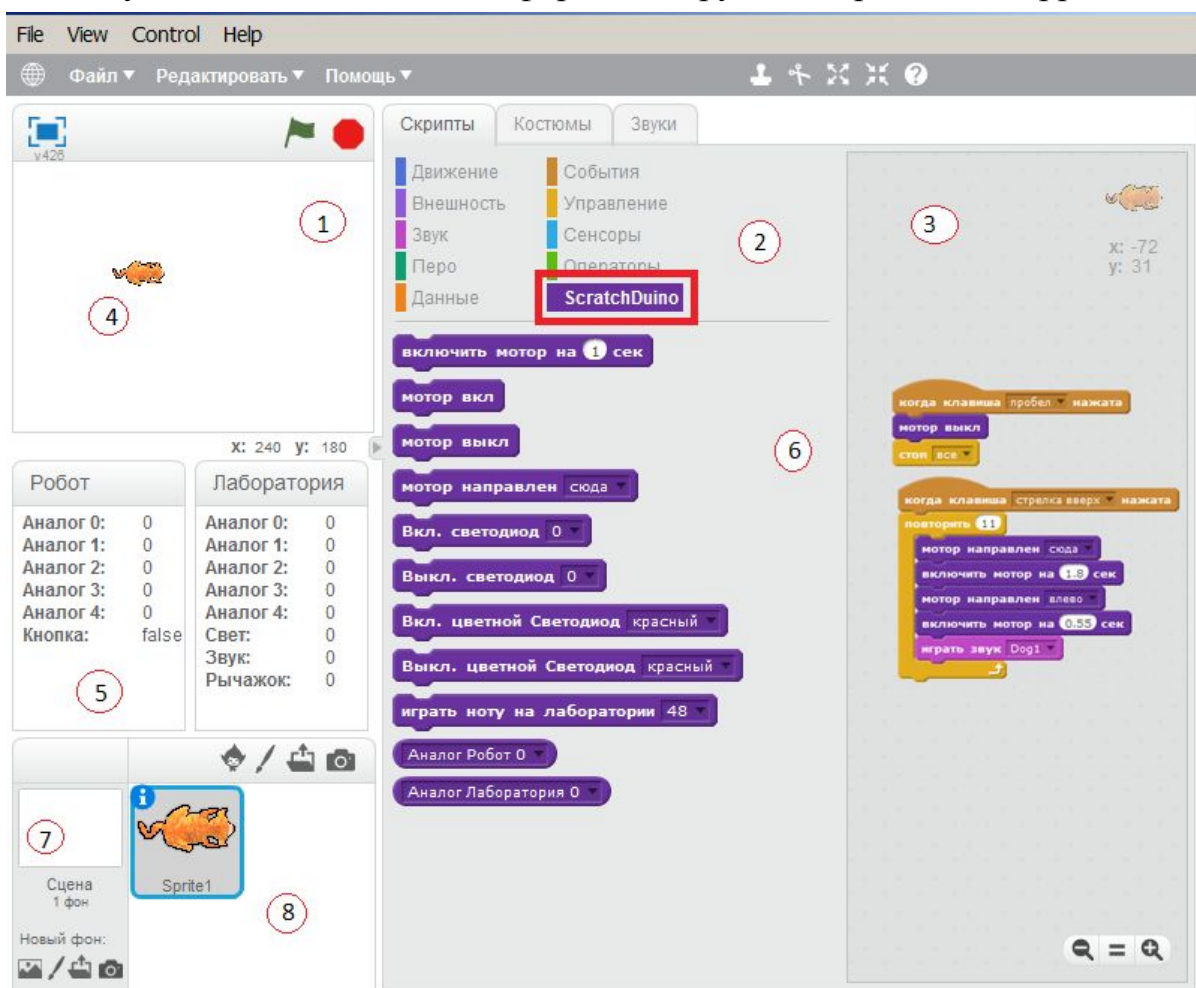


Рис. 153. Окно ScratchDuino2:

- 1 — фон текущей Сцены (белый прямоугольник);
- 2 — палитра блоков (группы команд);
- 3 — зона написания скриптов; 4 — виртуальный Исполнитель (спрайт);
- 5 — панель Робот, где отображаются показания датчиков Робоплатформы;
- 6 — команды группы ScratchDuino;
- 7 — зона редактирования Сцены; 8 — зона редактирования спрайта.

Примечание: команды для управления Робоплатформой собраны в группе ScratchDuino.

4. Установите на ScratchDuino.Робоплатформу один датчик (например, датчик света). Обратите внимание, что числовые значения на панели датчиков Робот поменялись. На рис. 154 видна связь «гнезд» на платформе и значения переменных.

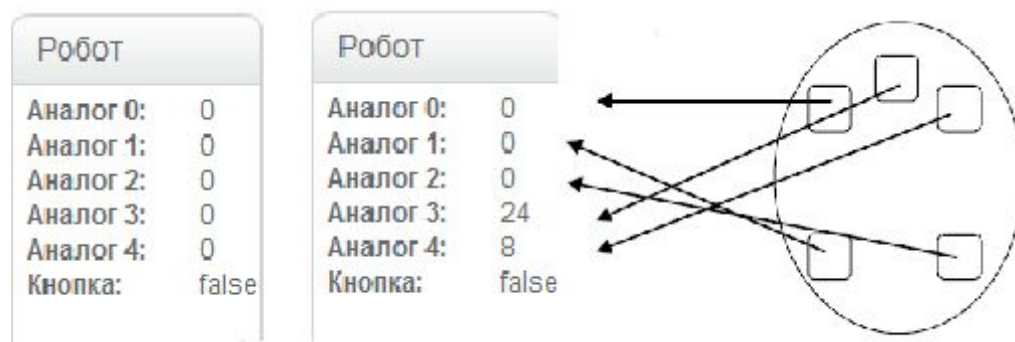


Рис. 154. Вид панели датчиков Робот до и после подключения двух датчиков и схема расположения датчиков.

#### 8.4. Тестирование и калибровка датчиков

Для разработки проектов, модификации имеющихся и создания новых датчиков важно изучить датчики, входящие в комплект ScratchDuino. DIY. Несмотря на стандартную комплектацию, датчики в каждой ScratchDuino.Робоплатформе имеют свои диапазоны чувствительности. Подключите по очереди на ScratchDuino.DIY датчики из набора, проводя согласно описанным ниже рекомендациям замеры их показаний, и заполните таблицу 1:

— Постройте перед ScratchDuino.DIY препятствия в виде

П-образного тупика на расстоянии до 20 см для инфракрасного (далее — ИК) глаза. Изучите связь показаний переменных Аналог Робот0, Аналог Робот3, Аналог Робот4 на панели датчиков Робот с расстоянием до преграды.

— Установите ScratchDuino.Робоплатформу с размещенным на ней датчиком линии последовательно в три разных положения: над белой и чёрной поверхностями, а также над краем стола. Убедитесь, что значения имеют существенную разницу, например, 3 и 23.

— Освещайте датчик разными источниками света. Имитируйте ночь, сумерки, полдень. Определите его диапазон, занесите данные в таблицу 1. Повторите исследования со вторым датчиком. Их диапазоны могут различаться.

— Нажмите на кнопку датчика касания. Убедитесь, что переменная имеет только два значения — 0 и 100.

| Название датчиков                                | Минимальное значение | Максимальное значение |
|--------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Инфракрасный глаз.<br>Зоны: слева, прямо, справа | 21                   | 96                    |
| Оптический датчик                                | 3                    | 20                    |
| Концевой выключатель (датчик касания)            | 0                    | 100                   |
| Фоторезистор                                     | 61                   | 95                    |

ИК-глаз служит для обнаружения препятствий на расстоянии до 20 см. Плату ИК-глаза можно условно разделить на три части (рис. 4.1):

- центральная часть отвечает за обнаружение препятствия прямо перед ScratchDuino.Робоплатформой;
- левая и правая части (каждая содержит по два фототранзистора и по одному светодиоде) — за препятствия слева и справа соответственно.

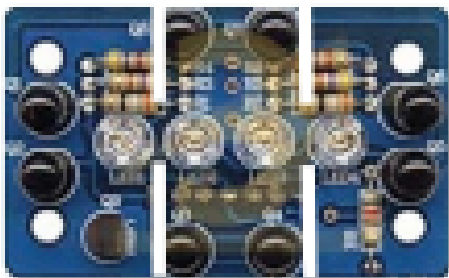


Рис. 155 Три зоны обнаружения препятствий ИК-глазом.

Движение ScratchDuinoDIY обеспечивают (рис. 156):

- 1) два редукторных мотора с резиновыми колёсами;
- 2) две шаровые опоры, закрепленные спереди и сзади платформы.



Рис. 156. Устройства движения: редукторный мотор с колёсами и шаровая опора.

Все значения сенсоров (кроме датчика касания) зависят от освещённости помещения и расположения источников освещения.

Следует учитывать, что напряжение для ScratchDuinoDIY по USB

составляет ~5 В. Этого достаточно для работы, но скорость движения будет невелика. Повысить напряжение может дополнительный источник питания: батарейка «Крона», или 4 пальчиковые батарейки, или аккумуляторы. В комплект входят два готовых устройства для подключения дополнительного питания. Эти устройства могут быть использованы при USB-соединении для увеличения напряжения. Для Bluetooth-соединения источник питания просто необходим, т.к. без подключения батареек Scratch-Duino.Робоплатформа не сможет двигаться. При увеличении напряжения ScratchDuino.Робоплатформа двигается с большей скоростью.

Важно знать, что алгоритм, составленный для USB-соединения ( ~5 В), может иметь погрешности (или не работать) при подключении Scratch-Duino.Робоплатформы к дополнительному источнику питания, а также при bluetooth-соединении.

## 9. Среда программирования ScratchDuino

### 9.1. Основные понятия Scratch и ScratchDuino2

Scratch — компьютерная модель реального мира.

Мир Scratch состоит из множества объектов (лат. *objectum* — предмет), обитающих в общем пространстве. Объекты — это всё, что существует в природе: люди, животные, ветер, снег, дерево, солнце, буквы, мороженое, конфеты и т.д., а в том числе и ScratchDuino.DIY.

Объекты могут быть Исполнителями алгоритмов.

Алгоритм — это точное пошаговое предписание, которое определяет действия Исполнителя, ведущие от начальных данных (например, взятых с датчиков ScratchDuinoDIY) к требуемому результату. Разработка алгоритма — это творческий процесс. Алгоритм может быть представлен в виде скрипта.

Скрипты в Scratch и в ScratchDuino состояются из готовых блоков-команд, похожих на блоки конструктора Лего. Синтаксис Scratch интуитивно понятен. Чтобы создать скрипт, достаточно соединить несколько блоков. Сами блоки и их порядок очень важен, так как они определяют, что будет делать Исполнитель.

В Scratch Исполнители изображаются спрайтами (англ. *Sprite* — вымышленный герой, эльф), а пространство, где происходят события — Сценой. Сцена тоже может быть Исполнителем. Описание сюжетов в Scratch основано на использовании алгоритмов.

В ScratchDuino полностью сохраняются возможности Scratch и добавляется новый тип Исполнителя — ScratchDuino.DIY, который действует на Поле

В ScratchDuino для ScratchDuinoDIY добавлены четыре команды, которые только она может выполнять (рис. 157). Эти команды собраны в группе ScratchDuino.

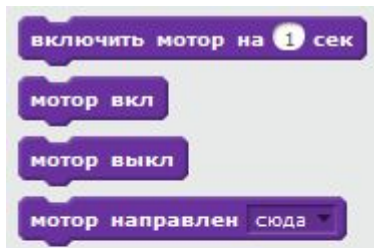


Рисунок №157

Особенностью выполнения команды Мотор направлен является включение роторных моторов.

Сюда — оба колеса включаются на вращение вперед.

Туда — оба колеса включаются на вращение назад.

Влево и Вправо — одно колесо (левое или правое) включается на вращение вперед.

Включить направление мотора недостаточно! После команды Мотор направлен обязательно следует команда включить мотор на \_ сек.

Секунды можно указывать как в целых, так и в дробных значениях.

Спрайты, созданные пользователями, загруженные или найденные в библиотеке спрайтов, являются Исполнителями, которые выполняют действия в проекте. Во многих проектах есть как минимум один спрайт, который, в отличие от сцены, может передвигаться по экрану проекта.

Помимо выполнения команд, спрайт может менять свой костюм. Менять вид спрайта можно напрямую или с помощью команд в области редактирования скриптов. Для смены костюма следует перейти во вкладку Костюмы, которая находится рядом со вкладками Скрипты и Звуки. Во вкладке Костюмы находится весь список костюмов, которые можно редактировать, импортировать из библиотеки спрайтов или с компьютера. Можно создать новый костюм.

Сцена содержит набор изображений, на фоне которых действуют спрайты. При включении программы автоматически создается фон1: это белый прямоугольник, имеющий 480 пикселей по ширине и 360 пикселей по высоте. Пиксель — это минимальная точка изображения и экрана в компьютерной графике. Для Робоплатформы вместо Сцены нужно строить поле в реальном мире.

Система команд спрайтов состоит из 125 команд, сцены — из 85.

Для ScratchDuinoDIY авторы создали 4 дополнительные команды в группе ScratchDuino (см. рис. 157). Этот набор позволяет им выполнять множество разнообразных алгоритмов. Все команды в Scratch-Duino находятся в левом окне программы и объединены в 10 групп, визуальным образом выделенных разными цветами: Движение, Вид, Звук, Перо, Данные, События, Контроль, Сенсоры, Операторы и ScratchDuino.

Для описания проектов в ScratchDuino будем использовать следующий план:

- тема проекта;
- описание проекта;
- поле проекта;
- описание требований к выполнению проекта;
- описание хода выполнения проекта и/или пояснения к скрипту;
- рисунок скрипта.

## 9.2. Основные типы алгоритмов ScratchDuino2

По структуре выполнения алгоритмы делятся на три вида: линейные, ветвящиеся и циклические. Рассмотрим ниже каждый из них.

### 9.3. Линейные алгоритмы

Линейный алгоритм — это алгоритм, в котором все действия выполняются последовательно друг за другом и только один раз. Схема представляет собой последовательность блоков, которые располагаются сверху вниз в порядке их выполнения.

В ScratchDuino виртуальный исполнитель Кот одну и ту же команду всегда исполняет одинаково. Например, команда всегда приведёт к тому, что Кот повернётся по часовой стрелке направо, как показано на рисунке справа.

ScratchDuino.Робоплатформа повернётся на 90° вправо в зависимости от:

- подаваемого питания на моторы-роторы;
- качества bluetooth-соединения;
- исправности моторов;

— указанного времени работы мотора.

#### 9.4. Алгоритмы циклической структуры

Цикл — последовательность команд, которая повторяется до тех пор, пока не будет выполнено заданное условие. Циклическое описание многократно повторяемых процессов значительно снижает трудоёмкость написания программ. В ScratchDuino есть блоки для 3-х видов циклов: безусловный (бесконечный), со счётчиком и с условием (рис. 158).



Рис. 158 Операторы цикла в ScratchDuino2.

Тема проекта: «Объезд предмета».

Описание проекта: продемонстрировать движение

Scratch-Duino.Робоплатформы, объезжающей предмет. Провести исследование взаимосвязи времени работы мотора и пре-одолеваемого расстояния. Использовать виртуального исполнителя для озвучивания действий ScratchDuinoDIY.

Поле проекта: произвольная ровная поверхность 500×500 мм, в центре которой расположен предмет (размером 120×120 мм), который нужно объехать.

Условия выполнения проекта:

- исполнители: ScratchDuino.Робоплатформа и виртуальный исполнитель, который будет издавать звук собачьего лая;
- исполнение скрипта начинается нажатием на клавиатуре клавиши «вверх»;
- объехав вокруг предмета, ScratchDuino.Робоплатформа должна сама остановиться в точке старта (примерное положение);
- при каждом изменении направления движения ScratchDuino.DIY виртуальный исполнитель должен лаять;
- остановка скрипта и отключение мотора происходит нажатием на клавиатуре клавиши «пробел».

## Выполнение проекта

1. Выполните подключение через USB, как описано в разделе
2. Используйте рис. 159, чтобы собрать скрипт.

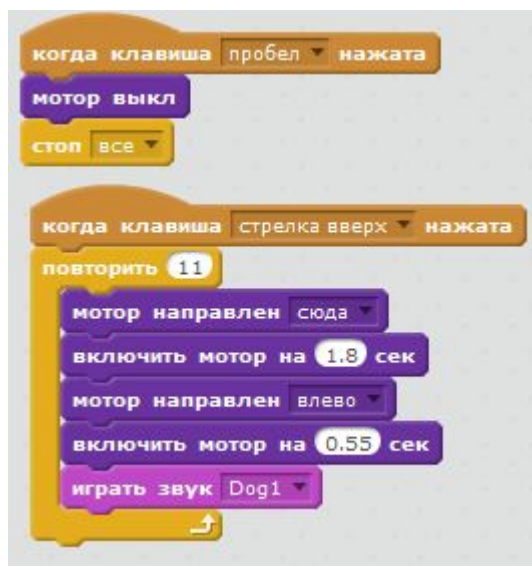


Рис. 159. Циклический алгоритм.

3. Легко заметить, что объезд вокруг предмета — это многократное повторение одного и того же набора команд: мотор направлен сюда, включить мотор на \_\_ секунды, мотор влево, включить мотор на \_\_ секунды, издать звук «Гав» (Dog1).
4. Подберите методом проб время (в секундах), за которое исполнитель проезжает одну сторону многоугольника, если подключение к компьютеру осуществляется через USB.
5. Сохраните файл проекта.

Чтобы подключить звуковой эффект, нужно до составления скрипта на вкладке Звук выбрать кнопку Импортировать и в папке Animal выбрать звук Dog1. Затем в группе Звук выбрать блок играть звук. В раскрывающемся списке отображаются только загруженные звуки (вкладка Звук). На самой ScratchDuino.DIY нет колонок, поэтому команду «играть звук» выполняет виртуальный исполнитель.

## 9.5. Датчик касания

Продолжаем обзор видов алгоритмов и начинаем изучение датчиков.

Алгоритмы ветвления Ветвящийся или разветвляющийся алгоритм — это алгоритм, в котором имеется несколько альтернативных ветвей действий. Выбор называют простым, когда есть только два варианта, и сложным, когда вариантов больше двух.

Момент выбора называется точкой ветвления. Ветвление — одна из трёх (наряду с линейным выполнением команд и циклом) базовых конструкций алгоритмов. Все языки программирования имеют специальные (условные) операторы (команды) ветвления программы в зависимости от того, выполнено указанное условие или нет. В ScratchDuino в группе Контроль имеются 3 условных оператора: полное и неполное ветвление и пауза (рис. 160).



Рис. 160. Условные операторы в ScratchDuino.

Тема проекта: «Объезд предмета 2».

Описание проекта: ScratchDuino.DIY, как и в предыдущем проекте, объезжает предмет. Движение начинается при нажатой кнопке (датчик касания). Кнопку нажимает человек как команду «старт».

Поле проекта: произвольная ровная поверхность 500×500 мм, в центре которой расположен предмет (размером 120×120 мм), который нужно объехать.

Условия выполнения проекта:

- исполнители: ScratchDuino.DIY и виртуальный исполнитель, который будет издавать звук собачьего лая;
- исполнение скрипта начинается нажатием на клавиатуру клавиши «вверх»;
- движение начинается нажатием на кнопку датчика касания;
- объехав вокруг предмета, ScratchDuino.DIY должна сама остановиться в точке старта (примерное положение);
- при каждом изменении направления движения ScratchDuino.DIY

виртуальный исполнитель должен лаять;  
— остановка скрипта и отключение мотора происходит нажатием на клавиатуре клавиши пробела.



Рис. 161. Алгоритм с использованием ветвления.

Выполнение проекта

1. Выполните подключение через USB, как описано в разделе 3.2.
2. Используйте рис. 161, чтобы модифицировать скрипт.
3. Как видно, в уже готовый скрипт было добавлено неполное ветвление, в условие проверки которого было введено значение датчика касания. Данные поступают из подключенной ScratchDuino.DIY. Согласно указанному условию, скрипт будет выполняться при нажатой кнопке датчика.
4. Проведите тестирование скрипта.
5. Сохраните файл проекта.

Порядок «сборки» блока проверки условия

На рис. 6.2 виден конечный результат блока проверки условия. Его «сборка» происходит следующим образом: «перетягиваем» последовательно блоки неполного ветвления (группа Контроль);

логического выражения (группа Операторы); значения датчика (группа Сенсоры) (рис. 162).



Рис. 162. Порядок «сборки» блока проверки условия.

Числовое значение можно менять в поле редактирования.

### Приём редактирования скрипта

Если нужно удалить блок из готового скрипта, используется правило «Отделяем снизу». Например, для удаления из скрипта (рис. 163) одного блока (выделен стрелкой) необходимо:

1. «Оторвать» часть, расположенную ниже.
2. «Оторвать» тем же приёмом лишний блок.
3. Вернуть «оторванную» часть на место снизу.

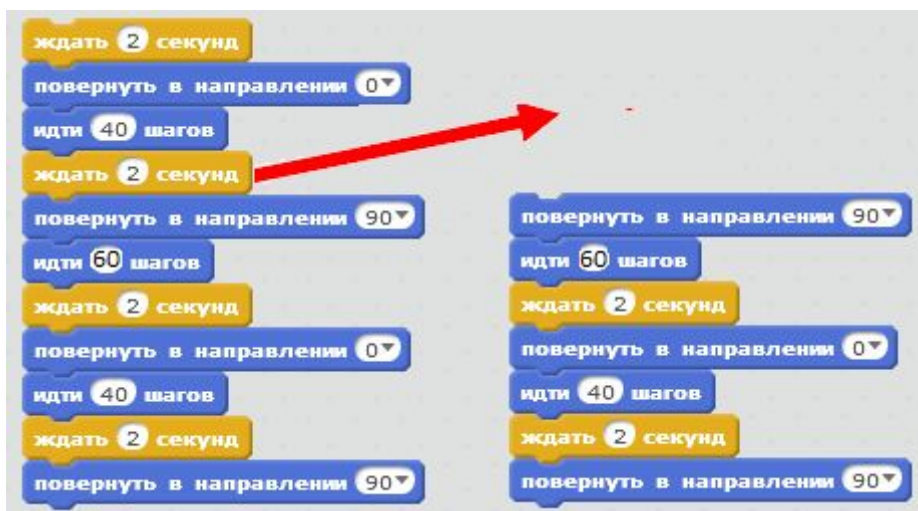


Рис. 163. Порядок удаления блока из скрипта.

### Датчик линии

ScratchDuino.Робоплатформа с использованием одного или нескольких датчиков линии позволяет проходить трассы сложной конфигурации.

Прежде чем разрабатывать проекты по прохождению траекторий, собранных из базовых элементов, рассмотрим применение датчика линии в простом проекте «Край стола».

Тема проекта: «Край стола».

Описание проекта: продемонстрировать движение

Scratch-Duino.Робоплатформы, которая обнаруживает с помощью датчика линии край стола (парты) и отъезжает на безопасное расстояние. Провести исследование и выяснить, на какой максимальной скорости ScratchDuino.Робоплатформа может подъехать к краю стола, чтобы успеть остановиться, используя только показания датчика.

Поле проекта: произвольная ровная поверхность с краем (стол, парта, большая книга и т.д.)

Условия выполнения проекта:

- исполнители: ScratchDuino.DIY и виртуальный исполнитель, который будет издавать звук «компьютерный бип»;
- датчик линии устанавливается на ScratchDuino.DIY в центральное гнездо, что соответствует значению переменной Аналог Робот3;
- исполнение скрипта начинается нажатием на клавиатуре клавиши «вверх»;
- обнаружив край стола, ScratchDuino.DIY останавливается и движется назад 1 секунду;
- после остановки раздается звук передаваемого сигнала «компьютерный бип»;
- меняя значение времени работы мотора, определите, какое максимальное время может работать мотор между проверками значения датчика линии, чтобы двигаться как можно быстрее, но не упасть со стола.

Выполнение проекта

1. Выполните подключение через USB.
2. Используйте бесконечный цикл, чтобы поставить робота на любое расстояние от края. Мотор включается на десятую долю секунды, и происходит проверка датчика. За такое короткое время робот проезжает меньше 1 см, поэтому риск упасть со стола исключён.



Рис. 164 Скрипт для проекта «Край стола».

3. Проведите тестирование скрипта (рис. 164).
4. Проведите исследование.
5. Сохраните файл проекта.
- 6.3. Датчик света

Тема проекта: «Ночная работа».

Описание проекта: продемонстрировать движение Scratch-Duino.DIY, которая обнаруживает с помощью датчика яркий источник света и двигается к нему до касания с вертикальной поверхностью, отъезжает на 2 секунды и стоит в режиме ожидания, пока источник света не погаснет.

Когда загорается другой яркий источник света в зоне видимости (ScratchDuino.Робоплатформа в сумерках «видит» яркий источник света на 360°), ScratchDuino.DIY снова едет на свет. Так несколько раз, пока не будет остановлен скрипт.

Поле проекта: произвольная ровная поверхность 600×300 мм, два ярких источника света, расположенных по диагонали указанного

прямоугольника. Можно использовать один источник яркого света и переносить его с места на место.

Условия выполнения проекта:

- исполнитель — ScratchDuino.DIY;
- датчики света должны быть установлены на ScratchDuino.DIY в левое и правое гнезда, что соответствует значениям переменных Аналог Робот0 и Аналог Робот4; в центральное гнездо установлен датчик касания, что соответствует значению переменной Аналог Робот3;
- исполнение скрипта начинается нажатием клавиши «вверх»;
- обнаружив яркий источник света, исполнитель начинает поворачиваться в его сторону. Определив направление, исполнитель двигается к источнику света;
- как только датчик касания сталкивается с препятствием, исполнитель останавливается и движется назад 2 секунды;
- пока свет горит, исполнитель стоит на месте;
- если свет гаснет, исполнитель начинает «искать» другой яркий источник света;
- остановка скрипта и отключение мотора происходит нажатием на клавиатуре клавиши пробела.

Выполнение проекта

1. Выполните подключение через USB, как описано в разделе 3.2.
  2. Тестирование датчиков света (таблица 1) позволило выяснить, что их диапазоны сильно отличаются, поэтому в проверку условия введен выравнивающий коэффициент 1,27.
  3. Для более точного определения направления на источник света в конструкцию ScratchDuinoDIY внесена незначительная модификация: между датчиками установлены «шоры» — две картонки размером 70×35 мм, размещенные слева и справа от датчика касания, т.е. между ним и датчиками света.
  4. Для увеличения угла касания на пластинку датчика прикреплена маленькая пружинка — «бампер». Это полезная модификация датчика касания. Робот подъезжает к источнику света под небольшим углом. Датчик касания срабатывает только при касании под 90°.
- С учётом простоты этих модификаций, исполнитель решает довольно

сложную задачу. Скрипт — на рис. 165.

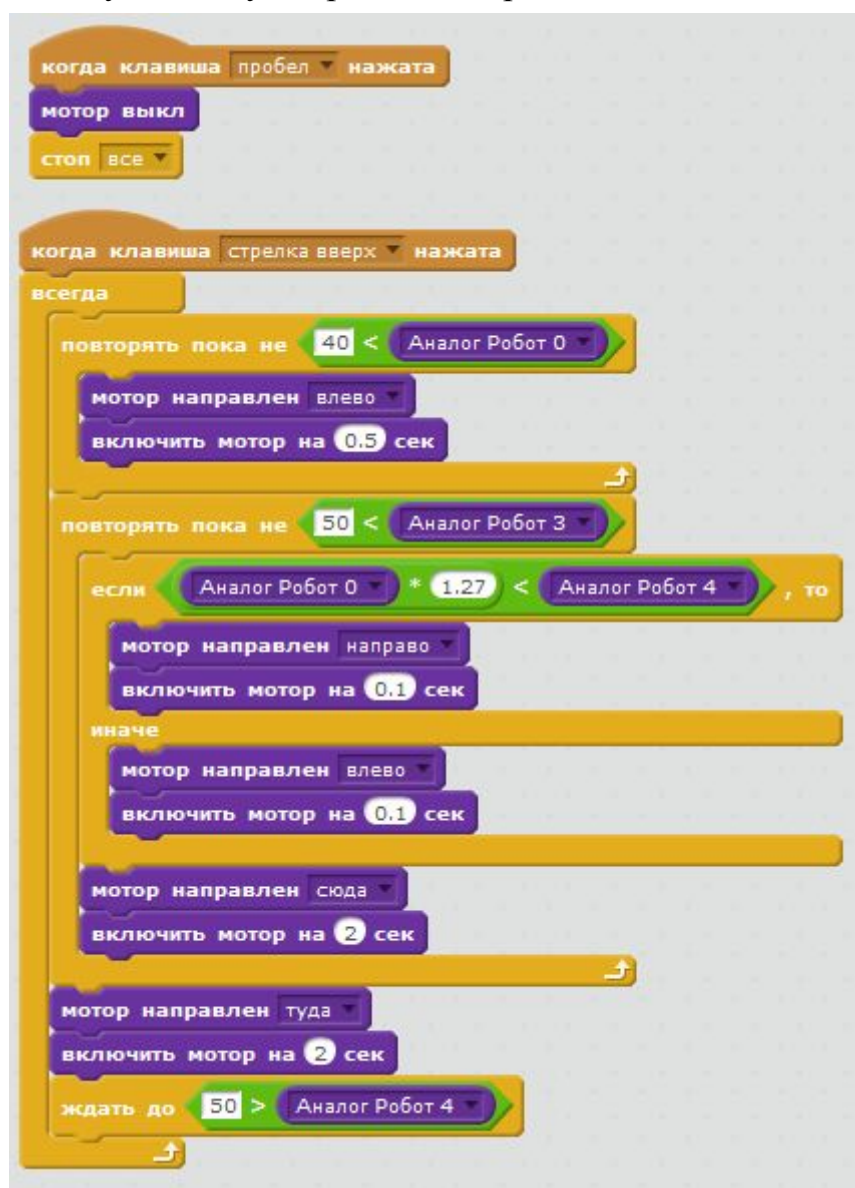


Рис. 165. Скрипт для проекта «Ночная работа».

## Датчик ИК-глаз

Тема проекта: «Арена».

Описание проекта: продемонстрировать движение Scratch-Duino.DIY, обнаруживающей с помощью ИК-глаза препятствие и проезжающей вдоль него.

Поле проекта: для этого проекта было построено поле с ограждением в форме полого цилиндра с высотой стенок 100 мм.

Условия выполнения проекта:

- исполнитель — ScratchDuino.DIY;
- датчики ИК-глаза должны быть установлены на ScratchDuino.Робо-платформе в левое, правое и центральное гнезда, что соответствует значениям переменных Аналог Робот0, Аналог Робот4 и Аналог Робот3;
- исполнение скрипта начинается по нажатию на клавиатуре клавиши «вверх»;
- остановка скрипта и отключение мотора происходит по нажатию на клавиатуре клавиши пробела;
- исполнитель объезжает арену по кругу.

Выполнение проекта4

Скрипт показан на рис. 166.

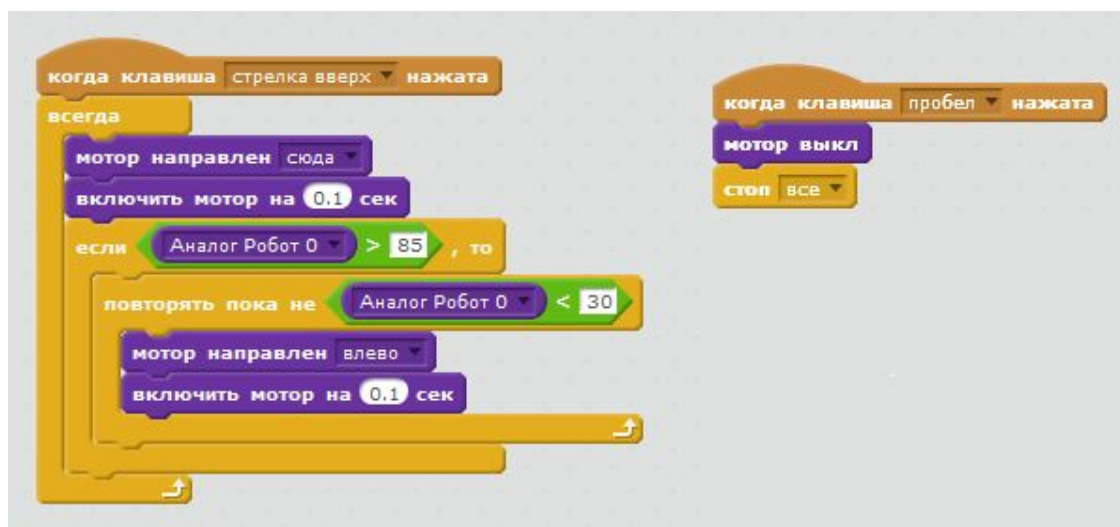


Рис. 166. Скрипт для проекта «Арена».

## 10. Информация о проекте

|                                    |                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт ScratchDuino      | <a href="http://www.scratchduino.ru/">http://www.scratchduino.ru/</a>     |
| Файл-сервер                        | <a href="http://files.scratchduino.ru/">http://files.scratchduino.ru/</a> |
| Wiki ScratchDuino                  | <a href="http://wiki.scratchduino.ru/">http://wiki.scratchduino.ru/</a>   |
| Группа ScratchDuino на Google+     | <a href="https://goo.gl/uVRm6D">https://goo.gl/uVRm6D</a>                 |
| Видеоканал ScratchDuino на YouTube | <a href="https://goo.gl/Y5jDz8">https://goo.gl/Y5jDz8</a>                 |
| Группа Вконтакте                   | <a href="http://vk.com/scratchduino">http://vk.com/scratchduino</a>       |
| Адрес русскоязычной техподдержки   | <a href="mailto:support@scratchduino.ru">support@scratchduino.ru</a>      |