



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

СКАТ

Руководство пользователя



Условные обозначения

Условное обозначение	Определение
БВС	Беспилотное воздушное судно
НСУ	Наземная станция управления
ЭТК	Электронно-топографическая карта
ЦН	Целевая нагрузка



Оглавление

Условные обозначения	2
Оглавление	3
1. Назначение	4
2. Запуск программы	4
3. Навигационное окно	5
4. Верхняя строка главного окна	5
5. Строка меню	6
6. Компас	34
7. Верхняя панель инструментов	34
8. Боковая панель инструментов	37
9. Нижняя панель инструментов	52
10. Панель авионики	67
11. Строка состояния	78
12. Окно диагностики	79
13. Контекстное меню	80
14. Информационные табло	87



1. Назначение

Программа управления БВС предназначена для планирования, создания и загрузки в автопилот БВС полетного задания, управления БВС и целевой нагрузкой в полете, а также для приема, отображения, регистрации, хранения и воспроизведения телеметрической информации, передаваемой с БВС.

2. Запуск программы

Запуск программы управления БВС осуществляется с помощью значка «Skat.exe» (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Значок запуска программы управления БВС

В результате запуска программы открывается главное окно программы (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Главное окно программы управления БВС



1 – навигационное окно, 2 – верхняя строка, 3 – строка меню, 4 – компас, 5 – верхняя панель инструментов, 6 – боковая панель инструментов, 7 – нижняя панель инструментов, 8 – панель авионики, 9 – строка состояния, 10 – окно диагностики, 11 – контекстное меню, 12 – информационные табло

3. Навигационное окно

Навигационное окно предназначено для отображения карты местности, местоположения БВС, заданной и фактической траектории полета БВС, планирования полетного задания, воспроизведения зарегистрированной полетной информации.

Линейная и площадная информация отображается в навигационном окне в соответствии с выбранным масштабом карты местности и ориентирована вместе с картой по сторонам света.

Оператор БВС имеет возможность:

- изменять масштаб карты с помощью вращения колеса мыши, кнопок Pg Up, Pg Dn;
- перемещать видимую область карты при помощи перемещения мыши с нажатой левой кнопкой;
- вращать карту вокруг центра навигационного окна при помощи перемещения мыши с нажатой правой кнопкой. Двойной щелчок левым указателем мыши по компасу возвращает направление карты на север.

4. Верхняя строка главного окна

Верхняя строка главного окна (Рисунок 3) содержит в себе:

- информацию о координатах и абсолютной высоте БВС (в секции «БВС:»);
- информацию о координатах и высоте рельефа в точке, указанной на карте курсором (в секции «Курсор:»);
- информацию о запасе полетного времени, в скобках указана информация об остатке емкости выбранной АКБ в А/ч и Вт/ч;

– информацию о подлетном времени до точки посадки.

БВС: 56,43112 N; 53,13961 E; высота(GPS) 0 м | курсор: 56,55263 N; 53,01290 E; рельеф 0 м | остаток времени: 00:00 мин. (30,6 Ah / 1101,6 Wh) | время до точки посадки: 00:00

Рисунок 3 – Верхняя строка главного окна программы управления БВС
Координаты отображаются в географической или прямоугольной системе координат в зависимости от выбора оператора БВС.

5. Строка меню

Строка меню содержит в себе вкладки «Основные действия», «Вспомогательные действия» и «Интерфейс».

5.1 Вкладка «Основные действия»

При выборе вкладки «Основные действия» (Рисунок 4) открывается окно «Основные действия», содержащее в себе пункты «Магнитометр», «ИНС», АКБ», «Камера», «Количество камер», «Видео», «Оптимизация полета по маршруту», «Настройки модема», «Переключение модемов и антенн» (наличие пункта зависит от типа установленного модема).

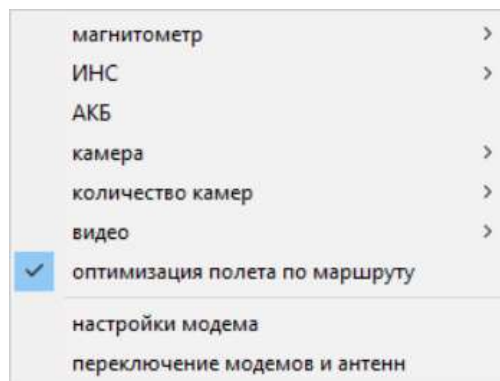


Рисунок 4 – Окно «Основные действия»

5.1.1 При выборе пункта «Магнитометр» открывается дополнительное окно (Рисунок 5), содержащее два пункта – «Калибровка» и «Сохранить».

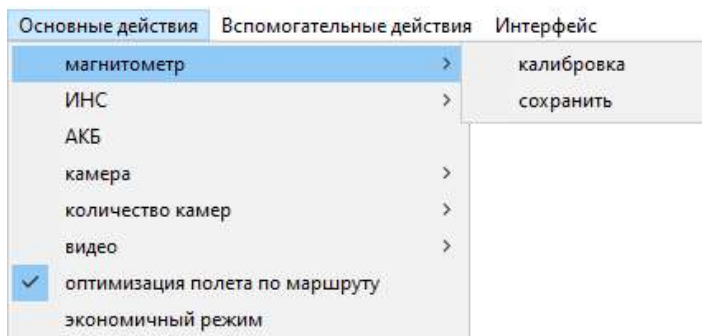


Рисунок 5 – Дополнительное окно «Магнитометр»

Пункт «Калибровка» предназначен для включения режима «Калибровка», при помощи которого выполняется процедура калибровки магнитометра БВС. Действия расчета БВС при калибровке магнитометра изложены в приложении В.

Пункт «Сохранить» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяется.

5.1.2 При выборе пункта «ИНС» открывается дополнительное окно (Рисунок 6), содержащее два пункта – «Контроль ИНС» и «Режим полета по ИНС».

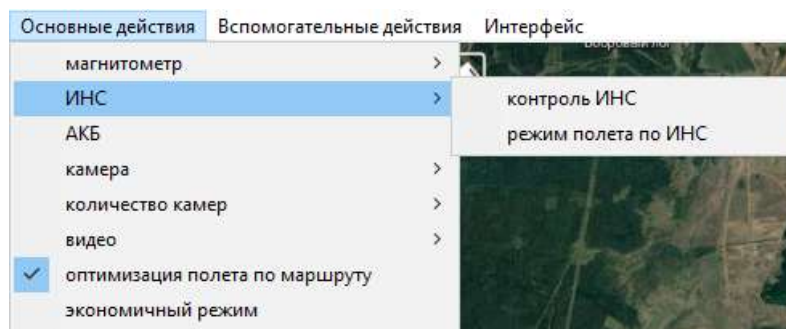


Рисунок 6 – Дополнительное окно «ИНС»

При потере спутниковых сигналов, автопилот автоматически переходит в режим «полет по ИНС» и активирует функцию «контроль ИНС».

Пункт «Режим полета по ИНС» включает режим выполнения взлета и полета БВС при отсутствии сигналов СНС.

Функции пункта «ИНС» вынесены отдельной кнопкой «ИНС» в панели авионики.



5.1.3 При выборе пункта «АКБ» открывается дополнительное окно настройки параметров АКБ (Рисунок 7), в котором необходимо указать параметры АКБ в зависимости от типа БВС и типа АКБ. Поля с параметрами выбираются с помощью выпадающего списка.

тип БВС	S350
тип АКБ	указать тип АКБ
напр. борт	бортовое напряжение
емкость	указать емкость
кол-во АКБ	кол-во батарей

применить

Рисунок 7 – Дополнительное окно «АКБ»

Информация о типе установленных АКБ, напряжении питания бортовой сети БВС, емкости АКБ имеется на наклейке, расположенной внутри левого отсека АКБ центроплана БВС. Кроме того, на каждом АКБ имеется наклейка, содержащая информацию о типе и емкости АКБ.

Выбранные параметры сохраняются кнопкой «Применить». Активация выбора АКБ производится в реальном времени.

5.1.4. Для корректной работы ЦН необходимо выбрать в пункте «камера» тот тип ЦН, которой установлен на БВС (тепловизор либо HD камера) (Рисунок 8).

При выборе пункта «Перезагрузить камеру» произойдет перезагрузка ГОЭС. Применяется в случае признаков некорректной работы ГОЭС.

Примечание – функция поддерживается только для HD тепловизора.

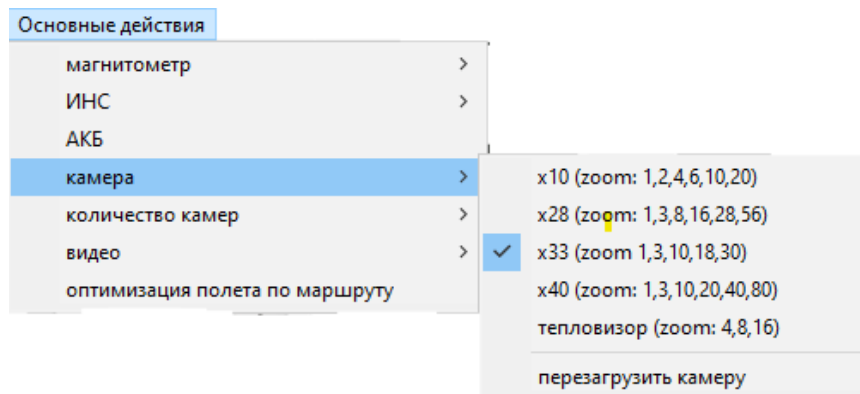


Рисунок 8 – Дополнительное окно «Камера»

5.1.5. При выборе пункта «Количество камер» открывается дополнительное окно (Рисунок 9), позволяющее выбрать количество камер, установленных на БВС.

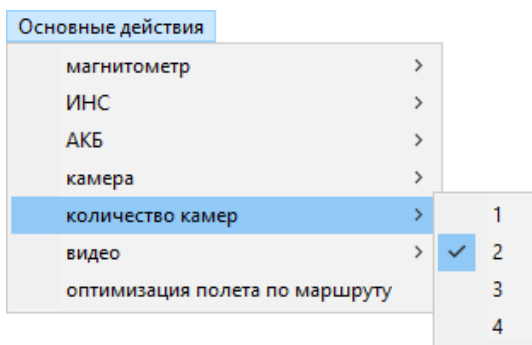


Рисунок 9 – Дополнительное окно «Количество камер»

При выборе количества камер учитываются камеры, установленные в ГОЭС, а также курсовая камера.

Переключение камер осуществляется с помощью клавиши «С».

5.1.6. При выборе пункта «Видео» открывается дополнительное окно (рисунок 10), содержащее пункты «HD качество», «Видеопередатчик» и «Запись видео с фотоаппарата».

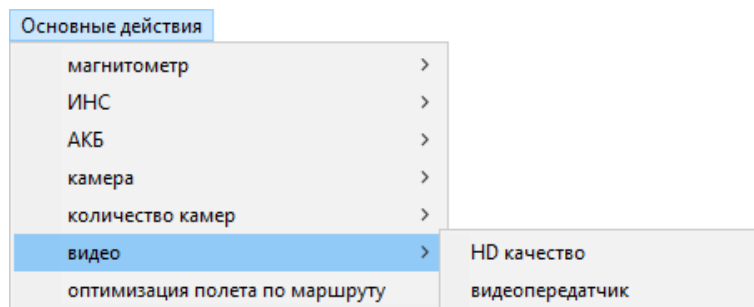


Рисунок 10 – Дополнительное окно «Видео»

Пункт «Видеопередатчик» предназначен для включения/отключения видеопередатчика БВС. Включенное состояние видеопередатчика маркируется символом «галка». Изначально при наличии на БВС видеопередатчика пункт является активным и в дальнейшем позволяет при необходимости отключать/включать видеопередатчик.

Пункт «HD качество» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяется.

5.1.7 Пункт «Оптимизация полета по маршруту» позволяют включить режим полета БВС по маршруту, при котором автопилот рассчитывает траекторию полета с учетом ветра таким образом, чтобы линия фактического пути минимально отличалась от линии заданного пути.

Режим активируется автоматически после установления связи между НСУ и БВС, активный режим обозначается с помощью символа «галка».

5.1.8 Пункт «Настройки модема»

Собрать и включить НСУ и НППУ, запустить ПО «Comm.robot» на ноутбуке НСУ.

В открывшемся окне выбрать вид соединения КТР. Убедиться, что открыто только одно окно.



Рисунок 11 – Главное окно ПО «Comm.robot»



В следующем окне ввести адрес 192.168.2.101, нажать кнопку , цвет кнопки изменится на зеленый.



Рисунок 12 – Окно «Параметры подключения к модему»

Далее для связи бортового модема с наземным нажать кнопку  «Связать наземный модем с абонентами», откроется диалоговое окно:

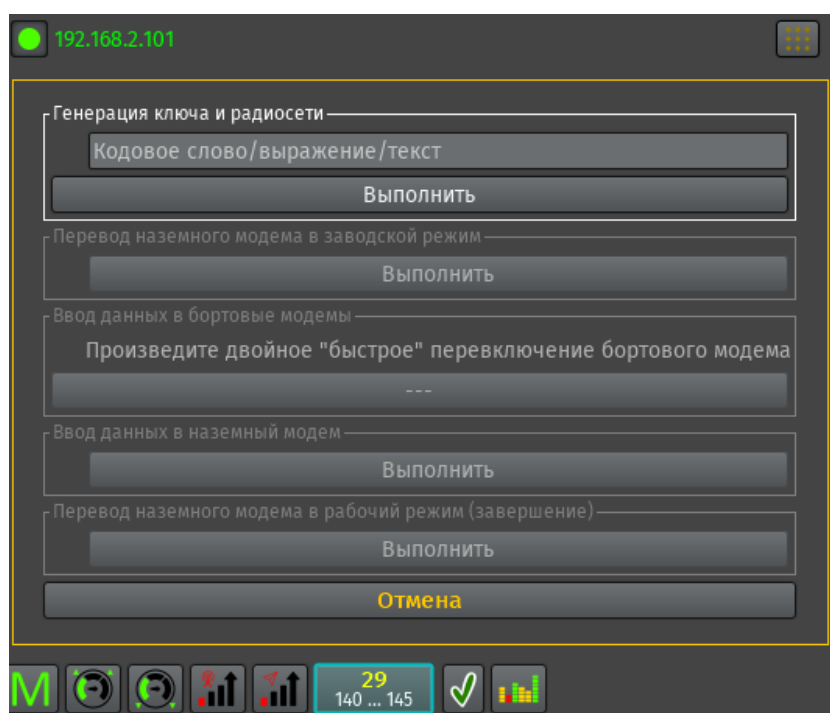


Рисунок 13 - Диалоговое окно связи наземного модема с абонентами



В поле «Генерация ключа и радиосети» необходимо ввести: Кодовое слово/выражение/текст, нажать кнопку «Выполнить». На базе Кодовое слово/выражение/текст рассчитывается крипто-ключ и номер радиосети, который будет использоваться для ввода в модемы. Соответственно если использовать одно и тоже Кодовое слово/выражение/текст, то будет рассчитываться один и тот же крипто-ключ и номер радиосети. В скобках отображается HASH ключа и номер радиосети;

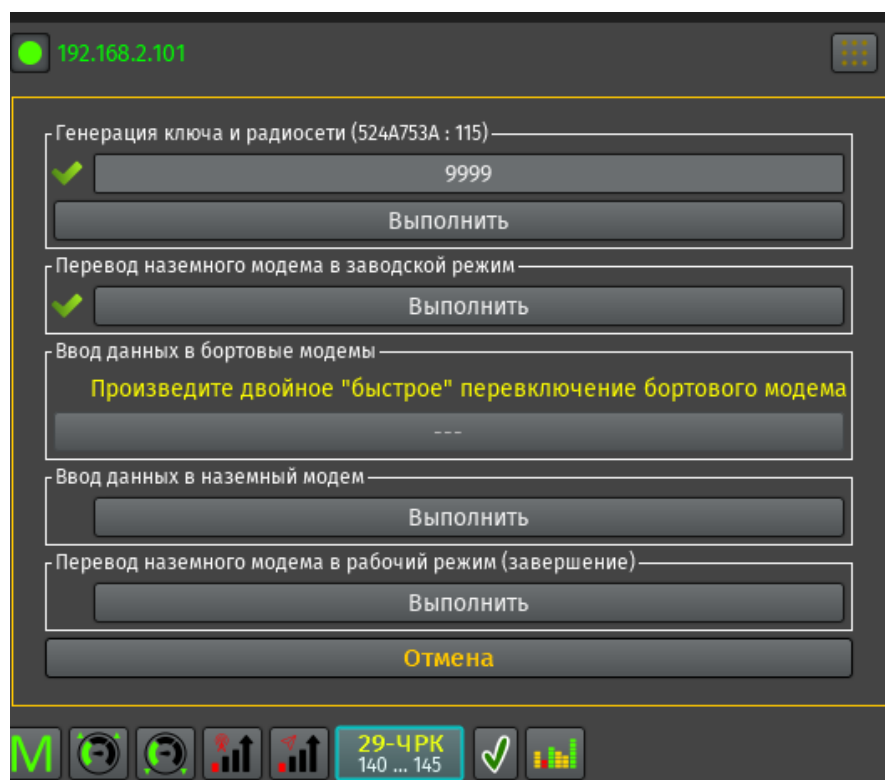


Рисунок 14 - Диалоговое окно связи наземного модема с абонентами

В поле «Перевод наземного модема в заводской режим» нажать кнопку «Выполнить»;

Примечание: в процессе выполнения команд модем наземный будет отключаться/подключаться, с выводом соответствующих информационных сообщений в области трея. При успешном выполнении команды в левой части каждого поля будет отображаться галка зеленого цвета.

Произвести двойное включение БВС.

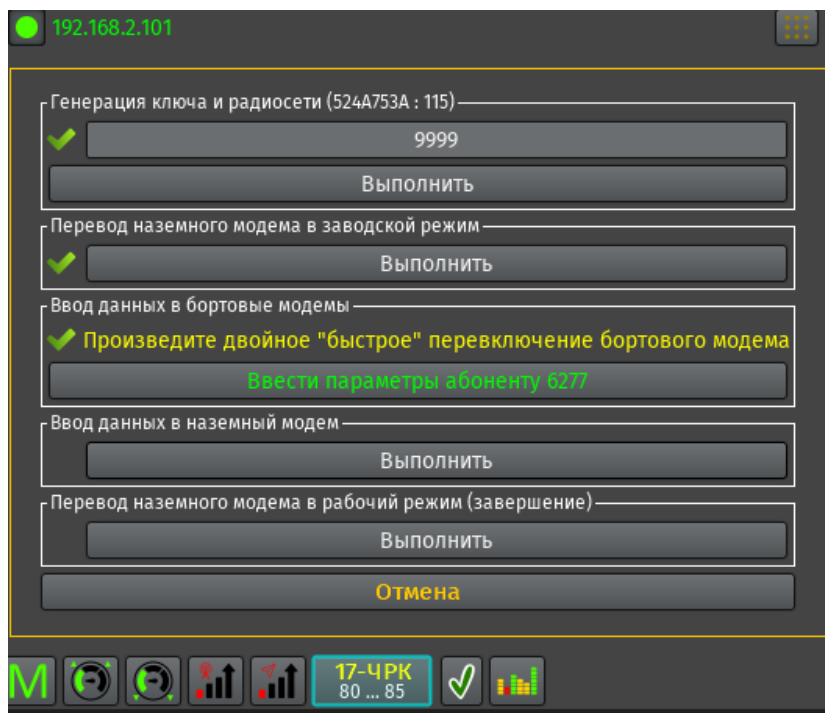



Рисунок 15 – Поле «ввод данных в бортовые модемы» диалогового окна связи наземного модема с абонентами

В поле «Ввод данных в наземный модем» нажать кнопку «Выполнить»;

В поле «Перевод наземного модема в рабочий режим (завершение)» нажать кнопку «Выполнить» – это вывод наземного модема из Заводского режима.

После нажатия кнопки «Выполнить» в каждом поле проконтролировать появление знака .

По завершению процесса диалоговое окно «Связать наземный модем с абонентами» автоматически закрывается.

При первом подключении появится окно «Задайте тип абонента №99999», выбрать «Абонент с модулем COM.COM». Где №99999 – это ID бортового модема (Рисунок 16).

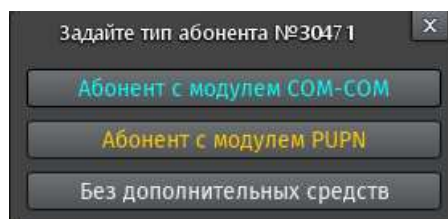


Рисунок 16 – Окно «Задайте тип абонента»



По завершению возможно посмотреть настройки бортового модема. Включить БВС, при установке связи между наземным и бортовым модемом номер бортового модема подсветиться зеленым цветом (Рисунок 17).



Рисунок 17 – Состояние подключенного наземного и бортового модема

Рядом с номером модема (БВС) нажать на кнопку, в виде желтого треугольника, выбрать «Запросить параметры». В открывшемся окне будет отображаться записанный номер радиосети, сгенерированный ранее.

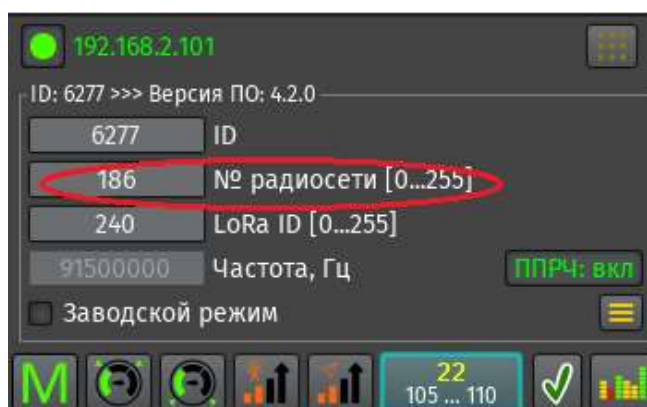


Рисунок 18 – Окно параметров

5.1.9 Пункт «Переключение модемов и антенн»

При выборе пункта открывается окно «Переключение модемов» (Рисунок 19). Предназначено для унифицированного доступа к модемам и антеннам разных типов, которые могут быть установлены в комплексе.

В строке «IP адрес» необходимо либо убедиться в наличии, либо ввести IP адрес - 192.168.2.100.

Переключение модемов не применяется.



Для выбора антенны необходимо нажать кнопку «антенна 1» или «антенна 2», затем кнопку «применить». По умолчанию «антенна 1» - направленная антенна, «антенна 2» - антенна «волновой канал».

Информация о типе установленного модема имеется на наклейке внутри левого отсека АКБ.



Рисунок 19 – Окно «Переключение модемов»

5.2 Вкладка «Вспомогательные действия»

При выборе вкладки «Вспомогательные действия» открывается окно «Вспомогательные действия» (Рисунок 20), содержащее в себе пункты «Звук», «Текстовый терминал», «НСУ», «Проигрыватель полетных файлов», «Пересчет координат», «Режим молчанка», «Статистика», «Информация о САУ», «Ретранслятор», «Kml файлы», «Экспорт трека БВС из полетного файла», «Карта высот ПЗ» и «Автоматическое отключение двигателя».

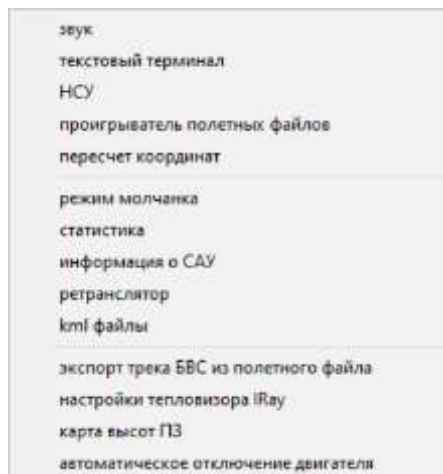


Рисунок 20 – Окно «Вспомогательные действия»

5.2.1 Пункт «Звук» предназначен для включения/отключения функции речевого информатора НСУ. Включенное состояние речевого информатора маркируется с помощью символа «галка».

5.2.2 При выборе пункта «Текстовый терминал» открывается окно «Текстовый терминал» (Рисунок 21), позволяющее по радиоканалу телеметрии и управления осуществлять через БВС обмен текстовой информацией между двумя НСУ, установившими связь с БВС. по радиоканалу телеметрии и управления.

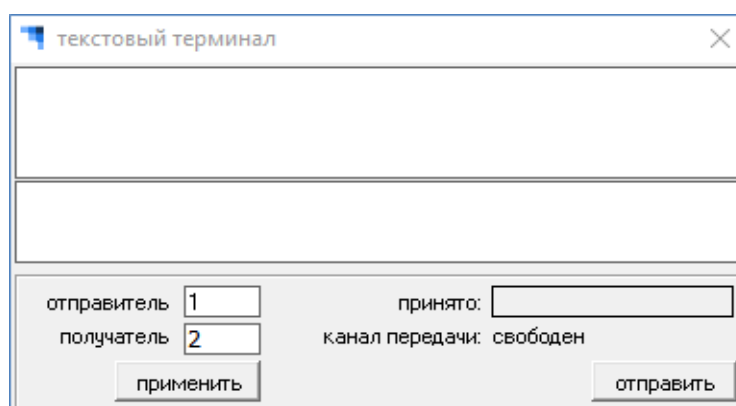


Рисунок 21 – Окно «Текстовый терминал»

Окно терминала имеет два текстовых поля: верхнее – для отображения принятых сообщений, нижнее – для набора отсылаемых сообщений.

Поля «Отправитель» и «Получатель» предназначены для идентификации абонентов. В полях абоненты вводят цифровые значения, которые должны быть обратно совпадающими, т.е. если у одного абонента: отправитель – 1, получатель – 2, то у другого абонента: отправитель – 2, получатель – 1.

Индикатор «Принято» предназначен для графического отображения состояния принимаемого сообщения.

Строка «Канал передачи» предназначена для отображения статуса канала передачи.

Кнопка «Отправить» предназначена для отправки набранного сообщения.

Примечание – Во время набора текста, при нахождении указателя курсора в пределах окна текстового терминала «горячие» клавиши и сочетание горячих клавиш не работают.

5.2.3 Пункт «НСУ» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяется.

5.2.4 При выборе пункта «Проигрыватель полетных файлов» открывается окно «Проигрыватель полетных файлов» (Рисунок 22), предназначенное для включения и управления режимом воспроизведения зарегистрированной полетной информации.

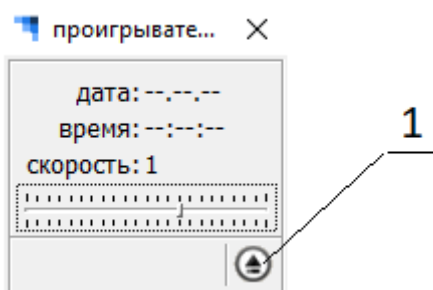


Рисунок 22 – Окно «Проигрыватель полетных файлов»

1 – Кнопка «Выбрать файл»

Для запуска режима воспроизведения необходимо с помощью кнопки «Выбрать файл» (Рисунок 22, поз. 1) перейти в окно «Открыть» (Рисунок 23), содержащее список всех файлов полетной информации, выбрать необходимый файл и нажать кнопку «Открыть», после чего в навигационном окне запустится процесс воспроизведения зарегистрированной в файле полетной информации.

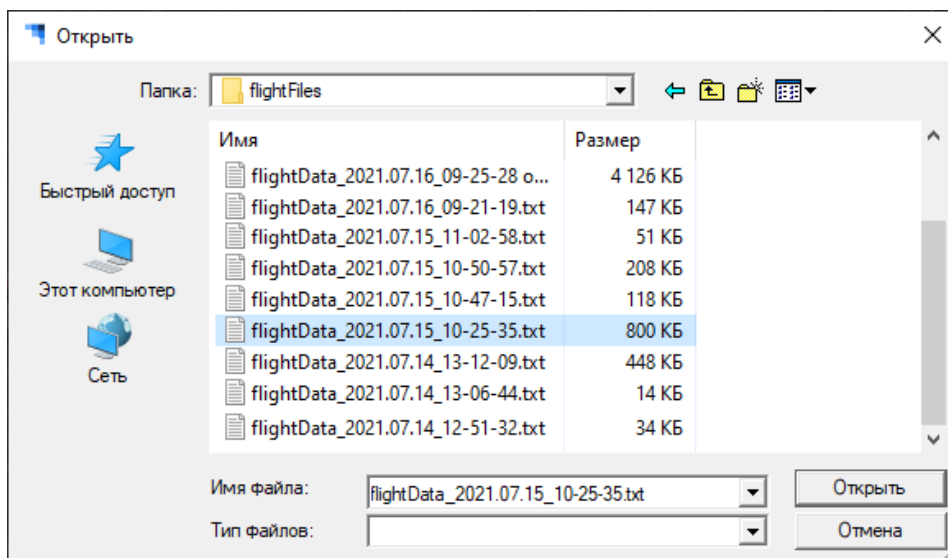


Рисунок 23 – Окно выбора файлов полетной информации

В ходе воспроизведения файла полетной информации возможно осуществлять контроль и управление процессом воспроизведения с помощью элементов окна «Проигрыватель полетных файлов» (Рисунок 24).



Рисунок 24 – Окно «Проигрыватель полетных файлов» в режиме воспроизведения/паузы

1 – Дата записи файла полетной информации; 2 – Текущее астрономическое время записи полетной информации; 3 – Скорость воспроизведения; 4 – Ползунок для изменения скорости воспроизведения; 5 – Кнопка паузы/продолжения воспроизведения; 6 – Кнопка прекращения воспроизведения выбранного файла полетной информации; 7 – Переход в начало воспроизведения; 8 – Переход в конец воспроизведения.

5.2.5 При выборе пункта «Пересчет координат» открывается окно «Пересчет координат» (Рисунок 25), позволяющее в любом сочетании между собой пересчитывать следующие координаты:

- WGS 84 (градусы, доли градусов);
- WGS 84 (градусы, минуты, секунды);
- СК-42 (градусы, доли градусов);
- СК-42 (градусы, минуты, секунды);
- СК-42 (прямоугольные).

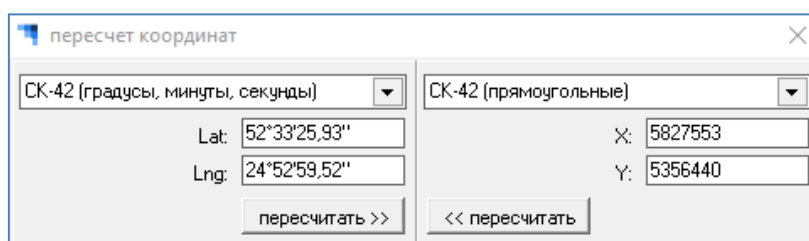


Рисунок 25 – Окно «Пересчет координат»

Для пересчета координат необходимо:

- в одной из секций в строке с выпадающим списком выбрать исходную систему координат;
- в другой секции в строке с выпадающим списком выбрать целевую систему координат;
- в секции с исходной системой координат в поля координат ввести исходные координаты;
- в секции с исходной системой координат нажать кнопку «Пересчитать».

Пересчитанные координаты отобразятся в полях координат в секции с целевой системой координат.

5.2.6 Пункт «Режим молчанка» предназначен для включения/отключения режима «Молчанка». Активное состояние режима маркируется с помощью символа «галка» (Рисунок 26).

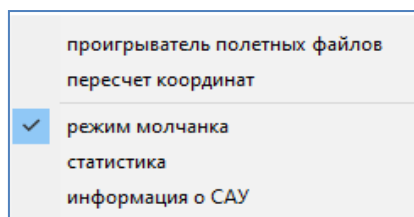


Рисунок 26 – Включение режима «Молчанка»

При активации режима «Молчанка» происходит принудительное отключение (перевод в режим ожидания) передающей части наземного радиомодема, в результате чего информация с НСУ на БВС не поступает при сохранении возможности приема телеметрической информации с БВС на НСУ, позволяющей контролировать выполнение полета. На БВС активируется таймер возврата и по истечении времени, установленного на таймере, БВС прекратит выполнение полетного задания и перейдет в режим «Автоматическая посадка».

Оператор БВС в любой момент времени может выполнить в интерфейсе программы управления БВС действие, связанное с необходимостью передачи информации на БВС, в результате чего передающая часть наземного радиомодема возобновляет свою работу на период передачи информационного пакета, а таймер возврата сбрасывается к начальному значению отсчета времени. После окончания сеанса передачи информации продолжается работа режима «Молчанка» с активацией таймера возврата.

5.2.7 При выборе пункта «Статистика» открывается окно «Статистика» (Рисунок 27), отображающее информацию о параметрах полета и работы бортового оборудования БВС.



Рисунок 27 – Окно «Статистика»

5.2.8 При выборе пункта «Информация о САУ» открывается окно «Информация о САУ» (Рисунок 28), отображающее информацию, связанную с эксплуатацией автопилота БВС. Пункт «Информация о САУ» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяется.

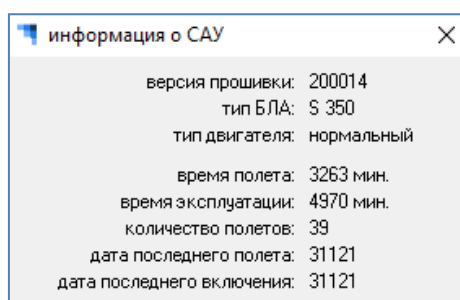


Рисунок 28 – Окно «Информация о САУ»

5.2.9 Пункт «Ретранслятор» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяется.

5.2.10 Пункт «kml-файлы» – инструмент для работы с kml-файлами (Рисунок 29).

Существует возможность загрузки в программу управления нескольких kml-файлов. Поддерживается отображение только линейных объектов. По выбранному файлу отображается количество поворотных точек линии, общая длина линии и цвет линии на карте. Кнопка «найти» переместит окно карты к выбранной линии при текущем масштабе карты. Для удаления линии из

списка и с карты выбрать файл и нажать кнопку «удалить». Для добавления файла в список нажать кнопку «добавить», выбрать файл kml и открыть его.

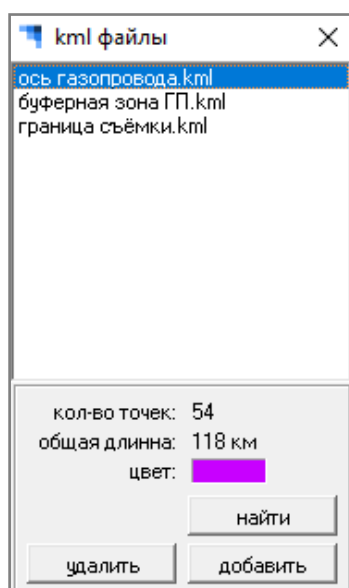


Рисунок 29 – Окно «kml файлы»

5.2.11 При выборе пункта «Экспорт трека БВС из полетного файла» открывается окно «Открыть», содержащее список всех сохраненных файлов полетной информации (Рисунок 23). Необходимо выбрать требуемый файл и нажать кнопку «Открыть». В результате из файла полетной информации производится извлечение траектории полета БВС и сохранение ее в отдельный файл формата «.kml» в папке и с названием исходного файла полетной информации. Сохраненная траектория полета может быть отображена в программах, позволяющих работать с файлами формата «.kml», с наложением на цифровую карту местности.

5.2.12 При выборе пункта «Карта высот ПЗ» открывается окно для создания коридора высот полетного задания (Рисунок 30). Применяется при создании маршрута для автоматического огибания рельефа местности при выполнении автоматической съемки фотоаппаратом, установленным на БВС.

Окно содержит в себе:

- информацию в графическом виде о коридоре высот полетного задания построенного маршрута;

- редактируемое поле «Скороподъемность (м/с)», средняя скороподъемность БЛА составляет 1,5 м/с;
- редактируемое поле «скорость снижения (м/с)», средняя скорость снижения БЛА составляет 1,5 м/с;
- кнопка «Запомнить», при нажатии запоминает первоначальные заданные точки маршрута;
- кнопка «Коррекция», при нажатии появляется график карты высот полетного задания в соответствии с введенными ранее данными, при этом автоматически корректируется траектория маршрута. Участки маршрута с резкими поворотами и острыми углами становятся более пологими, путем добавления новых точек маршрута;
- кнопка «Вернуть», при нажатии сбрасываются введенные данные, маршрут возвращается в первоначальный вид;
- секцию данных о маршруте, отображающих информацию о минимальной высоте, максимальной высоте, средней высоте, длине маршрута, расчетном времени прохождения маршрута и количестве фотографий. Количество фотографий зависит от значений, установленных в окне «Период фотографирования».

Построенный график карты высот можно прокрутить колесом прокрутки мыши от начальной точки маршрута до конечной. График не масштабируется.

Во время полета положение БВС на графике отмечается красной точкой в реальном режиме времени.

Примечание:

- карту высот ПЗ рекомендуется создавать после взлета БВС, в режиме полета «Фигура круг», для вычисления АП БВС параметров скорости и направления ветра;
- после загрузки маршрута его параметры, в том числе высоту полета, изменять нельзя, в противном случае карту высот придется создавать заново.



Во время прохождения маршрута есть возможность изменения скорости БЛА.

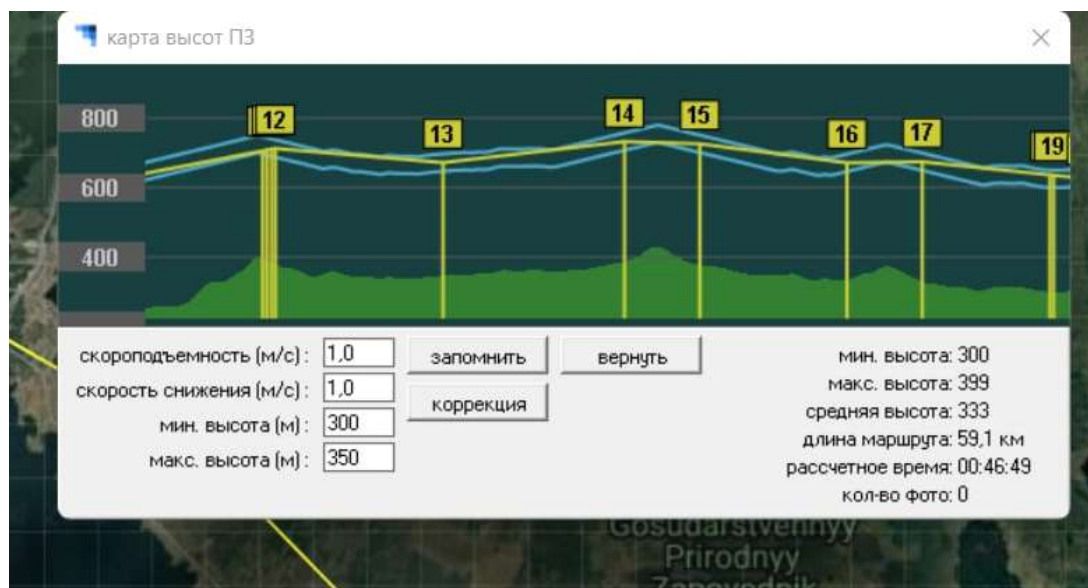


Рисунок 30 – Окно «Карта высот ПЗ»

5.2.13 Пункт «Автоматическое отключение двигателя» предназначен для активации функции обеспечения сохранности БВС в случае, если бортовое напряжение опустится ниже уровня, при котором отключается питание автопилота и БВС перестает реагировать на команды оператора.

При достижении значений бортового напряжения согласно таблице 1 (и ниже), автопилот фиксирует данное напряжение в течение 2 секунд, после этого отключает силовую установку (мотор) и переводит БВС в режим планирования. Устанавливается скорость снижения 1 м/с, управление всеми сервоприводами сохраняется, БВС продолжает выполнять команды оператора.

При деактивации данного режима и при напряжении ниже 27 В силовая установка снова включится.

Таблица 1. Значение напряжения для БВС с различным напряжением бортовой сети, при котором активируется режим автоматического отключения двигателя.

Бортовое напряжение БВС, В	Напряжение активации режима, В
21,0	13,5
42,0	27,0

В активном состоянии режим обозначается символом «галка».

5.3 При выборе вкладки «Интерфейс» открывается окно «Интерфейс» (Рисунок 31), содержащее в себе пункты «Язык», «Тип координат», «Угловые положения камеры», «Треки», «НСУ», «Графики», «Метки», «Отображать метки», «Точки старта», «Отображать точки старта», «Отображать точки полетного задания», «Отображать маячок БВС» и «Отображать загрузку устройства слежения».

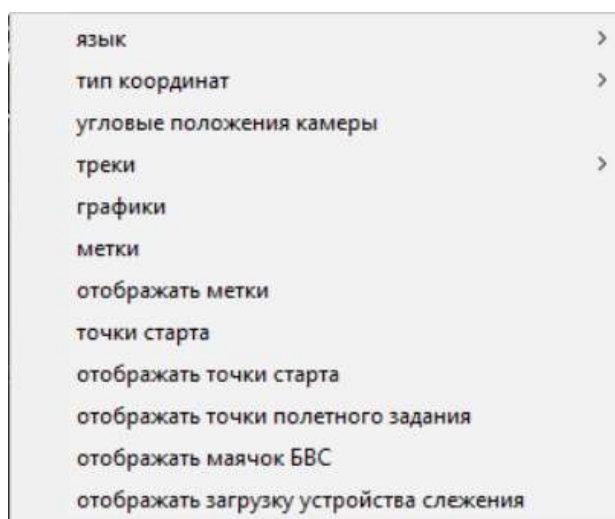


Рисунок 31 – Окно «Интерфейс»

5.3.1 Пункт «Язык» предназначен для изменения языка интерфейса программы управления БВС и позволяет осуществить выбор между русским и английским языками (Рисунок 32). Выбранный язык интерфейса маркируется символом «галка».

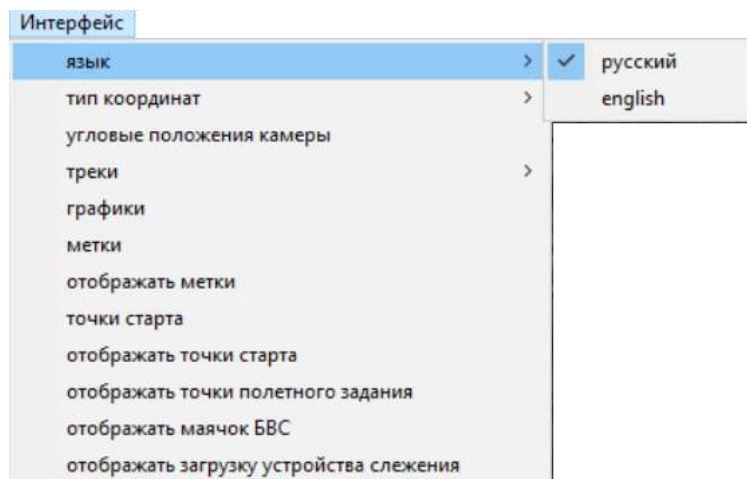


Рисунок 32 – Выбор языка интерфейса программы управления БВС

5.3.2 Пункт «Тип координат» предназначен для выбора системы координат, используемой в интерфейсе программы управления БВС (Рисунок 33). Выбранная система координат обозначается символом «галка».

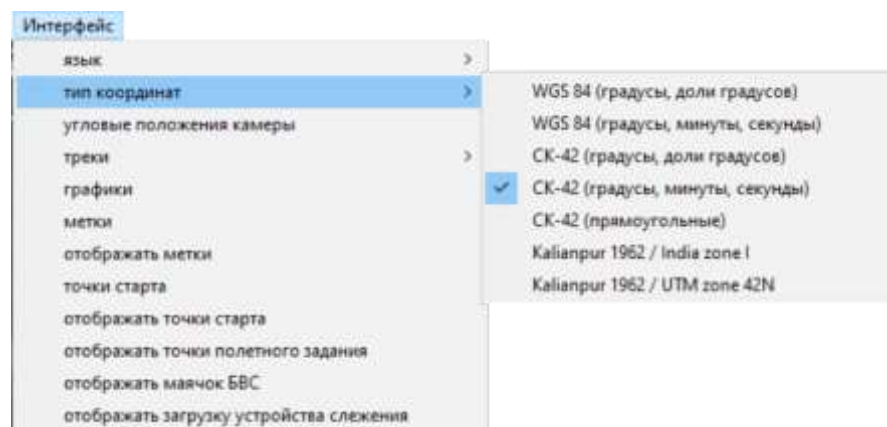


Рисунок 33 – Выбор системы координат

5.3.3 При выборе пункта «Угловые положения камеры» в правой верхней части навигационного окна открывается справочное окно (Рисунок 34), содержащее информацию:

- в строке «азимут» – значение азимута оптической оси ЦН относительно продольной оси БВС;
- в строке «угол места» – значение угла места оптической оси ЦН относительно продольной оси БВС.

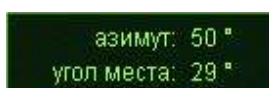


Рисунок 34 – Справочное окно углового положения ЦН



5.3.4 При выборе пункта «Треки» открывается дополнительное меню «Треки» (Рисунок 35), содержащее пункты «Сброс треков БВС», «Сброс трека НСУ» «Отображать треки БВС», «Отображать трек НСУ».

Трек БВС (НСУ) представляет собой фактическую линию перемещения БВС (НСУ) на фоне цифровой карты местности.

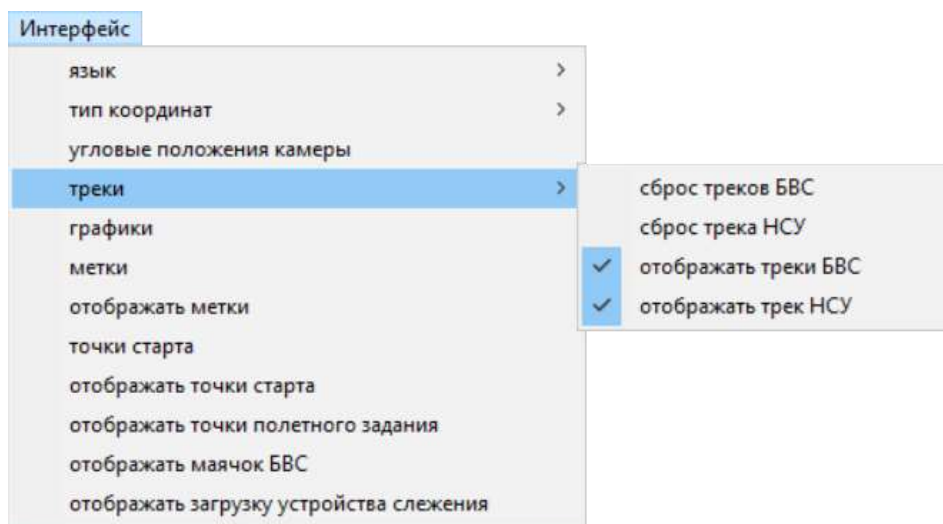


Рисунок 35 – Дополнительное окно «Треки»

Пункты «Отображать треки БВС» («Отображать трек НСУ») предназначены для включения/отключения отображения трека БВС (трека НСУ). Включенное состояние отображения трека обозначается символом «галка». Отображение трека НСУ возможно только при наличии подключенного к НСУ приемника СНС.

Пункты «Сброс треков БВС» («Сброс треков НСУ») предназначены для удаления с карты трека БВС (НСУ), отображавшегося до момента выбора соответствующего пункта.

5.3.5 При выборе пункта «Графики» открывается окно «Графики» (Рисунок 36), позволяющее в реальном времени контролировать и анализировать параметры полета БВС, отображаемые в графическом виде с наложением на временную сетку.

Параметры для отображения выбираются при помощи перечня доступных параметров (Рисунок 36, поз. 1):



– названия доступных для отображения параметров изображаются серым цветом;

– названия уже выбранных для отображения параметров изображаются цветовой палитрой, цвет названия выбранного параметра и цвет соответствующего графического отображения параметра идентичны.

Чтобы выбрать необходимый параметр нужно щелкнуть указателем мыши по названию нужного параметра.

Рядом с названием параметра могут быть расположены скобки, в которых указано – с каким коэффициентом значения параметра отображается график параметра. Например, название параметра «крен (x10)» означает, что на графике отображаются значения крена, увеличенные в 10 раз, по отношению к фактическим значениям, для перехода к фактическим значениям необходимо значение параметра, считанное по шкале значений уменьшить в 10 раз. А название параметра «мощность (/2)» означает, что на графике отображаются значения мощности, уменьшенные 2 раза, по отношению к фактическим значениям, для перехода к фактическим значениям необходимо значение параметра, считанное по шкале значений увеличить в 2 раза.



Рисунок 36 – Окно «Графики»

1 – Перечень доступных для отображения параметров; 2 – Графики выбранных для отображения параметров; 3 – Шкала значений параметров; 4 – Шкала времени; 5 – Кнопка включения/отключения автоматического прокручивания графиков.

Вращение колеса прокрутки мыши - увеличивает/уменьшает масштаб шкалы значений параметров и шкалы времени.

5.3.6 При выборе пункта «Метки» открывается окно «Метки», предназначенное для отображения и редактирования информации об объектах, обозначенных оператором метками на карте в навигационном окне.

Окно «Метки» (Рисунок 37) содержит в себе три секции – «Навигация по меткам», «Параметры» и «Доп. информация».

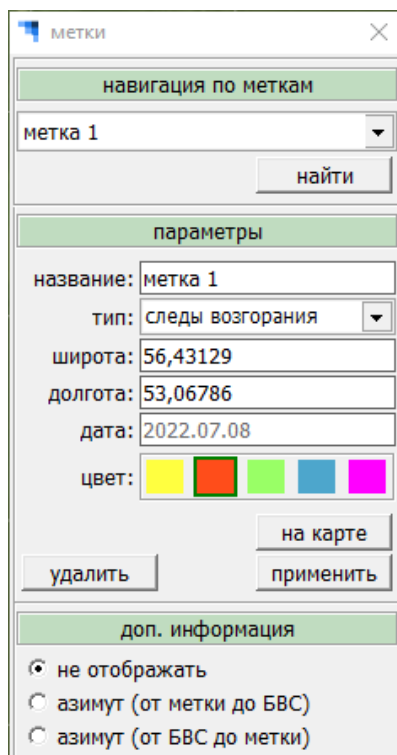


Рисунок 37 – Окно «Метки»

5.3.6.1 Секция «Навигация по меткам» включает в себя строку для отображения названия выбранной метки (объекта) и кнопку «Найти».

Выбор меток осуществляется с помощью выпадающего списка (Рисунок 38), в который автоматически включаются все введенные на данной НСУ метки.

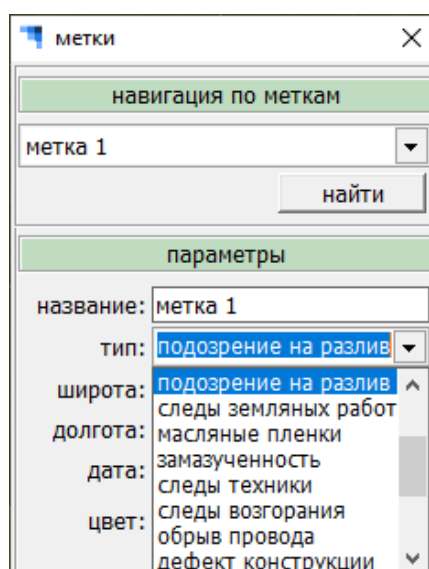


Рисунок 38 – Выпадающий список меток

Кнопка «Найти» позволяет переместить карту в навигационном окне таким образом, чтобы выбранная метка отображалась в центре навигационного окна.

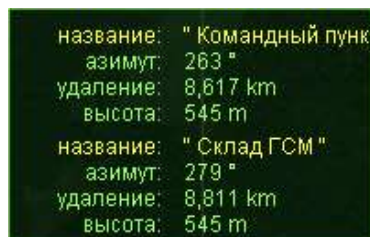
5.3.6.2 Секция «Параметры» предназначена для отображения и редактирования информации о выбранной метке и включает в себя:

- строку «Название», для ввода названия метки;
- строку «Тип», для ввода с помощью выпадающего списка стандартного описания метки, в соответствии с которым метке будет присвоена соответствующая пиктограмма;
- строки «Широта» и «Долгота», предназначенные для отображения и изменения информации, соответствующей их названию;
- не редактируемую строку «Дата», предназначенную для отображения даты ввода метки;
- в строке «Цвет» можно выбрать цвет метки;
- кнопку «На карте», предназначенную для изменения местоположения выбранной метки: при нажатой кнопке необходимо переместить указатель «мыши» в новое местоположение метки и щелкнуть левой кнопкой мыши – метка автоматически переместится в новое местоположение;
- кнопку «Применить», предназначенную для активирования и сохранения отредактированной информации о выбранной метке;
- кнопку «Удалить», предназначенную для удаления выбранной метки.

5.3.6.3 Секция «Доп. информация» предназначена для управления отображением и содержанием справочных окон, содержащих информацию о взаимном расположении БВС и выбранных меток. Секция включает в себя следующие элементы управления:

- флажок «Не отображать», предназначенный для открытия/закрытия справочного окна (Рисунок 39), отображающего название метки, азимут и расстояние между меткой и БВС, высоту полета БВС. Справочное окно открывается в верхней правой части навигационного окна;

– флажки «Азимут (от метки до БВС)» и «Азимут (от БВС до метки)», предназначенные для выбора точки отсчета азимута, отображаемого в справочном окне.



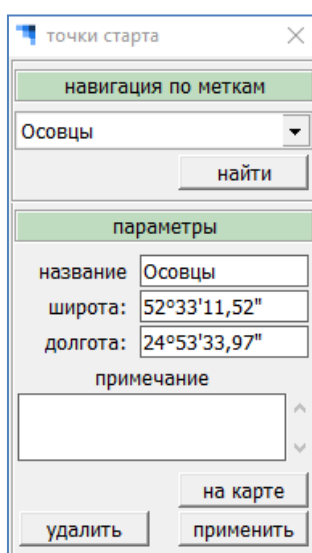
название:	" Командный пункт "
азимут:	263 °
удаление:	8,617 km
высота:	545 m
название:	" Склад ГСМ "
азимут:	279 °
удаление:	8,811 km
высота:	545 m

Рисунок 39 – Справочное окно меток

Состояние элементов управления секции «Доп. информация» уникально для каждой выбираемой метки и остается активным после закрытия окна «Метки».

Содержание информации в справочном окне изменяется в реальном времени в соответствии с изменением местоположения БВС.

5.3.7 При выборе пункта «Точки старта» открывается окно «Точки старта» (Рисунок 40), предназначенное для отображения и редактирования информации о точках старта БВС, обозначенных оператором на карте в навигационном окне с помощью контекстного меню.



точки старта

навигация по меткам

Осовцы

найти

параметры

название: Осовцы

широта: 52°33'11,52"

долгота: 24°53'33,97"

примечание

на карте

удалить

применить

Рисунок 40 – Окно «Точки старта»

Работа с элементами окна «Точки старта» аналогична работе с элементами окна «Метки».

5.3.8 Пункты «Отображать метки» и «Отображать точки старта» позволяют включить/отключить отображение меток и точек старта (Рисунок 41). Включенное состояние отображения маркируется символом «галка».



Рисунок 41 – Включенное отображение метки и точки старта

1 – Метка; 2 – Точка старта

5.3.9 Пункт «Отображать точки полетного задания» позволяет включить/отключить отображение меток номеров на точках полетного задания (Рисунок 42). Включенное состояние отображения маркируется символом «галка».



Рисунок 42 – Включенное и отключенное отображение меток точек полетного задания

5.3.10 Пункт «Отображать маячок БВС» позволяет включить/отключить отображение номера БВС (одного или нескольких), имеющих радиомодем одного типа, а также высоты и скорости, определяемых с помощью СНС.

Примечание – при отсутствии или искажении сигналов СНС отображение этой информации будет некорректным.

Пункт «Отображать загрузку устройства слежения» при целевом назначении не используется.

6. Компас

Компас (Рисунок 43) предназначен для отображения информации о сторонах света, направлении и скорости ветра, угле поворота антенн.



Рисунок 43 – Компас

Концы стрелки синего и красного цвета указывают направление на север и юг соответственно на карте местности, отображаемой в навигационном окне.

Треугольником и числом зеленого цвета обозначены текущие значения метеорологического направления ветра и скорости ветра в метрах в секунду (м/с) соответственно. Данные о скорости ветра и его направлении передаются с БВС.

Треугольником и числом фиолетового цвета обозначен угол поворота (азимут) антенн (град.).

7. Верхняя панель инструментов

Верхняя панель инструментов (Рисунок 44) включает в свой состав инструменты (кнопки):

- навигационные огни (Рисунок 44, поз. 1);
- центрирование БВС (Рисунок 44, поз. 2);
- линейка (Рисунок 44, поз. 3);
- сетка корректировочная (Рисунок 44, поз. 4);



- линейка поправок (Рисунок 44, поз. 5);
- кнопки быстрого доступа к функциям корректировки координат БВС в режиме полета по ИНС (Рисунок 44, поз. 6, поз.7).

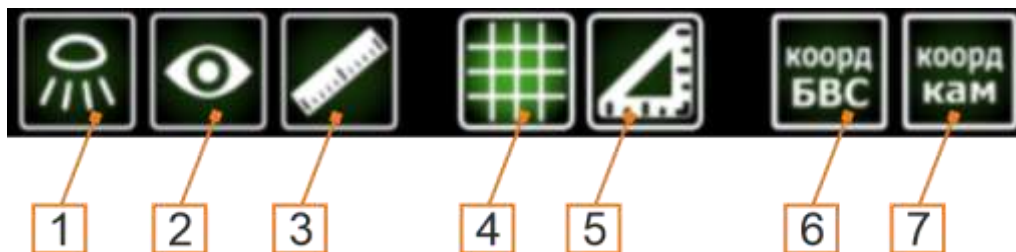


Рисунок 44 – Верхняя панель инструментов

7.1 Инструмент «Навигационные огни» предназначен для включения/выключения навигационных огней, расположенных на консолях БВС. В активном состоянии кнопка отображается с рамкой голубого цвета.

7.2 Инструмент «Центрирование БВС» предназначен для включения/выключения функции удержания местоположения БВС в центре навигационного окна. В активном состоянии кнопка отображается с рамкой голубого цвета.

7.3 Инструмент «Линейка» предназначен для включения/выключения функции измерения общей длины, заданной на карте ломаной линии, а также азимута. В активном состоянии кнопка отображается с рамкой голубого цвета. Добавление точек в ломаную линию осуществляется левой кнопкой мыши. Для завершения ломаной линии необходимо нажать кнопку «ESC» на клавиатуре ноутбука НСУ. При использовании инструмента отображается информация:

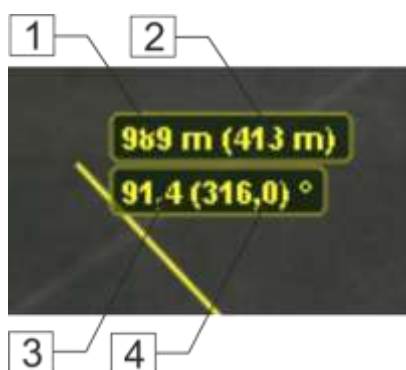



Рисунок 45 – Инструмент «Линейка»

1 – Удаление от исходной точки ломаной линии; 2 – Удаление от предыдущей точки маршрута; 3 – Азимут от исходной точки ломаной линии; 4 – Азимут от предыдущей точки маршрута.

7.4 Для использования инструмента «Сетка корректировочная» необходимо нажать на кнопку  и указать левой кнопкой мыши расположение цели на карте в навигационном окне. Появится размерная сетка, разделенная на квадраты с масштабом 100 м (Рисунок 46). Сетка в центральной части имеет масштаб 50 м, перекрестие линий в центральной части имеет шкалу с ценой деления 10 м. Перекрестие будет совпадать с указанным мышкой месте на карте. В активном состоянии кнопка отображается с рамкой голубого цвета. При активации кнопки километровая сетка на карте в навигационном окне не отображается.

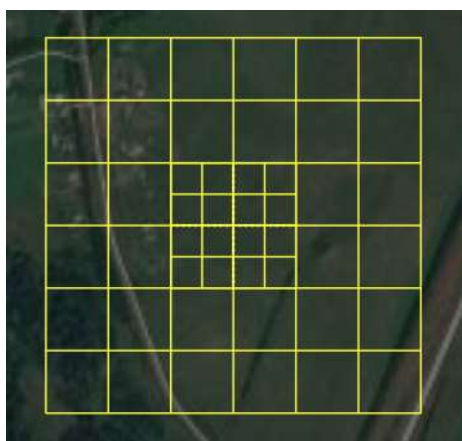



Рисунок 46 – Инструмент «Сетка корректировочная»

7.5 При нажатии на кнопку  активируется линейка для определения поправок дальности и направления в метрах относительно сторон света (Рисунок 47). Линейка представляет собой прямоугольный треугольник, расположенный одной вершиной с острым углом в центре сетки (на цели), другая вершина с острым углом должна указывать на место разрыва. На катетах треугольника указаны отклонения в метрах относительно сторон света, обозначенные цифрами и буквами «С» - север, «Ю» - юг, «З» - запад и «В» - восток. На гипотенузе указано расстояние от места попадания до цели.

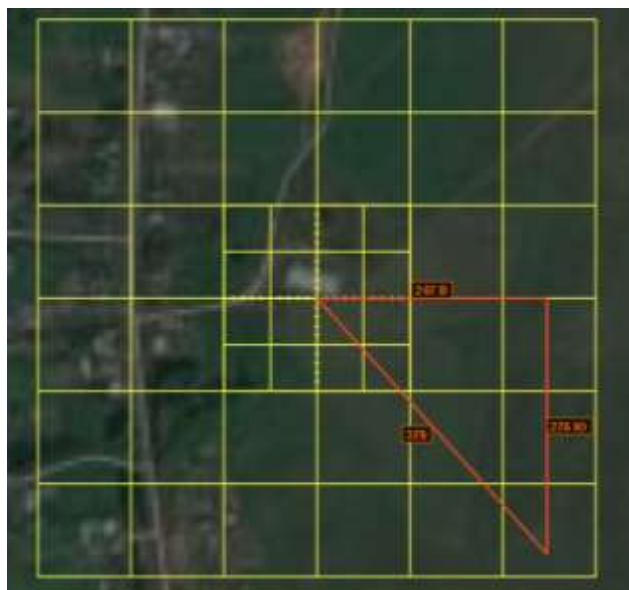


Рисунок 47 – Инструмент «Линейка поправок»

Инструменты «Сетка корректировочная» и «Линейка поправок» могут применяться как по отдельности, так и совместно.

8. Боковая панель инструментов

Боковая панель инструментов состоит из инструментов (кнопок) в соответствии с рисунком (Рисунок 48).

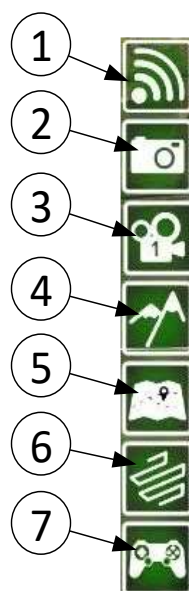


Рисунок 48 – Боковая панель инструментов

1 – связь, 2 – фото, 3 – видео, 4 – рельеф, 5 – карта, 6 – расчет маршрута,
7 – джойстик

8.1 Инструмент «Связь» предназначен для открытия/закрытия окна «Связь» (Рисунок 49), включающего в свой состав секции «Телеметрия БВС», «Поворотное устройство» и «GPS НСУ».

8.1.1 Секции «Телеметрия БВС» и «GPS НСУ» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяются.

8.1.2 В секции «Поворотное устройство» необходимо убедиться в наличии следующей информации (либо ввести ее):

- в строке «IP адрес» – введен адрес 192.168.2.100;
- в строке «Порт» – введен номер порта 1802.

Кнопка «Открыть» позволяет активировать введенную информацию. Кнопка активируется автоматически после нажатия кнопки «Старт».

Подсекция «углы установки антенны» позволяет с помощью поля «Азимут» изменить направление антенны:


– с помощью кнопок «+» и «-» производится поворот антенны на один градус за каждое нажатие в реальном времени;

– с помощью набора значения азимута в цифровом поле производится поворот антенны, после нажатия клавиши «Ввод» на клавиатуре ноутбука НСУ;

Поле «Угол места» редактирования не требует.

Подсекция «Координаты антенны»:

– при смене местоположения НСУ позволяет ввести координаты нового местоположения антенны, высоту антенны и с помощью нажатия кнопки «Применить» активировать введенную информацию.

– Нажатие кнопки «На карте» позволяет вручную указать на карте местоположение антенны. Новое местоположение антенны будет обозначаться значком 

Применяется при передаче управления на НСУ, расположенное в другом месте, или при смене местоположения НСУ после старта БВС, так как по умолчанию координатами антенны НСУ считается место старта.



Подсекция «Режим работы ПУ»:

– установка/снятие символа «галка» в чек-бокс строки «Сопровождение» позволяет включить/отключить автосопровождение антенной БВС;

– установка символа «галка» в чек-бокс строки «В координату» активирует кнопку «На карте», после чего левой кнопкой мыши указывается на карте направление антенны.

связь

телеметрия БВС

IP адрес: 127.0.0.1

порт: 3456

поворотное устройство

IP адрес: 192.168.2.100

порт: 1802

углы установки антенны

азимут: - 0 +

угол места: - 0 +

координаты антенны

широта: 56,43102

долгота: 53,13911

высота: 0

режим работы ПУ

сопровождение

в координату

GPS HCU

порт: 4

Рисунок 49 – Окно «Связь»

8.2 Инструмент «Фото» предназначен для открытия/закрытия окна «Период фотографирования» (Рисунок 50), позволяющего управлять

периодичностью выполнения автоматической съемки аэрофотокамерой, установленной на БВС.

Окно «Период фотографирования» имеет в своем составе следующие элементы:

– строка «Секунды» (Рисунок 50, поз 1) – содержит поля, позволяющие выбрать интервал периодичности фотосъемки в секундах и задать величину интервала между кадрами в секундах;

– строка «Метры» (Рисунок 50, поз 2) – содержит поля, позволяющие выбрать интервал периодичности фотосъемки в метрах и задать величину интервала между кадрами в метрах;

– кнопка «Применить» (Рисунок 50 поз 3) – предназначена для активации выбранного способа периодичности фотографирования.

Выбор способа периодичности фотографирования осуществляется путем маркировки соответствующей строки с помощью символа «галка».

Возможна маркировка обеих строк, в этом случае фотографирование будет выполняться в зависимости от того, что наступит раньше – интервал по времени или интервал по расстоянию.

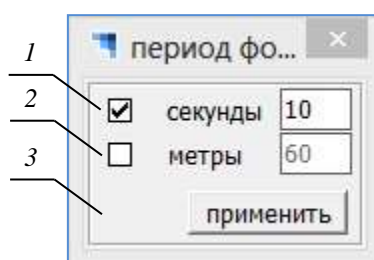


Рисунок 50 – Окно «Период фотографирования»

8.3 Кнопка «Видео» предназначена для отображения номера текущей камеры («1», «2», «3»), в соответствии с количеством камер, установленных на БВС.

8.4 Инструмент «Рельеф» предназначен для открытия/закрытия окна «Рельеф» (Рисунок 51), позволяющего визуализировать влияние рельефа местности на возможность безопасного выполнения полета БВС.

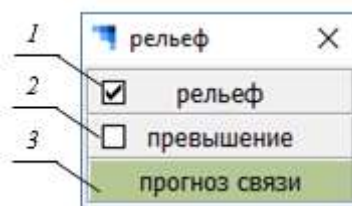


Рисунок 51 – Окно «Рельеф»

Окно «Рельеф» имеет в своем составе следующие элементы:

- строка «Рельеф» (Рисунок 51, поз 1) – содержит поле, позволяющее включать/выключать функцию отображения запаса высоты БВС относительно рельефа местности. Активное состояние кнопки обозначается символом «галка». Карта местности в радиусе 10 км относительно текущего положения БВС подсвечивается цветом в зависимости от разницы между абсолютной высотой БВС и высотой рельефа (Рисунок 52):

а) черный цвет – области местности, высота рельефа которых превышает абсолютную высоту БВС

ВНИМАНИЕ: ЗАЛЕТАТЬ В ОБЛАСТИ МЕСТНОСТИ, ВЫСОТА РЕЛЬЕФА КОТОРЫХ ПРЕВЫШАЕТ АБСОЛЮТНУЮ ВЫСОТУ БВС КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

б) красный цвет – запас высоты БВС относительно рельефа не более 50 метров,

ВНИМАНИЕ: ЗАЛЕТАТЬ В ОБЛАСТИ МЕСТНОСТИ, ГДЕ ЗАПАС ВЫСОТЫ БВС ОТНОСИТЕЛЬНО РЕЛЬЕФА НЕ БОЛЕЕ 50 МЕТРОВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

в) желтый цвет – запас высоты БВС относительно рельефа составляет примерно 100 метров;

г) зеленый цвет – запас высоты БВС относительно рельефа составляет примерно 150 метров;

д) при запасе высоты 200 метров и более карта цветом не подсвечивается.

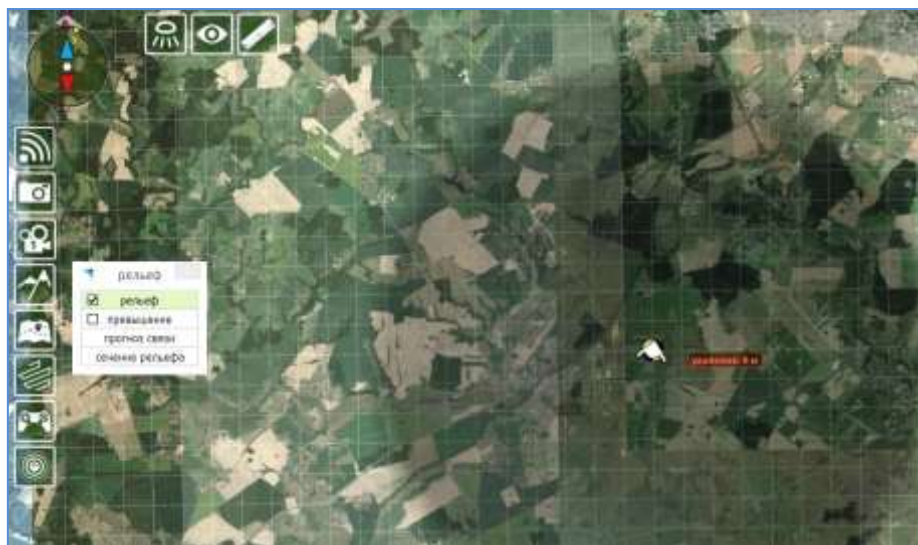


Рисунок 52 – Карта запаса высоты БВС (карта местности в радиусе 10 км относительно текущего положения БВС не подсвечивается цветом – запас высоты 200 метров и более).

- строка «Превышение» (Рисунок 51, поз 2) – содержит поле, позволяющее включать/выключать функцию отображения превышения высоты рельефа местности относительно высоты точки старта БВС. Функция активируется с помощью символа «галка». Карта местности подсвечивается цветом в зависимости от величины превышения рельефа над высотой точки старта БВС (Рисунок 53):

- а) зеленый цвет – превышение рельефа 15 метров;
- б) желтый цвет – превышение рельефа 30 метров;
- в) коричневый цвет – превышение рельефа 45 метров;
- г) красный цвет – превышение рельефа 60 метров и более.

Функция используется для выбора точки старта.

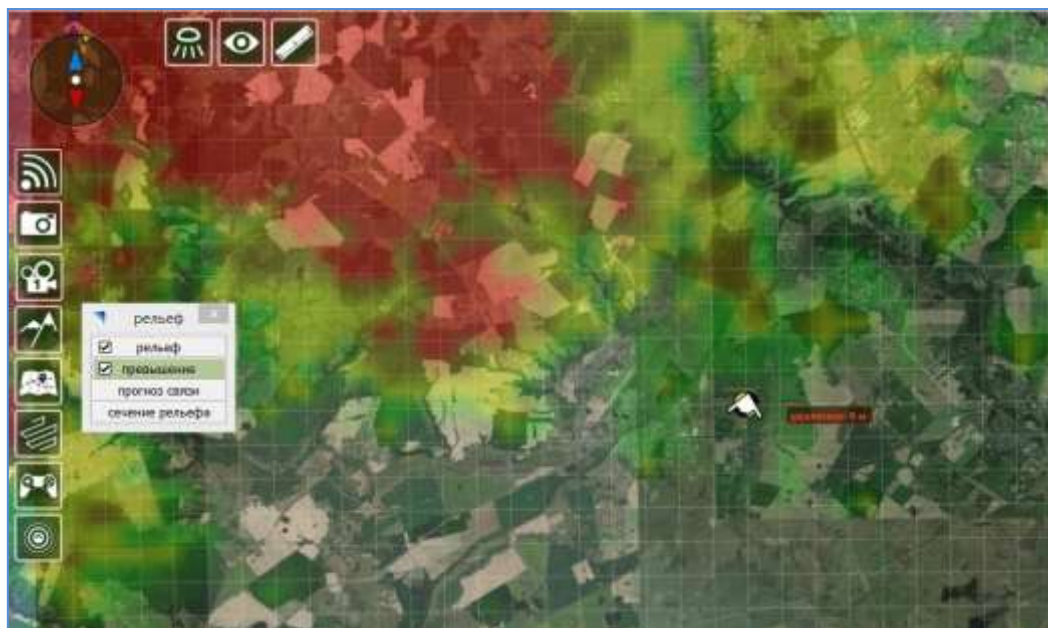


Рисунок 53 – Карта превышения рельефа

- кнопка «Прогноз связи» (Рисунок 51, поз 3) включает/выключает отображение окна «Прогноз связи» (Рисунок 54), позволяющего произвести расчет дальности связи между НСУ и БВС с учетом высоты поднятия антенны, высоты полёта БВС, рельефа местности и кривизны Земли. Выполнение расчета производится следующим образом:

а) ввести в соответствующие поля окна «Прогноз связи» значения высоты поднятия антенны в строке «Высота штанги антенны» и высоты полета БВС в строке «Высота полета», после чего нажать кнопку «Применить»;

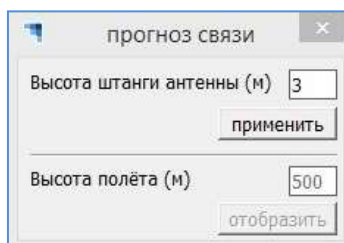


Рисунок 54 – Окно «Прогноз связи»

б) в течение нескольких секунд будет произведен расчет, после чего станет доступной кнопка «Отобразить»;



в) при нажатии кнопки «Отобразить» результат расчета отображается на карте в навигационном окне в виде расчетной границы связи (Рисунок 55) и может быть использован для выбора точки старта БВС.



Рисунок 55 – Результат расчета дальности связи между НСУ и БВС

8.5 Инструмент «Карты» предназначен для открытия/закрытия окна «Карты» (Рисунок 56), позволяющего управлять отображением карты местности в навигационном окне.



Рисунок 56 – Окно «Карты»

Окно «Карта» имеет в своем составе следующие элементы:

1) кнопка «Обзор карты» (Рисунок 56, поз 1) – включение/выключение отображения окна «Обзор карты» (Рисунок 57), позволяющего осуществлять условное перемещение точки старта в точку с указанными координатами, задать которые можно вручную путем ввода значений соответствующих координат в поля «Широта» и «Долгота» или посредством выбора населенного пункта из списка. Также задать координаты можно нажатием на карте левой кнопки мышки с нажатой клавишей «CTRL».

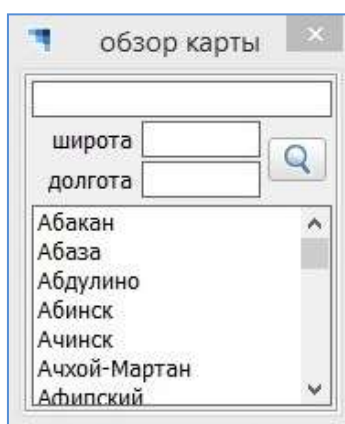


Рисунок 57 – Окно «Обзор карты»

2) кнопка «Карты» (Рисунок 56, поз 2) – включение/выключение окна выбора типа карты, отображающейся в качестве карты местности в навигационном окне. Выбранный тип карты обозначается символом «галка» (Рисунок 58).

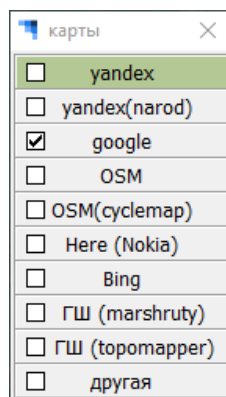


Рисунок 58 – Окно выбора типа карты



3) кнопка «Слой» (Рисунок 56, поз 3) – включение/выключение окна выбора дополнительного слоя, представляющего собой схему местности, налагаемую на карту в навигационном окне. Выбранный слой или отсутствие слоя обозначается символом «галка» (Рисунок 59).

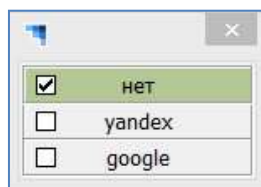


Рисунок 59 – Окно выбора слоя

4) Поле «Загрузка карт» (Рисунок 56, поз 4) – включение/выключение функции автоматической загрузки из сети Internet карты видимого в навигационном окне района местности. Активное состояние кнопки обозначается символом «галка».

8.6 Инструмент «Расчет маршрута» предназначен для автоматического расчета маршрута при выполнении аэрофотосъемки. При нажатии кнопки «Расчет маршрута» открывается окно выбора типа съемки (Рисунок 60).

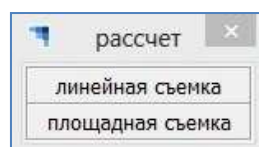


Рисунок 60 – Окно выбора типа съемки.

1) Кнопка «Линейная съемка» открывает/закрывает окно функции автоматического расчета маршрута для выполнения аэрофотосъемки линейного объекта (Рисунок 61).

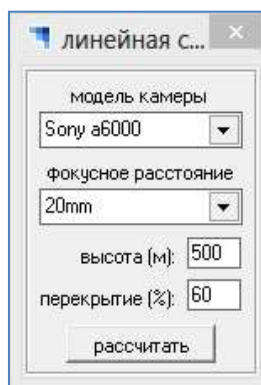


Рисунок 61 – Окно «Линейная съемка»

Для выполнения расчета необходимо:

- построить на карте в навигационном окне маршрут вдоль линейного объекта, подлежащего аэрофотосъемке;
- с помощью кнопки «Линейная съемка» открыть окно «Линейная съемка»;
- в поле «Модель камеры» окна «Линейная съемка», выбрать из выпадающего списка тип фотоаппарата, установленного на БВС (Рисунок 62);

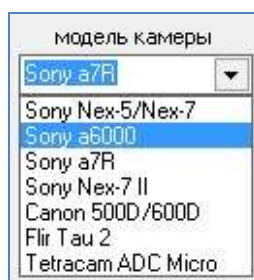


Рисунок 62 – Поле «Модель камеры» с выпадающим списком

- в поле «Фокусное расстояние» окна «Линейная съемка» выбрать из выпадающего списка значение фокусного расстояния, соответствующее фокусному расстоянию установленного на БВС фотоаппарата (Рисунок 63);

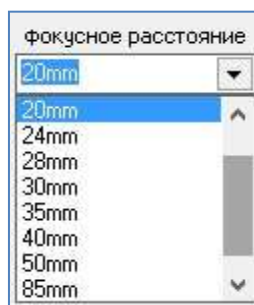


Рисунок 63 – Поле «Фокусное расстояние» с выпадающим списком

- в поле «Высота (м)» окна «Линейная съемка» ввести значение планируемой высоты полета БВС;
- в поле «Перекрытие (%)» окна «Линейная съемка» ввести значение перекрытия фотоснимков в боковом направлении. Степень перекрытия выбирается исходя из требований по обработке фотоснимков в соответствии с целями аэрофотосъемки;



– нажать кнопку «Рассчитать» в окне «Линейная съемка» для запуска расчета маршрута, учитывающего введенные выше параметры. Результат расчета отобразится на карте в навигационном окне и может быть сохранен в файл или загружен в автопилот БВС.

2) Кнопка «Площадная съемка» открывает/закрывает окно функции автоматического расчета маршрута для выполнения аэрофотосъемки площадного объекта (Рисунок 64).

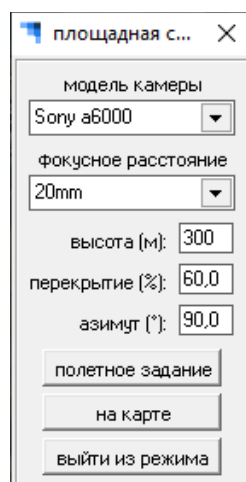


Рисунок 64 – Окно «Площадная съемка»

Для выполнения расчета необходимо:

- построить на карте в навигационном окне маршрут по границе площадного объекта, подлежащего аэрофотосъемке;
- с помощью кнопки «Площадная съемка» открыть окно «Площадная съемка»;
- в поле «Модель камеры» окна «Площадная съемка», выбрать из выпадающего списка тип фотоаппарата, установленного на БВС (Рисунок 65);

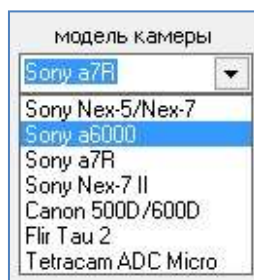


Рисунок 65 – Поле «Модель камеры» с выпадающим списком



– в поле «Фокусное расстояние» окна «Площадная съемка», выбрать из выпадающего списка значение фокусного расстояния, соответствующее фокусному расстоянию установленного на БВС фотоаппарата (Рисунок 66);

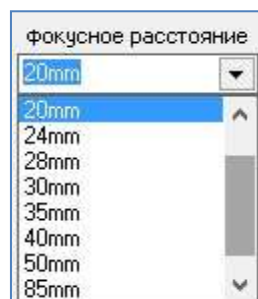


Рисунок 66 – Строка «Фокусное расстояние» с выпадающим списком

– в поле «Высота (м)» окна «Площадная съемка» ввести значение планируемой высоты полета БВС;

– в поле «Перекрытие (%)» окна «Площадная съемка» ввести значение перекрытия фотоснимков в боковом направлении. Степень перекрытия выбирается исходя из требований по обработке фотоснимков в соответствии с целями аэрофотосъемки;

– в поле «Азимут» окна «Площадная съемка» ввести значение путевого угла линии заданного пути БВС в ходе выполнения аэрофотосъемки. Значение путевого угла выбирается исходя из направления ветра. Для выполнения площадной аэрофотосъемки целесообразно строить маршрут таким образом, чтобы направление ветра было близким к перпендикулярному по отношению к путевому углу линии заданного пути;

– нажать кнопку «Полетное задание» в окне «Площадная съемка» для запуска расчета маршрута, учитывающего введенные выше параметры. Результат расчета отобразится на карте в навигационном окне.

Кнопка «На карте» позволяет задать район фотосъемки визуально по карте, обозначая точки границ района с помощью щелчка левой кнопкой мыши при нажатой клавише «CTRL» на клавиатуре ноутбука HCU.



Кнопка «Выйти из режима» позволяет закончить расчет маршрута, после чего полетное задание может быть сохранено в файл или загружено в автопилот БВС.

8.7 Инструмент «Джойстик» предназначен для включения/выключения функции управления БВС и ЦН с помощью подключенного джойстика (контроллера) и его настройки. При нажатии на кнопку «Джойстик» открывается окно настройки кнопок управления джойстиком (Рисунок 67).

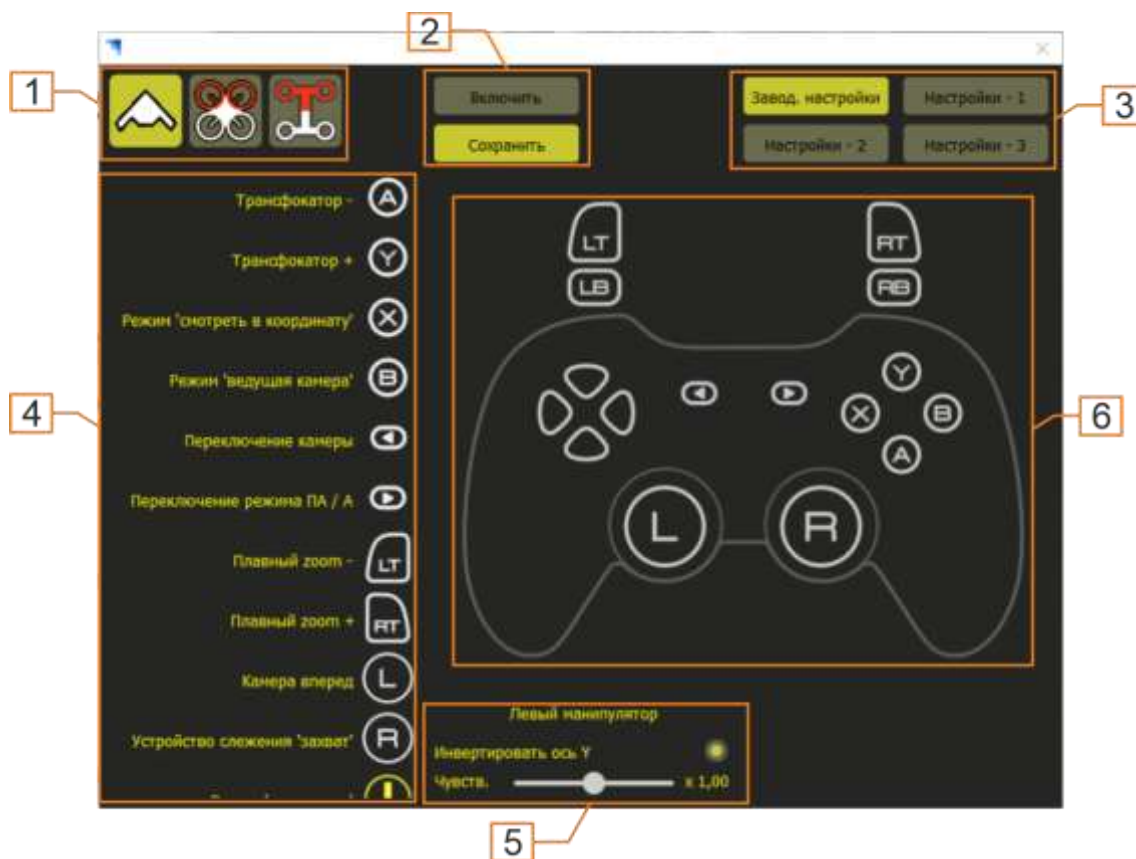


Рисунок 67 – Окно настройки кнопок управления джойстика

- 1 – выбор типа БВС, желтый фон – активный тип БВС;
- 2 – включение/выключение джойстика в программе управления БВС, «Сохранить» – сохранение изменений;
- 3 – варианты настроек кнопок управления:
 - «Завод. настройки» – настройки управления действовавшие в старых версиях программы управления БВС;
 - «Настройки-1» – заводские настройки кнопок управления;

- «Настройки-2», «Настройки-3» – пользовательские варианты настроек кнопок управления;
- 4 – список команд и соответствующие им программируемые кнопки управления;
- 5 – настройка инверсии управления и чувствительности;
- 6 – схема программируемых кнопок управления джойстика.

8.7.1 Порядок программирования кнопок управления джойстика:

- подключить джойстик к ноутбуку НСУ;
- нажать кнопку «Джойстик» (Рисунок 48, поз. 7), при успешном подключении вокруг кнопки появится рамка зеленого цвета;
- выбрать вариант из настроек: «Настройки-1», «Настройки-2» и «Настройки-3», доступных к перепрограммированию.

Примечание:

- режим заводских настроек не перепрограммируется;
- после любого изменения настройки кнопок управления необходимо сохранить изменения;



Рисунок 68 – Переключатель режимов на нижней стороне джойстика

8.7.2 В настройках джойстика доступны установки чувствительности реверса по осям левого манипулятора. Настройки реверса по осям активируются с помощью флажка.

9. Нижняя панель инструментов

Нижняя панель инструментов (Рисунок 80) включает в свой состав инструменты (кнопки):

- фигуры;
- маршрут;
- старт;
- посадка.



Рисунок 69 – Нижняя панель инструментов

9.1 Инструмент «Фигуры» предназначен для открытия/закрытия окна, позволяющего включать/отключать режим полета «Фигура круг» и управлять параметрами режима (Рисунок 70).

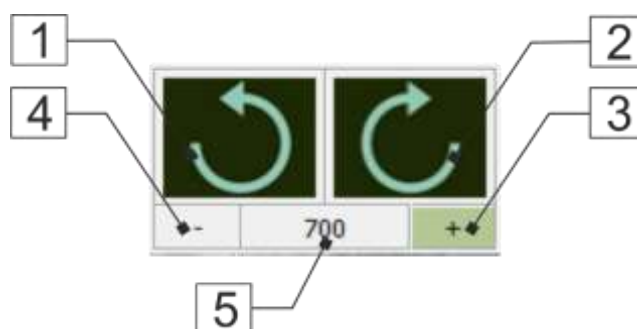


Рисунок 70 – Окно управления режимом «Фигура круг»

1 – Кнопка «Левый круг», 2 – Кнопка «Правый круг», 3 – Кнопка «Увеличить диаметр», 4 – Кнопка «Уменьшить диаметр», 5 – Индикатор «Диаметр».

Включение/выключение режима «Фигура круг» производится с помощью кнопок «Левый круг» (Рисунок 70, поз. 1) или «Правый круг» (Рисунок 70, поз. 2). Активация режима приостанавливает выполнение полетного задания, на карте отображается фигура круга, центр которой совпадает с положением БВС в момент нажатия кнопки левого или правого круга. При повторном нажатии на соответствующую кнопку происходит

отмена режима «Фигура круг» и возобновляется выполнение полетного задания.

В случае потери связи между НСУ и БВС в момент нахождения БВС в режиме «Фигура круг», БВС автоматически отменит режим «Фигура круг» через 2 минуты после потери связи (не зависит от значения времени, установленного в окне «Таймер возврата») и перейдет в режим «Автоматическая посадка».

Оператор БВС имеет возможность переместить фигуру с помощью левой кнопки мыши при удерживании нажатой клавиши «SHIFT» на клавиатуре ноутбука, а также изменить диаметр круга с помощью кнопок «Увеличить диаметр» (поз. 3 Рисунок 70) и «Уменьшить диаметр» (Рисунок 70, поз. 4) в диапазоне от 200 до 3000 метров. Значение диаметра круга отображается на индикаторе «Диаметр» (Рисунок 70, поз. 5). По умолчанию фигура круга имеет диаметр 300 метров.

9.2 Инструмент «Маршрут» предназначен для открытия/закрытия окна, содержащего группу кнопок, позволяющих создавать, сохранять и загружать в автопилот БВС полетное задание (Рисунок 71).

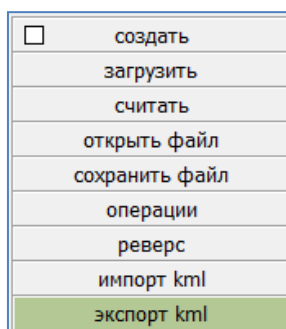


Рисунок 71 – Окно группы кнопок инструмента «Маршрут»

9.2.1 Кнопка «Создать» предназначена для включения/отключения режима создания нового полетного задания. Активное состояние кнопки обозначается символом «галка».

Новое полетное задание создается путем добавления новых точек маршрута непосредственно на карте с помощью левой кнопки мыши при



удерживании нажатой клавиши «CTRL» на клавиатуре ноутбука. При каждом нажатии левой кнопки мыши добавляется новая точка маршрута. Для завершения режима создания полетного задания необходимо повторно нажать кнопку «Создать».

9.2.2 Кнопка «Загрузить» предназначена для загрузки в автопилот БВС полетного задания, отображаемого на карте навигационного окна. Процесс загрузки полетного задания в автопилот сопровождается графической индикацией в поле кнопки «Загрузить», отражающей процент выполнения процесса загрузки.

9.2.3 Кнопка «Считать» предназначена для считывания полетного задания из автопилота БВС. Процесс считывания полетного задания из автопилота сопровождается графической индикацией в поле кнопки «Считать», отражающей процент выполнения процесса считывания. Считанное из автопилота БВС полетное задание отображается на карте навигационного окна.

9.2.4 Кнопка «Открыть файл» предназначена для загрузки в навигационное окно полетного задания, сохраненного в файл. При нажатии кнопки «Открыть файл» открывается окно «Открыть полетное задание» (Рисунок 72), позволяющее осуществить поиск, выбор и открытие файла с сохраненным полетным заданием.

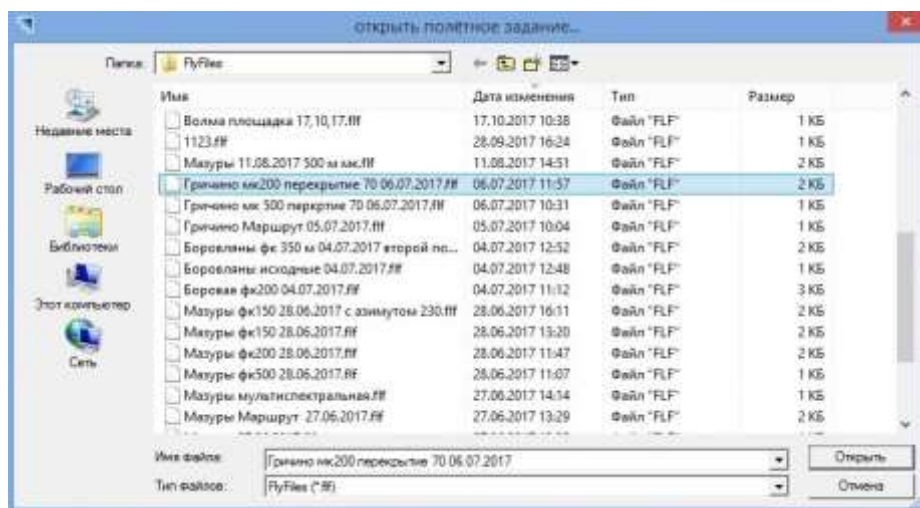


Рисунок 72 – Окно «Открыть полетное задание»



9.2.5 Кнопка «Сохранить файл» предназначена для сохранения в файл полетного задания, отображаемого на карте навигационного окна. При нажатии кнопки «Сохранить файл» открывается окно «Сохранить полетное задание» (Рисунок 73), позволяющее выбрать место сохранения, ввести имя файла и сохранить файл с полетным заданием.

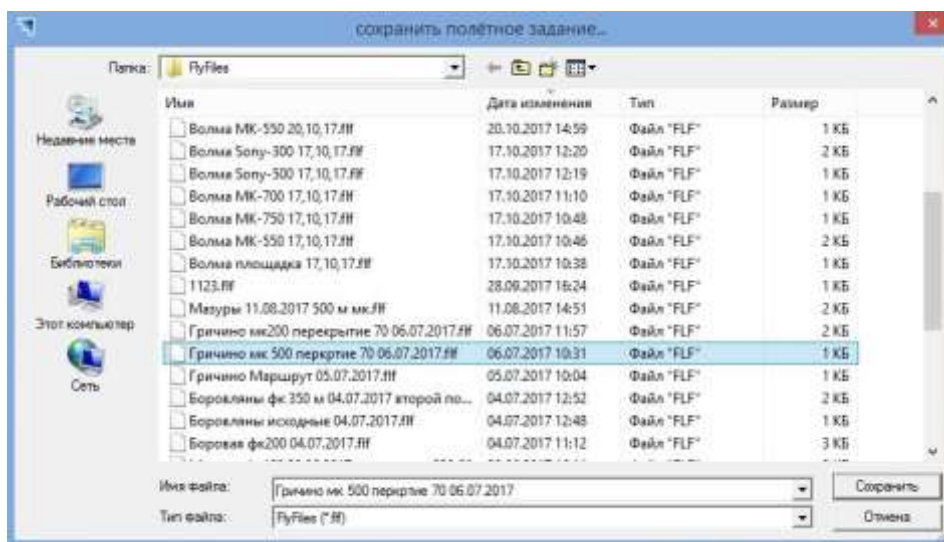


Рисунок 73 – Окно «Сохранить полетное задание»

9.2.6 Кнопка «Операции» предназначена для расширенного программирования точек полетного задания.

При нажатии кнопки «Операции» открывается окно «Полетное задание» (Рисунок 74), содержащее:

- окно со списком точек полетного задания (Рисунок 74, поз. 1). Для каждой точки указываются номер, географические координаты и количество запрограммированных для нее операций;
- окно со списком операций, запрограммированных для выбранной точки полетного задания (Рисунок 74, поз. 2);
- строку с выпадающим списком доступных операций для программирования над выбранной точкой полетного задания (Рисунок 74 поз. 3).

– поле ввода параметров для выбранной операции (поле отображается, если выполнение операции невозможно без указания параметра) (Рисунок 74 поз. 4);

– кнопки «Изменить» (Рисунок 74 поз. 5), «Вставить» (Рисунок 74 поз. 6), «Добавить» (Рисунок 74 поз. 7) и «Удалить» (Рисунок 74 поз. 8), позволяющие добавлять, редактировать или удалять выбранные операции.

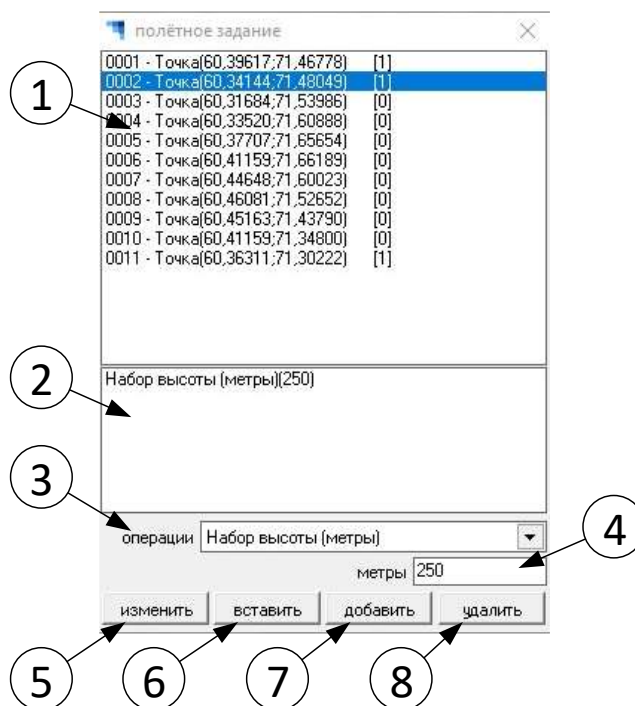


Рисунок 74 – Окно «Полетное задание»

Для программирования операций необходимо:

- а) создать полетное задание на карте в навигационном окне;
- б) с помощью кнопки «Операции» инструмента «Маршрут» открыть окно «Полетное задание»;
- в) в окне со списком точек полетного задания выбрать необходимую точку полетного задания;
- г) в строке с выпадающим списком доступных операций выбрать необходимую операцию для выбранной точки полетного задания;
- д) в поле ввода параметров для выбранной операции, если необходимо, ввести значение параметра для операции;

- е) нажать кнопку «Добавить»;
- ж) проконтролировать отображение выбранной операции в окне запрограммированных операций;
- з) при необходимости добавления других операций для выбранной точки повторить действия, указанные в пунктах г–ж, необходимое количество раз;
- и) при необходимости программирования операций на других точках полетного задания повторить действия, указанные в пунктах в–з, необходимое количество раз.

Для изменения запрограммированной операции необходимо:

- выбрать в окне запрограммированных операций необходимую операцию;
- произвести редактирование выбранной операции – изменить параметр операции или выбрать другую операцию;
- нажать кнопку «Изменить»;
- проконтролировать отображение изменения выбранной операции в окне запрограммированных операций.

Для удаления запрограммированной операции необходимо:

- выбрать в окне запрограммированных операций необходимую операцию;
- нажать кнопку «Удалить»;
- проконтролировать удаление выбранной операции в окне запрограммированных операций.

Кнопка «Вставить» позволяет в списке запрограммированных операций перед выбранной операцией вставить другую.

9.2.7 Кнопка «Реверс» предназначена для изменения нумерации ППМ в обратном порядке.

9.2.8 Кнопка «Экспорт kml» предназначена для экспортирования и сохранения маршрута полетного задания в файл формата «*.kml». При



нажатии кнопки «Экспорт kml» открывается окно «Экспорт kml», позволяющее выбрать место сохранения, ввести имя файла и сохранить файл.

9.2.9 Кнопка «Импорт kml» предназначена для импортирования содержимого файла формата «*.kml» в программу управления БВС. При нажатии кнопки «Импорт kml» открывается окно «Импорт kml», позволяющее осуществить поиск, выбор и открытие файла. Содержимое файла отображается на карте навигационного окна.

9.3 Инструмент «Старт» предназначен для открытия/закрытия окна, содержащего группу кнопок, позволяющих производить подготовку и контроль готовности БВС к полету (Рисунок 75).

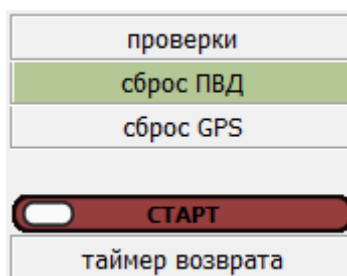


Рисунок 75 – Окно группы кнопок инструмента «Старт»

9.3.1 Кнопка «Проверки» предназначена для запуска мастера предполетных проверок, представляющего собой последовательность поочередно открываемых окон, позволяющих в автоматизированном режиме выполнить предполетные проверки БВС.

При нажатии кнопки «Проверки» открывается главное окно мастера, позволяющее приступить к проверкам или закрыть главное окно мастера проверок (Рисунок 76).

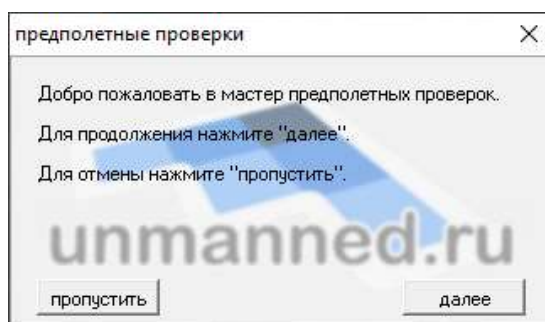


Рисунок 76 – Главное окно мастера «Предполетные проверки»

При нажатии кнопки «Далее» открывается окно проверки отклонения элевонов (Рисунок 77).

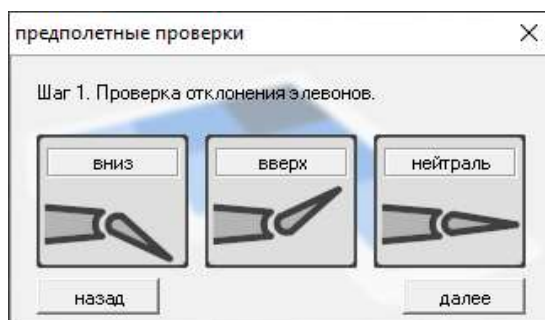


Рисунок 77 – Окно проверки отклонения элевонов

Оператор БВС путем поочередного нажатия кнопок «Вниз», «Вверх» и «Нейтраль» выдает команду на отклонение элевонов БВС в положение, соответствующее нажатой кнопке. Правильность отклонения элевонов контролируется техником БВС.

При нажатии кнопки «Далее» открывается окно проверки системы воздушных сигналов (СВС) (Рисунок 78).

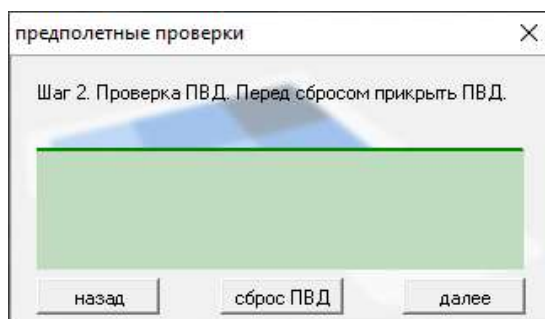


Рисунок 78 – Состояние окна проверки СВС при открытии

Перед проверкой СВС необходимо произвести процедуру обнуления СВС:

- прикрыть ПВД ладонью от воздействия ветра;
- нажать в интерфейсе окна проверки СВС кнопку «Сброс ПВД»;
- проконтролировать обнуление графика давления СВС в окне проверки СВС, а также показаний высоты и скорости полета на панели авионики.

Для проверки СВС необходимо сдавить двумя пальцами силиконовую трубку, подходящую к ПВД и удерживать 2-3 секунды – на графике давления



СВС должен наблюдаться скачок давления, сохраняющийся до момента открытия ПВД (Рисунок 79).

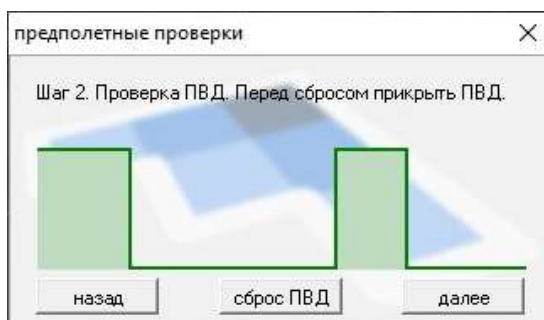


Рисунок 79 – Состояние окна проверки СВС в ходе проверки

При нажатии кнопки «Далее» открывается окно проверки фотоаппарата и устройства слежения (Рисунок 80).

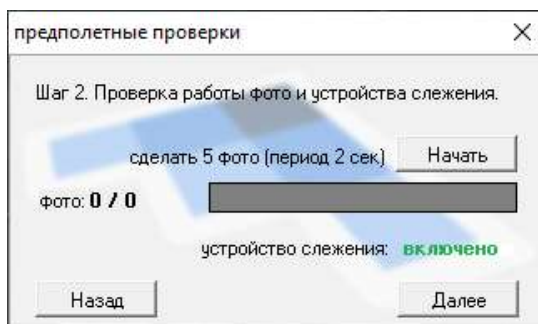


Рисунок 80 – Окно проверки фотоаппарата и устройства слежения

Проверка работы фотоаппарата производится в случае установки на БВС фотоаппарата. При нажатии кнопки «Начать» фотокамера должна сделать 5 фотоснимков. Работа фотокамеры оценивается по графическому индикатору в интерфейсе окна проверки фотоаппарата и устройства слежения.

Проконтролировать включение устройства слежения по сигнализации в строке «Устройство слежения» – при включенном состоянии платы отображается сообщение буквами зеленого цвета «включено», при выключенном состоянии платы – сообщение буквами красного цвета «выключено».

При нажатии кнопки «Далее» открывается окно проверки работы магнитометра (Рисунок 81).

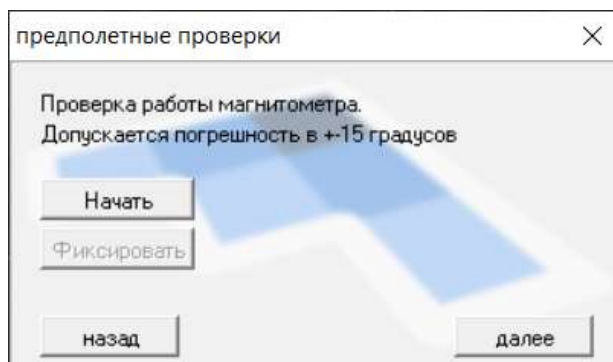


Рисунок 81 – Окно проверки магнитометра

Для проверки работы магнитометра необходимо:

- установить БВС на горизонтальную поверхность.
- нажать кнопку «Начать»;

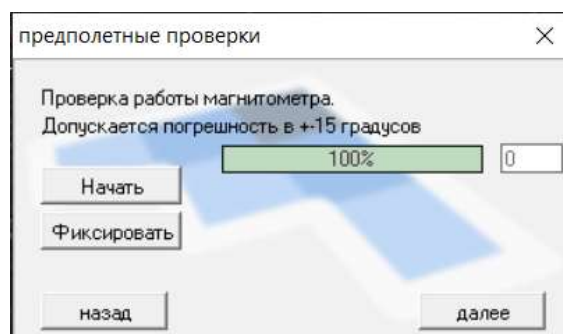


Рисунок 82 – Проверка работы магнитометра

- повернуть БВС в горизонтальной плоскости на 90°;

Примечание - рекомендуется использовать транспортный кейс БВС для более точного контроля положения БВС относительно каждой из четырех сторон кейса (имеющего прямоугольную форму), при повороте БВС на 90°;

- нажать кнопку «Фиксировать»;
- проконтролировать появление шкалы зеленого цвета первого индикатора (Рисунок 82);
- повернуть БВС в горизонтальной плоскости в ту же сторону еще на 90°;
- нажать кнопку «Фиксировать»;
- проконтролировать появление шкалы зеленого цвета второго индикатора;
- повернуть БВС в горизонтальной плоскости в ту же сторону еще на 90°;

- нажать кнопку «Фиксировать»;
- проконтролировать появление шкалы зеленого цвета третьего индикатора;
- повернуть БВС в горизонтальной плоскости в ту же сторону еще на 90°;
- нажать кнопку «Фиксировать»;
- проконтролировать появление шкалы зеленого цвета четвертого индикатора;

Магнитометр считается работающим правильно при наличии всех четырех индикаторов зеленого цвета (Рисунок 83).

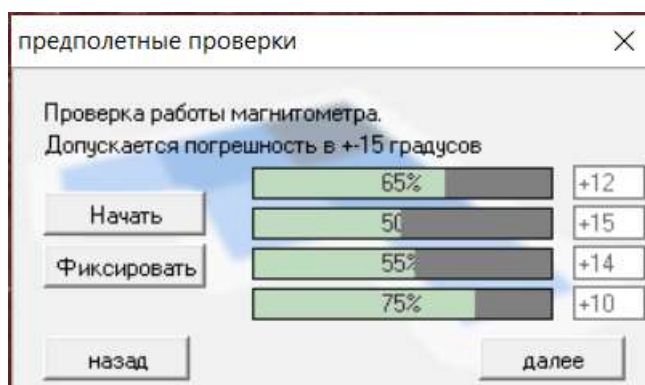


Рисунок 83 – Результаты проверки работы магнитометра

При наличии хотя бы одного из индикаторов красного цвета (Рисунок 84) необходимо произвести калибровку магнитометра, после чего повторно провести проверку работы магнитометра.

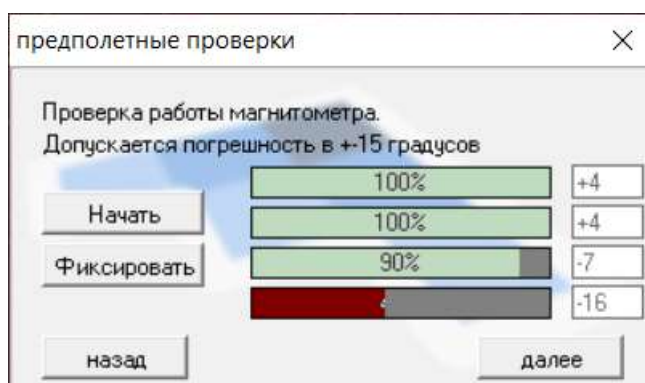


Рисунок 84 – Ошибочные показания магнитометра



Поле справа каждого индикатора предназначено для отображения величины отклонения фактического угла поворота БВС от угла в 90° при проверке работы магнитометра. Допускается погрешность отклонения $\pm 15^\circ$.

При нажатии кнопки «Далее» открывается окно проверки вращения двигателя (Рисунок 85).

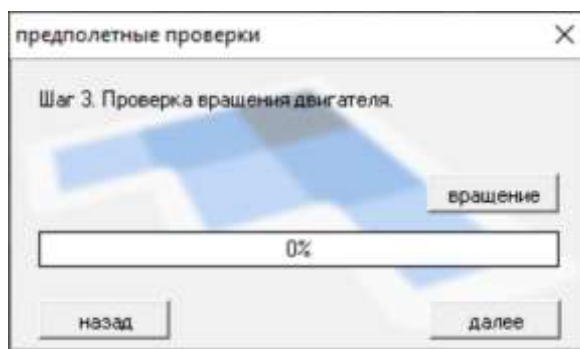


Рисунок 85 – Окно проверки вращения двигателя

При нажатии кнопки «Вращение» должно произойти заполнение графического индикатора (Рисунок 86), а также включение вращения двигателя на малых оборотах, контролируемое по докладу техника БВС.

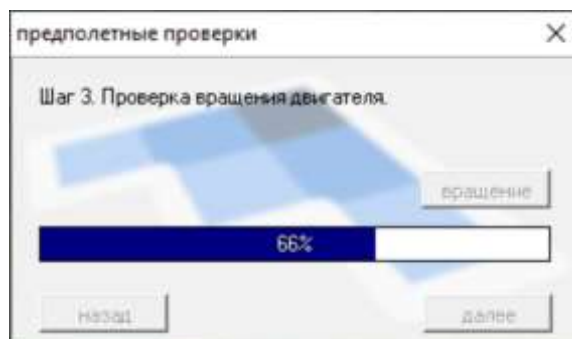


Рисунок 86 – Состояние индикатора в ходе проверки вращения двигателя

При нажатии кнопки «Далее» открывается окно установки АКБ (Рисунок 87),



Рисунок 87 – Окно установки типа АКБ

в котором необходимо указать параметры АКБ в зависимости от типа БВС и типа АКБ. Поля с параметрами выбираются с помощью выпадающего списка. Флажок «БВС с новым шлейфом» ставится при использовании в конструкции БВС шлейфов. Включение этой функции влияет на более корректное вычисление остатка времени полета БВС.

Примечание – тип АКБ устанавливается также с помощью окна «Выбор АКБ БВС» в меню «Основные действия». Если тип БВС и АКБ был установлен ранее, то при предполетной проверке отобразится установленный тип БВС и АКБ.

При нажатии кнопки «Выход» мастер предполетных проверок закрывается.

9.3.2 Кнопка «Сброс ПВД» предназначена для обнуления значений барометрической высоты и воздушной скорости (текущие значения принимаются как нулевые). Перед нажатием кнопки «Сброс ПВД» необходимо прикрыть трубку ПВД от ветра. При нажатии кнопки обнуляются показания индикаторов высоты и скорости на панели авионики.

9.3.3 Кнопка «Сброс GPS» предназначена для сброса и повторного захвата координат СНС. Обновление координат производить при наличии сигнала не менее чем с шести спутников.

9.3.4 Кнопка «Готовность» предназначена для снятия блокировки двигателя перед стартом. Кнопка доступна для отображения и нажатия после нажатия кнопки «Сброс ПВД».

9.3.5 Кнопка «Старт» предназначена для запуска двигателя БВС. Кнопка отображается и доступна после нажатия кнопки «Готовность». Для включения кнопки нужно передвинуть ползунок переключателя левой кнопкой мыши до упора вправо, переключатель в состоянии «включено» имеет заливку зеленого цвета.

9.3.6 Кнопка «Таймер возврата» предназначена для открытия/закрытия окна, позволяющего ввести временную задержку на активацию режима возвращения БВС в точку старта при обрыве связи между НСУ и БВС (Рисунок 88). Величина задержки вводится в секундах. Активация введенного значения производится с помощью нажатия кнопки «Применить».

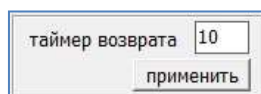


Рисунок 88 – Окно таймера возврата

9.4 Инструмент «Посадка» предназначен для открытия/закрытия окна, содержащего группу кнопок, позволяющих производить процедуры возврата и посадки БВС (Рисунок 89).

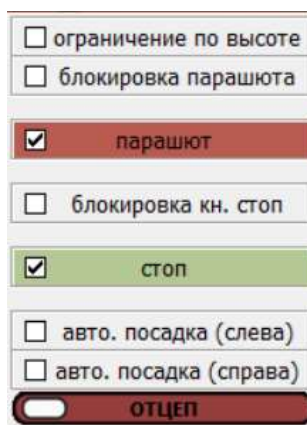


Рисунок 89 – Окно группы кнопок инструмента «Посадка»



9.4.1 Кнопка «Ограничение по высоте» предназначена для включения/отключения режима ограничения БВС по минимальной высоте (по умолчанию установлено значение 100 м). При активном состоянии режима:

- невозможно задать высоту полета менее минимальной (менее 100 м);
- в случае непреднамеренного снижения БВС на высоту менее 50 м произойдет автоматическое раскрытие парашюта.

Активное состояние кнопки обозначается символом «галка».

9.4.2 Кнопка «Блокировка парашюта» предназначена для блокирования кнопки «Парашют». Активное состояние кнопки обозначается символом «галка».

При активном состоянии режима кнопка «Парашют» не отображается.

9.4.3 Кнопка «Парашют» предназначена для выдачи на БВС команды на выпуск парашюта. Активное состояние кнопки маркируется с помощью символа «галка». Кнопка выводится на отображение при деактивации кнопки «Блокировка парашюта».

9.4.4 Кнопка «Блокировка кн. стоп» предназначена для блокирования кнопки «Стоп». Активное состояние кнопки маркируется с помощью символа «галка». При активном состоянии блокировки кнопка «Стоп» не отображается.

9.4.5 Кнопка «Стоп» предназначена для выдачи на БВС команды на выключение двигателя. Активное состояние кнопки (выключение двигателя) обозначается символом «галка». Кнопка выводится на отображение после деактивации кнопки «Блокировка кн. стоп».

Повторно осуществить запуск двигателя возможно только последовательным нажатием кнопок «Готовность» и «Старт», после этого будет установлена высота полета 120 метров и установлен режим «Фигура круг».

9.4.6 Кнопки «Авто посадка (слева)» и «Авто посадка (справа)» предназначены для включения режима автоматической посадки с использованием левого или правого круга. Активное состояние кнопки

обозначается символом «галка» Отмена режима «Автоматическая посадка» возможна только путем включения режима «Фигура круг» или повторным нажатием кнопки.

9.4.7 Кнопка «Отцеп» предназначена для выдачи на БВС команды на отцеп парашюта.

Кнопка выводится на отображение через 8 с после активации кнопки «Парашют». Для включения кнопки нужно передвинуть ползунок переключателя левой кнопкой мыши до упора вправо, переключатель в состоянии «включено» имеет заливку поля зеленого цвета.

9.4.8. Кнопка «Экстр.старт» выводится после выдачи на БВС команды на выпуск парашюта. В случае нераскрытия парашюта нажатием кнопки вновь запускается двигатель БВС.

10. Панель авионики

Панель авионики (Рисунок 90) представляет собой комплекс элементов отображения и управления, предназначенных для управления и контроля за полетом БВС.



Рисунок 90 – Панель авионики

- 1 – авиагоризонт;
- 2 – сектор контроля и управления скоростью полета;
- 3 – сектор контроля и управления высотой полета;
- 4 – сектор контроля и управления направлением полета;
- 5 – сектор инструментов.

10.1 Авиагоризонт предназначен для отображения пространственного положения БВС и включает в свой состав (Рисунок 91):



Рисунок 91 – Авиагоризонт

1 - символ БВС, 2 - шкала крена, 3 - шкала тангажа, 4 - индикатор значений крена и тангажа.

– символ БВС (Рисунок 91 поз. 1) представляет собой абстрактный символ самолета белого цвета, выполненный в виде полукруга с центральной точкой и консолями крыльев.

– шкала крена (Рисунок 91 поз. 2) расположена в верхней части авиагоризонта. Деления шкалы нанесены через 10 градусов. Треугольник белого цвета указывает величину текущего крена БВС, красного цвета – величину заданного крена. Цифровое значение текущего крена БВС в градусах отображается на индикаторе значений крена и тангажа (Рисунок 102 поз. 4) в строке, обозначенной буквой «К». Значения крена должны быть в диапазоне ± 35 градусов.

Шкала тангажа (Рисунок 91 поз. 3) расположена в центральной части авиагоризонта. Деления шкалы нанесены через 5 градусов. Точка белого цвета символа БВС указывает величину текущего тангажа БВС, треугольники красного цвета – величину заданного тангажа. Цифровое значение текущего

тангажа БВС в градусах отображается на индикаторе значений крена и тангажа (Рисунок 91 поз. 4) в строке, обозначенной буквой «Т». Значения тангажа должны быть в диапазоне от минус 8 до плюс 14 градусов.

Допускается кратковременное превышение указанных диапазонов по тангажу и крену в полете.

10.2 Сектор контроля и управления скоростью полета (Рисунок 92) включает в себя следующие элементы:

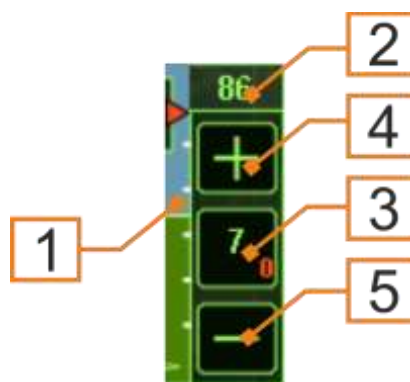


Рисунок 92 – Элементы сектора контроля и управления скоростью полета БВС

1 - шкала скорости, 2 - индикатор заданной скорости, 3 - индикатор текущей скорости, 4 - кнопка увеличения заданной скорости, 5 - кнопка уменьшения заданной скорости.

– шкала скорости (Рисунок 92 поз. 1), предназначена для графического отображения относительной разности (больше или меньше) между заданной скоростью полета (положение треугольника) и текущей воздушной скоростью полета (центр шкалы).

– индикатор заданной скорости (Рисунок 92 поз. 2) отображает значение заданной скорости полета БВС.

– индикатор текущей скорости (Рисунок 92 поз. 3) отображает:

1) в верхней части индикатора – значение воздушной (приборной) скорости БВС, измеряемой с помощью СВС;

2) в нижней части индикатора – значение путевой скорости БВС, измеряемой с помощью СНС.

Значения заданной и текущих скоростей указываются в км/ч.

– кнопка увеличения заданной скорости (Рисунок 92 поз. 4) и уменьшения заданной скорости (Рисунок 92 поз. 5). Изменение скорости БВС осуществляется путем нажатия кнопки. Каждое нажатие кнопки приводит к изменению значения скорости на 5 км/ч.

10.3 Сектор контроля и управления высотой полета (Рисунок 93) включает в себя следующие элементы:

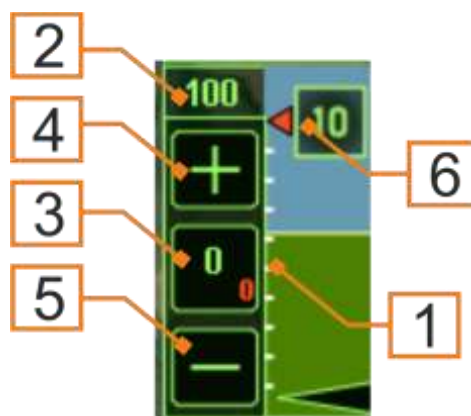


Рисунок 93 – Элементы сектора контроля и управления высотой полета БВС

1 - шкала высоты, 2 - индикатор заданной высоты, 3 - индикатор текущей высоты, 4 - кнопка увеличения заданной высоты, 5 - кнопка уменьшения заданной высоты, 6 - кнопка ускоренного изменения высоты.

– шкала высоты (Рисунок 93 поз. 1) предназначена для графического отображения относительной разности (больше или меньше) между заданной высотой полета (положение треугольника) и текущей барометрической высотой полета (центр шкалы).

– индикатор заданной высоты (Рисунок 93 поз. 2) отображает значение заданной высоты полета БВС.

– индикатор текущей высоты (Рисунок 93 поз. 3) отображает:

1) в верхней части индикатора – значение барометрической высоты полета БВС относительно точки старта;

2) в нижней части индикатора – значение барометрической высоты полета БВС относительно поверхности земли.

В случае отсутствия данных о рельефе местности значения обоих высот на индикаторе текущей высоты совпадают.

Значения заданной и текущих высот указываются в метрах.

– кнопка увеличения заданной высоты (Рисунок 93 поз. 4) и уменьшения заданной высоты (Рисунок 93 поз. 5). Изменение высоты полета БВС осуществляется путем нажатия кнопки. Каждое нажатие кнопки приводит к изменению значения высоты в зависимости от выбранного шага изменения высоты полета.

– кнопка выбора шага изменения высоты полета (Рисунок 93 поз. 6). При нажатии принимает значения «1», «10», «50», «100» поочередно. Нажатие кнопки увеличения или уменьшения заданной высоты приводит к изменению значения высоты полета в зависимости от выбранного значения: на 1 м, на 10 м, на 50 м и на 100 м соответственно.

10.4 Сектор контроля и управления направлением полета (Рисунок 94) включает в себя следующие элементы:

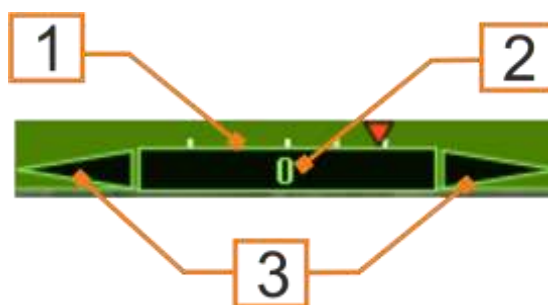


Рисунок 94 – Элементы контроля и управления направлением полета БВС

1 - шкала курса, 2 - индикатор текущего курса, 3 – стрелки изменения курса в полуавтоматическом режиме полета

– шкала курса (Рисунок 94 поз. 1) предназначена для графического отображения относительной разности (больше или меньше) между заданным

курсом полета (положение треугольника) и текущим курсом полета (центр шкалы);

– индикатор текущего курса (Рисунок 94 поз. 2) отображает текущий курс БВС в градусах.

– стрелки изменения курса (Рисунок 94 поз. 3) для изменения курса в полуавтоматическом режиме полета.

10.5 Сектор инструментов (Рисунок 95) включает в себя следующие элементы:



Рисунок 95 – Сектор инструментов панели авионики

1 - индикатор номера БВС, 2 - индикатор состояния радиоканала управления, 3 - индикатор СНС, 4 - индикатор режима управления БВС, 5 - индикатор времени полета, 6 - индикатор напряжения бортовой сети БВС, 7 - кнопка быстрого выбора заданной скорости, 8 - кнопка «ИнГ» (интеллектуальный газ), 9 - индикатор оборотов двигателя, 10 - кнопка управления ИНС, 11 - кнопка включения режима «Произвольный полет»

– индикатор номера БВС (Рисунок 95 поз. 1) отображает номер БВС, с которым установлена связь;

– индикатор состояния радиоканала управления (Рисунок 95 поз. 2) отображает уровень сигнала радиоканала управления и телеметрии:

- 1) левый столбец – принимающая часть;
- 2) правый столбец – передающая часть.

- индикатор СНС (Рисунок 95 поз. 3) отображает количество спутников, доступных для приемника СНС БВС;
- индикатор режима управления БВС (Рисунок 95 поз. 4) отображает текущий режим управления БВС: «А» – автоматический полет;
- индикатор времени полета (Рисунок 95 поз. 5) отображает текущее время полета БВС с момента старта;
- индикатор напряжения (Рисунок 95 поз. 6) отображает текущее напряжение бортовой электросети БВС;

Для интуитивного восприятия все индикаторы имеют обозначение в виде соответствующей пиктограммы, расположенной над каждым индикатором.

- кнопка выбора минимальной заданной скорости полета (Рисунок 95 поз. 7), позволяет путем последовательного нажатия быстро выбрать одно из значений минимальной заданной скорости из следующего ряда: 72 км/ч, 76 км/ч, 80 км/ч, 85 км/ч, 90 км/ч, 95 км/ч, 100 км/ч, 110 км/ч, 120 км/ч;

- кнопка «ИнГ» (Рисунок 95 поз. 8) предназначена для включения режима интеллектуального газа двигателя. В этом режиме автопилот БВС будет поддерживать заданный режим полета за счет изменения режима работы двигателя в соответствии с заложенным в программу автопилота алгоритмом полета для данных условий. Оператор БВС может включить режим при появлении признаков некорректной работы системы определения воздушной скорости – повышение оборотов двигателя, вплоть до максимального значения, при неизменной или снижающейся скорости. Также, переход в режим интеллектуального газа происходит автоматически, если обороты двигателя возрастают до уровня 100% и держатся на этом уровне в течении 7-8 с, при разнице в скорости заданной и воздушной 7 км/ч;

- индикатор оборотов двигателя (Рисунок 95 поз. 9) с помощью стрелки красного цвета и числового значения в нижней части индикатора отображает в процентном отношении уровень газа (уровень оборотов, на которых должен

работать двигатель в текущий момент времени). При отказе двигателя значение индикатора оборотов двигателя может не соответствовать реальным оборотам двигателя.

– кнопка «ИНС» (Рисунок 95 поз. 10) открывает дополнительное окно (Рисунок 96) управления и настройки режима полета по ИНС.

Кнопка имеет дополнительную индикацию приема спутниковых сигналов. При приеме сигналов от спутников меньше 6, рамка кнопки будет подсвечена красным цветом, при приеме сигналов спутников от 6 до 11 рамка будет подсвечена желтым цветом, при приеме сигналов от 12 спутников – рамка без подсветки.

Окно содержит следующие пункты – «Режим п/автомат», «Контроль ИНС», «Режим полета по ИНС», «Приоритет СНС» и «Настройки полета по ИНС».

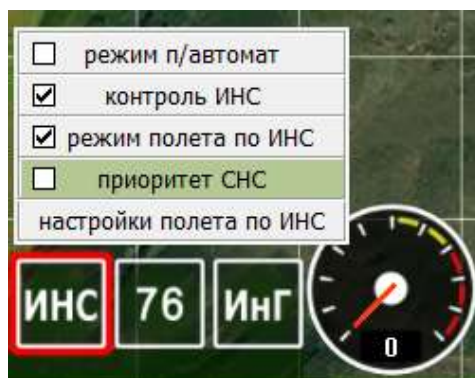


Рисунок 96 – Меню управления ИНС

а) Пункт «Режим п/автомат» активирует полуавтоматический режим полета. В активном режиме пункт обозначаются символом галка.

б) При потере спутниковых сигналов (приеме сигналов от менее чем шести спутников), автопилот автоматически переходит в «режим полета по ИНС» и активирует функцию «контроль ИНС». Данные режимы можно отключить только вручную, либо они отключатся при потере связи НСУ и БВС по истечении 10 минут. Пункт «Настройка полета по ИНС» становится активным только когда активен «режим полета по ИНС». В активном режиме пункты обозначаются символом галка.

в) Пункт «Приоритет СНС» активирует функцию возврата АП БВС к использованию СНС после восстановления сигнала спутников. При неактивном состоянии функции при восстановлении сигнала спутников АП БВС будет продолжать использовать режим полета по ИНС.

г) При нажатии кнопки «Настройки полета по ИНС» появляется окно для расчета и уточнения параметров, позволяющих БВС осуществлять полетное задание в условиях отсутствия и искажения сигналов СНС (Рисунок 97).

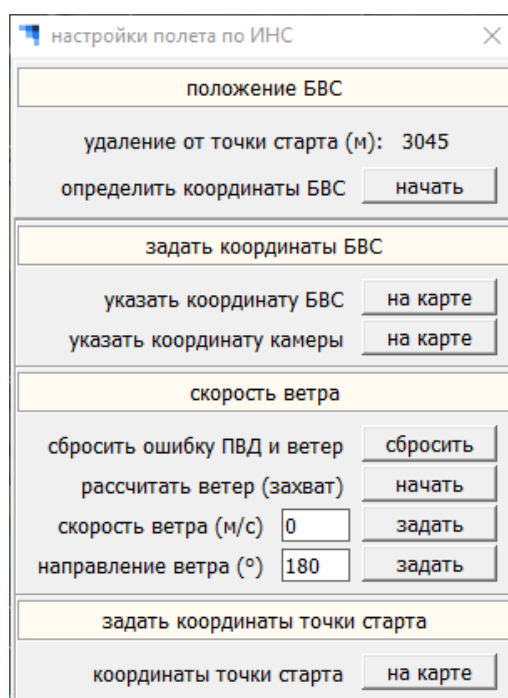


Рисунок 97 – Меню управления ИНС

Окно содержит секции «Положение БВС», «Задать координаты БВС», «Скорость ветра», «Задать координаты точки старта».

– секция «Положение БВС» содержит:

а) строку «удаление от точки старта (м):» - показывает расстояние от БВС до НСУ в точке старта в метрах.

б) строку «определить координаты БВС» и кнопку «Начать» предназначенные для корректировки координат БВС при помощи радиодальномера. Для корректировки координат БВС необходимо:



- 1) нажать кнопку «Начать». Автоматически будет выставлен диаметр круга 1200 м;
- 2) дождаться завершения процесса определения координат.
 - секция «Задать координаты БВС» содержит:
 - а) строку «Указать координату БВС» и кнопку «На карте» предназначенные для корректировки координат БВС по видеоизображению статичного объекта, над которым пролетает БВС. Для корректировки координат нажать кнопку «На карте» и указать левой кнопкой мыши на карте в навигационном окне в месте, где располагается выбранный объект, произойдет смещение символа БВС по карте в навигационном окне на максимально приближенное к реальному положению БВС;
 - б) строку «Указать координату камеры» и кнопку «На карте» предназначенные для корректировки координат БВС по видеоизображению выбранного и идентифицированного статичного объекта. Для корректировки координат навести на выбранный объект перекрестие в центре кадра видеоизображения, нажать кнопку «На карте» и указать левой кнопкой мыши на карте в навигационном окне месте, где располагается выбранный объект;
 - секция скорость ветра содержит:
 - а) строку «сбросить ошибку ПВД и ветер» и кнопку «Сбросить» предназначенную для обнуления ветра, при некорректном расчете в момент искажения координат;
 - б) строку «рассчитать ветер (захват) и кнопку «Начать» предназначенные для расчета скорости и направления ветра с использованием устройства слежения:
 - 1) ориентируясь по видеоизображению выбрать на местности статичный объект (например, перекресток дорог, здание, участок лесопосадки и т.п.) и выполнить захват используя устройство слежения;
 - 2) настроить диаметр фигуры «Круг» таким образом, чтобы он соответствовал высоте полета, увеличенной в 2 раза (например, текущая

высота полета 255 м – диаметр фигуры «Круг» 500 м). Это позволит выдерживать угол наклона камеры в районе 45 градусов;

3) включить режим «Удержание». Это позволит БВС физически не удаляться от объекта захвата/наблюдения;

4) нажать кнопку «Начать»;

5) дождаться завершения процесса расчета скорости и направления ветра.

Во время процесса расчета не допускается изменение диаметра фигуры «Круг», высоты и скорости полета. Наблюдаемый/захваченный объект во время расчета должен быть в центре кадра, перемещать камеру ЗАПРЕЩЕНО.

в) строку «скорость ветра (м/с)» с редактируемым полем и кнопку «Задать» предназначенные для ввода и редактирования значения скорости ветра, вычисленного опытным путем по величине смещения символа БВС при корректировке координат БВС.

г) строку «Направление ветра (°)» с редактируемым полем и кнопку «Задать» предназначенные для ввода и редактирования значения направления ветра, вычисленного опытным путем по направлению смещения символа БВС при корректировке координат БВС.

– секция «Задать координаты точки старта» содержит строку «Координаты точки старта» и кнопку «На карте», предназначенную для указания перед взлетом точки старта БВС в условиях отсутствия или искажения сигналов СНС. Для этого левой кнопкой мыши нажать кнопку «На карте» и указать на карте в навигационном окне точку старта.

– кнопка включения режима «Произвольный полет» (поз. 11 Рисунок 95). При нажатии кнопки активируется режим полета БВС по хаотичной траектории.

Полет в данном режиме возможен в режиме полета «Фигура круг» и при полете БВС к новому положению «Фигуры круг» при перемещении в другое место на карте.

11. Строка состояния

Строка состояния предназначена для отображения информации о ходе выполнения полетного задания (Рисунок 98).

режим полета: полет по точкам (4) | управл. газом: автомат. | режим камеры: ручной | трансфокатор: 4 (1) | маршрут: 4,0 км, пройдено: 17,2 км, осталось: 1,3 км

Рисунок 98 – Строка состояния

Строка состояния состоит из следующих элементов:

– поле «Режим полета» предназначено для отображения текущего режима полета БВС. Для данного поля возможны следующие значения:

1) «Полет по точкам» – БВС выполняет полет по запрограммированному маршруту в соответствии с полетным заданием;

2) «Фигура» – БВС выполняет полет в режиме «Фигура круг»;

3) «Парашют» – выдана команда на выпуск парашюта;

4) «Отцеп» – выдана команда на отцеп парашюта.

– поле «Управл. газом» предназначено для отображения текущего способа управления режимом работы двигателя. Для данного поля возможны значения:

1) «Автомат.» (автоматическое) – управление режимом работы двигателя осуществляется пилотажно-навигационным комплексом в соответствии с полетным заданием.

– поле «Режим камеры» предназначено для отображения текущего режима управления целевой нагрузкой. Для данного поля возможны значения, соответствующие режиму управления камерой:

1) «автоматический»;

2) «ручной»;

3) «ведущая камера»;

4) «смотреть в координату»;

5) «по маршруту»;

6) «сопровождение».

– поле «Трансфокатор» предназначено для отображения текущего значения коэффициента увеличения («зум») ЦН;

– поле «Маршрут» предназначено для отображения длины заданного маршрута полета. Первая точка маршрута является начальной и конечной точкой подсчета длины маршрута;

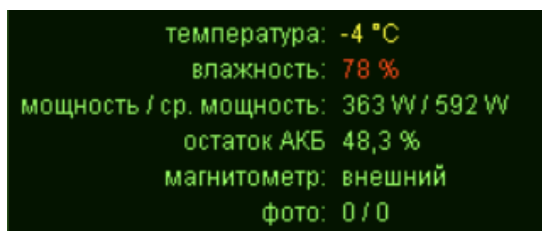
– поле «Пройдено» предназначено для отображения величины пройденного БВС расстояния, начиная от точки взлета до текущего местоположения БВС.

– поле «Осталось» предназначено для отображения остаточной длины заданного маршрута, которая включает в себя:

- 1) расстояния от местоположения БВС до текущего ППМ;
- 2) длину заданного маршрута от текущего ППМ до последнего ППМ;
- 3) длину заданного маршрута от последнего ППМ до первого ППМ.

12. Окно диагностики

Окно диагностики предназначено для отображения параметров, характеризующих режим полета БВС (Рисунок 99). Обновление значений производится один раз в секунду. Включает в себя следующие элементы:



```
температура: -4 °C
влажность: 78 %
мощность / ср. мощность: 363 W / 592 W
остаток АКБ 48,3 %
магнитометр: внешний
фото: 0 / 0
```

Рисунок 99 – Окно диагностики

– строка «температура» предназначена для отображения температуры окружающей среды (при наличии датчика температуры);

– строка «влажность» предназначена для отображения относительной влажности воздуха (при наличии датчика влажности);

– строка «мощность/средняя мощность» предназначена для отображения мощности потребляемой БВС, текущее значение/среднее



значение за период после включения электропитания БВС (нормальные значения средней мощности от 350 до 550 Вт);

– строка «остаток АКБ» предназначена для отображения, рассчитываемого в реальном времени значения остаточной емкости АКБ (при корректных установленных параметрах АКБ);

– строка «магнитометр» предназначена для отображения используемого магнитометра;

– строка «фото» предназначена для отображения количества сделанных фотографий.

13. Контекстное меню

Контекстное меню предназначено для оперативного доступа к функциям программы управления БВС (Рисунок 100). Вызов контекстного меню осуществляется путем нажатия на правую кнопку мыши. Включает в себя следующие элементы:

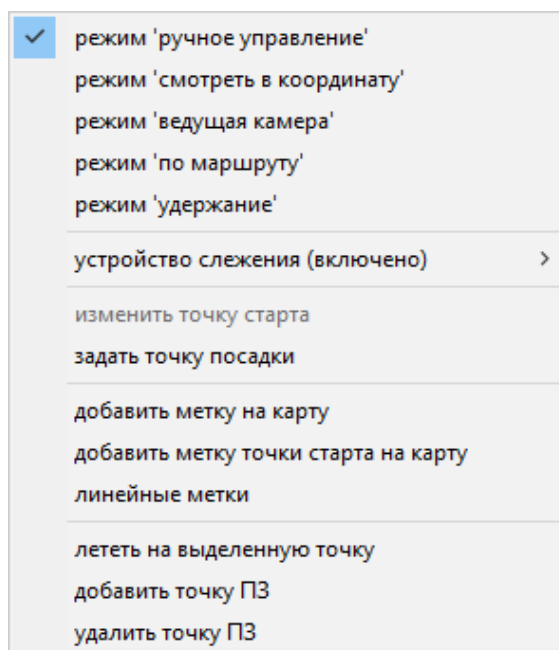


Рисунок 100 – Контекстное меню

– пункт «режим 'ручное управление'» предназначен для включения режима ручного управления ЦН. Включение режима возможно в любом режиме полета БВС. В данном режиме ЦН управляется оператором БВС с



помощью органов управления НСУ. Активное состояние режима обозначается символом «галка».

Включение режима ручного управления отключает другие режимы управления ЦН. Отключение режима ручного управления производится включением любого другого режима управления ЦН;

– пункт «режим 'смотреть в координату'» предназначен для включения режима управления ЦН «Смотреть в координату». Включение режима возможно в любом режиме полета БВС. В данном режиме оптическая ось ЦН автоматически удерживается на точке земной поверхности, над которой находился указатель мыши в момент включения данного режима. Активное состояние режима обозначается символом «галка».

При включении режима «смотреть в координату» на карте в навигационном окне появляется маркер, обозначающего центральную точку обзора. Возможно перемещение точки обзора кнопками «A», «D», «W», «S» клавиатуры ноутбука НСУ или левым манипулятором джойстика.

Включение режима «смотреть в координату» отключает другие режимы управления ЦН. Отключение режима производится включением любого другого режима управления ЦН.

– пункт «режим 'ведущая камера'» предназначен для включения режима управления ЦН «Ведущая камера». Включение режима возможно в режиме полета БВС «Фигура круг». В данном режиме оптическая ось ЦН автоматически удерживается в центре окружности, описываемой БВС в режиме кружения. Активное состояние режима маркируется символом «галка».

При включении режима «Ведущая камера» на карте в навигационном окне появляется маркер, обозначающего центральную точку обзора. Возможно перемещение точки обзора кнопками «A», «D», «W», «S» клавиатуры ноутбука НСУ или левым манипулятором джойстика. Вслед за маркером будет перемещаться и центр окружности, описываемой БВС.



Включение режима «Ведущая камера» отключает другие режимы управления ЦН. Отключение режима производится включением любого другого режима управления ЦН;

Примечание - режимы «ведущая камера» и «смотреть в координату» могут работать совместно с устройством слежения. Если был выбран режим «ведущая камера» или «смотреть в координату» и после этого активировать захват видео изображения, режимы отключатся, но после отключения режима захват видео, активируется режим «ведущей камеры»/ «смотреть в координату».

– пункт «режим 'по маршруту'» предназначен для включения режима управления ЦН «По маршруту». Включение режима возможно в любом режиме полета БВС. В данном режиме оптическая ось ЦН автоматически удерживается на линии заданного пути. Активное состояние режима маркируется символом «галка».

Включение режима «По маршруту» отключает другие режимы управления ЦН. Отключение режима производится включением любого другого режима управления ЦН;

– пункт «Режим 'удержание'» предназначен для включения режима управления ЦН «Удержание».

Режим «Удержание» работает совместно с устройством слежения, в режиме «Фигура круг» (левый/правый). При захвате видеоизображения, включить режим «Удержание», круг будет автоматически корректироваться для удержания объекта захвата в центре кадра. Работает как в обычном режиме полета, так и в режиме ИНС. Активное состояние режима маркируется символом «галка» рядом с кнопкой «Режим 'удержание'».

Включение режима «Удержание» отключает другие режимы управления ЦН. Отключение режима производится включением любого другого режима управления ЦН;

– пункт «Устройство слежения» предназначена для открытия дополнительного окна, включающего в себя кнопки «Включить», «Выключить» и «Захват» (Рисунок 101):

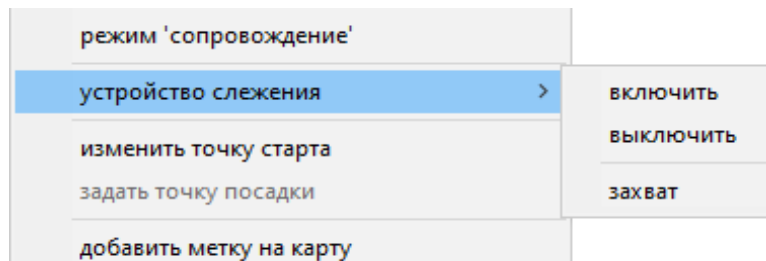


Рисунок 101 – Дополнительное окно «Устройство слежения»

Пункты «Включить» и «Захват» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяются.

Примечание – Включение устройства слежения происходит автоматически при включении электропитания БВС.

Захват цели осуществляется автоматически при нажатии левой кнопки мыши или правого манипулятора контроллера («джойстик»). В устройстве слежения встроены два алгоритма удержания видео изображения. Стандартный – большая рамка, альтернативный - маленькая рамка. Оба режима работают в удержании сцены. Уменьшение рамки – сочетание кнопки SHIFT и колеса прокрутки мыши.

Пункт «Выключить» предназначен для выключения устройства слежения при выключении электропитания БВС.

– пункт «изменить точку старта» предназначен для перемещения точки старта БВС в точку на карте, над которой находился указатель «мыши» в момент включения контекстного меню. Данная функция используется для выбора оптимальной точки старта БВС путем расчета дальности связи между НСУ и БВС с помощью функции «Прогноз связи» инструмента «Рельеф»;

– пункт «задать точку посадки» предназначен для перемещения точки автоматической посадки БВС в точку на карте, над которой находился указатель «мыши» в момент включения контекстного меню. Данная функция

применяется при необходимости выполнения автоматической посадки в точке, отличной от точки взлета БВС.

– пункт «добавить метку на карту» предназначен для добавления метки в точке на карте, над которой находился указатель «мыши» в момент включения контекстного меню. По умолчанию метке присваивается пиктограмма со знаком вопроса желтого цвета (Рисунок 102). При двойном нажатии на метке левой клавиши мыши открывается окно «Метки»;



Рисунок 102 – Значок метки

– пункт «добавить метку точки старта на карту» предназначен для добавления метки (Рисунок 103) в точке на карте, над которой находился указатель «мыши» в момент включения контекстного меню. При двойном нажатии на метке левой клавиши мыши открывается окно «Точки старта»;



Рисунок 103 – Значок точки старта

– пункт «линейные метки» предназначен для добавления метки линейного протяженного объекта. При выборе пункта «Линейные метки» открывается окно (Рисунок 104), предназначенное для создания, отображения и редактирования информации об линейных протяженных объектах, обозначенных оператором метками на карте в навигационном окне.

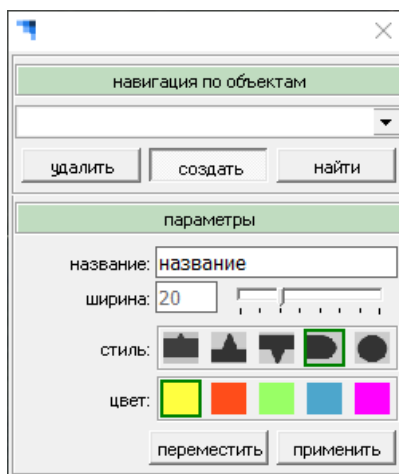


Рисунок 104 – Окно «Линейные метки»

Окно содержит в себе секции – «Навигация по объектам» и «Параметры».

Секция «Навигация по объектам» включает в себя строку для отображения названия выбранной метки (объекта) и кнопки «Удалить», «Создать» и «Найти».

Выбор меток осуществляется с помощью выпадающего списка, в который автоматически включаются все введенные на данной НСУ метки.

Кнопка «Удалить» удаляет выбранную метку.

Для создания новой линейной метки необходимо нажать кнопку «Создать», выбрать в секции «Параметры» стиль, цвет, толщину линии, далее удерживая клавишу CTRL щелчками левой кнопкой мыши нарисовать линейную метку.

Кнопка «Найти» позволяет переместить карту в навигационном окне таким образом, чтобы выбранная метка отображалась в центре навигационного окна.

Секция «Параметры» предназначена для отображения и редактирования информации о выбранной метке и включает в себя:

- а) строку «Название», для ввода названия метки;
- б) редактируемое поле «Ширина», для ввода с помощью ползунка значения толщины линии;

- в) строку «Стиль», для выбора вида линии;
- г) строку «Цвет», для выбора цвета метки;
- д) кнопку «Применить», предназначенную для сохранения введенной информации или отредактированной информации о выбранной метке;
- е) кнопка «Переместить» предназначена для изменения длины и конфигурации выбранной линейной метки. Для изменения необходимо выбрать нужную метку в выпадающем списке объектов, далее удерживая клавишу CTRL, нажатой левой кнопкой мыши потянуть за линию метки, далее повторно нажать кнопку «Переместить».

– пункт «лететь на выделенную точку» предназначен для включения/выключения режима полета на выбранную точку заданного маршрута (на выбранный ППМ). Режим работает при загруженном в автопилот полетном задании. Активное состояние кнопки маркируется с помощью символа «галка».

Выбор ППМ осуществляется с помощью щелчка левой кнопкой «мыши» по значку необходимого ППМ. Выбранный ППМ обозначается окружностью красного цвета (Рисунок 105);

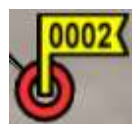


Рисунок 105 – Значок выбранного ППМ

– кнопка «Добавить точку ПЗ» предназначена для добавления на карту точки полетного задания в место, совпадающее с местом нажатия правой кнопки мыши при вызове контекстного меню. Функция работает при наличии хотя бы одной точки полетного задания, созданной с помощью функции «Создать» инструмента «Маршрут».

При добавлении в полетное задание новых точек в ходе выполнения полета БВС необходимо заново загрузить полетное задание в автопилот БВС.

– кнопка «удалить точку ПЗ» предназначена для удаления с карты выбранной точки полетного задания (ППМ). При удалении точек из полетного



задания в ходе выполнения полета БВС необходимо заново загрузить полетное задание в автопилот БВС.

– кнопка «система оповещения» при эксплуатации БВС в соответствии с целевым назначением не применяется.

14. Информационные табло

Информационные табло (Рисунок 106) предназначены для информирования оператора БВС о ситуации, требующей особого внимания, и принятия соответствующих ситуации действий.



Рисунок 106 – Информационные табло

В зависимости от складывающейся ситуации, в навигационном окне могут отображаться следующие информационные табло:

– табло «Нет рельефа» предназначено для информирования об отсутствии у программы управления БВС доступа к файлам рельефа местности.

ВНИМАНИЕ: ВЗЛЕТ С ДАННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТАБЛО ЗАПРЕЩЕН;

– табло «Отказ магнитометра» предназначено для информирования о необходимости выполнения калибровки магнитометра БВС. Табло может появляться как в ходе технического обслуживания БВС, так и в ходе выполнения полета. При появлении данного табло необходимо выполнить калибровку магнитометра БВС.



Наличие необходимости выполнения калибровки магнитометра не влияет на летно-технические характеристики БВС и позволяет безопасно завершить полет с последующим выполнением калибровки магнитометра после посадки БВС или продолжить полет, если заданием на полет не предусмотрено определение координат наземных объектов в реальном времени с помощью ЦН, так как при наличии данной сигнализации координаты будут определяться с погрешностью, превышающей указанную в эксплуатационной документации на БВС;

– табло «Отказ ПВД» предназначено для информирования о неисправности приемника воздушного давления.

ВНИМАНИЕ: ВЗЛЕТ С ДАННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТАБЛО ЗАПРЕЩЕН;

В полете автопилот БВС будет поддерживать заданный режим полета за счет изменения режима работы двигателя в соответствии с заложенным в программу автопилота алгоритмом полета для данной ситуации.

Необходимо прекратить полетное задание, вернуть БВС на точку старта и произвести посадку.

В случае невозможности безопасного продолжения полета – выпустить парашют и приступить к поиску БВС;

– табло «отказ памяти» предназначено для информирования о неисправности памяти автопилота.

ВНИМАНИЕ: ВЗЛЕТ С ДАННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТАБЛО ЗАПРЕЩЕН.

При появлении данного табло в полете выбрать площадку для посадки, немедленно совершить посадку и приступить к поиску БВС;

– табло «отказ акселерометра» предназначено для информирования о неисправности акселерометра.

ВНИМАНИЕ: ВЗЛЕТ С ДАННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТАБЛО ЗАПРЕЩЕН.



При появлении данного табло в полете выбрать площадку для посадки, немедленно совершить посадку и приступить к поискам БВС;

– табло «отказ барометра» предназначено для информирования о неисправности барометрического датчика высоты.

ВНИМАНИЕ: ВЗЛЕТ С ДАННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТАБЛО ЗАПРЕЩЕН.

При наличии постоянного отображения табло в полете необходимо:

1) усилить контроль за высотой полета БВС;

2) если БВС не удерживает безопасную высоту полета, то необходимо выбрать площадку для посадки, совершить посадку и приступить к поискам БВС;

– табло «ошибка двигателя» предназначено для информирования о некорректной работе двигателя. Действия оператора – в соответствии с п. 2.3;

– табло «режим ИНС» предназначено для информирования об отключении СНС и выполнении полета по данным ИНС;

– табло «отказ фотоаппарата» предназначено для информирования о не выдерживании заданных интервалов фотосъемки;

– табло «возможно обледенение» предназначено для информирования о поведении БВС, характерном для ситуации обледенения;

– табло «внешний магнитометр» предназначена для информирования об использовании автопилотом БВС внешнего магнитометра;

– табло «кривизна по тангажу ...» и «кривизна по крену ...» – предназначены для информирования о текущих углах отклонения элевонов по крену и тангажу (в процентах от максимального угла);

– табло «ошибка калибровки датчика тока» - при появлении этого табло следует ориентироваться по бортовому напряжению БЛА, отображаемому на панели авионики. Остаток емкости АКБ и остаток времени полета отображаемые в верхней строке главного окна будут не действительны.



- табло «полуавтоматический режим управления» - появляется при активации режима полуавтоматического управления;
- табло «режим авто. посадка» - появляется при активации автоматической посадки БВС.