

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ПИЛОТ-С (БАЗОВЫЙ)»

Инструкция по установке и проверке функционирования

Листов 24

Аннотация

Настоящий документ является инструкцией по установке и проверке функционирования программного обеспечения «Пилот-С (базовый)» (далее по тексту – ПО «Пилот-С (базовый)» или ПО).

Инструкция составлена с учетом необходимости дополнительного использования документа «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)». Руководство оператора».

Содержание

| | |
|---|---|
| Перечень принятых сокращений..... | 4 |
| 1 Общие сведения | 5 |
| 2 Требования к аппаратным и программным средствам | 6 |
| 3 Порядок установки и проверки функционирования | 7 |
| 3.1 Установка программного обеспечения | 7 |
| 3.2 Проверка функционирования | 8 |

Перечень принятых сокращений

| | | |
|------|---|---|
| GPU | – | Graphics Processing Unit |
| БВС | – | беспилотное воздушное судно |
| БПЛА | – | беспилотный летательный аппарат |
| ПДУ | – | пульт дистанционного управления |
| ПО | – | программное обеспечение |
| ПЭВМ | – | персональная электронно-вычислительная машина |
| ОС | – | операционная система |
| ЦУП | – | центр управления полетами |

1 Общие сведения

1.1 Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)» предназначено для управления БВС с полётным контроллером на базе прошивки Ardupilot и навесным оборудованием. Подключение и работа с беспилотным воздушным судном осуществляется по протоколу Mavlink.

1.2 ПО «Пилот-С (базовый)» обеспечивает выполнение следующих функций:

а) предполетная подготовка:

- калибровка БВС;
- быстрая подготовка БВС к работе;
- тонкая настройка параметров полётного контроллера БВС;
- подключение и управление подвесом БВС;

б) работа в полете:

- управление ограниченной номенклатурой БВС, получение фотоизображений и видеопотока со следующих типов камер, установленных на БВС: SIYI A8 mini, Tarot T34x-4A, Tarot T34x с возможностью их передачи непосредственно конечному пользователю (на удаленный сервер);

- программное управление настройками камеры;

- настройка параметров подвеса;

- работа с онлайн и оффлайн картами, выбор источника карт, подключение матрицы высот;

- построение и загрузка миссий в полётный контроллер БВС;
- просмотр текущих данных состояния БВС и целевых нагрузок;

в) общие:

- настройка органов управления пульта дистанционного управления под индивидуальные предпочтения пользователя;

- возможность обновления через приложение;

г) реализация роли второго пилота, позволяющей управлять БВС с двух параллельно подключенных пультов, с программно установленным разделением функций операторов, в частности, для второго пилота:

- получение фотоизображений и видеопотока с камер, установленных на БВС;
- просмотр текущих данных состояния БВС и целевых нагрузок.

2 Требования к аппаратным и программным средствам

2.1 Проверка выполняется на мобильном устройстве с ОС Android или ПЭВМ с предварительно установленной на ней ОС Ubuntu Linux или Windows с минимальными системными характеристиками:

а) Android:

- API уровня 28;
- оперативная память 4 ГБ;
- встроенная память 32 ГБ;
- диагональ экрана 10 дюймов;

б) Ubuntu Linux:

- оперативная память 8 ГБ;
- встроенная память 32 ГБ;
- наличие GPU с поддержкой OpenGL/DirectX/Vulkan и поддержкой кодирования и декодирования видео в форматах h.264/h.265;

в) Windows:

- версия 10;
- оперативная память 8 ГБ;
- встроенная память 32 ГБ;
- наличие GPU с поддержкой OpenGL/DirectX/Vulkan и поддержкой кодирования и декодирования видео в форматах h.264/h.265.

Должна осуществляться поддержка Wi-Fi.

2.2 При проверке программного обеспечения дополнительно должна использоваться документация «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)». Руководство оператора».

3 Порядок установки и проверки функционирования

3.1 Установка программного обеспечения

3.1.1 Порядок установки программного обеспечения «Пилот-С (базовый)» на ПЭВМ:

а) скачать и установить VirtualBox:

- перейти на официальный сайт VirtualBox по ссылке:

<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>;

- скачать файл установки для требуемой операционной системы;

- установить VirtualBox, следуя инструкциям установщика;

б) скачать архив с виртуальной машиной:

- открыть ссылку на архив с виртуальной машиной, предоставленную на Яндекс Диск;

- скачать архив на хост-машину;

- распаковать архив в удобное место;

в) импортировать виртуальную машину в VirtualBox:

- запустить VirtualBox;

- выбрать «Машина», затем «Добавить»;

- в распакованной папке выбрать файл с расширением *.vbox;

г) запустить виртуальную машину и выполнить проверку работы приложения:

- запустить виртуальную машину через VirtualBox;

- войти в систему (при необходимости);

- запустить ПО «Пилот-С (базовый)»;

- выполнить проверку работы ПО согласно настоящей инструкции.

3.1.2 Порядок установки программного обеспечения «Пилот-С (базовый)» на мобильное устройство с ОС Android:

а) скачать приложение:

- открыть ссылку для скачивания приложения, предоставленную на Яндекс Диск;

- скачать приложение «Пилот-С (базовый)» с расширением *.apk;

б) выполнить установку приложения:

- переместить приложение в хранилище мобильного устройства;

- перейти в хранилище мобильного устройства, затем в папку с приложением;

- нажать на приложение и выполнить его установку, следуя инструкциям установщика;

- запустить установленное приложение;

- выполнить проверку работы приложения согласно настоящей инструкции.

3.2 Проверка функционирования

3.2.1 Проверка работоспособности ПО при первом запуске.

Проверка выполняется следующим образом:

- запустить ПО «Пилот-С (базовый)» на ПЭВМ;
- на открывшейся форме (рисунок 1) нажать на кнопку «ОК».

Проверка считается успешной, если при первом запуске ПО в качестве начального экрана был открыт Мастер настройки БПЛА (рисунок 2).

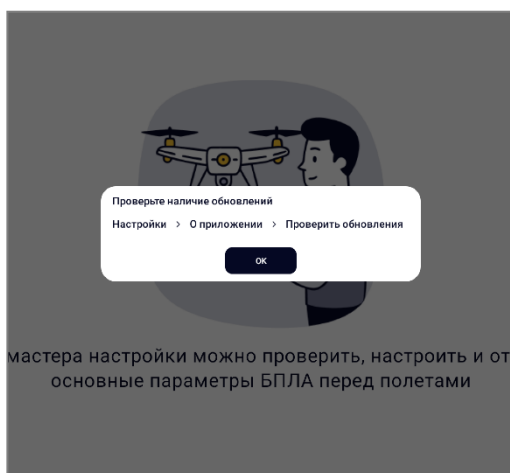


Рисунок 1

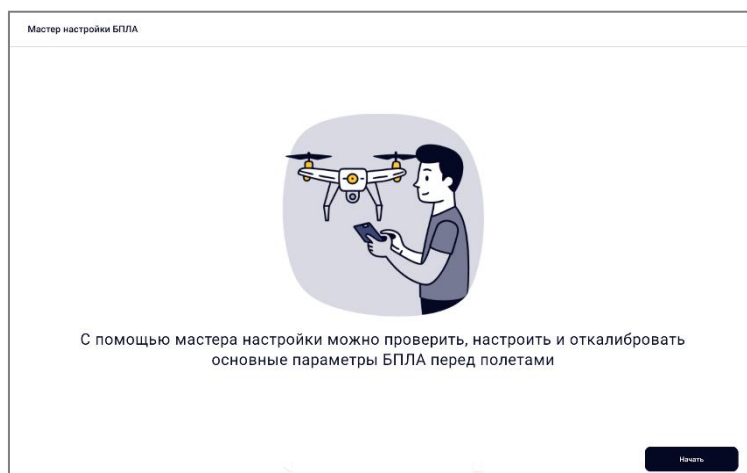


Рисунок 2

3.2.2 Проверка функций предполетной подготовки выполняется путем проведения проверок по п.п. 3.2.2.1, 3.2.2.2.

3.2.2.1 Проверка функций калибровки и регулировки.

Проверка выполняется следующим образом:

- на экране Мастера настройки БПЛА нажать на кнопку «Начать» (рисунок 3);

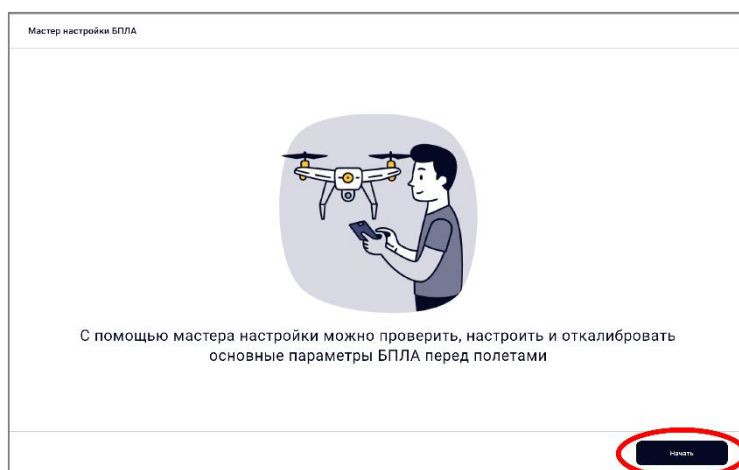


Рисунок 3

- выполнить просмотр шагов 1-4 по нажатию кнопки «Далее» (рисунки 4-7);

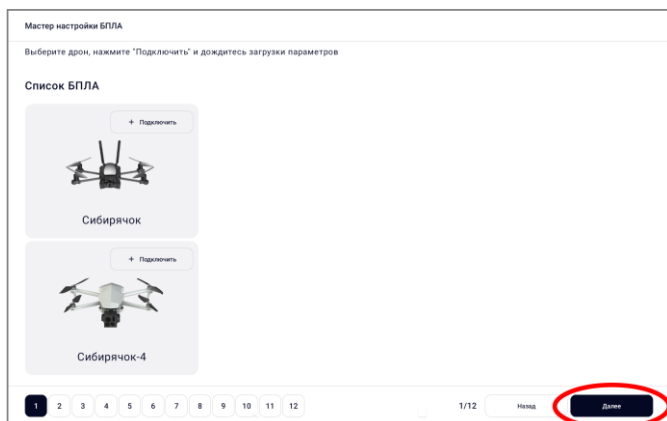


Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6



Рисунок 7

- на экране шага 5 нажать на тумблер (рисунок 8, шаг 1). Будет разблокирован доступ к калибровке акселерометра (рисунок 9);

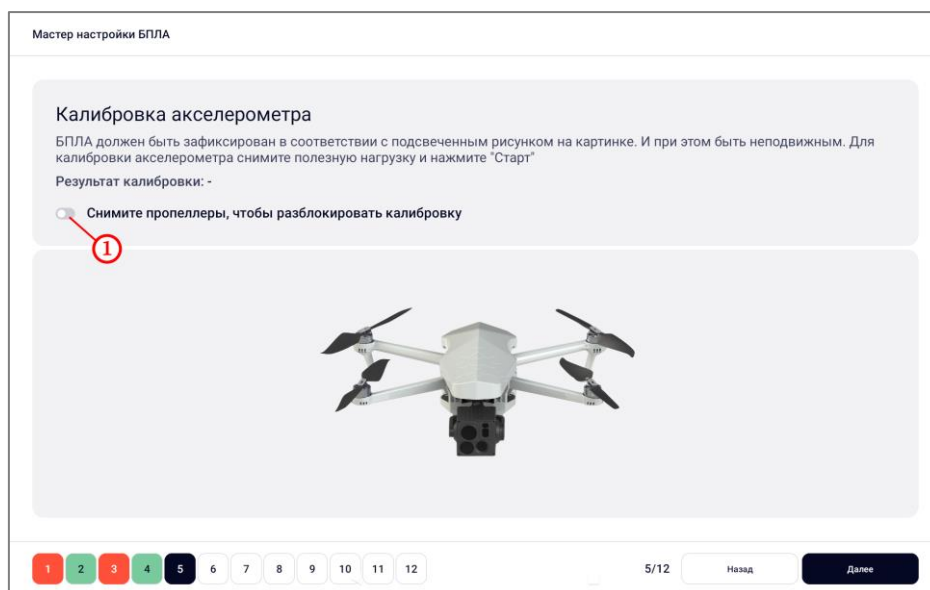


Рисунок 8

- убедиться, что на экране присутствуют 6 изображений с положениями БПЛА, выполнив прокрутку вниз (рисунки 9-10);

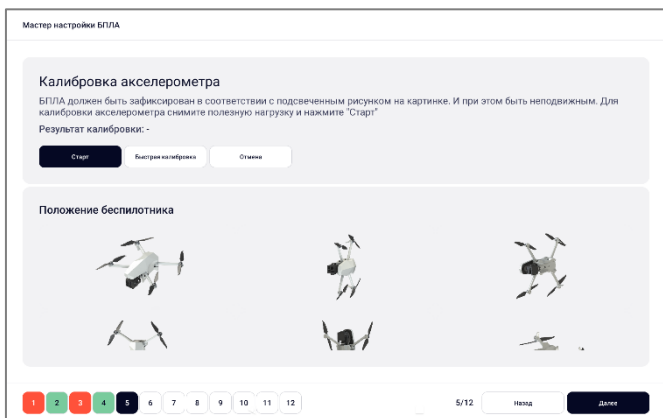


Рисунок 9

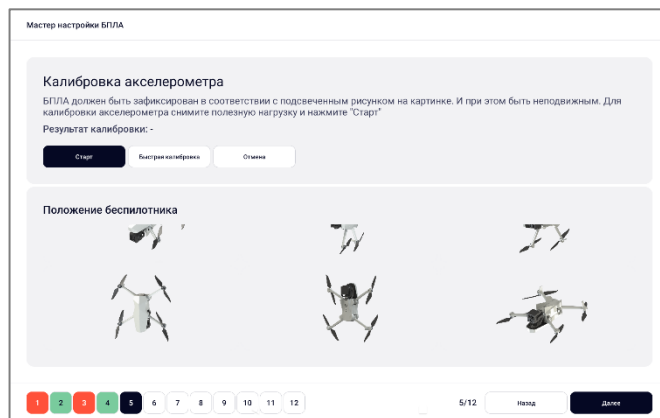


Рисунок 10

- нажать на кнопку «Далее» (рисунки 11);

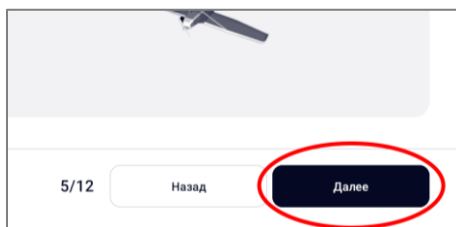


Рисунок 11

- на экране шага 6 нажать на тумблер (рисунки 12, шаг 1). Будет разблокирован доступ к калибровке компаса (рисунки 13);

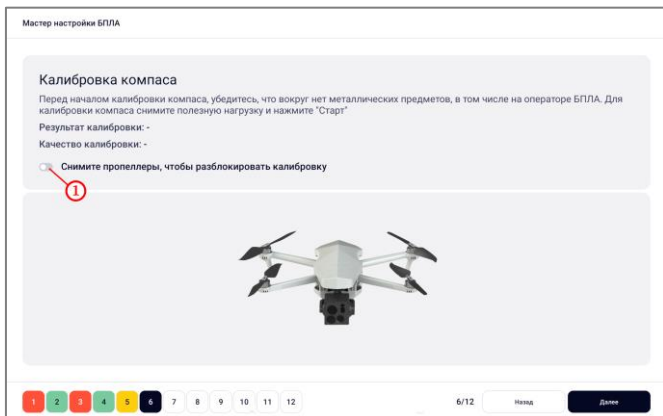


Рисунок 12

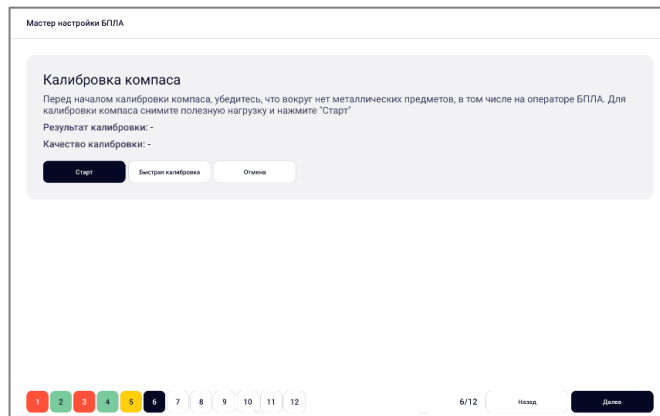


Рисунок 13

- нажать на кнопку «Далее» (рисунки 14);

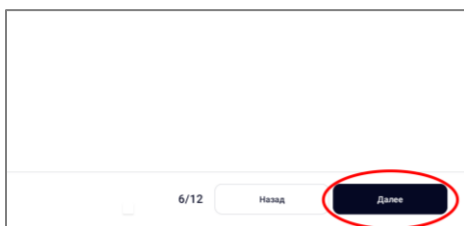


Рисунок 14

- выполнить просмотр шагов 7-9 путем нажатия кнопки «Далее» (рисунки 15-17);

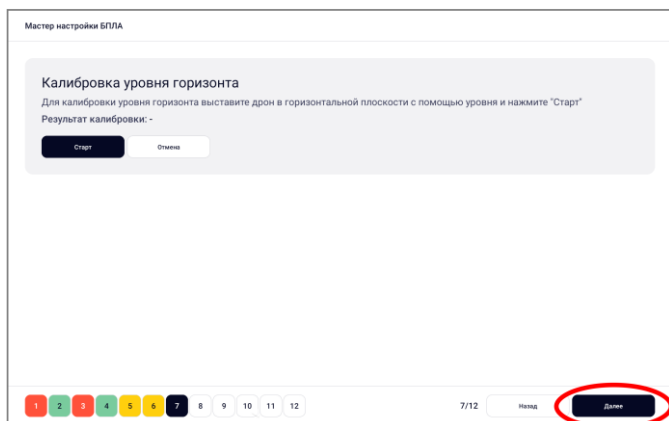


Рисунок 15

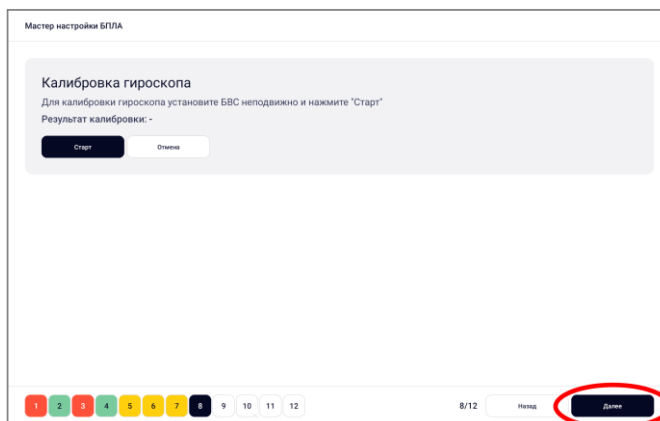


Рисунок 16

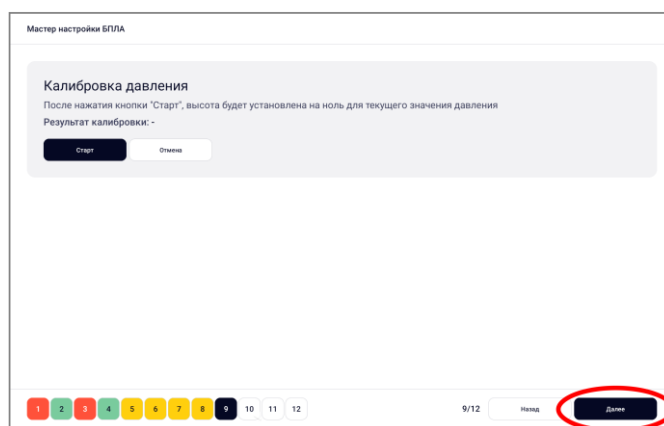


Рисунок 17

- на экране шага 10 нажать на тумблер (рисунок 18, шаг 1);

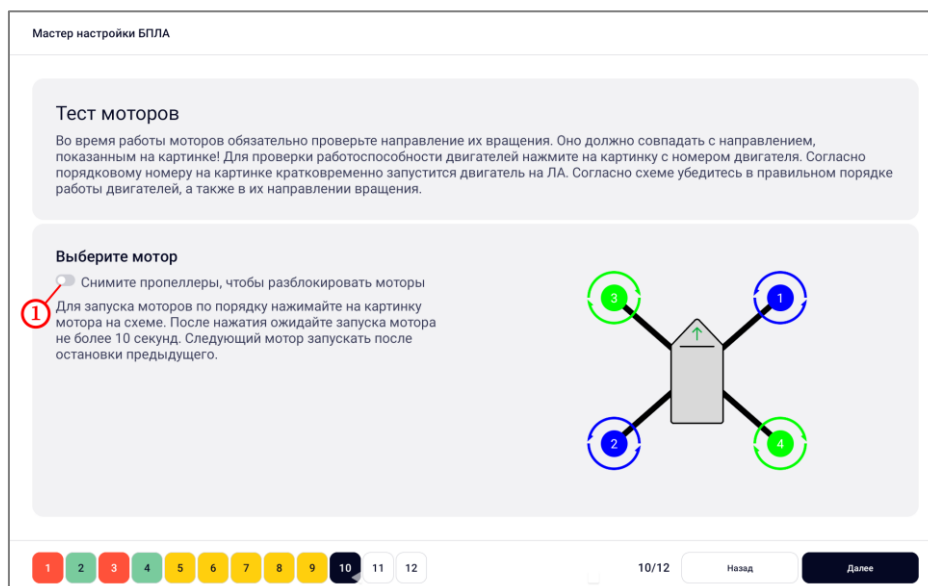


Рисунок 18

- на открывшейся форме нажать на кнопку «Да» (рисунок 19, шаг 2);
- убедиться, что отображается статус «Моторы готовы к тесту» (рисунок 20, шаг 3);

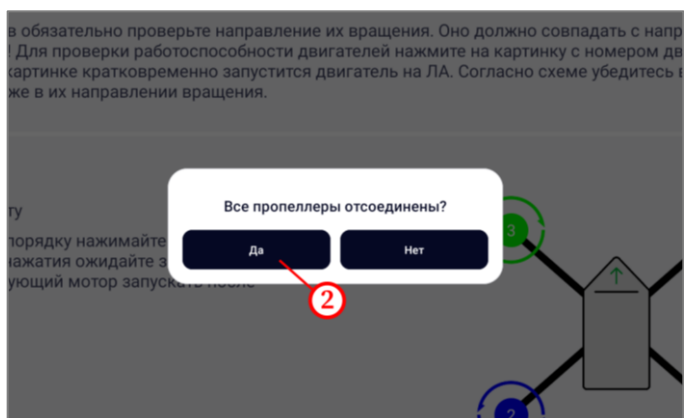


Рисунок 19

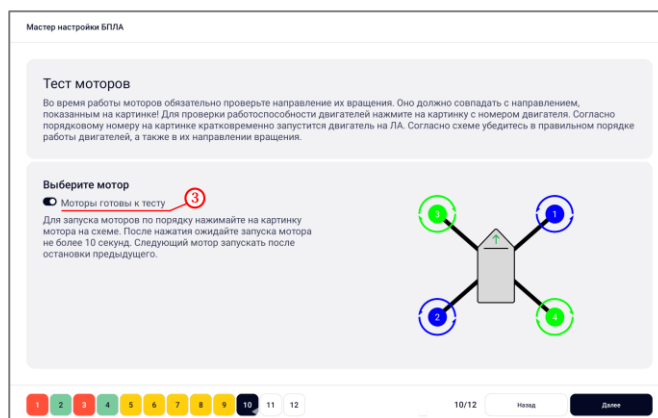


Рисунок 20

- нажать на кнопку «Далее» (рисунок 21);

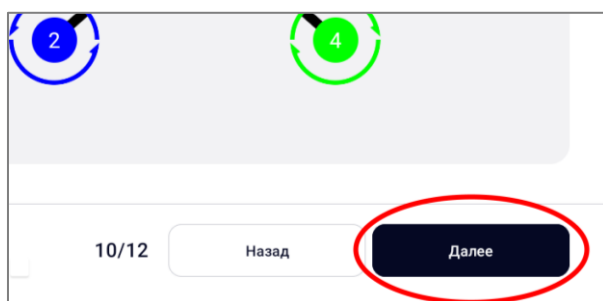


Рисунок 21

- на экране шага 11 поочередно нажать на порядковый номер каждого винта (рисунок 22, шаг 1);
- проконтролировать наличие анимации вращения винтов.

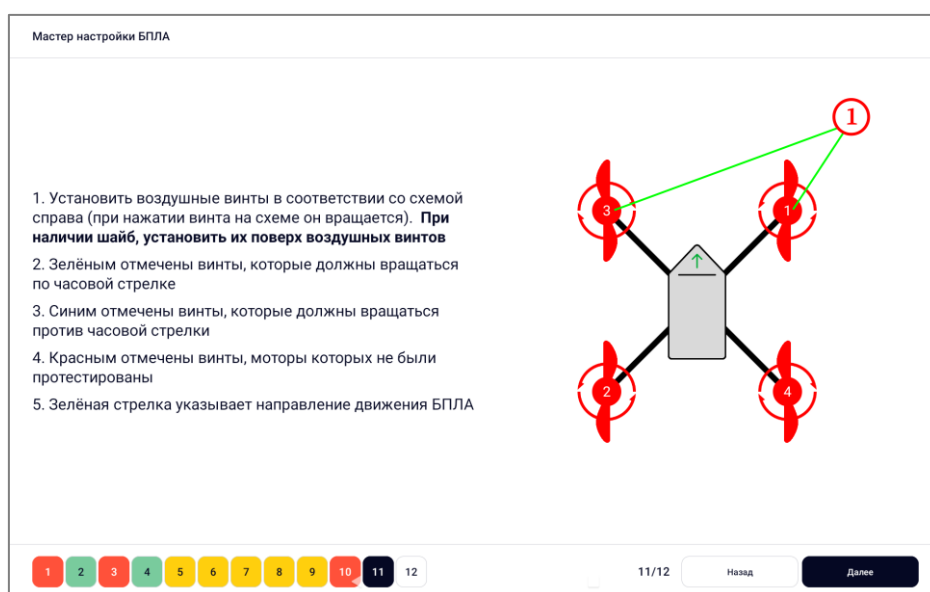


Рисунок 22

Проверка считается успешной, если:

- Мастер настройки БПЛА содержит 11 шагов, последовательность которых соответствует показанной на рисунках;
- вид экрана каждого шага Мастера настройки БПЛА соответствует представленным рисункам.

3.2.2.2 Проверка функций подготовки БВС к работе.

Проверка выполняется следующим образом:

- находясь на 11 шаге Мастера настройки БПЛА, нажать на кнопку «Далее» (рисунок 23);



Рисунок 23

- убедиться, что шаг 12 содержит результаты настройки БПЛА (рисунок 24).

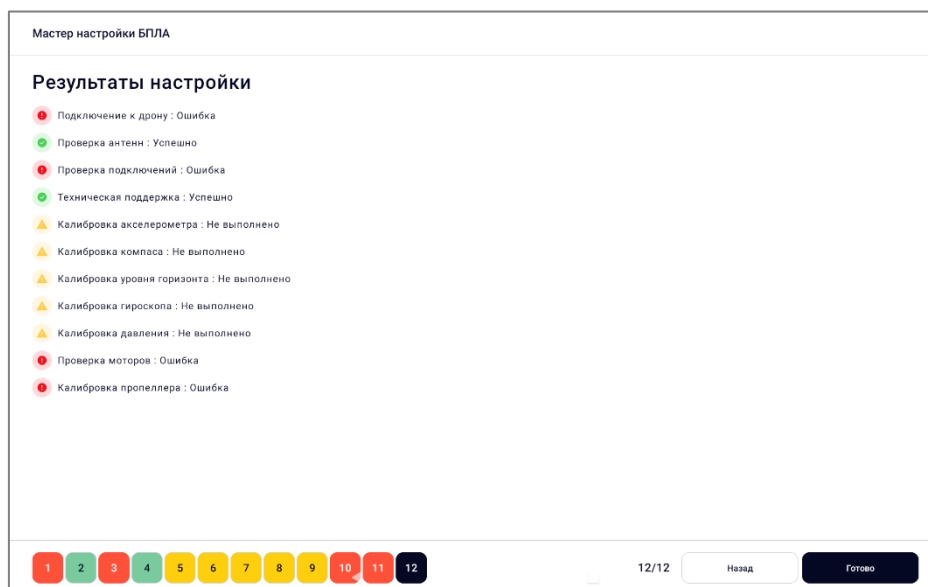


Рисунок 24

Проверка считается успешной, если в результатах настройки содержатся статусы, отражающие этапы подготовки БПЛА к работе, с цветовой индикацией состояния выполненных (пропущенных, не выполненных) этапов.

3.2.3 Проверка функций работы в полете выполняется путем проведения проверок по п.п. 3.2.3.1-3.2.3.5.

3.2.3.1 Проверка возможности управления ограниченной номенклатурой БВС с указанными типами камер и возможности управления текущей камерой.

Учитывая, что каждый подключаемый дрон имеет бортовые камеры определенного типа (в зависимости от наименования дрона), проверка проводится путем вызова экранной формы со списком доступных к подключению дронов.

Проверка выполняется следующим образом:

а) проверка возможности работы с ограниченной номенклатурой БВС и указанными типами камер:

- находясь на 12 шаге Мастера настройки БПЛА, нажать на кнопку «Готово» (рисунок 25);

- в главном окне ПО перейти в раздел настроек по нажатию кнопки ;

- в боковом меню выбрать пункт «✈ БПЛА» (рисунок 26, шаг 1);

- убедиться, что в окне раздела присутствуют доступные для подключения дроны в количестве 2 штук;

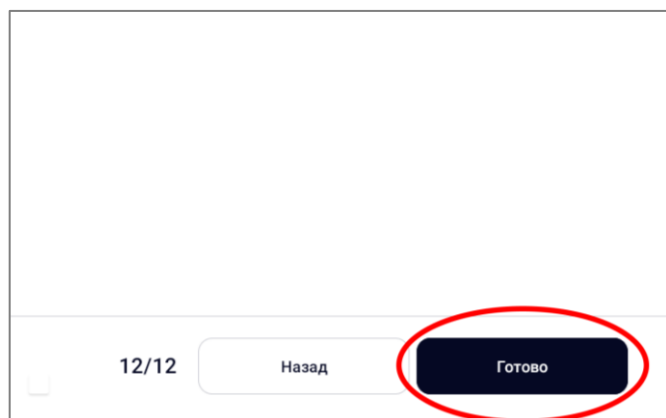


Рисунок 25



Рисунок 26

б) проверка возможности управления текущей камерой (смена камеры, зуммирование, дальномер, фото- и видеосъемка) может быть проведена только с использованием реально подключенного оборудования (дрон, камера), в связи с чем выполняется путем анализа руководства оператора на предмет наличия описания действий по работе с камерой (см. документ «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)». Руководство оператора», п.п. 4.3.6.7-4.3.6.8, п.п. 4.3.6.11-4.3.6.12).

Проверка считается успешной, если:

- в разделе установки соединения с БПЛА присутствуют экранные формы подключаемых дронов в количестве 2 штук;

- в руководстве оператора описан порядок управления камерой.

3.2.3.2 Проверка функций управления подвесом и его параметрами.

Проверка выполняется следующим образом:

а) проверка возможности изменения чувствительности подвеса:

- в боковом меню выбрать пункт «⚙️ Регулировка» (рисунок 27, шаг 1);
- убедиться, что в окне раздела присутствует параметр «Чувствительность джойстика подвеса:» (рисунок 27, шаг 2);
- перемещая ползунок, изменить величину чувствительности джойстика подвеса;

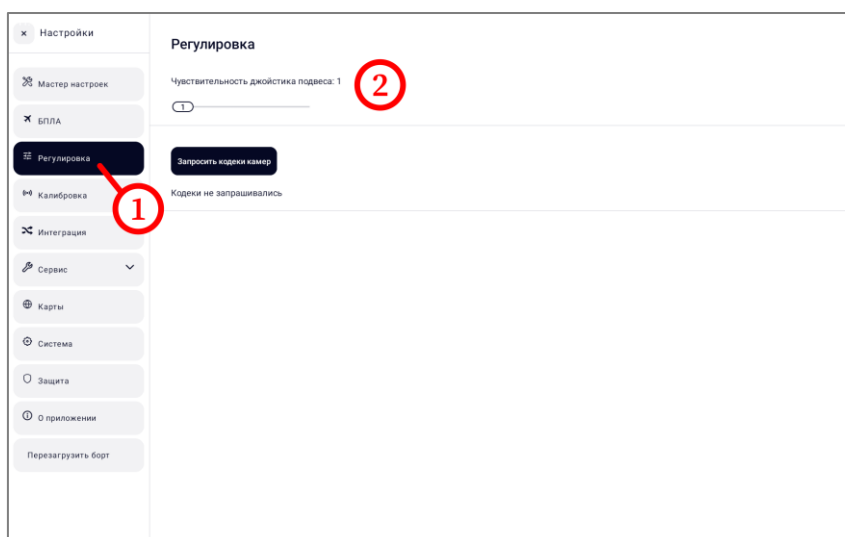


Рисунок 27

б) проверка возможности управления другими параметрами подвеса (режимы управления, отключение) может быть проведена только с использованием реально подключенного оборудования (дрон, камера), в связи с чем выполняется путем анализа руководства оператора на предмет наличия описания действий по управлению подвесом (см. документ «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)». Руководство оператора», п.п. 4.3.7.1-4.3.7.4).



Проверка считается успешной, если:

- в разделе регулировок БПЛА присутствует экранная форма управления чувствительностью подвеса, и оператором могут быть заданы значения, отличные от 1;
- в руководстве оператора описан порядок работы с параметрами подвеса.

3.2.3.3 Проверка возможности работы с картами.

Проверка выполняется следующим образом:

а) проверка возможности выбора карты:

- в боковом меню выбрать пункт « Карты» (рисунок 28, шаг 1). Убедиться, что выбрана вкладка « Онлайн» (рисунок 28, шаг 2);
- нажать на категорию «Спутниковые» (рисунок 28, шаг 3);
- выбрать карту «Google_Landscape» (рисунок 28, шаг 4);

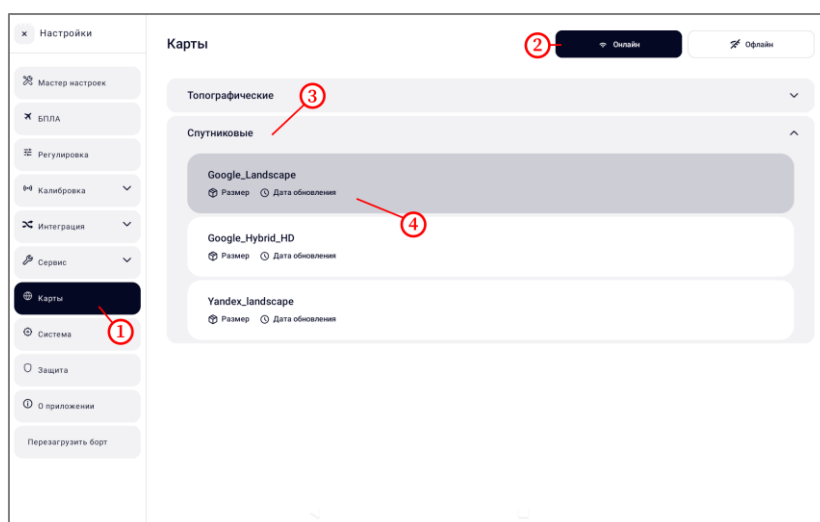


Рисунок 28

- вернуться к главному окну ПО по нажатию кнопки  (рисунок 29);

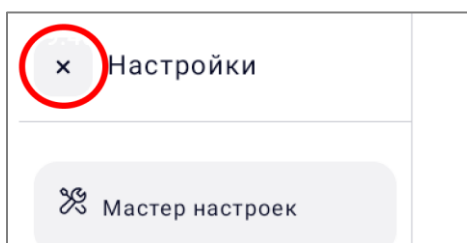


Рисунок 29

- удостовериться, что вид карты по умолчанию (рисунок 30) был изменен (рисунок 31);



Рисунок 30

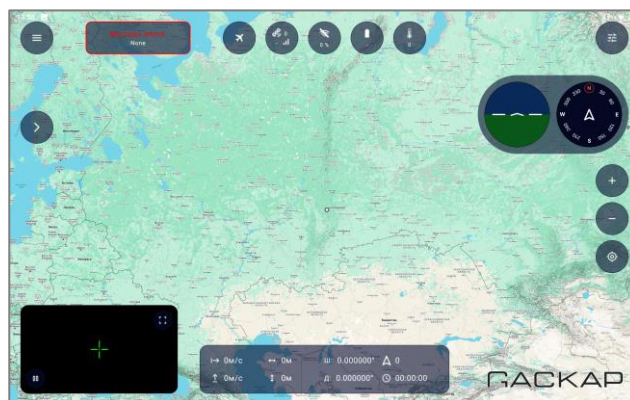





Рисунок 31

б) проверка возможности загрузки матрицы высот:

- в главном окне ПО перейти в раздел настроек по нажатию кнопки ;
- в боковом меню выбрать пункт « Карты» (рисунок 32, шаг 1). Убедиться, что выбрана вкладка « Онлайн» (рисунок 32, шаг 2);
- нажать на категорию «Топографические» (рисунок 32, шаг 3);
- выбрать карту «2GIS» (рисунок 32, шаг 4);

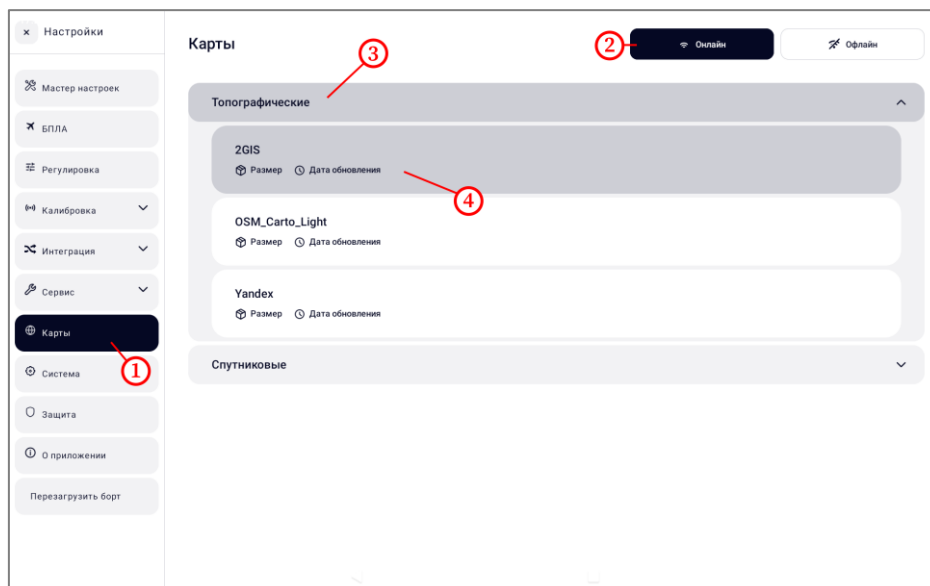


Рисунок 32

- вернуться к главному окну ПО по нажатию кнопки  (рисунок 33);

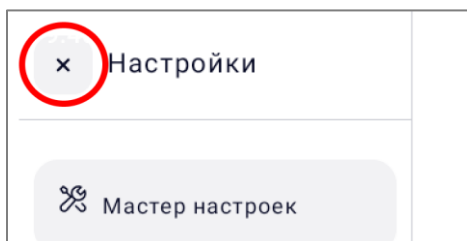




Рисунок 33

- в главном окне ПО нажать на кнопку , расположенную в левой части окна;
- на открывшейся форме нажать на тумблер параметра «Режим скачивания высот» (рисунок 34, шаг 1);
- закрыть форму нажатием кнопки  (рисунок 34, шаг 2);

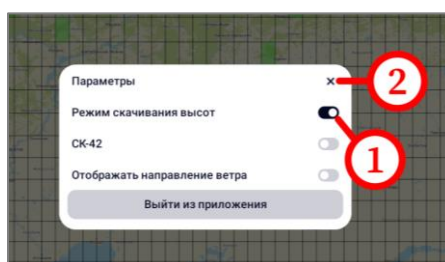



Рисунок 34

- проконтролировать появление сетки для загрузки высот на карте местности (рисунок 35);

- увеличить масштаб карты по нажатию кнопки , расположенной в правой части окна (рисунок 36, шаг 1);

- выполнить нажатие по нескольким прямоугольным зонам (кроме зон областей, расположенных выше Санкт-Петербурга) – рисунок 36, шаг 2;

- убедиться, что была выполнена загрузка высот: выбранные зоны имеют заливку зеленого цвета (рисунок 37);

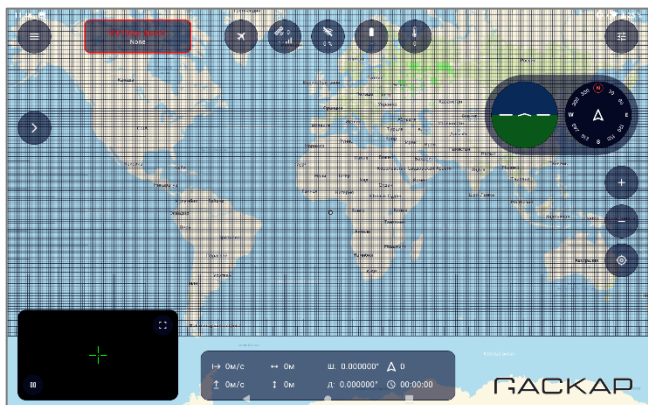


Рисунок 35

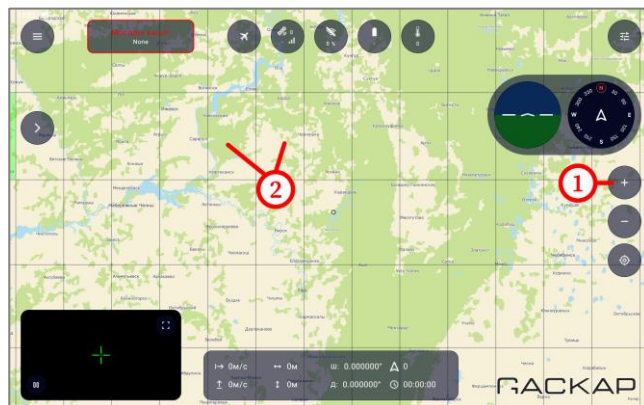


Рисунок 36



Рисунок 37

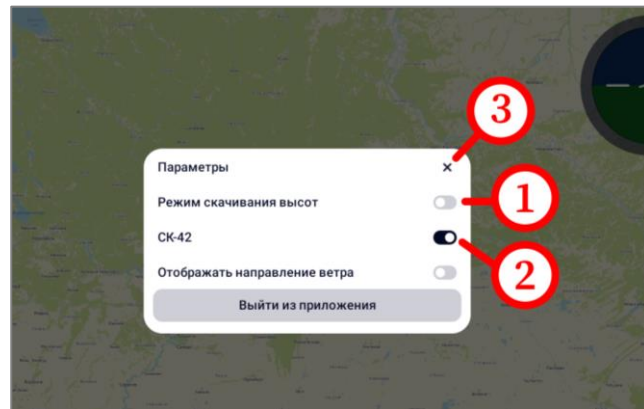



Рисунок 38

в) проверка возможности работы с СК-42:

- в главном окне ПО нажать на кнопку , расположенную в левой части окна;

- на открывшейся форме нажать на тумблер параметра «Режим скачивания высот» (рисунок 38, шаг 1);

- нажать на тумблер параметра «СК-42» (рисунок 38, шаг 2);

- закрыть форму нажатием кнопки  (рисунок 38, шаг 3);

- в главном окне ПО на панели телеметрии убедиться, что координаты были изменены на X, Y (рисунок 39, шаг 3).

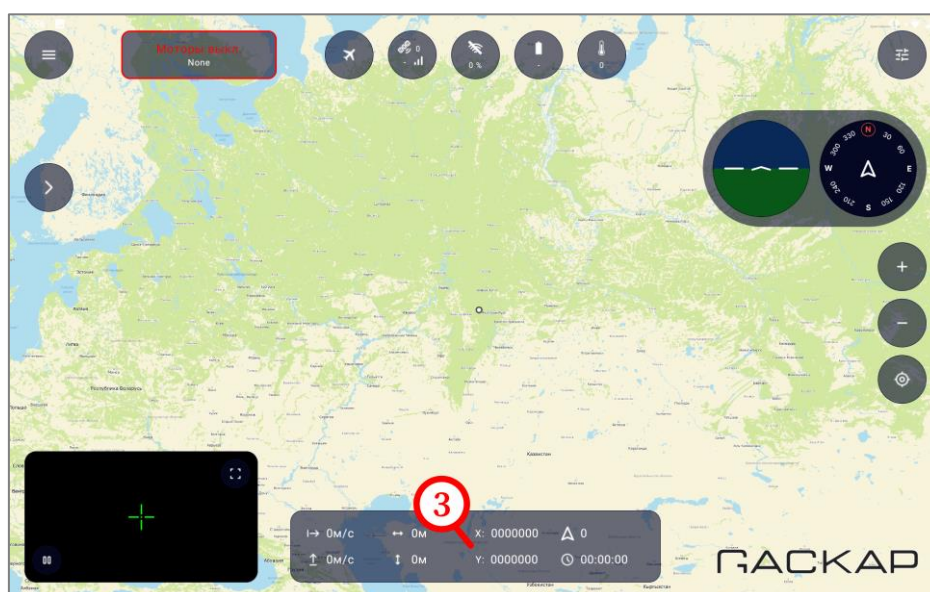


Рисунок 39

Проверка считается успешной, если:

- карта местности, установленная по умолчанию, изменена на карту «Google_Landscape»;

- загружена карта высот для выбранных областей;

- координаты широты и долготы изменены на X, Y.

3.2.3.4 Проверка возможности создания миссий.

Проверка выполняется следующим образом:

- в главном окне ПО нажать на кнопку , расположенную в левой части окна;

- на открывшейся форме нажать на тумблер параметра «СК-42» (рисунок 40, шаг 1);

- закрыть форму нажатием кнопки  (рисунок 40, шаг 2);

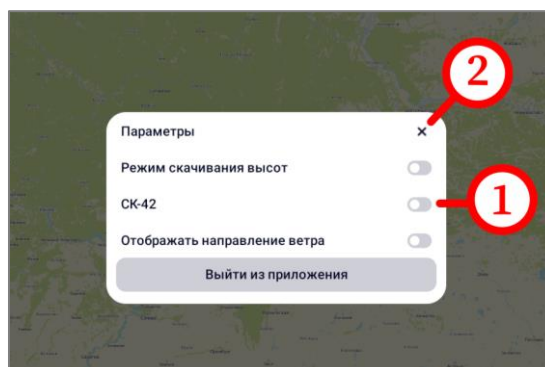




Рисунок 40

- в главном окне ПО нажать на кнопку  (рисунок 41, шаг 1);

- нажать на кнопку ;

- в меню управления миссиями нажать на кнопку «Создать миссию» (рисунок 42, шаг 2);

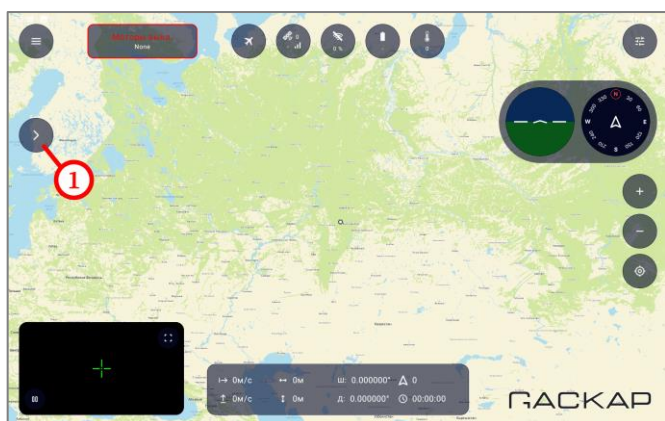


Рисунок 41

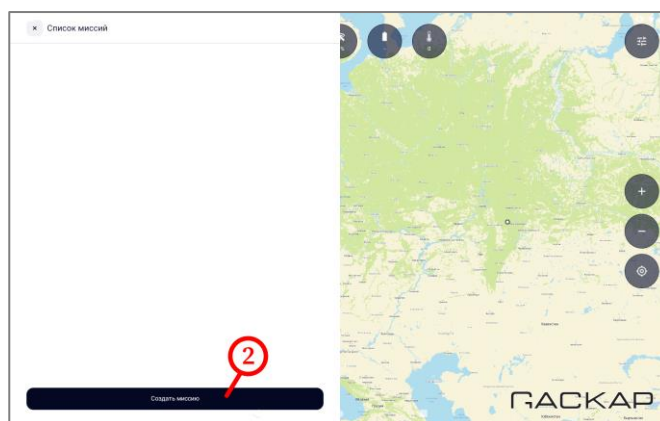


Рисунок 42

- на открывшейся форме нажать на кнопку «Применить» (рисунок 43, шаг 3);
- на форме добавленной миссии нажать на пиктограмму ✎ (рисунок 44, шаг 4);
- на открывшейся форме нажать на кнопку «Создать точку» (рисунок 45, шаг 5);
- на форме добавления точки миссии нажать на кнопку «Применить» (рисунок 46, шаг 6). Проконтролировать добавление новой точки на форме состава миссии;

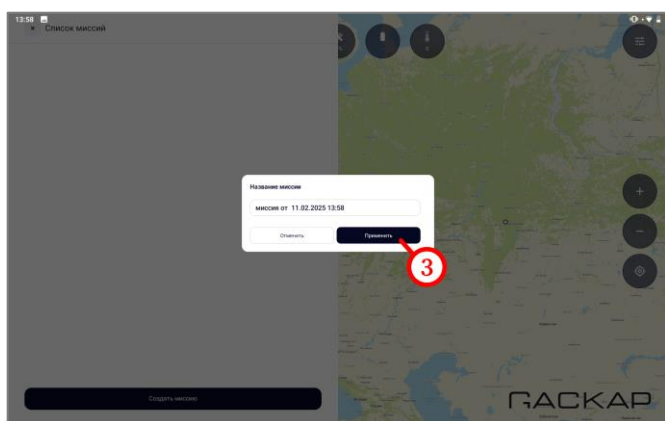


Рисунок 43

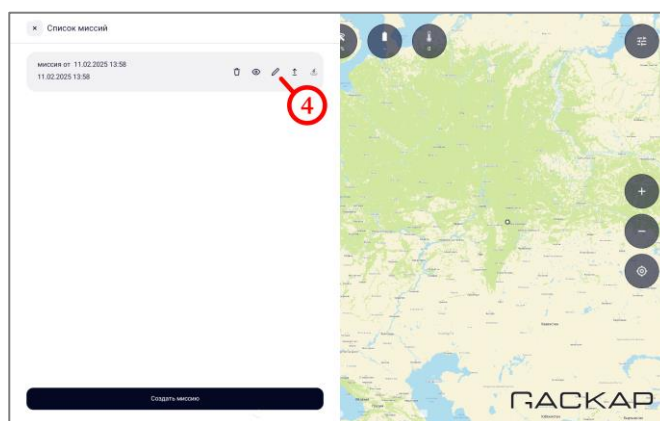


Рисунок 44

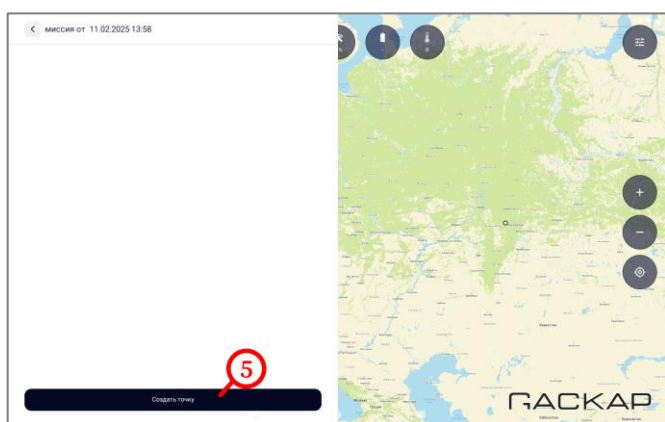


Рисунок 45

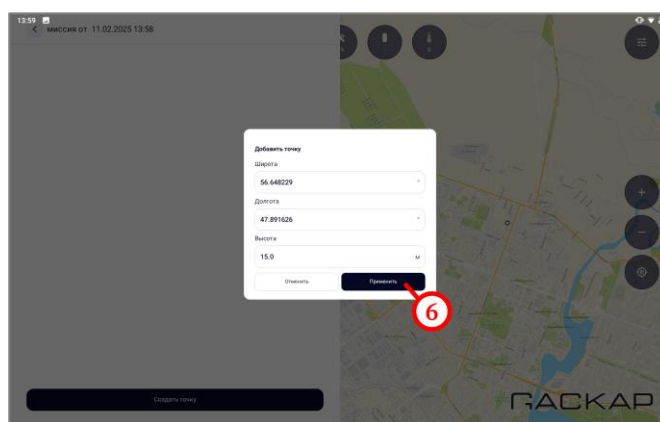


Рисунок 46

- сместить центральную точку таким образом, чтобы она не совпадала с точкой миссии (рисунок 47, шаг 7);
- нажать на кнопку «Создать точку» (рисунок 47, шаг 8);

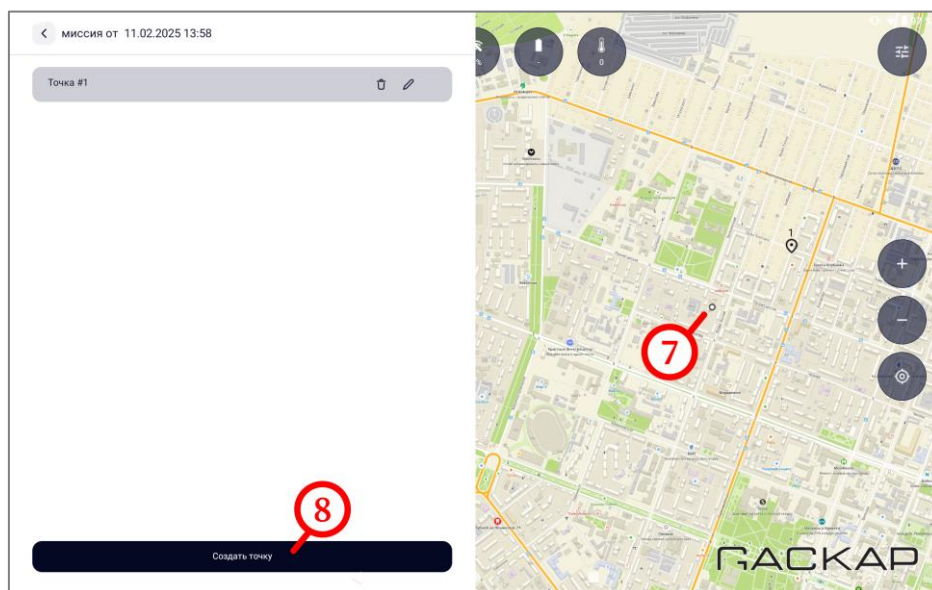


Рисунок 47

- на форме добавления точки миссии нажать на кнопку «Применить» (рисунок 48, шаг 9). Проконтролировать добавление второй точки на форме состава миссии;
- убедиться, что миссия, состоящая из двух точек, отображается на карте местности (рисунок 49).

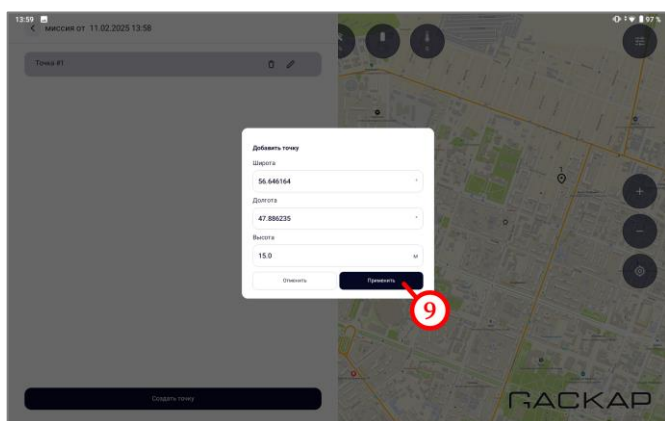


Рисунок 48

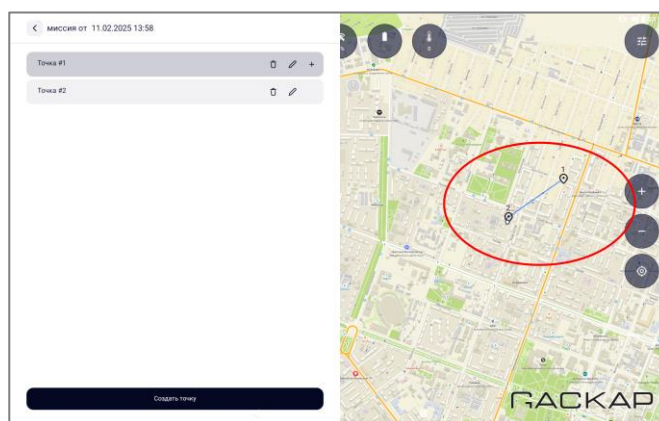


Рисунок 49

Проверка считается успешной, если:

- создана миссия;
- добавлены точки внутри миссии;
- точки миссии соединены между собой и отображаются на карте местности.

3.2.3.5 Проверка возможности просмотра данных состояния БВС, целевых нагрузок и отображения их текущих статусов.

Проверка выполняется следующим образом:

а) проверка возможности просмотра данных состояния БВС и целевых нагрузок:

- нажать на кнопку < для возврата к списку миссий (рисунок 50);

- вернуться к главному окну ПО по нажатию кнопки × (рисунок 51);

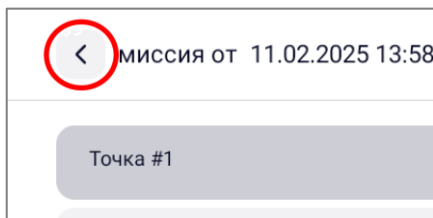


Рисунок 50

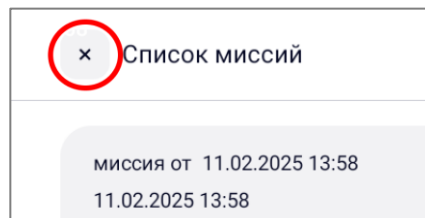


Рисунок 51

- в главном окне ПО длительно нажать на панель телеметрии (рисунок 52);

- проконтролировать отображение формы «Статусы сенсоров» (рисунок 53);

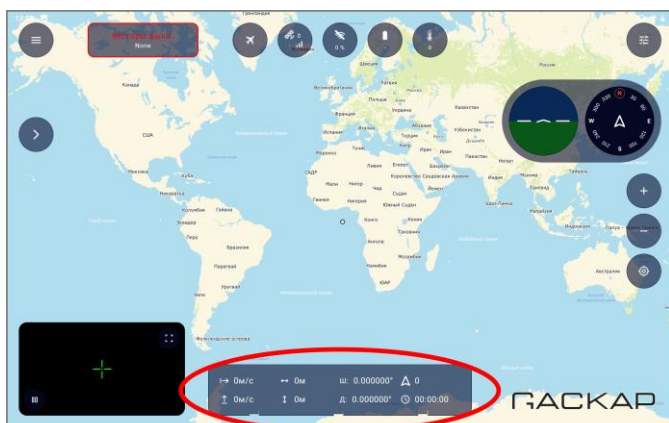


Рисунок 52

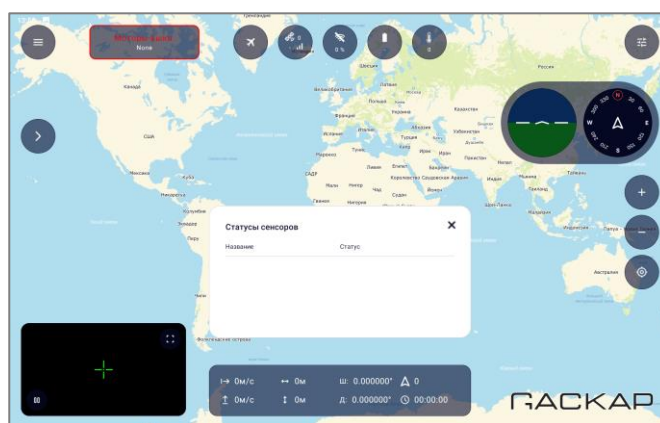


Рисунок 53

б) проверка отображения текущих статусов сенсоров может быть проведена только с использованием реально подключенного оборудования (дрон, камера), в связи с чем выполняется путем анализа руководства оператора на предмет наличия описания действий по просмотру статусов сенсоров (см. документ «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)». Руководство оператора», п. 4.3.1.2).

Проверка считается успешной, если:



- отображается экранная форма статусов сенсоров;

- в руководстве оператора описан порядок вызова формы статусов сенсоров.

3.2.4 Проверка возможности обновления программного обеспечения.

Проверка выполняется следующим образом:

а) проверка возможности обновления программного обеспечения:

- закрыть форму «Статусы сенсоров» нажатием кнопки **×** (рисунок 54, шаг 1);
- в главном окне ПО перейти в раздел настроек по нажатию кнопки ;
- в боковом меню выбрать пункт « О приложении» (рисунок 55, шаг 2);

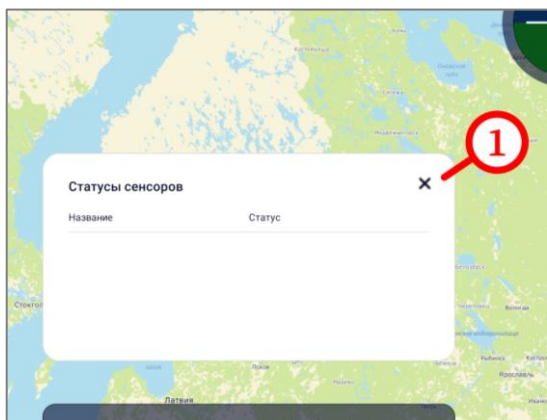


Рисунок 54

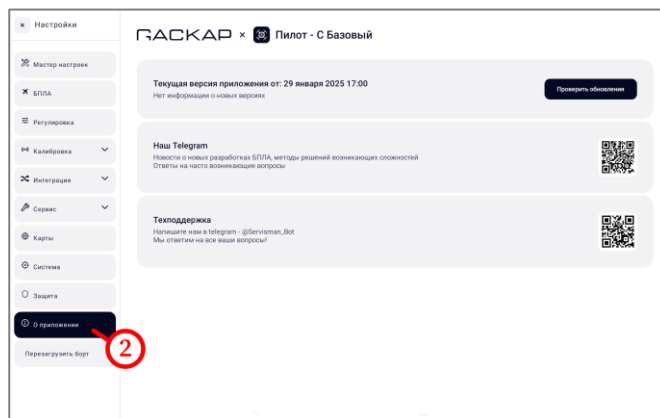


Рисунок 55

- убедиться, что в окне раздела присутствует экранная форма обновления приложения (рисунок 56, шаг 3);

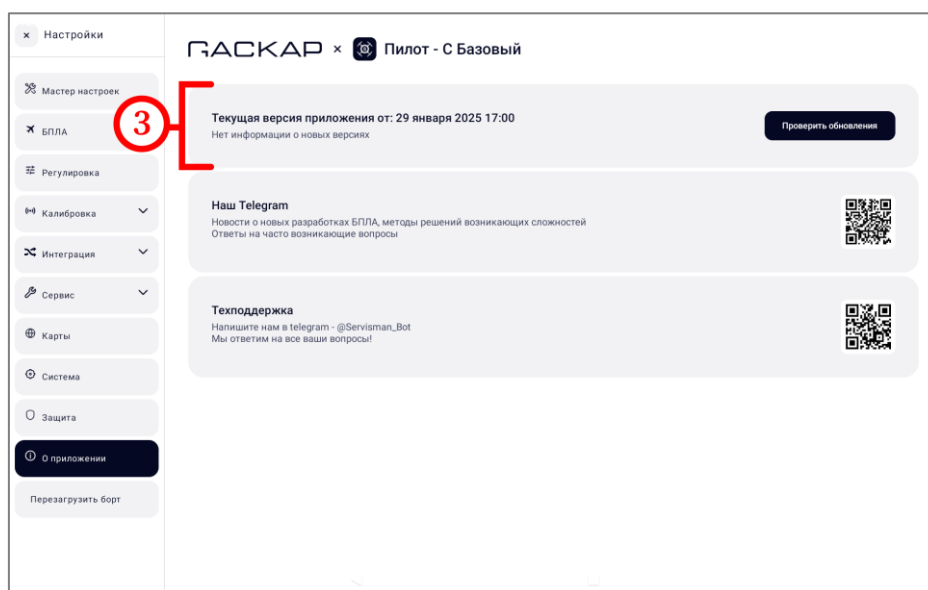


Рисунок 56

б) проверка установки новой версии ПО может быть проведена только при наличии доступной версии. Подробное описание процедуры обновления приведено в руководстве оператора (см. документ «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)»). Руководство оператора», п. 4.5).

Проверка считается успешной, если:

- отображается экранная форма обновления ПО;
- в руководстве оператора описан порядок обновления программного обеспечения.

3.2.5 Заявленные функции второго пилота реализуются с использованием второго пульта оператора, подключенного по сети Ethernet. Данные функции полностью аналогичны функциям, проверенным ранее. Проведение дополнительных проверок не требуется. Подробное описание действий второго пилота приведено в руководстве оператора (см. документ «Программное обеспечение «Пилот-С (базовый)». Руководство оператора», п. 4.4.4).

Контактный телефон для справки и помощи при установке: +7 980 342 43 86
Ламанов Павел Валерьевич.