



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ  
ФОНДА  
ПРЕЗИДЕНТСКИХ  
ГРАНТОВ

## FPV DRONE

# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Вам понадобятся:



1. Рама квадрокоптера - это две прочные пластины, соединенные проставками (1а). Крепежи (1б) и инструменты для сборки (1в).
2. Несущие винты, защищены кольцевыми каналами (2а).
3. Безколлекторные моторы.
4. LiPo аккумулятор.
5. Сетевое зарядное устройство (220 В) с балансировкой элементов.
6. Полетный контроллер объединен с приемником и регулятором оборотов двигателей.
7. Пульт управления.
8. Кабель USB Type-C - для заряда пульта и подключения к компьютеру.
9. Кабель microUSB используется для настройки дрона.
10. USB-накопитель со всей документацией.

# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Настройка квадрокоптера:

The screenshot shows the GitHub repository for Betaflight. On the left, there's a sidebar with links like 'База знаний по продукции BR Lab' and 'Файлы'. The main area shows a 'Выберите программы' (Select programs) section with a highlighted 'Конфигуратор Betaflight' (Betaflight Configurator) and a 'Выберите версию' (Select version) section with a highlighted '10.10.0-RC4 (the release)'. Below these are sections for 'Выберите протокол' (Select protocol), 'Выберите версию' (Select version), and 'Выберите версию' (Select version). The right side of the screenshot shows the 'Assets' tab for the '10.10.0-RC4' release, listing various files like 'Betaflight configurator\_10.10.0.lib8\_64.dll' and 'Betaflight configurator\_10.10.0.wind4-portable.zip'.

1. Для настройки вам понадобятся программы из раздела «Файлы». Установите нужную для вашей системы версию.

Внимание! Все настройки и подключения к компьютеру должны выполняться со снятыми пропеллерами.

2. Поставьте заряжаться пульт управления, используя кабель Type-C. Зарядите силовой аккумулятор.

## Настройка пульта управления:

1. Выбор протокола:



2. Найдите сзади пульта управления кнопку «BIND», отверткой из набора нажмите и удерживайте кнопку «BIND», одновременно с этим нажмите на кнопку питания пульта управления.

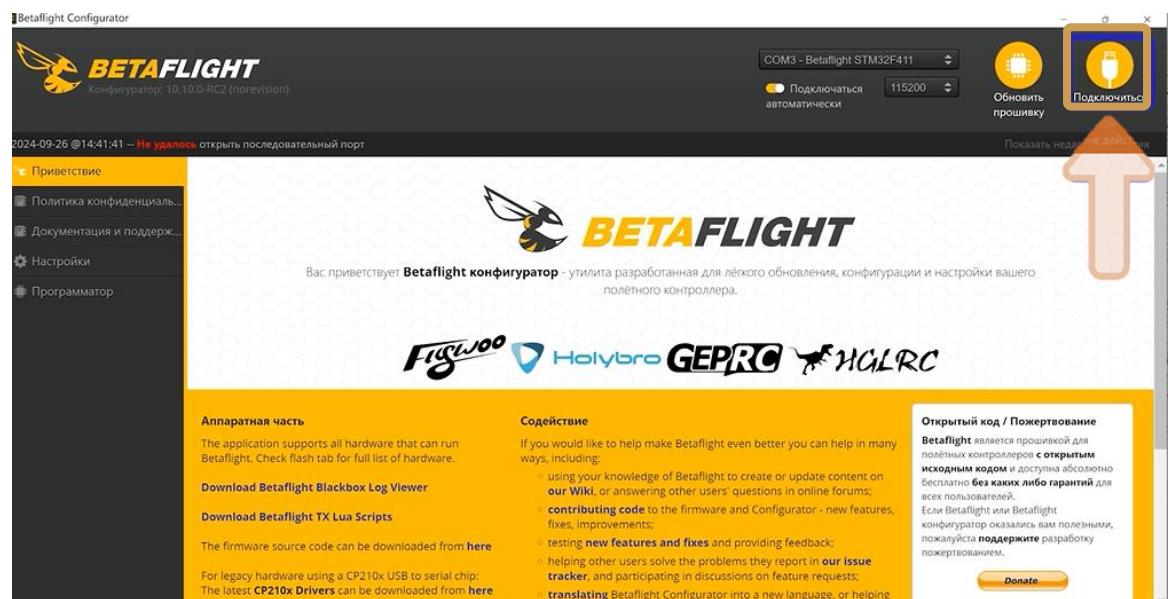
# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Настройка пульта управления:

Светодиод должен мигнуть один раз красным, если светодиод мигает два раза и более, повторяйте процедуру, описанную выше до тех пор, пока красный свет не начнет мигать один раз. Далее отпустите все кнопки, включая кнопку «BIND». Долгим нажатием на кнопку питания включите пульт управления.

Внимание! Всегда включайте первым пульт управления, а затем квадрокоптер.

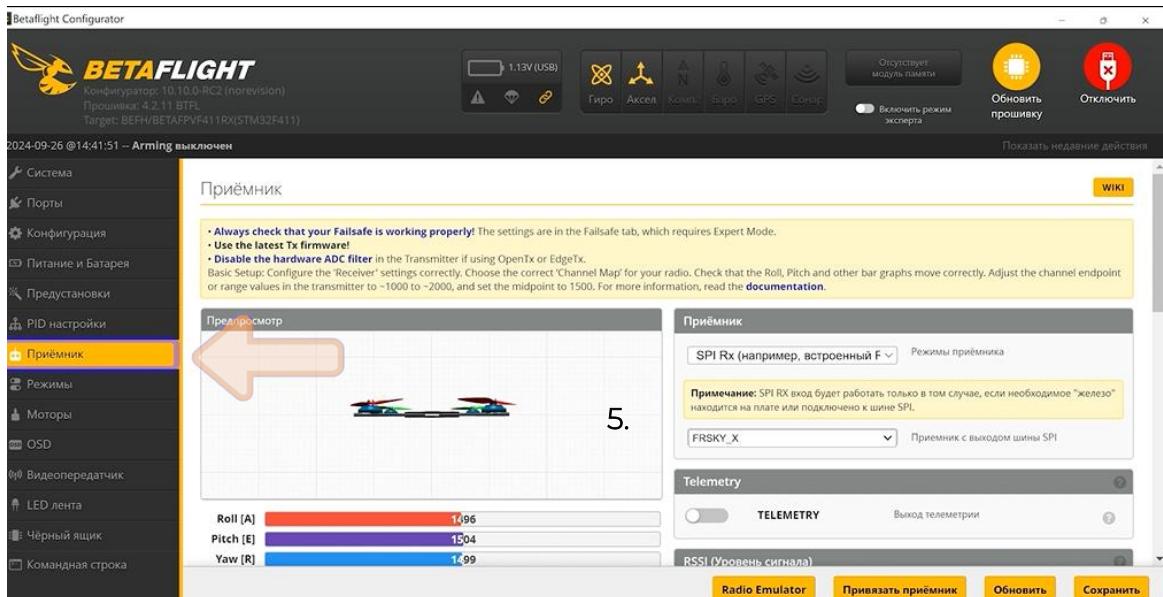
3. Подключите квадрокоптер к компьютеру.
4. Откройте «Betaflight Configurator». Нажмите справа вверху «Подключиться», если соединение не произошло автоматически. Когда соединение установлено, вы увидите состояние квадрокоптера.



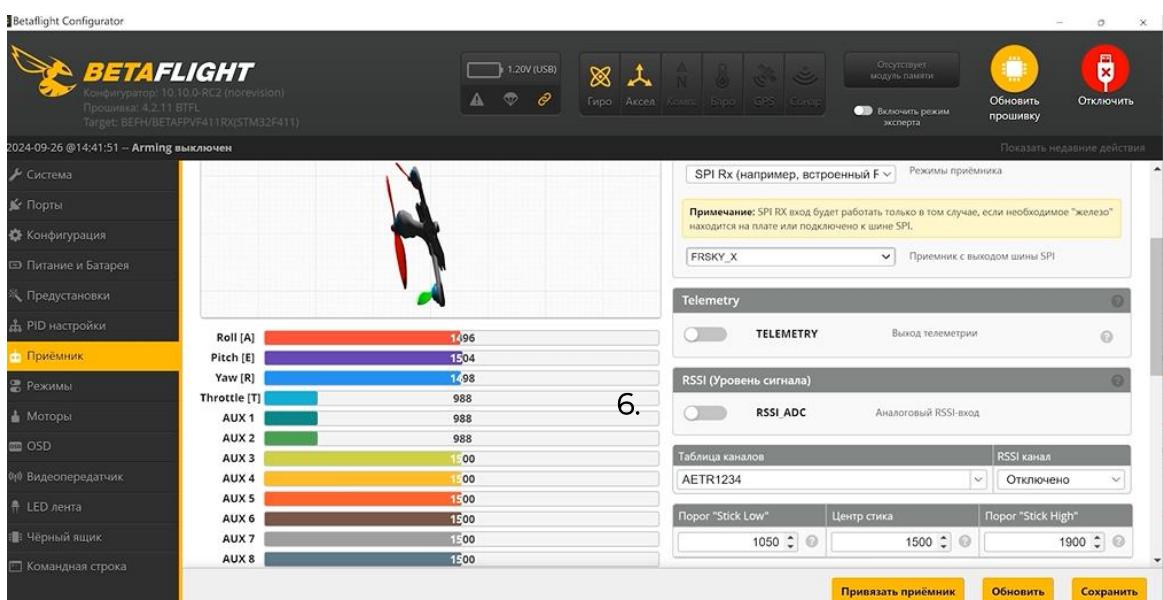
5. Перейдите во вкладку «Приемник». Справа в разделе «Приемник» должен быть выбран протокол FSKYX. Если вы видите другой протокол, выберите нужный из списка. Нажмите «Сохранить» и «Перезагрузить», потом «Обновить».

# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Настройка пульта управления:



6. В этой же вкладке проверьте параметры в разделе «Таблица каналов». Должна быть указана конфигурация AETR1234. Если указана другая – удалите и укажите верную. Нажмите «Сохранить», а потом «Обновить».

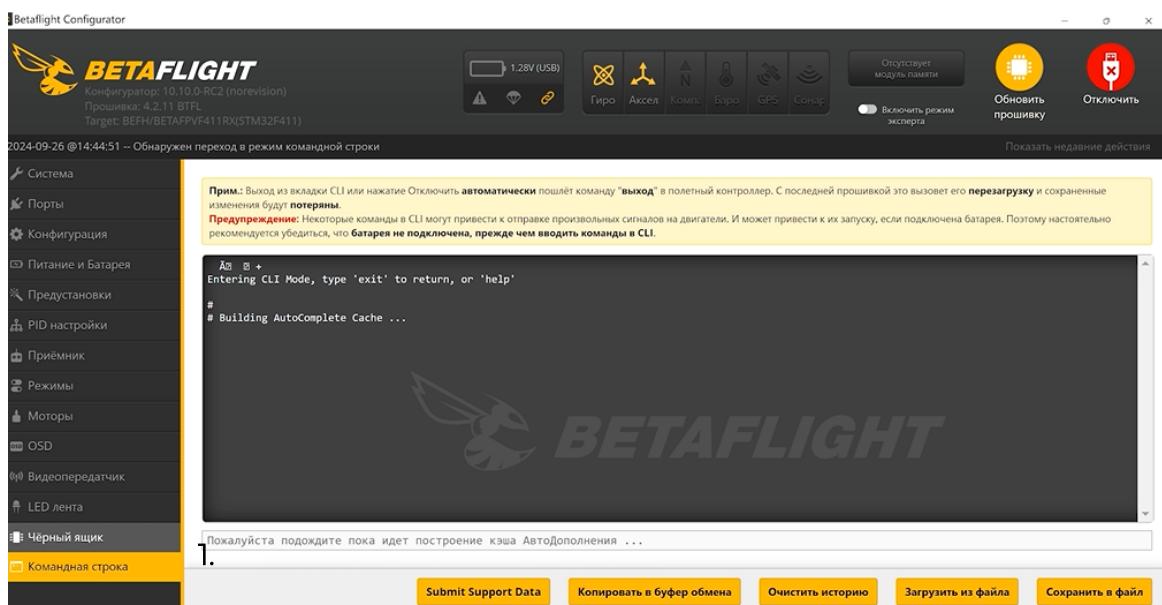


# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Привязка пульта управления к квадракоптеру

### Способ 1:

1. Для связки пульта с полетным контроллером, перейдите в раздел «Командная строка» и наберите «bind\_rx», затем нажмите клавишу «Enter».

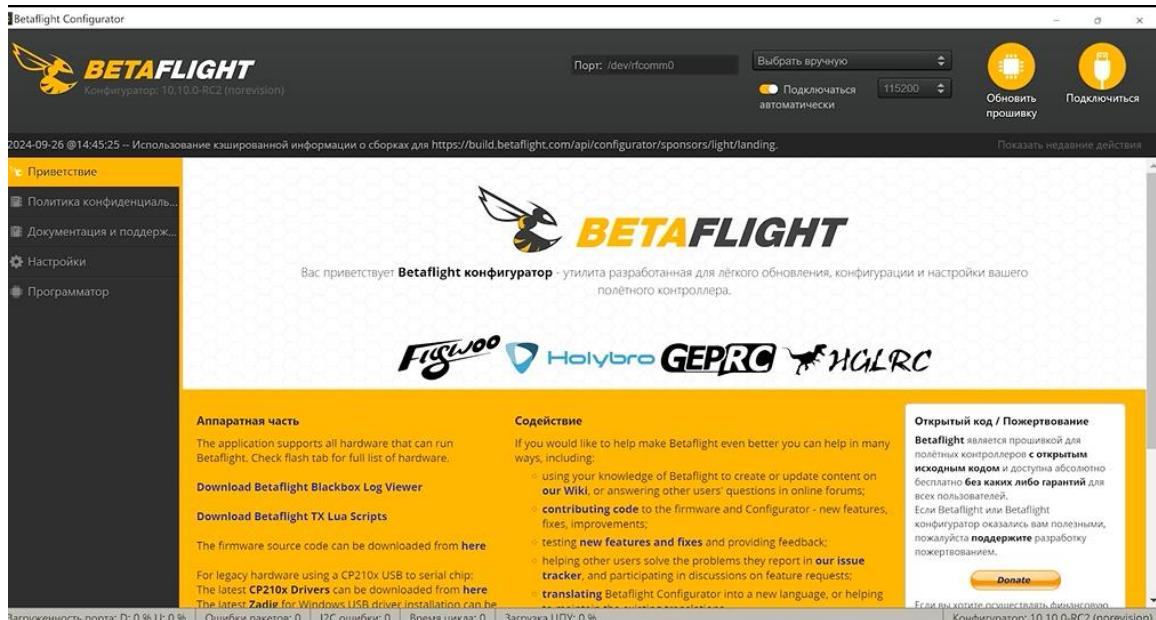


2. В терминале появится надпись «Binding».
3. На пульте управления нажмите кнопку «BIND» и дождитесь пока индикатор кнопки не перестанет мигать и станет синим.
4. В терминале наберите «Save», нажмите «Enter».
5. Дождитесь перезагрузки дрона.



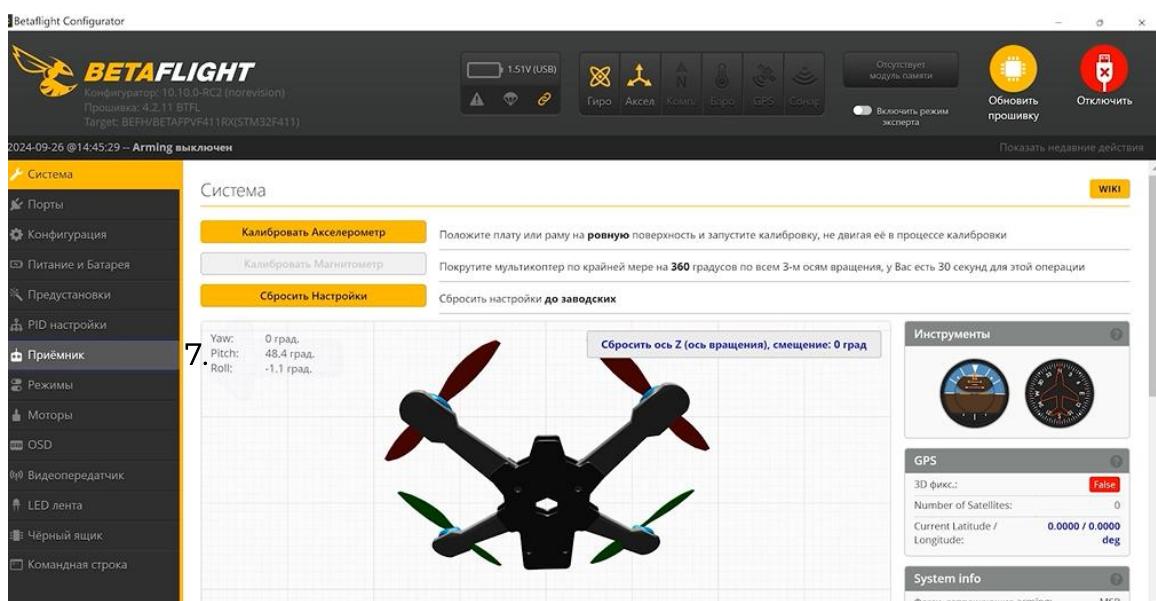
# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Привязка пульта управления к квадракоптеру:



6. Подключитесь к дрону повторно.

7. Зайдите во вкладку «Приемник», если ползунки начали двигаться при отклонении стиков пульта, то привязка прошла успешно. Если движения индикаторов нет, то повторите процедуру заново.



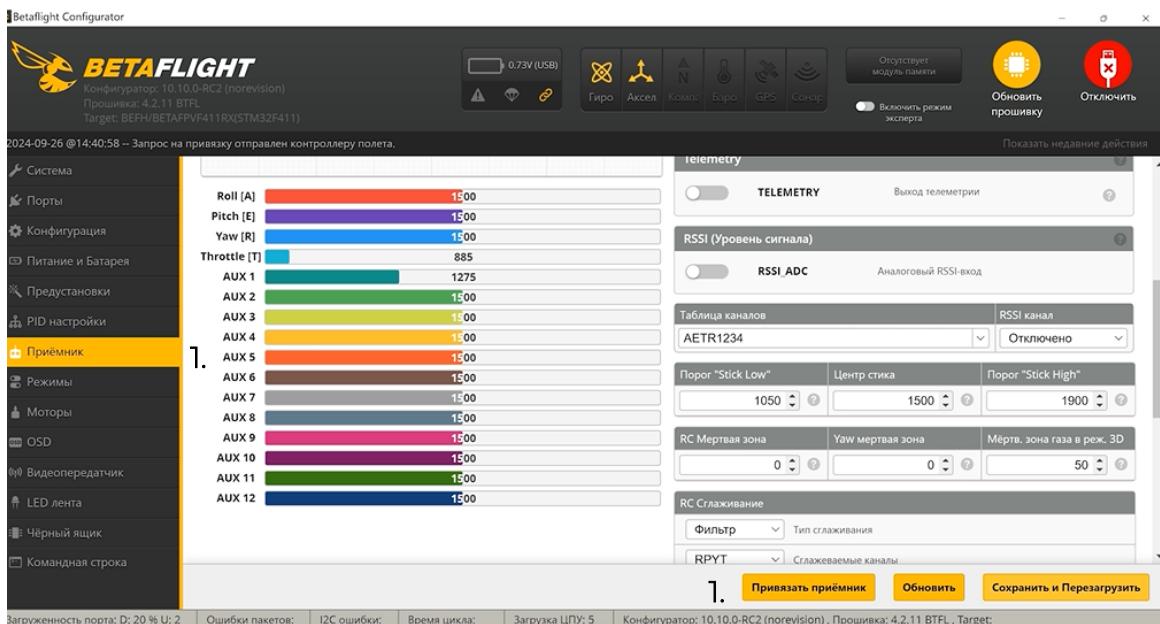
# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Привязка пульта управления к квадракоптеру

### Способ 2:

Может не работать на некоторых версиях прошивки.

1. Перейдите во вкладку «Приемник» и нажмите кнопку «Привязать приемник».



2. На пульте управления нажмите кнопку «BIND» и дождитесь пока индикатор кнопки не перестанет мигать и станет синим.

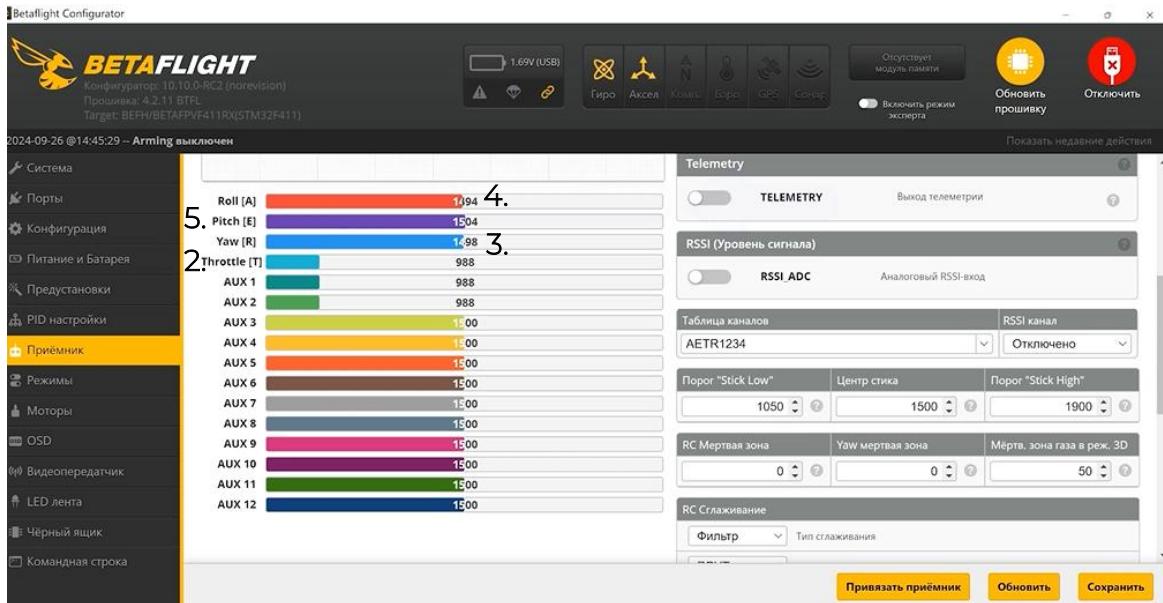
3. В конфигураторе нажмите «Сохранить» и «Перезагрузить», если ползунки начали двигаться при отклонении стиков пульта, то привязка прошла успешно. Если движения индикаторов нет, то повторите процедуру заново.

## Проверка настройки таблицы каналов:

1. Перейдите во вкладку «Приемник», подвигайте стики пульта и сравните значения с конфигуратором «Betaflight».

# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Проверка настройки таблицы каналов:



2. Левый стик «Движение вверх-вниз» — канал «Throttle».
3. Левый стик «Движение вправо-влево» — канал «YAW».
4. Правый стик «Движения вправо-влево» - канал «ROLL».
5. Правый стик «Движения вверх-вниз» - канал «PITCH».
6. Тумблер включения моторов, левый-нижний - «AUX 1».

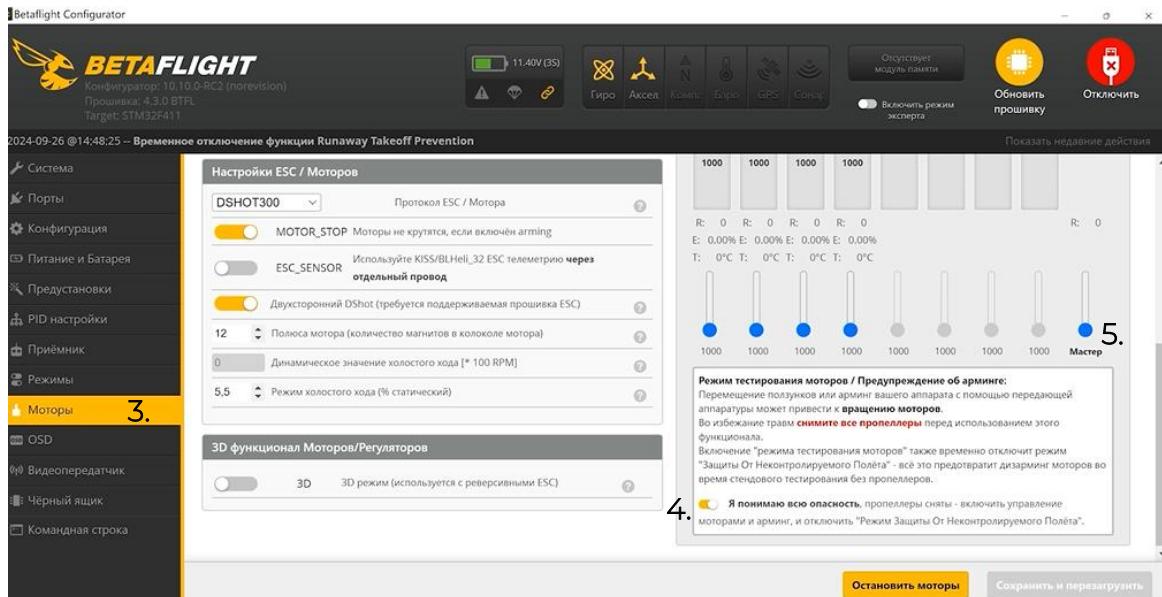
## Проверка вращения моторов:



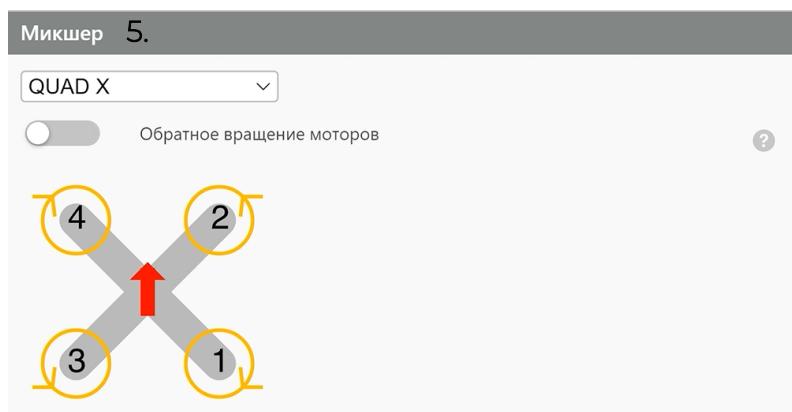
1. Разместите силовой аккумулятор на верхней палубе дрона и закрепите его кевларовой стяжкой.
2. Подключите силовой аккумулятор к разъему питания, соблюдая полярность.

# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Проверка вращения моторов:



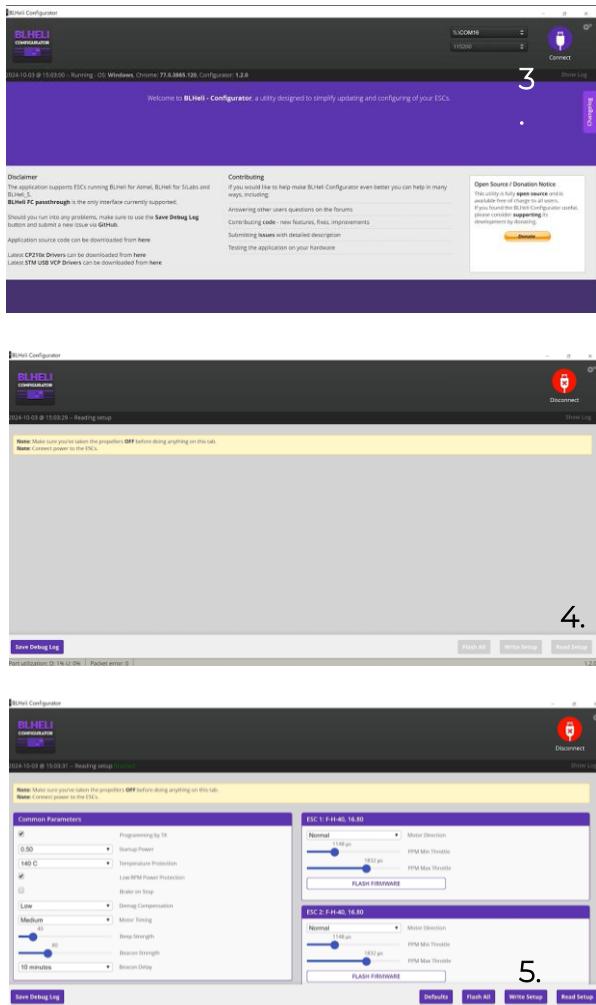
3. В конфигураторе «Betaflight» перейдите в раздел «Моторы».
4. Снимите запрет, чтобы получить возможность запуска моторов.
5. Поднимите ползунок «Мастер» примерно до значения 1200 и проверьте направление вращения моторов. Если направление вращения моторов отличны от схемы, остановите мотор, переместив ползунок «Мастер» в нулевое положение, и приступите к следующему этапу. Если моторы врашаются в нужную сторону, как показано на схеме, остановите моторы, переместив ползунок «Мастер» в нулевое положение, и пропустите следующий шаг.



# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Изменения направления вращения моторов:

Шаг выполняется только в случае неправильного направления вращения моторов.

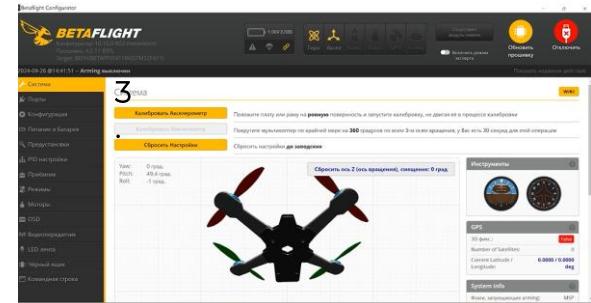
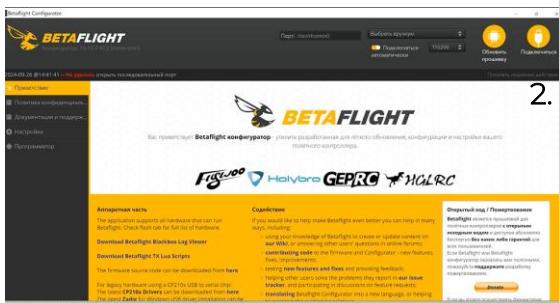


1. Закройте «Betaflight Configurator».
2. Откройте BL Heli Configurator.
3. Нажмите «Connect» — Соединить.
4. Далее нажмите кнопку «Read Setup». Система прочитает настройки регулятора оборотов, и вы увидите их. На этом этапе вам необходимо изменить направление вращения тех моторов, которые вращаются в неправильную сторону.
5. В настройках нужного регулятора оборотов в выпадающем списке «Motor Direction» установите «Reversed» и нажмите кнопку «Write Setup».
6. Повторите описанное выше действие с каждым мотором, направление вращения которого необходимо изменить.
7. Отключитесь от конфигуратора и закройте его.

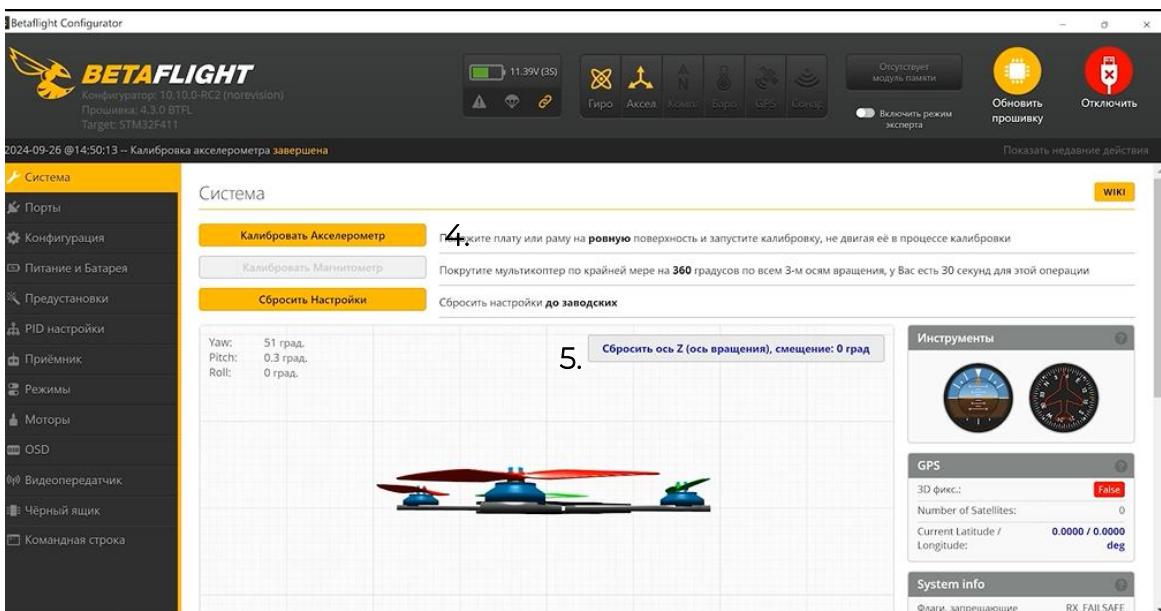
# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Калибровка акселерометра:

- Подключите квадрокоптер к компьютеру, используя кабель microUSB и откройте «Betaflight Configurator».
- Нажмите справа вверху «Подключиться» для того, чтобы войти в меню настроек.
- Войдите в первую вкладку «Система» и положите дрон на ровную поверхность (на коробку, большей частью нижней палубы).

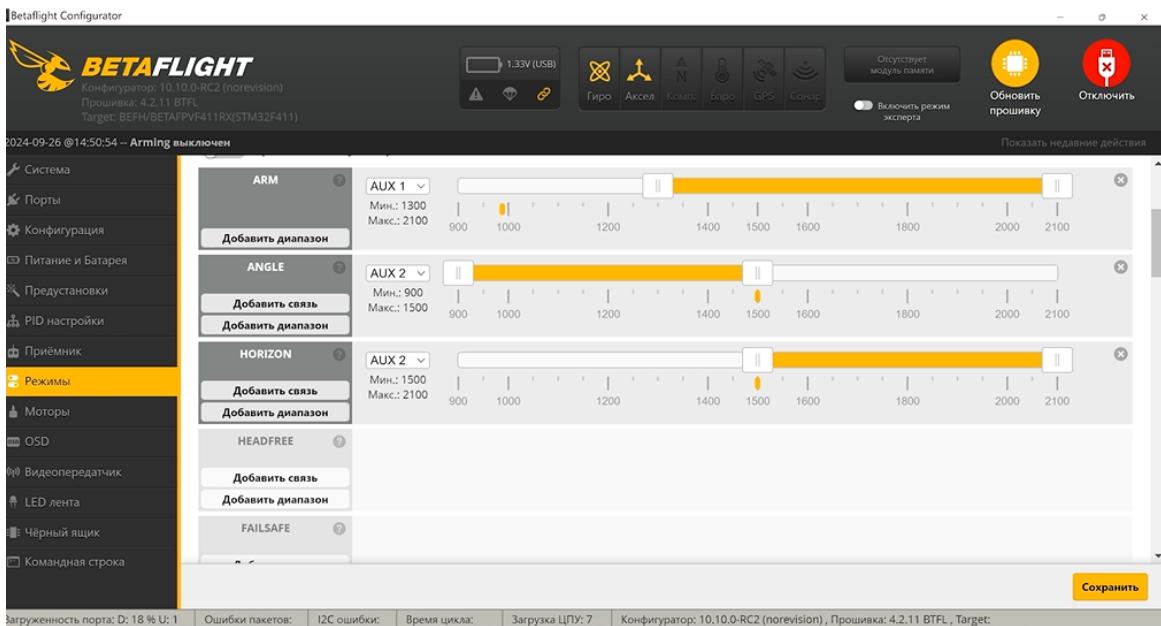


- Нажмите кнопку «Калибровать акселерометр». Дрон издаст звуковой сигнал и будет выполнена калибровка.
- Нажмите на кнопку «Сбросить ось Z» для сброса настроек координат и высоты. Будет выполнена калибровка.



# ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

## Проверка режимов полета:



1. Войдите во вкладку «Режимы» и убедитесь, что доступны все показанные режимы.
2. Если положение отлично от схемы, настройте все.

Проверки завершены. Отключите батарею от квадрокоптера и выключите пульт.