GEOSCAN

Геоскан 401

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Содержание

1 Общие сведения **1**
- 1.1 Комплект поставки . . . 1
- 1.2 Технические характеристики БВС . . . 2
- 1.3 Обслуживание . . . 2
- 1.4 Хранение . . . 3

2 Правила безопасности **4**
- 2.1 Эксплуатационные ограничения . . . 5

3 БВС **6**
- 3.1 Узлы и детали . . . 6
- 3.2 Сборка . . . 6

4 Настройка НСУ **12**
- 4.1 Комплект . . . 12
- 4.2 Развертывание . . . 12

5 Настройка фотоаппарата **14**
- 5.1 Настройка фотоаппарата Sony DSC-RX1R II . . . 14
- 5.2 Учет смещения центра фотографирования . . . 16

6 Зарядная станция и АКБ **17**
- 6.1 Техника безопасности . . . 17
- 6.2 Предварительные настройки зарядного устройства . . . 18
- 6.3 Порядок подключения АКБ к зарядному устройству . . . 19
- 6.4 Плата индикации АКБ . . . 19
- 6.5 Управление обогревом (для АКБ «Арктика») . . . 21
- 6.6 Правила эксплуатации литий-полимерного (LiPo) АКБ . . . 21
- 6.7 Хранение и разряд . . . 21
- 6.8 Утилизация АКБ . . . 22

7 Использование Geoscan Planner **23**
- 7.1 Предварительная настройка . . . 23
- 7.2 Проектирование полетного задания . . . 25
- 7.3 Площадная аэрофотосъемка . . . 27
- 7.4 Линейная аэрофотосъемка . . . 33
- 7.5 Полет по точкам . . . 34
- 7.6 Точка ожидания . . . 35
- 7.7 Панорамная съемка . . . 37
- 7.8 Точка посадки . . . 37
- 7.9 Предстартовая подготовка . . . 37

www.rusgeocom.ru

7.10 Полет 38
7.11 Возврат 39
7.12 Посадка 39
7.13 Полет по требованию 39
7.14 Дистанционное управление 40
7.15 Действия при отказах 42

8 Запуск **45**

9 Порядок разборки БВС **46**

www.rusgeocom.ru

ГЛАВА 1

Общие сведения



Геоскан 401 — многоцелевой комплекс, включающий в себя беспилотное воздушное судно (БВС) мультироторного типа и ПО планирования полетных заданий.

1.1 Комплект поставки

- Беспилотное воздушное судно (БВС) Геоскан 401
- Транспортировочный кейс БВС
- Полезная нагрузка: *
  - модернизированный фотоаппарат Sony DSC-RX1RM2;
  - гиростабилизированная оптико-электронная система с FullHD видеокамерой;
  - двухчастотный трехсистемный геодезический приемник Topcon B111 с антенной (L1-L2, GPS/ГЛОНАСС/BeiDou);
  - квантовый магнитометр Geoscan QM-Rb-1.

- Аккумуляторная батарея (АКБ) LiPo 37 В
- Воздушный винт левого вращения — 2 шт
- Воздушный винт правого вращения — 2 шт
- Зарядная станция в транспортировочном кейсе
- Радиомодем
- Антенна радиомодема
- Стойка радиомодема
- Карта памяти SDHC 64 Gb — 2 шт *
- Карта памяти SD 4 Gb — 2 шт *
- Кабель USB
- Антенна КРЛ

* — *Зависит от комплектации*

1.2 Технические характеристики БВС

Тип БВС	мультироторный	
Двигатель	электрический,бесколлекторный — 4 шт.	
Аккумуляторная батарея	LiPo, 37 В	
Взлет/посадка	вертикально в автоматическом режиме с площадки диаметром 5 м	
Продолжительность полета	до 1 ч	
Допустимая скорость ветра	до 12 м/с	
Скорость полета	0-50 км/ч	
Минимальная безопасная высота полета	25 м	
Максимальная высота полёта над точкой старта	500 м	
Максимальная взлётная масса	9,3 кг	
Максимальная масса полезной нагрузки	2,5 кг	
Время подготовки ко взлёту	5 мин	
Габаритные размеры БВС	сложенное положение 70x25x20 см	
	полётное положение 150x150x43 см	
Площадь участка фотосъемки за 1 полёт	с разрешением 2 см/пикс	0,95 км^2
	с разрешением 3 см/пикс	1,4 км^2
	с разрешением 5 см/пикс | 2,1 км^2	
Рабочий диапазон температур	От -20 °C до +40 °C	
	От -40 °C до +20 °C (с АКБ «Арктика»)	

1.3 Обслуживание

После каждого полета осматривайте БВС на предмет повреждений.

В случае повреждения лопастей винтов вы можете заменить их самостоятельно, используя запасные части и инструменты из комплекта.

При выявлении конструкционных повреждений рамных частей БВС или систем необходимо обратиться в службу технической поддержки.

После выполнения 80 полетов рекомендуется отправить БВС на завод-изготовитель для проверки и технического обслуживания.

1.4 Хранение

Комплекс Геоскан 401 (без аккумуляторных батарей) и ЗУ хранить в транспортировочных кейсах в сухих помещениях при температуре от 5 до 25 °С и относительной влажности не более 85%, без конденсации. Срок хранения — 2 года.

Аккумуляторные батареи хранить в сухом прохладном месте, исключающем воздействие прямых солнечных лучей, при температуре от 5 до 25 °С и относительной влажности не более 80%. Оптимальный уровень напряжения АКБ при помещении батареи на хранение: 38,5 В (подробнее см. *Зарядная станция и АКБ*). Срок хранения — 1 год.

ГЛАВА 2

Правила безопасности

Комплекс Геоскан 401 является источником повышенной опасности. При проведении полетов необходимо соблюдать следующие правила:

- к запуску и техническому обслуживанию допускаются лица, прошедшие инструктаж по плану теоретической и практической подготовки оператора по управлению беспилотным комплексом Геоскан 401;
- исполняйте письменные рекомендации и указания поставщика и (или) производителя по использованию оборудования, отраженные в настоящем руководстве и получаемые непосредственно в период эксплуатации;
- запрещается осуществлять взлет, посадку, а также калибровку магнитометра вблизи крупных металлических или железобетонных конструкций (автомобили, опоры ЛЭП, мосты, путепроводы и т.п.);
- запрещается запуск БВС при обнаружении какой-либо неисправности комплекса;
- после подключения АКБ, необходимо исключить нахождение посторонних лиц вблизи БВС;
- не осуществляйте запуск и полет БВС вблизи радиопередающих устройств высокой мощности;
- не осуществляйте полеты над густонаселенными районами;
- питание БВС необходимо подавать только на время ввода полетного задания или непосредственно перед проведением предполетной проверки;
- запрещается сборка, разборка, переноска БВС с включенным питанием;
- не допускайте короткого замыкания контактов АКБ;
- транспортировка БВС осуществляется только в заводском кейсе;
- при переноске БВС следует держать его за лучи;
- крышку объектива фотоаппарата допускается снимать только на время проведения аэрофотосъемочных работ;
- запрещается вносить изменения в конструкцию БВС.

2.1 Эксплуатационные ограничения

- Рабочий диапазон температур: от -20 до +40 °C, от -40 до +20 °C с АКБ «Арктика»
- Максимально допустимая скорость ветра: 12 м/с

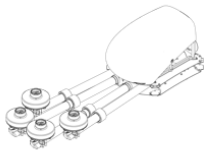
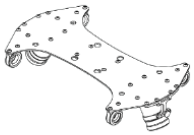
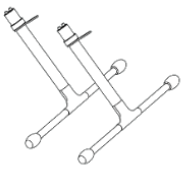
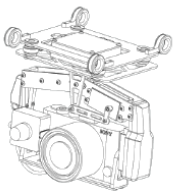
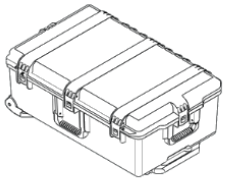
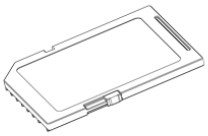
  Аэрофотосъемочный комплекс не предназначен для полетов во время дождя, снега и прочих атмосферных осадков.

  После транспортировки комплекса при отрицательных температурах необходимо оставить комплекс при комнатной температуре на 24 часа.

ГЛАВА 3

БВС

3.1 Узлы и детали

 Квадрокоптер	 Основание шасси	 Стойка шасси - 2шт.	 Воздушный винт правого вращения - 2 шт.
 Воздушный винт левого вращения - 2шт.	 Штырь соединительный - 2шт.	 Сервоподвес с фотоаппаратом	 Аккумуляторная батарея
 Транспортировочный кейс БВС	 Антенна КРЛ	 Карта памяти SD	

3.2 Сборка

1) Извлеките из транспортировочного контейнера основание шасси и две стойки шасси.
2) Установите стойки шасси в гнезда основания шасси.
3) Затяните гайки на стойках от руки.
4) Зафиксируйте положение гаек эластичными фиксаторами.

www.rusgeocom.ru

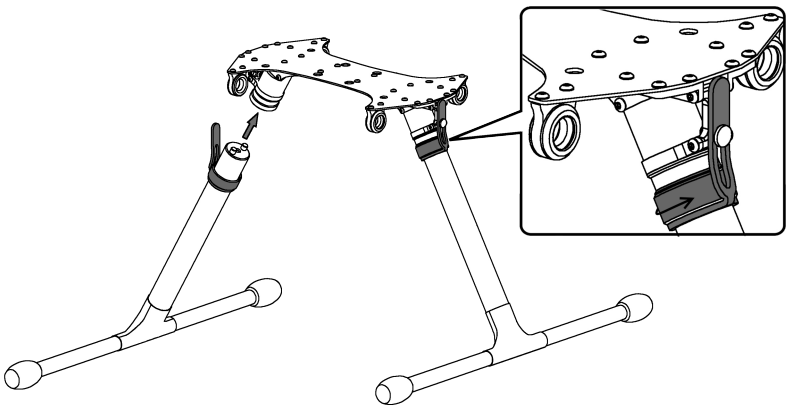


Рис. 1: Установка и фиксация стоек шасси

5) Извлеките из транспортировочного контейнера квадрокоптер.
6) Снимите защитные транспортировочные накладки.
7) Возьмите квадрокоптер в руки и разведите лучи до упора.

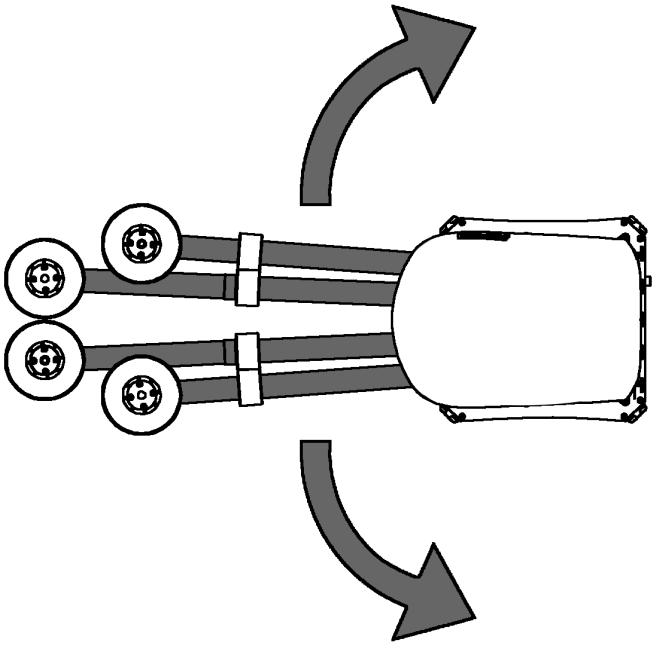


Рис. 2: Сборка квадрокоптера

8) Сдвиньте гайки крепления лучей к центральной части рамы квадрокоптера и затяните.

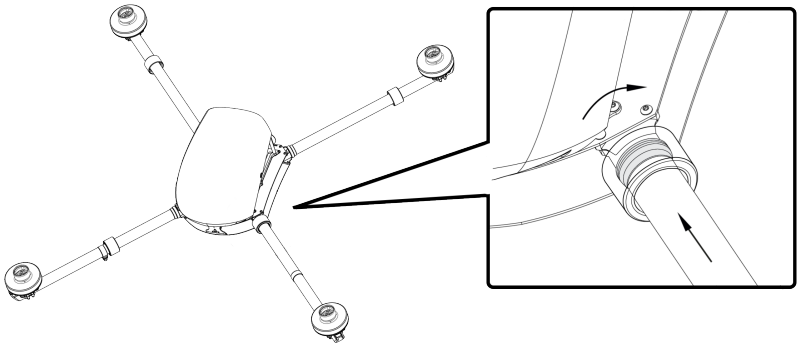


Рис. 3: Фиксация лучей гайками крепления

Внимание: Следите за тем, чтобы гайки зашли на выступы на раме, а не упирались в них.

9) Установите квадрокоптер на шасси.

- Проушины на раме квадрокоптера должны быть совмещены с проушинами на шасси.
- Возьмите подвес и расположите его под основанием шасси так, чтобы совместились проушины подвеса с проушинами шасси и квадрокоптера (см. рис.).

Объектив фотоаппарата должен быть направлен в сторону наклона обтекателя квадрокоптера.

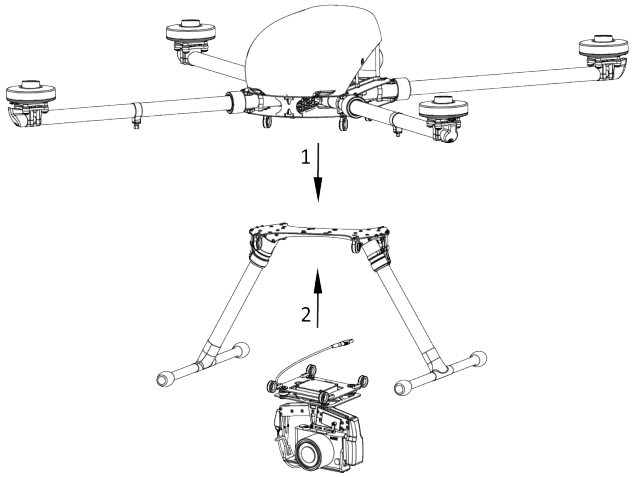


Рис. 4: Установка квадрокоптера и подвеса на шасси

- Установите соединительные штыри в проушины со стороны красных уплотнителей.

www.rusgeocom.ru

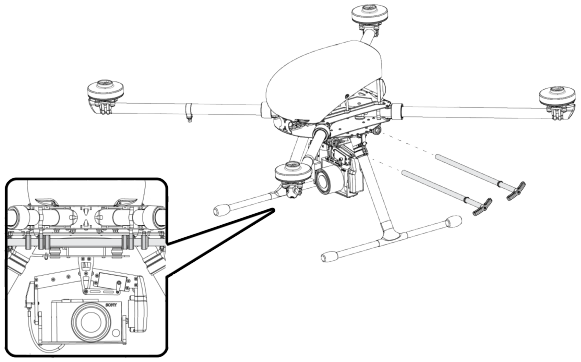


Рис. 5: Установка соединительных штырей

Внимание: Убедитесь, что штыри вставлены до упора (кольца на штырях должны быть утоплены в красные уплотнители).

10) Установите воздушные винты на резьбы моторов БВС. Цвет маркировки на винтах и на моторах должен совпадать. Пиктограмма на центральной части воздушного винта указывает направление, в котором его нужно вращать при установке. Накручивайте каждый винт на резьбу, придерживая внешнюю часть мотора второй рукой. Чтобы снять винт, открутите его в противоположном направлении.

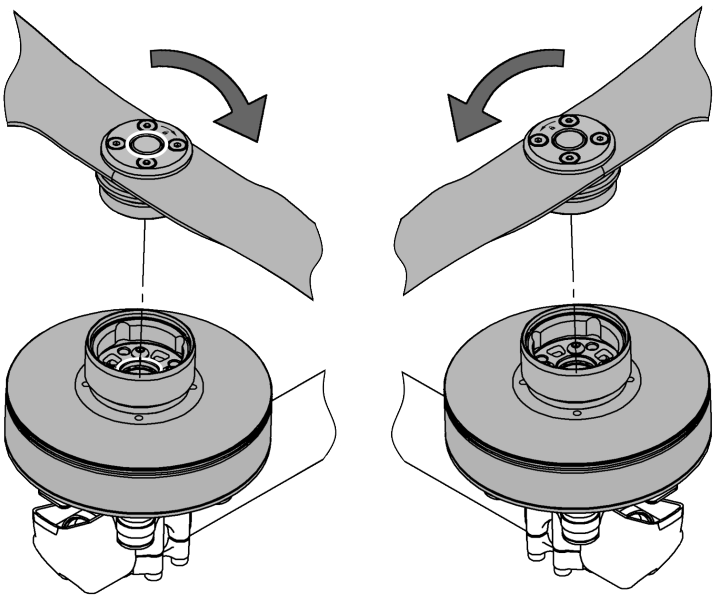


Рис. 6: Установка быстросъемных винтов

Внимание: Перед каждым запуском необходимо убедиться, что на винтах нет повреждений. На поверхностях лопастей не должно быть налипаний. Запрещается использовать изношен-

ные, треснувшие или поврежденные винты.

11) Подключите разъем кабеля полезной нагрузки (при наличии) в гнездо квадрокоптера.

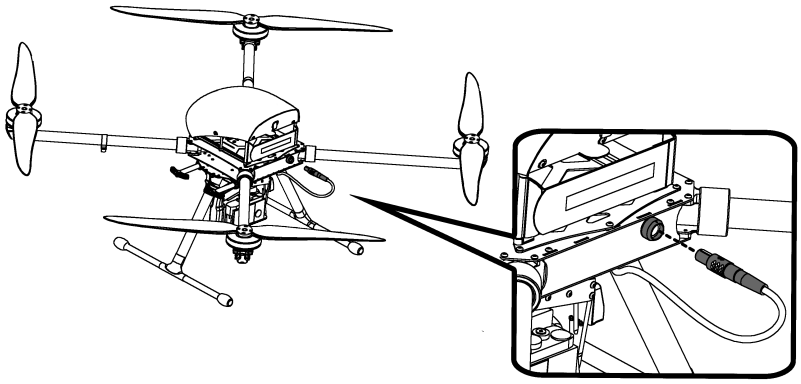


Рис. 7: Подключение кабеля полезной нагрузки

12) Подключите антенну КРЛ в разъем на луче БВС.

Внимание: Убедитесь в отсутствии посторонних предметов, грязи в разъеме. При необходимости очистите разъем смоченной спиртом безворсовой тканью.

Внимание: Запрещено подключение питания БВС без установленной антенны КРЛ, это может привести к выходу из строя передатчика.

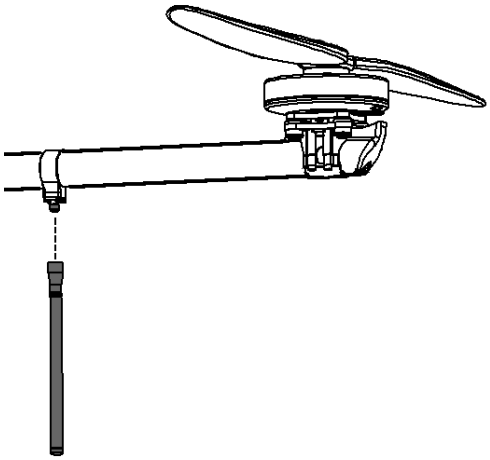


Рис. 8: Подключение антенны КРЛ

13) Извлеките карты памяти полезных нагрузок, отформатируйте и вставьте обратно. *

** — зависит от комплектации*

www.rusgeocom.ru

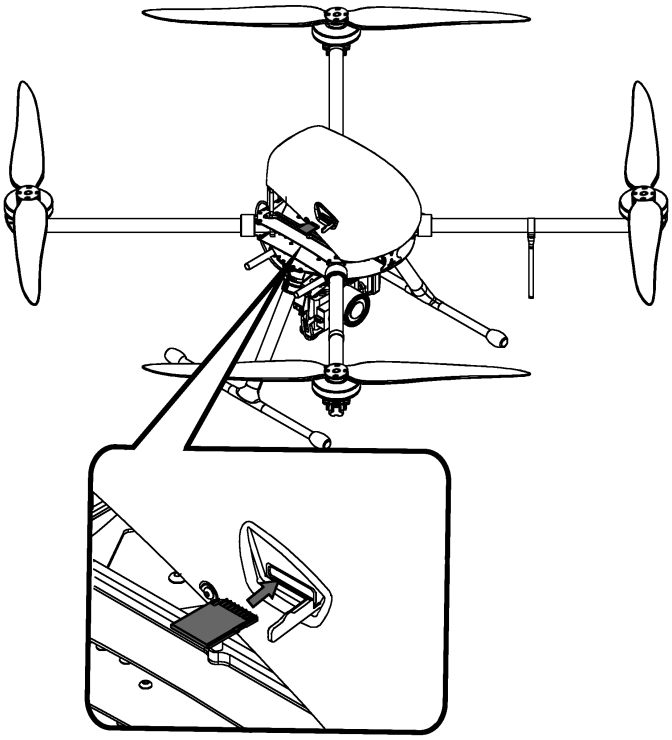


Рис. 9: Установка карты памяти в гнездо БВС (комплектация с бортовым геодезическим приемником).

14) Вставьте АКБ в аккумуляторный отсек с легким усилием до упора (силовые контакты АКБ должны быть расположены слева по ходу движения БВС).

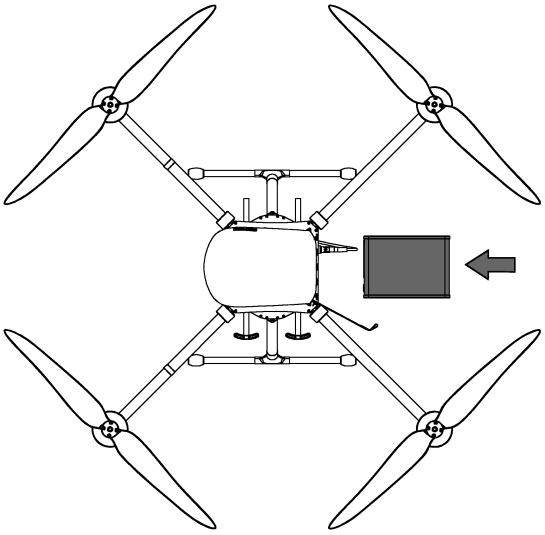


Рис. 10: Установка АКБ в отсек

15) Закрепите АКБ с помощью текстильной застежки.

ГЛАВА 4

Настройка НСУ

Данное руководство предполагает развертывание наземной станции управления на базе ноутбука (не входит в базовый комплект поставки).

Минимальные системные требования

Операционная система	MS Windows 7,8,10
Процессор	Intel Core i3
Оперативная память	4 Гб
Тип видеокарты	Дискретная
Чипсет видеокарты	Nvidia GeForce GT620M, GT630M, 710M, GT720M; AMD Radeon HD 7670M

Рекомендуемые системные требования

Операционная система	MS Windows 7,8,10
Процессор	Intel Core i5, i7
Оперативная память	8 Гб
Тип видеокарты	Дискретная
Чипсет видеокарты	Nvidia GeForce GT645M, GT745M, 845M, GT720M, 940M и выше

4.1 Комплект

- USB-накопитель с ПО
- Радиомодем
- Антенна радиомодема
- Стойка радиомодема

4.2 Развертывание

1) Извлеките радиомодем из транспортировочного кейса БВС.

www.rusgeocom.ru

2) Закрутите антенну радиомодема в разъем антенны.

3) Установите стойку для модема и закрепите на ней модем, вставив крепежные винты в прорезь в верхней части стойки.

Стойку можно установить, заглубив наконечник в грунт, либо вставив его в отверстие в транспортировочном кейсе БВС.

4) Запустите ноутбук.

5) Установите ПО MdmDisp и Geoscan Planner с flash-накопителя.

6) Подключите модем к ноутбуку.

Радиомодем должен быть установлен на максимально возможной высоте. Антенна должна быть расположена вертикально. Не устанавливайте модем внутри автомобиля или помещения.

Предупреждение: Запрещается подключать радиомодем к ноутбуку без присоединенной антенны. Невыполнение данного требования может привести к выходу модема из строя.

ГЛАВА 5

Настройка фотоаппарата

5.1 Настройка фотоаппарата Sony DSC-RX1R II

Перед выполнением настроек ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации фотоаппарата, в которой описано назначение и использование органов управления.

- Диск режимов установите в положение **S** (Приоритет выдержки).
- Установите выдержку **1/1000**.
- Диск коррекции экспозиции установите в положение **0** (ноль).
- Кольцо переключения макро установите в положение **0,3m-∞**.
- Диск режима фокусировки установите в положение **MF**.

Для настройки параметров фотоаппарата нужно нажать кнопку **MENU**, затем, в соответствии с пунктами ниже, установить требуемые значения.

- В меню пользовательских установок (вкладка 1) отключите **Автоматический просмотр**.

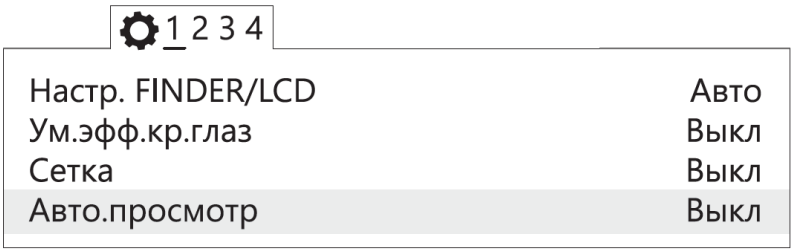


Рис. 1: Отключение автоматического просмотра

- Установите для кнопки **MOVIE - Только режим видео** (вкладка 3).

www.rusgeocom.ru

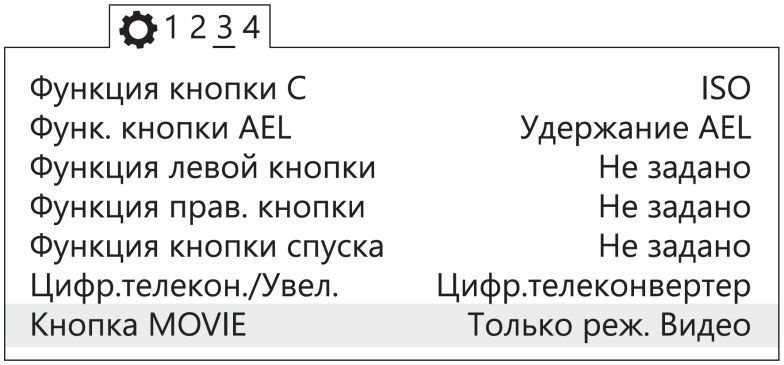


Рис. 2: Установка значения «Только режим видео»

- В меню настроек (вкладка 2) установите **Время начала энергосбережения** - **30 мин**.

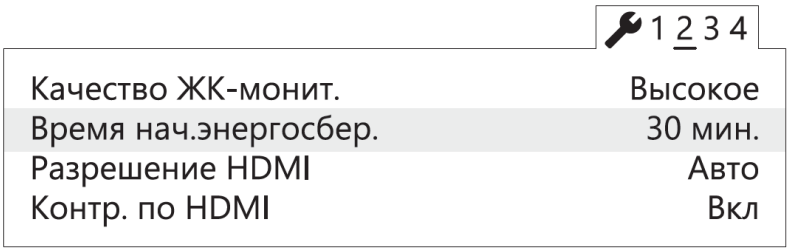


Рис. 3: Установка времени начала энергосбережения

- В меню карты памяти установите **Номер файла** - **Сброс**.

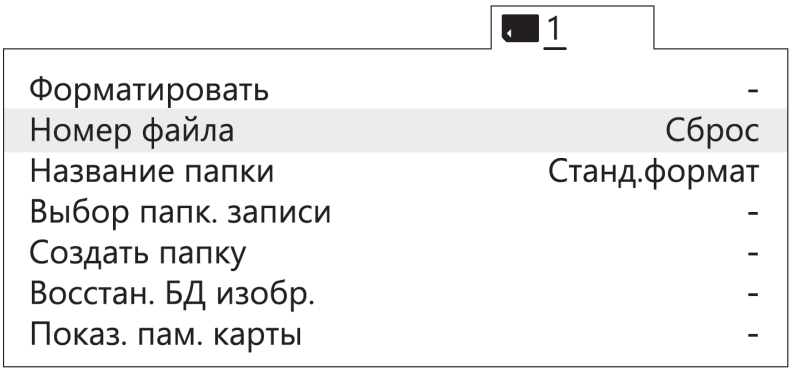


Рис. 4: Сброс номера файла

Другие настройки фотоаппарата изменять не требуется.

Форматирование карты памяти

1) Последовательно выберите **MENU** → **[Карта памяти]** → **Форматировать**

Внимание: Все данные на карте памяти будут удалены!

Сброс настроек

Для сброса всех настроек:

1) последовательно выберите **MENU** → **[Настройки]** → **Инициализировать** → **Сброс настроек**

Внимание: Не извлекайте батарейный блок во время сброса или преустановки значений настроек!

2) После сброса установите время и дату. Если пропустить это действие, настройки фотоаппарата сохраняться не будут.
3) Выключите фотоаппарат с помощью переключателя ON/OFF.
4) Не отключайте фотоаппарат от сети или АКБ в течение 3-х минут для сохранения настроек во внутреннюю память.

Важно: Фотоаппарат может выводить сообщение **E:61:00**. Это означает, что он сфокусирован на максимальную дальность. На работоспособность не влияет.

5.2 Учет смещения центра фотографирования

Так как антенна геодезического приемника расположена внутри БВС, фазовый центр смещен относительно центральной точки объектива камеры. Величину смещения следует учитывать при точном построении ортофотопланов и 3D-моделей.

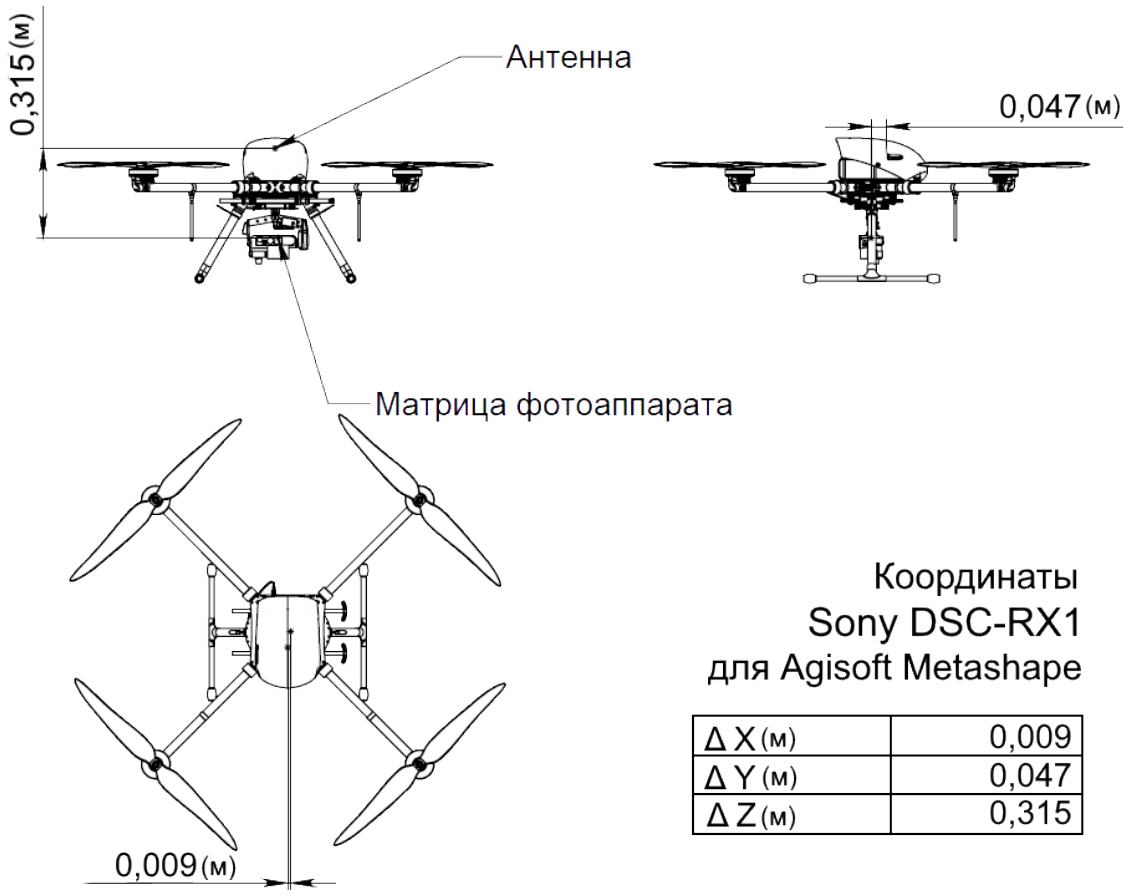


Рис. 5: Координаты фазового центра антенны GNSS-приемника относительно центральной точки объектива камеры

www.rusgeocom.ru

ГЛАВА 6

Зарядная станция и АКБ

Таблица 1: **Характеристики АКБ**

Количество рабочих циклов (заряд-разряд)	не менее 50
Рекомендуемый ток заряда	5 В
Верхний предел напряжения	42 В
Номинальное напряжение	37 В
Нижний предел напряжения	30 В
Ток разряда	<34 А
Количество ячеек	10
Номинальная емкость	17 000 мА·ч
Срок службы	1 год

6.1 Техника безопасности

АКБ

- Не допускать разгерметизации и деформации элементов АКБ (не ронять, не прокалывать).
- Не допускать нагрева АКБ свыше 60°С.
- Не допускать перезаряда АКБ (свыше 42 В).
- Не допускать разряда АКБ ниже 30 В.
- Не хранить в разряженном состоянии, при длительном хранении АКБ (месяц и более) необходимо перевести АКБ в режим **Storage** (хранение).
- Не заряжать токами, превышающими нагрузочную способность (не более 100% от емкости, для продления срока службы рекомендуется заряжать 50% током от емкости). Превышение допустимого тока заряда приведет к нагреву АКБ.
- Несоблюдение выше перечисленных указаний может привести к возгоранию или полному выходу из строя АКБ.

Зарядная станция

- Перед подключением АКБ к зарядному устройству необходимо предварительно включить зарядное устройство.

www.rusgeocom.ru

- Перед каждым использованием необходимо производить осмотр кабелей и разъемов на предмет повреждений. Не используйте поврежденные кабели и разъемы для зарядки АКБ.
- Запрещается эксплуатировать зарядное устройство под прямыми солнечными лучами.
- Запрещается эксплуатировать зарядное устройство без присмотра.

С завода комплекс поставляется с настроенным зарядным устройством. Если настройки сбились — следуйте инструкции, чтобы их восстановить.

6.2 Предварительные настройки зарядного устройства

Чтобы войти в меню настроек, необходимо:

- на экране **PROGRAM SELECT** (основной экран) многократно нажать кнопку **Batt type/Stop**, пока на дисплее не появится раздел **Settings**;
- подтвердить выбор нажатием кнопки **Start/Enter**;
- навигация по меню настроек осуществляется при помощи кнопок **Dec/Inc**;

В меню **Settings** необходимо установить следующие настройки:

- снять ограничение времени заряда. Для этого необходимо при помощи кнопок **Dec/Inc** выбрать параметр **Safety timer**:



Рис. 1: Задание параметра Safety timer

При нажатии кнопки **Start/Enter** станет активна функция изменения **ON/OFF**, кнопкой **Dec/Inc** выберите положение **OFF**, затем нажмите **Start/Enter** пока на экране не перестанут мигать настройки.

- снять ограничение емкости заряжаемой АКБ. Для этого необходимо при помощи кнопок **Dec/Inc** параметр **Capacity cut-off**.



Рис. 2: Задание параметра Capacity cut-off

При нажатии кнопки **Start/Enter** станет активна функция изменения **ON/OFF**, кнопкой **Dec/Inc** выберите положение **OFF**, затем нажмите **Start/Enter** пока на экране не перестанут мигать настройки.

Для выхода из раздела **Settings** нажмите кнопку **Batt type/Stop**.

- На экране **PROGRAM SELECT** (основной экран) при помощи **Dec/Inc** выберите пункт **Lithium battery** и подтвердите нажатием кнопки **Start/Enter**, затем выберите следующие настройки:

www.rusgeocom.ru



Рис. 3: Настройки

Параметр **AUTO** в автоматическом режиме определяет количество ячеек (S) в аккумуляторе. Остальные значения в меню настроек менять не рекомендуется.

Зарядка может производиться либо от сети, либо от автомобильной АКБ.

6.3 Порядок подключения АКБ к зарядному устройству

- Подключите кабель питания зарядного устройства в сеть или к автомобильной АКБ (красный провод к плюсовой клемме, черный к минусовой).
- Подключите балансировочный разъем к заряжаемой АКБ.
- Подключите положительную клемму (красный провод).
- Подключите отрицательную клемму (черный провод).
- Запустите процесс заряда длинным нажатием кнопки **Start/Enter**.
- После зарядки отключите АКБ в обратном порядке.

Внимание: При зарядке от автомобильной АКБ, убедитесь, что двигатель автомобиля запущен, иначе автомобильная АКБ полностью разрядится в процессе зарядки.

6.4 Плата индикации АКБ

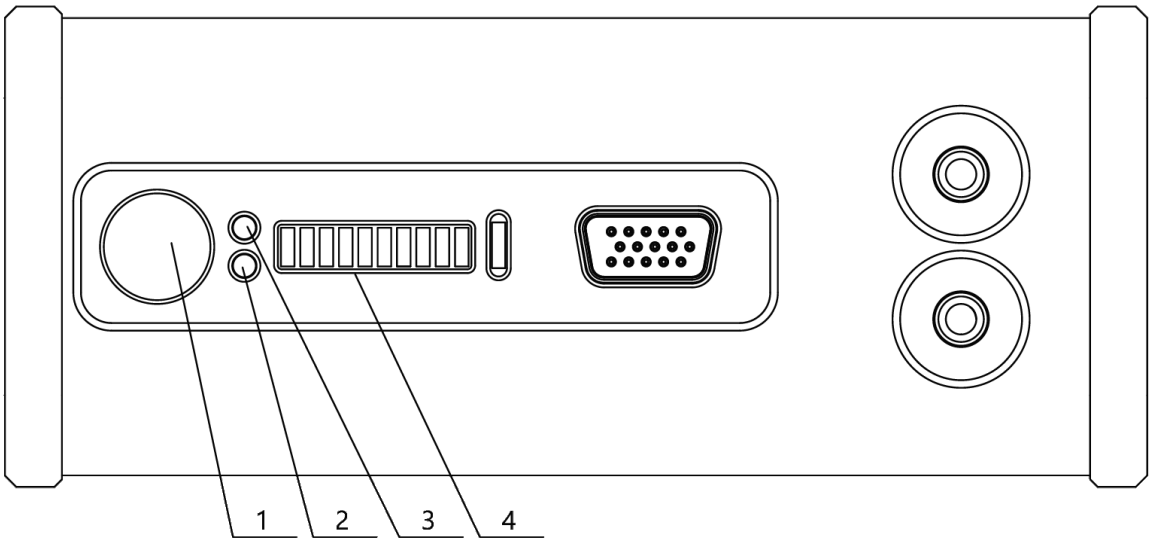


Рис. 4: индикаторы и разъемы на корпусе АКБ

www.rusgeocom.ru

Нажмите на кнопку (1), чтобы просмотреть статус АКБ. После нажатия светодиодная полоса (4) отобразит уровень заряда зелеными делениями, затем красными делениями - внутреннюю температуру (см. таблицу). * Зеленый цвет светодиода (2) означает отображение напряжения АКБ (разряженный АКБ – светодиодная полоса (4) полностью выключена, полный заряд – вся полоса горит красным). * Красный цвет светодиода (2) означает отображение температуры внутри АКБ.

Таблица 2: **Индикация температуры АКБ**

Количество светодиодов	Режим свечения	Температура, °C
I	мигает	< 5
II	мигает	5-10
III	мигает	10-15
IIII	горит	15-20
IIIII	горит	20-25
IIIIII	горит	25-30
IIIIIII	мигает	30-35
IIIIIIII	мигает	35-40
IIIIIIIII	мигает	40-45
IIIIIIIIII	мигает	>=45

Светодиод выключен и деления светодиодной полосы гаснут справа налево – отображение отсчета до завершения режима индикации, при котором можно перейти в режим поддержания температуры (для АКБ модификации «Арктика») и за которое необходимо вставить АКБ в БВС для обмена информацией с бортовой электроникой.

Внимание: Внимание! Не подсоединяйте внешний источник питания к АКБ при активированном режиме индикации.

Таблица 3: **Ключевые значения заряда АКБ**

Тип АКБ	Заряжен	Половина заряда	Заряд близок к нулю	Разряжен	Потеря питания, выход АКБ из строя
10S	42,0 В	37,0 В	35,5 В	30,0 В	<30,0 В

Скорость разряда АКБ напрямую зависит от уровня тяги двигателей. БВС регулирует уровень тяги исходя из погодных условий и траектории маршрута. Так, при построении полигона, желательно делать его прямоугольным с минимальным количеством разворотов и максимально длинными “галсами”. Следуя данным рекомендациям, можно увеличить эффективность полетов.

Внимание: При снижении уровня заряда до 35,5 В, АКБ начнет разряжаться быстрее.

6.5 Управление обогревом (для АКБ «Арктика»)

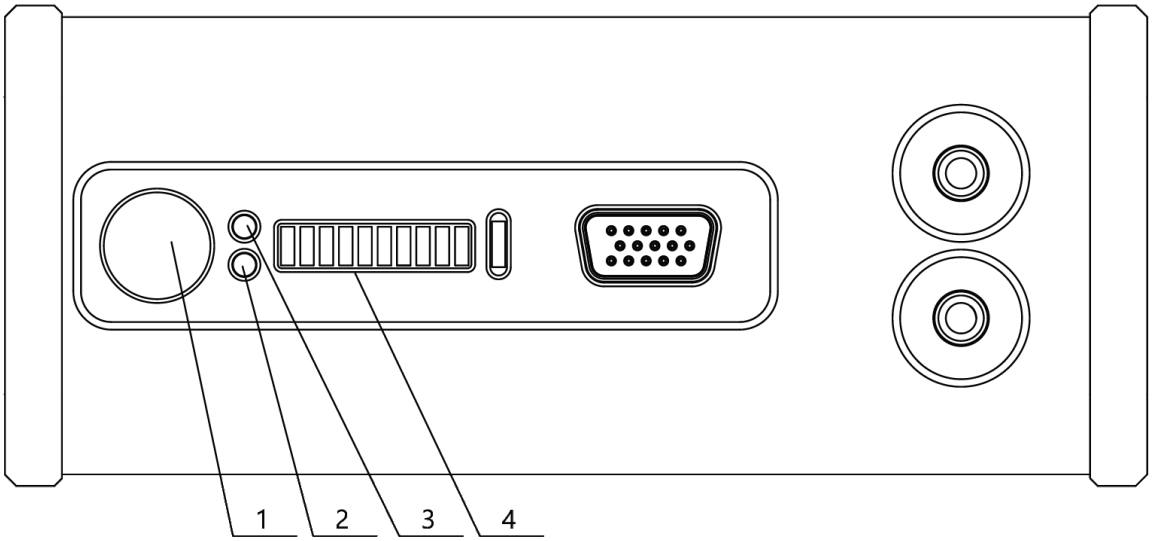


Рис. 5: индикаторы и разъемы на корпусе АКБ

АКБ модификации «Арктика» имеют на корпусе обозначение в виде снежинки. Использование данных АКБ допускается при температуре окружающей среды от -40 °С до +20 °С. При длительном нажатии на кнопку (1) (более 2 сек) в режиме индикации, при отображении обратного отсчета, включается режим поддержания температуры в диапазоне +(20÷30) °С. Светодиод (2) горит оранжевым цветом на протяжении всего времени поддержания температуры, которое составляет 30 минут и отображается на светодиодной полосе (каждое деление – 3 мин). Красное свечение светодиода (3) означает включение внутреннего обогревателя. Повторное длительное нажатие в режиме поддержания температуры выключит этот режим.

6.6 Правила эксплуатации литий-полимерного (LiPo) АКБ

Во избежание аварийных ситуаций, связанных с нештатной работой АКБ, необходимо соблюдать ряд правил:

- Если полеты проходят при температуре воздуха ниже 0°С, перед полетом необходимо хранить АКБ в теплом месте и не допускать его охлаждения. Следует помнить, что на холоде литий-полимерные АКБ могут терять до 30% своей емкости, данное обстоятельство необходимо учитывать при построении полетного задания;
- Если полеты проходят при температуре воздуха свыше 25°С, перед полетом необходимо хранить АКБ в прохладном, защищенном от попадания прямых солнечных лучей месте.
- После полета нельзя сразу заряжать АКБ, необходимо дать ей остыть. Заряжать необходимо в прохладном месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей.

6.7 Хранение и разряд

Хранение

Режим хранения необходим, если предполагается не использование АКБ более 14 дней.

Для перевода АКБ в режим хранения, необходимо сменить режим **BALANCE CHG** на режим **STORAGE**, проверив правильность количества ячеек на экране (10 Cells) и запустить его длинным нажатием кнопки **Start/Enter**.

Хранить в сухом прохладном месте, исключающем воздействие прямых солнечных лучей, при температуре от 5 до 25°C и относительной влажности не более 80%, без конденсации.

Оптимальная температура — от 5 до 10°C.

Оптимальный уровень напряжения АКБ при помещении батареи на хранение: 38,5 В.

Срок хранения - 1 год.

Разряд

Для разряда АКБ необходимо выбрать режим **DCHG**, проверив правильность количества ячеек на экране (10S). Задать ток разряда 1 А (дальше ЗУ будет регулировать ток разряда автоматически) и запустить его длинным нажатием кнопки **Start/Enter**.

6.8 Утилизация АКБ

Внимание: Не выбрасывайте LiPo батареи в контейнеры для бытового мусора. Неправильная утилизация отработавших источников питания может представлять опасность для окружающей среды. Утилизируйте LiPo батареи в соответствии с местным законодательством, сдавая их в ближайшие пункты переработки.

ГЛАВА 7

Использование Geoscan Planner

7.1 Предварительная настройка

1) Подключите радиомодем к USB-порту ноутбука.
2) Включите бортовое питание БВС.
3) Запустите программу **MdmDisp**.

В правом нижнем углу появится пиктограмма антенны и количество подключенных бортов.



Рис. 1: Индикатор работы программы MdmDisp

3.1 При первом подключении необходимо настроить соединение с БВС, запустив программу **NetTopology**:

- Нажмите на значок **Поиск новых устройств**.

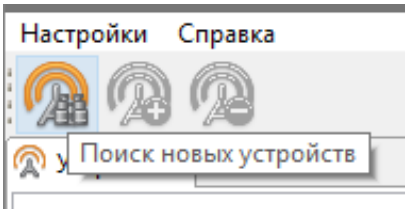


Рис. 2: Значок поиска новых устройств

Программа отобразит список обнаруженных модемов.

Примечание: Эфир сканируется до тех пор, пока кнопка **Поиск новых устройств** не будет нажата повторно.

www.rusgeocom.ru

- Выберите появившийся Борт №xxx и нажмите на значок **Добавить устройство**.

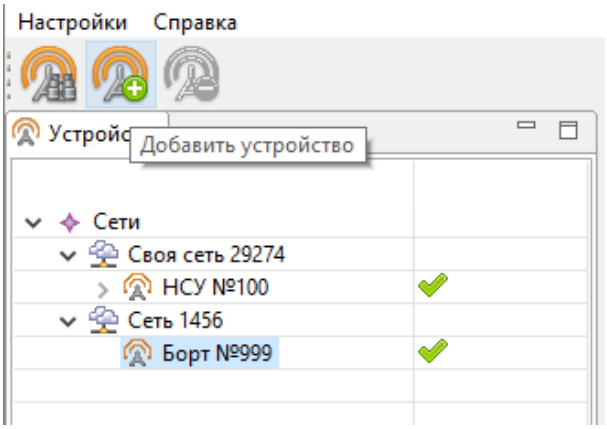


Рис. 3: Значок добавления устройства

Программа сохраняет список добавленных устройств.

При проведении повторных полетов достаточно запустить **MdmDisp** и убедиться, что подключение выполнено успешно.

Если БВС не обнаружен, запустить поиск бортовых модемов, нажав на значок **MdmDisp** правой кнопкой мыши и выбрав **Переподключить**.

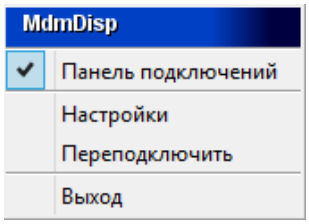


Рис. 4: Контекстное меню MdmDisp

4) Запустите программу **Geoscan Planner**.
5) В окне ввода логина и пароля введите свой логин и пароль пользователя продукта.
6) Во вкладке **Полет** выберите **Подключить БВС - Поиск…**.*

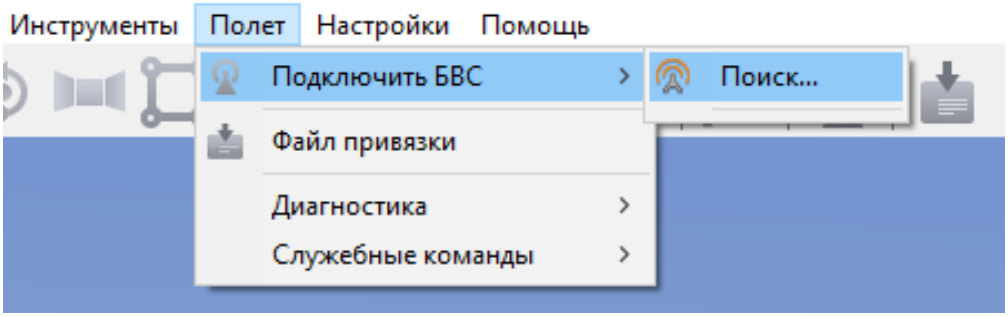


Рис. 5: Подключение БВС

7) Выбрать тип подключения **MdmDisp**. Задать **IP-адрес** *localhost*. В списке **Борт** установить для **БВС - Порт 2**.

www.rusgeocom.ru

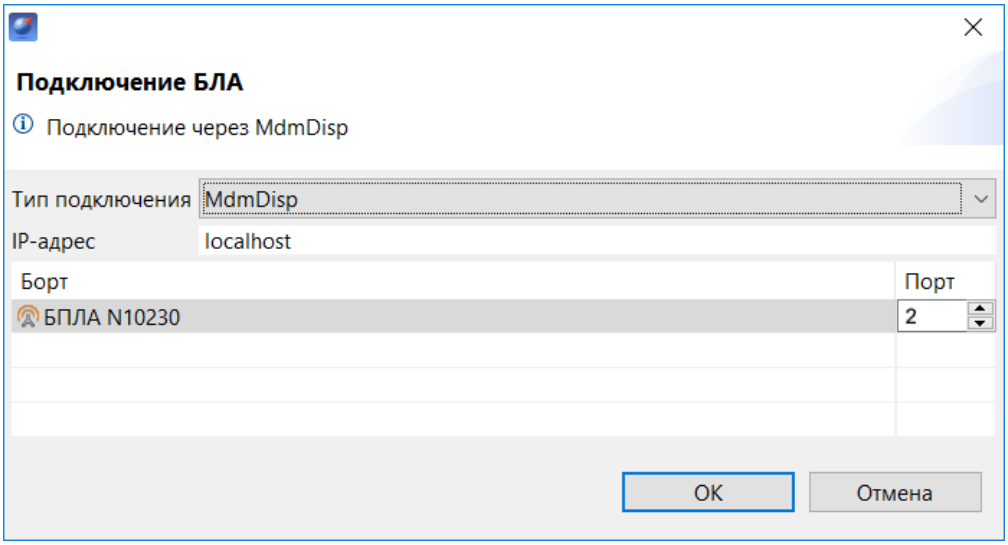


Рис. 6: Окно подключения БВС

Примечание: Параметры достаточно установить один раз. При последующих подключениях БВС воспользуйтесь кнопкой **Подключить БВС** панели инструментов. Приемник автоматически определит координаты и отобразит местоположение БВС на карте. В окне программы появятся панель телеметрии (слева) и панель приборов (справа).

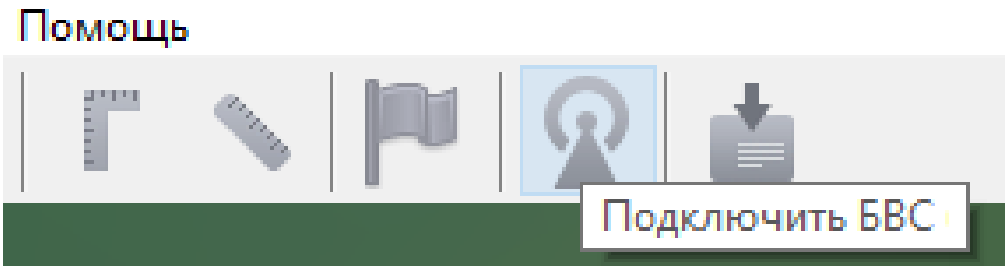


Рис. 7: Подключение БВС

7.2 Проектирование полетного задания

1) Создайте **Новый проект**.

www.rusgeocom.ru

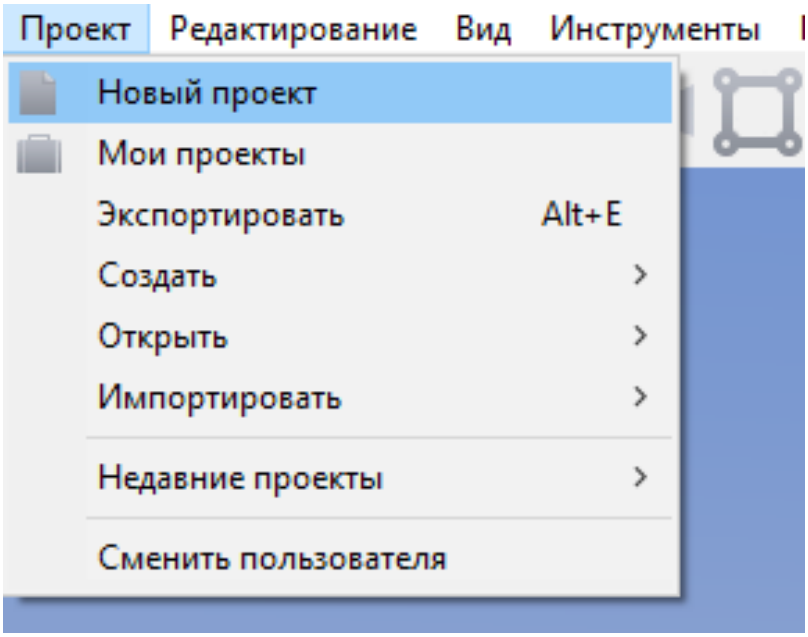


Рис. 8: Создание нового проекта

Укажите имя проекта, параметры съемки, модель БВС и фотоаппарата.

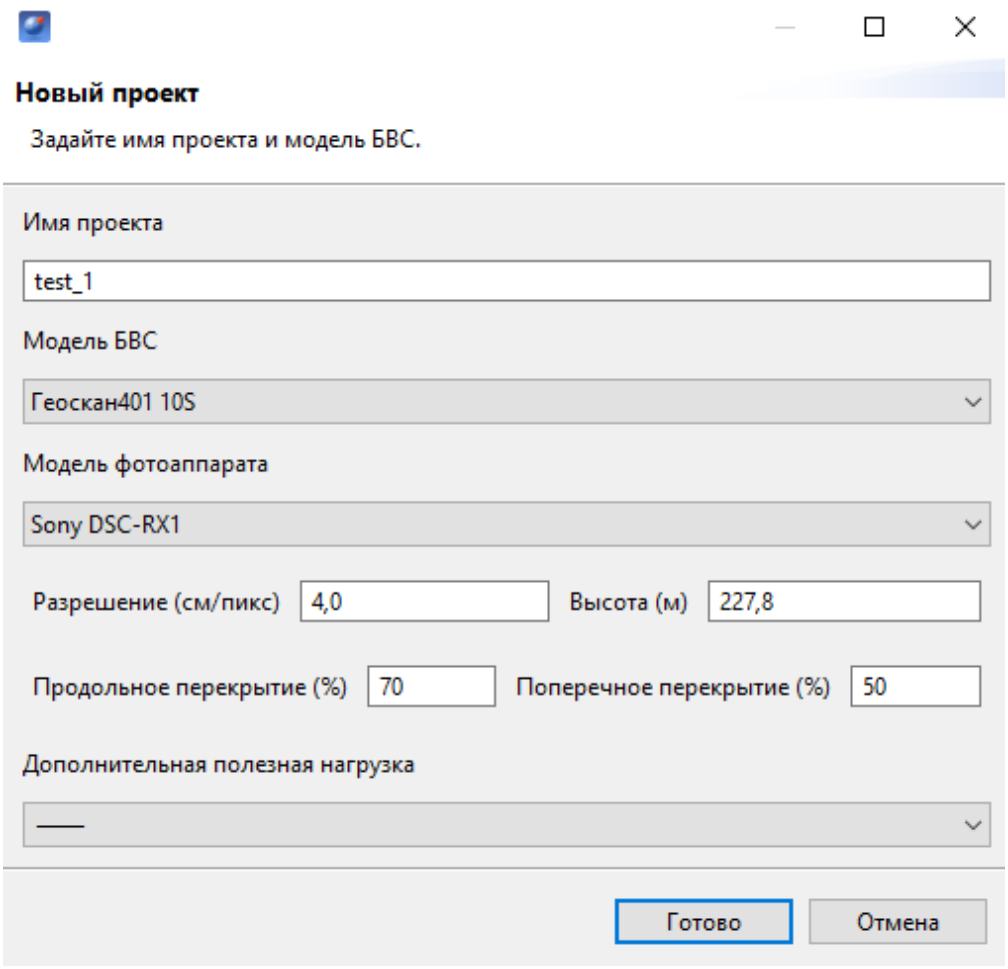


Рис. 9: Создание нового проекта полетного задания

www.rusgeocom.ru

7.3 Площадная аэрофотосъемка

Площадная аэрофотосъемка – съемка полигонов. Полигон – это область, ограниченная многоугольником. Оператор задает вершины многоугольника (не менее 3), а программа автоматически рассчитывает маршрут обхода.

1) Нажмите на значок **Создать площадную аэрофотосъемку** панели инструментов.

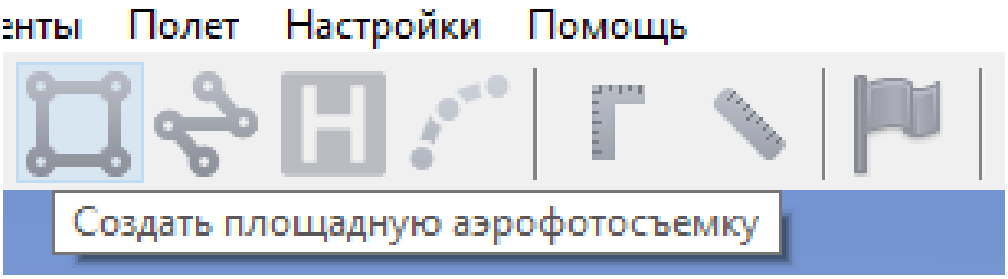


Рис. 10: Создание площадной аэрофотосъемки

2) Щелчками кнопки мыши задайте на карте угловые точки исследуемого участка местности. Программа автоматически рассчитает маршрут обхода полигона.

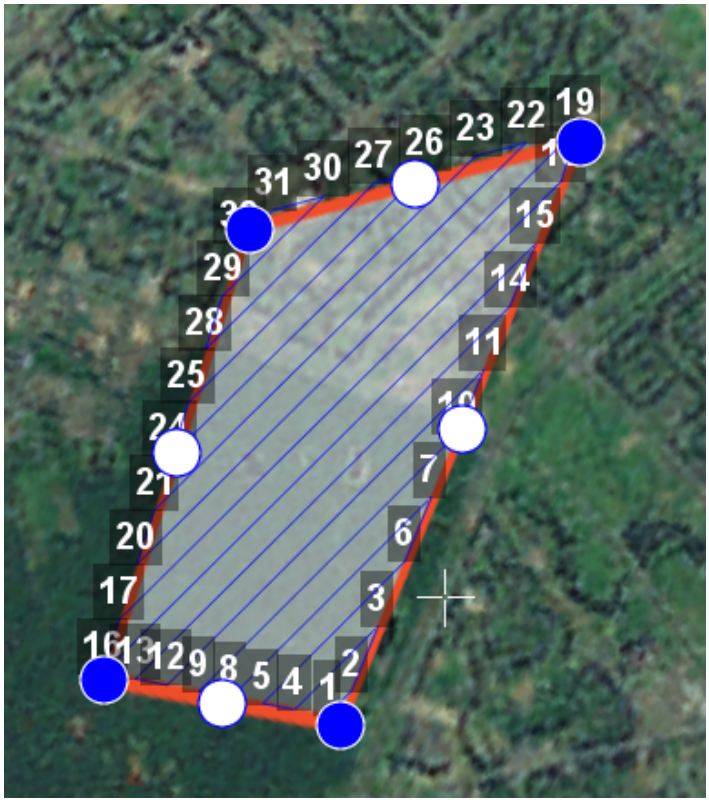


Рис. 11: Пример построения площадной аэрофотосъемки

7.3.1 Добавление и удаление вершин полигона

В готовый полигон можно добавлять вершины.

1) С зажатой левой кнопкой мыши переместите среднюю точку стороны полигона.

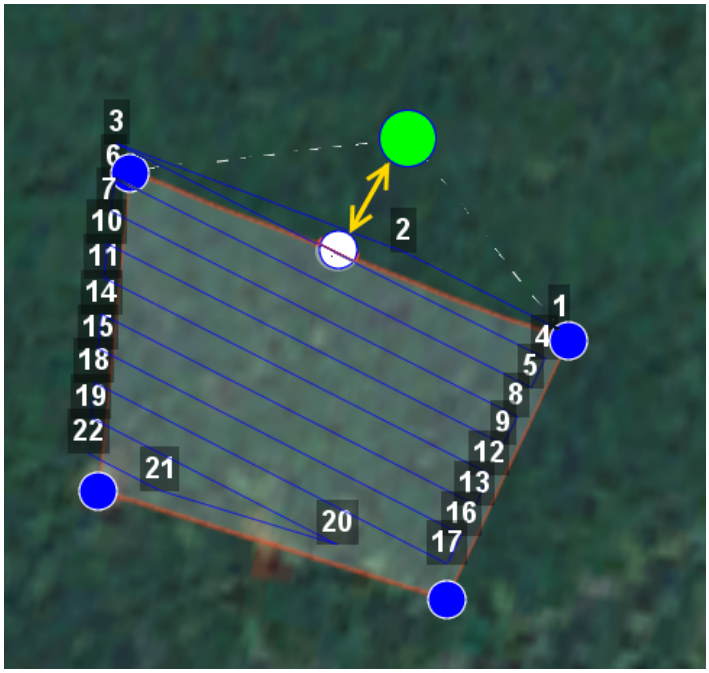


Рис. 12: Добавление вершины

Вершина будет создана автоматически. В плавающем окне рядом с вершиной отобразятся ее координаты.

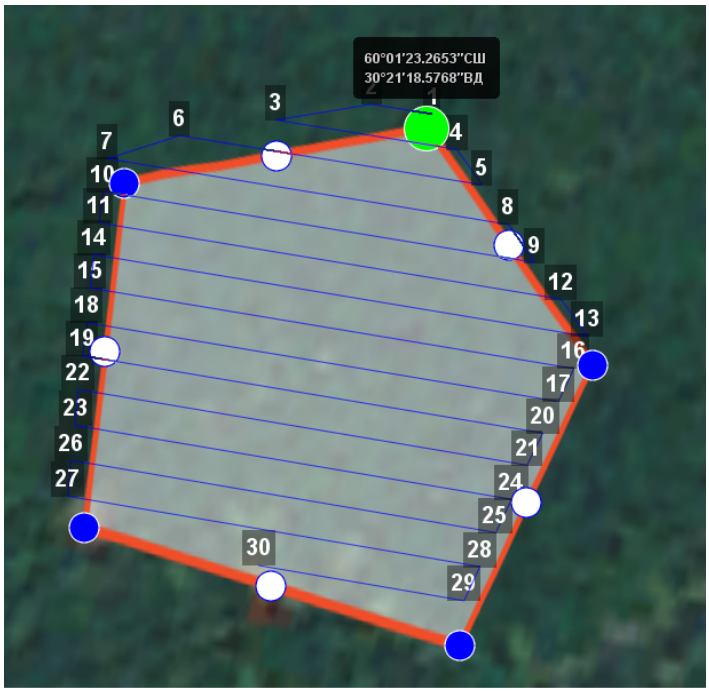


Рис. 13: Результат добавления вершины

Для удаления вершины:

1) нажмите на вершину правой кнопкой мыши;
2) в контекстном меню выберите **Удалить вершину**.

www.rusgeocom.ru

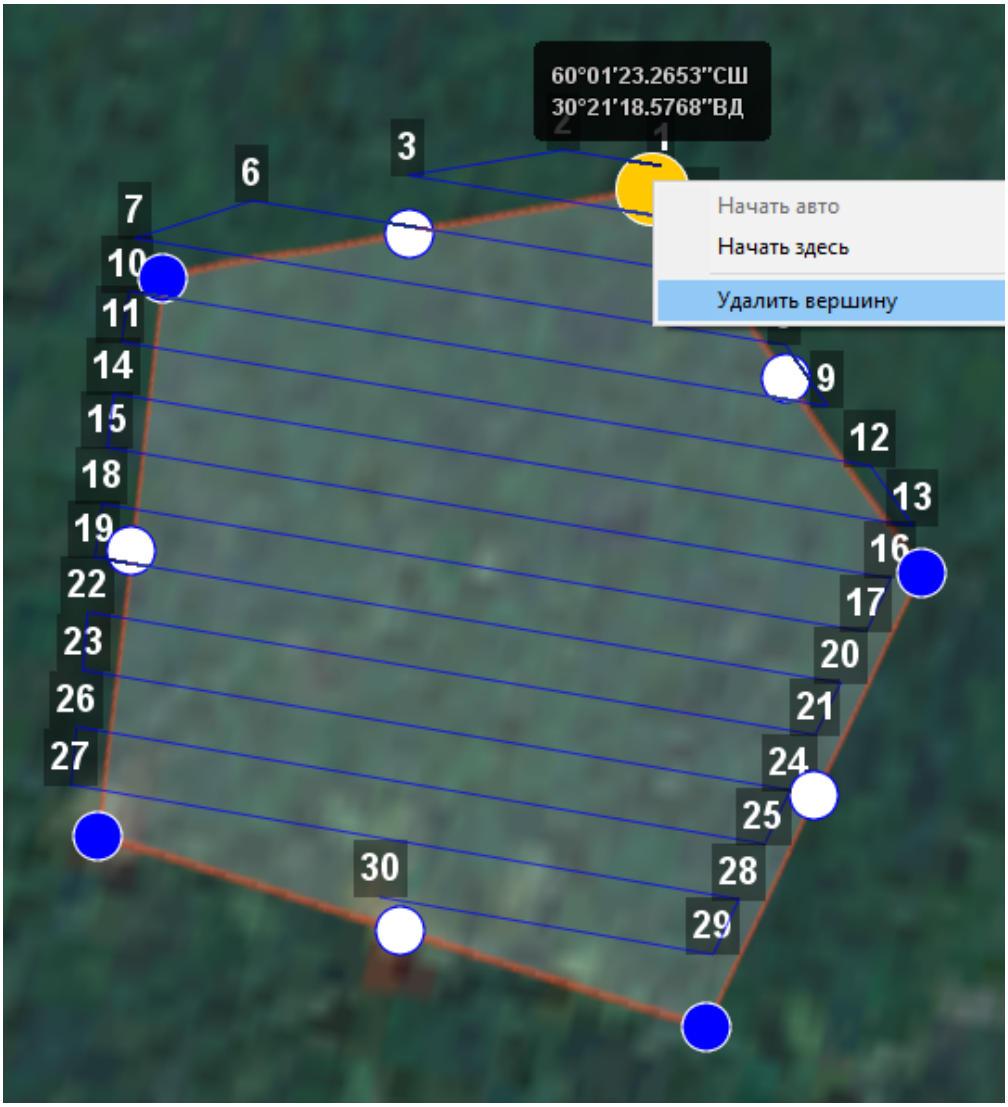


Рис. 14: Удаление вершины

7.3.2 Изменение направления линий облета

Необходимость оптимизировать полигон «по направлению» возникает, например, если на месте проведения работ сила и направление ветра неблагоприятны (сильный ветер вдоль линий облета полигона). Для изменения типа оптимизации щелкните правой кнопкой мыши на полигоне и выберите в контекстном меню вариант **Оптимизация «направление»**.



Рис. 15: Оптимизация по направлению

Одна из вершин полигона будет подсвечена. На ней появится бегунок для задания направления.

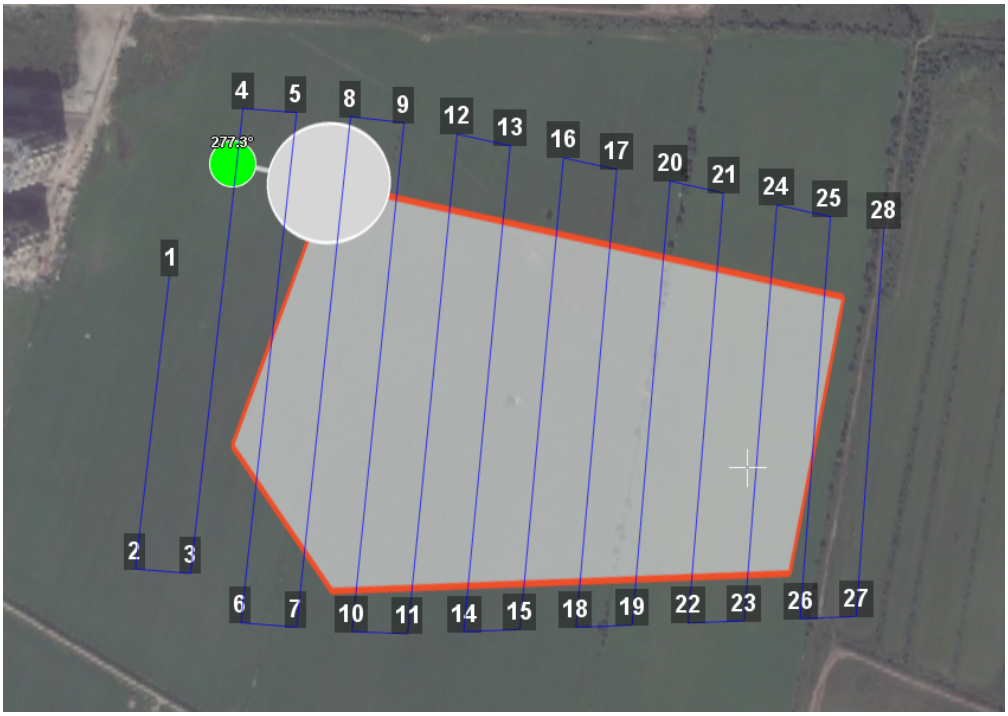


Рис. 16: Корректировка направления облета

В результате будет построен новый маршрут облета полигона по заданному направлению.

www.rusgeocom.ru

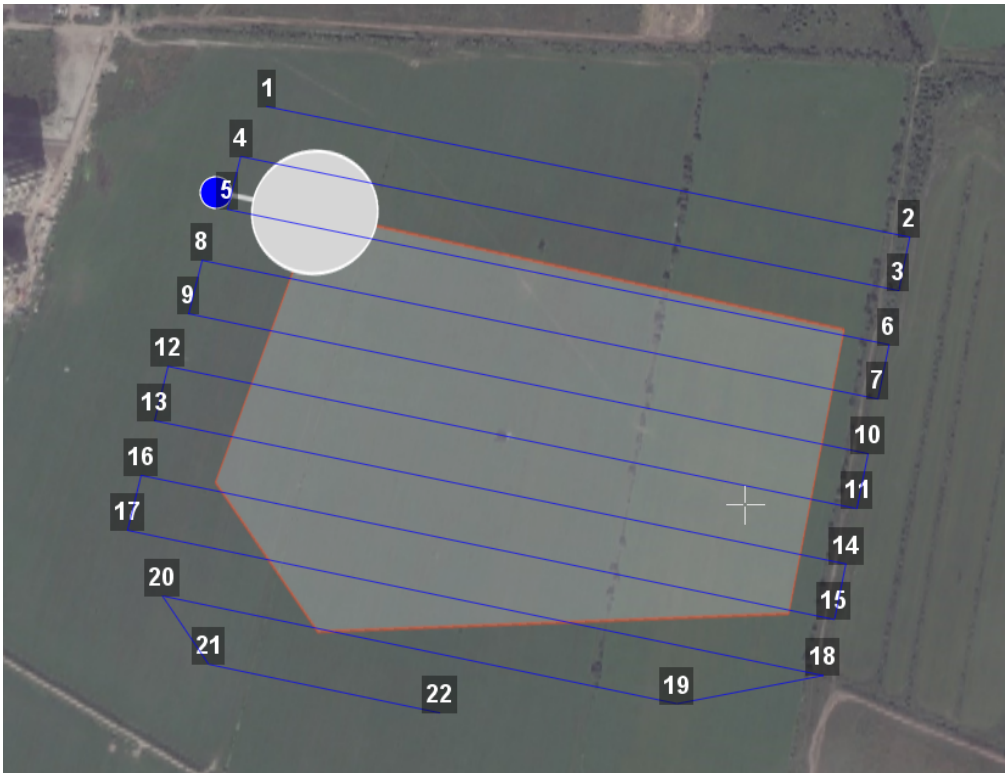


Рис. 17: Новый маршрут облета

7.3.3 Изменение точки входа

Если необходимо сменить точку входа в полигон, то выполните следующие действия:

1) Выделите полигон.



Рис. 18: Выделенный полигон

2) Правой кнопкой мыши выделите точку, в которой нужно осуществить вход.
3) В появившемся контекстном меню выберите **Начать здесь**.



Рис. 19: Изменение точки входа в полигон

У выбранной точки входа появится флажок 

7.4 Линейная аэрофотосъемка

Команда **Создать линейную аэрофотосъемку** служит для облета линейных протяженных объектов, таких как: реки, дороги, нефтепроводы и т.п..

1) Нажмите на значок **Создать линейную аэрофотосъемку** панели инструментов.

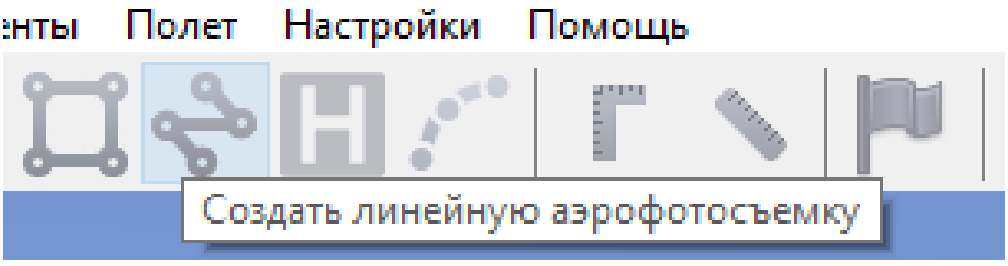


Рис. 20: Создание области линейной аэрофотосъемки

2) Однократными щелчками задайте маршрут обхода протяженного объекта по точкам разворотов. Программа автоматически построит линии облета.

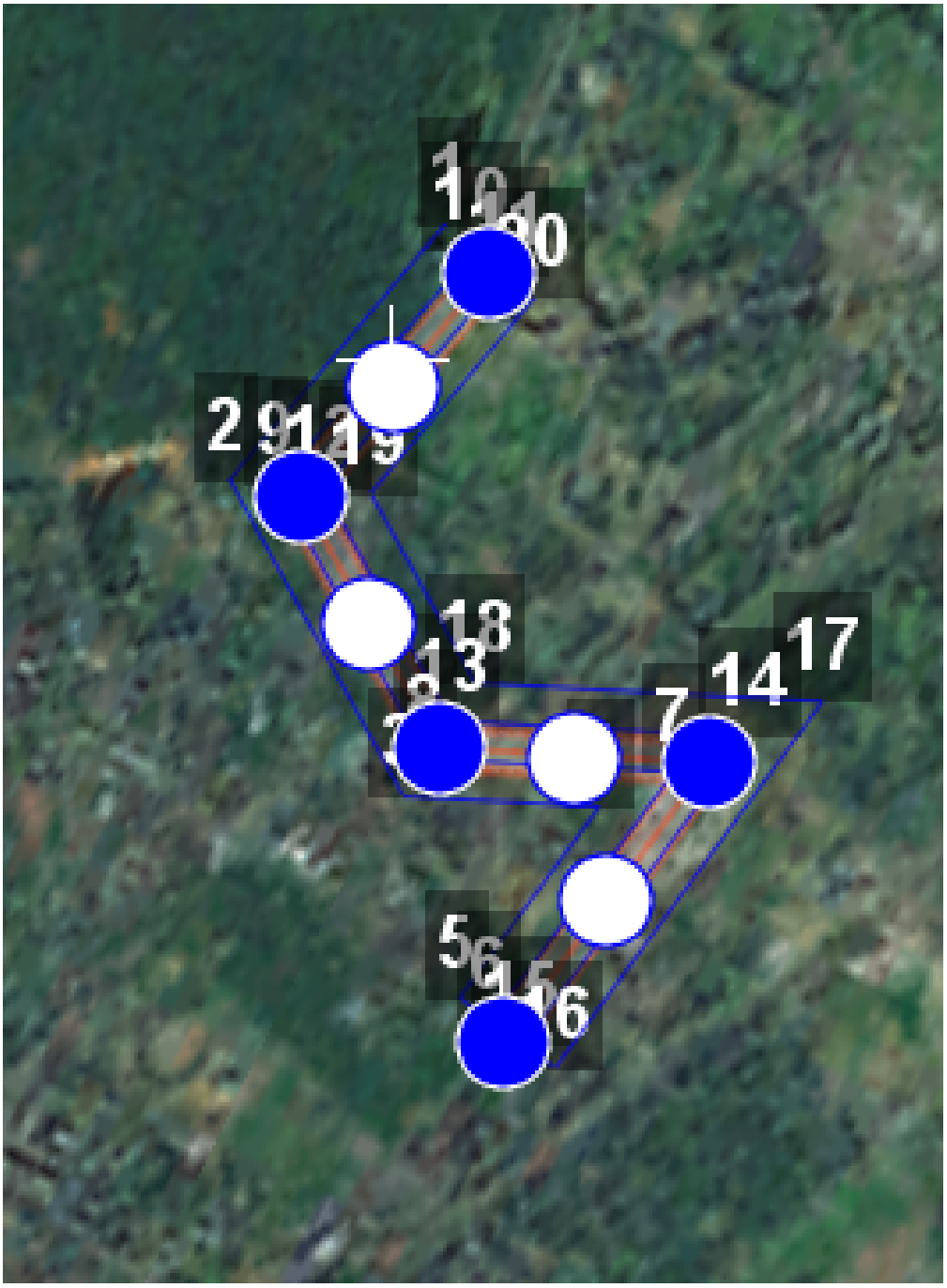


Рис. 21: Пример линейной аэрофотосъемки

7.5 Полет по точкам

Команда **Создать полет по точкам** может использоваться для обследования территорий или облета высотных объектов.

1) Нажмите на значок **Создать полет по точкам** на панели инструментов.

www.rusgeocom.ru

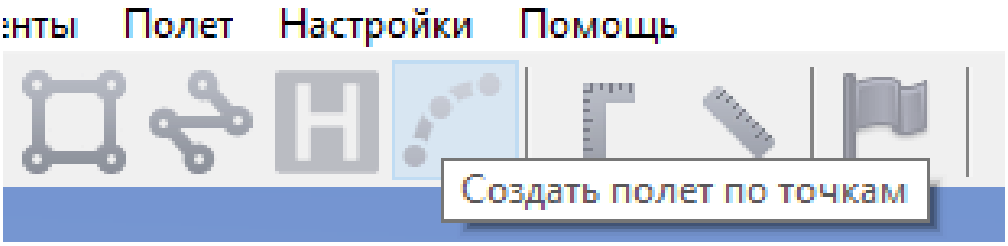


Рис. 22: Значок создания полета по точкам

2) Однократными щелчками задайте маршрут полета по точкам.

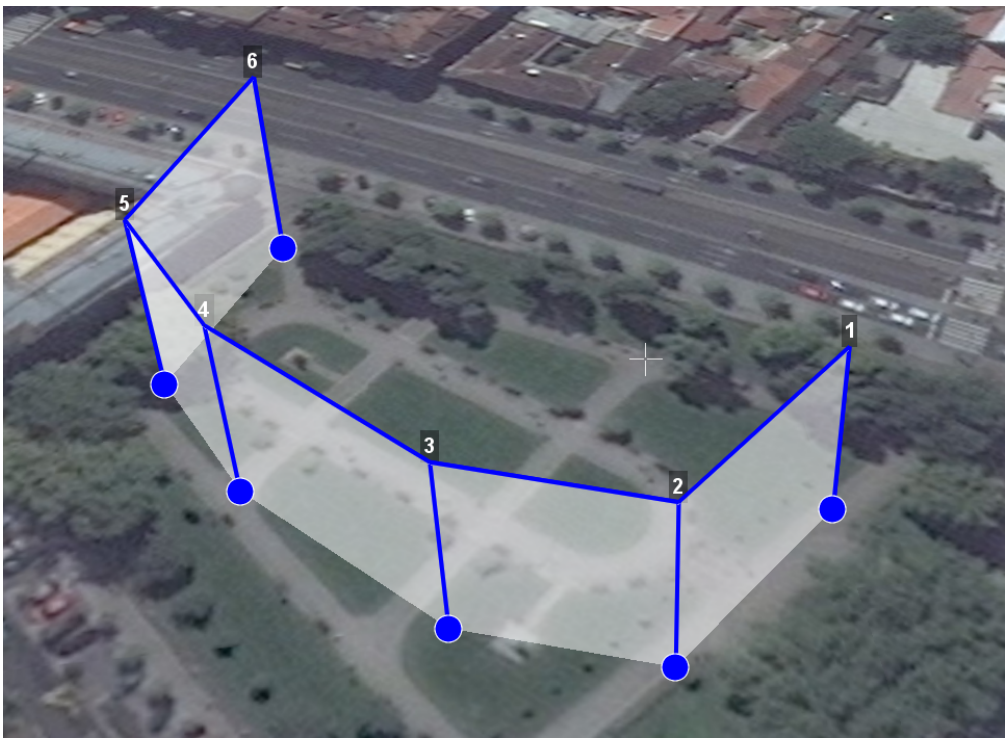


Рис. 23: Задание маршрута полета по точкам

Примечание: По умолчанию фотографирование во время полета по точкам не осуществляется. При необходимости настройте **Режим фотографирования** в панели **Свойства**.

- Щелчком правой кнопки мыши по точке вы можете задать время «зависания» БВС. Выберите **Задать задержку в точке** и укажите время в секундах.

7.6 Точка ожидания

Команда **Создать точку ожидания** служит для удержания БВС в точке на высоте заданное время.

1) Нажмите на значок **Создать точку ожидания** на панели инструментов.

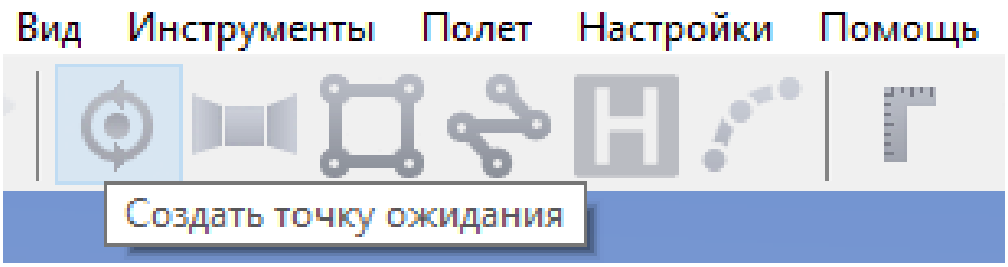


Рис. 24: Значок создания точки ожидания

2) Щелчком мыши на карте задайте точку, в которой должно осуществляться ожидание.

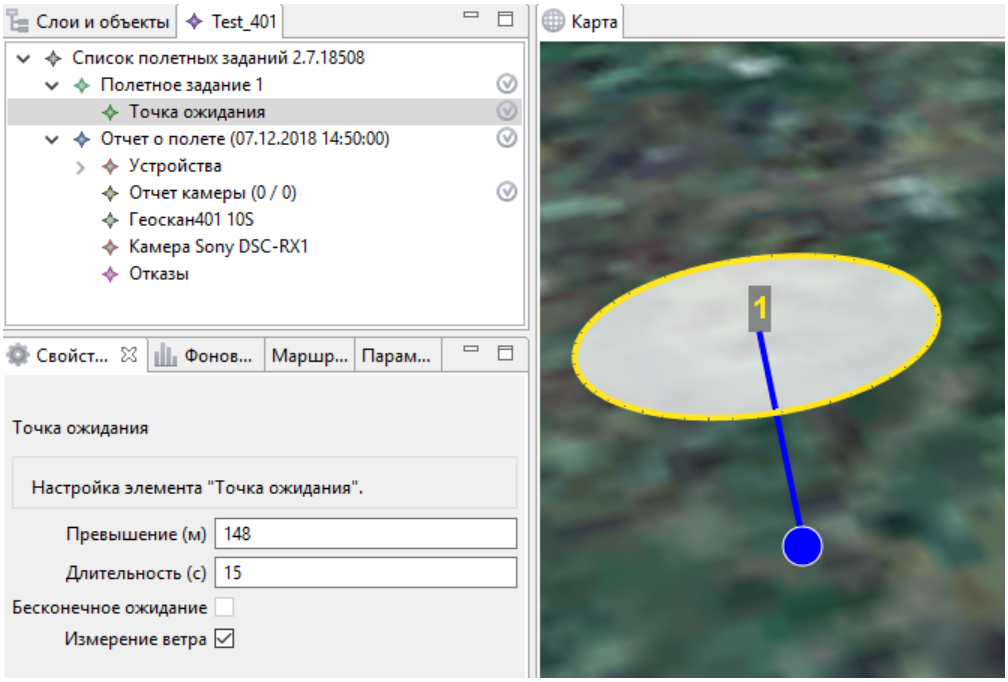


Рис. 25: Точка ожидания на карте

БВС будет на заданной высоте «удерживать» точку в течение указанного времени, после чего отправится по запланированному маршруту.

В экспертном режиме (см. полное руководство Geoscan Planner) можно изменить свойства: задать высоту точки ожидания, длительность ожидания, направление движения и активировать функции измерения ветра и бесконечного ожидания.

При активации варианта **Измерение ветра**. При этом точка ожидания окрасится в желтый цвет, а длительность измениться на 15с. Квадрокоптер, учитывая измеренные данные о ветре, будет плавнее идти по маршруту полетного задания.

Функция бесконечного ожидания служит для постоянного удержания точки (пока не сработает отказ по низкому заряду АКБ, приводящий к автоматическому возврату). При этом цвет точки ожидания изменится на темно-синий.

Внимание: Рекомендуется устанавливать точку ожидания с измерением ветра перед каждым полетным элементом на высоте полетного элемента. Если элементы полетного задания находятся на значительном удалениии, рекомендуется дополнительно провести измерение ветра рядом с этим полетным элементом.

www.rusgeocom.ru

Внимание: Комплексы Геоскан не являются сертифицированными приборами измерения ветра, поэтому не могут быть использованы в качестве надежных источников данных о состоянии окружающей среды.

7.7 Панорамная съемка

Команда **Создать панорамную съемку** служит для съемки серии фотографий с последующим программным преобразованием в единую панораму.

1) Нажмите на значок **Создать панорамную съемку** на панели инструментов.

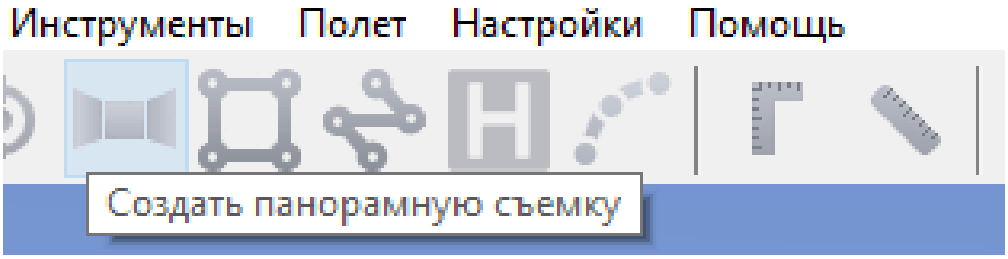


Рис. 26: Значок создания панорамной съемки

По умолчанию выполняется съемка в полный оборот по азимуту и в пределах от 0 до 80 по наклону. При необходимости пользователь может изменить параметры панорамной съемки во вкладке **Свойства** режима эксперта (см. полное руководство по Geoscan Planner).

7.8 Точка посадки

Команда **Создать точку посадки** служит для указания места приземления БВС.

При отсутствии заданной точки посадки БВС по окончанию полетного задания вернется в точку старта.

1) Нажмите на значок **Создать точку посадки** на панели инструментов.

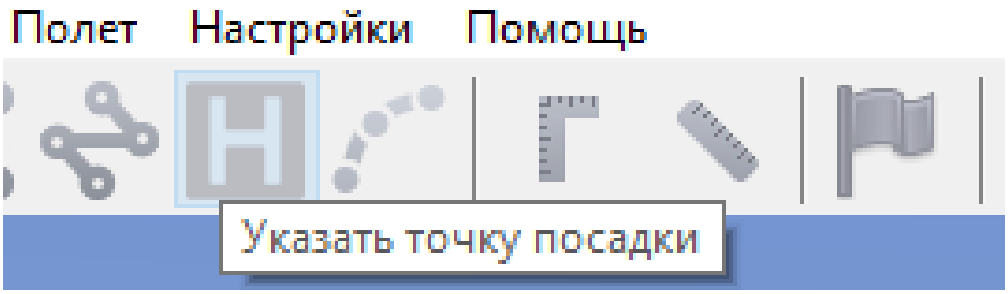


Рис. 27: Значок создания точки посадки

2) Щелчком мыши укажите точку приземления БВС.

7.9 Предстартовая подготовка

1) Запустите **Мастер предстартовой подготовки**.

www.rusgeocom.ru

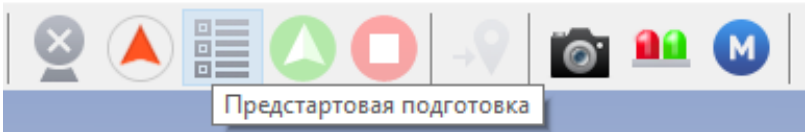


Рис. 28: Запуск мастера предстартовой подготовки

Следуйте указаниям мастера предстартовой подготовки (большинство проверок выполняются автоматически). Задайте время автономного полета (время, в течение которого осуществляется полет независимо от наличия связи между НСУ и БВС) и высоту возврата после выполнения полетного задания или окончания времения автономного полета.

Внимание: Высота возврата должна быть такой, чтобы гарантировать отсутствие препятствий.

7.10 Полет

1) Нажмите на значок **Старт**.

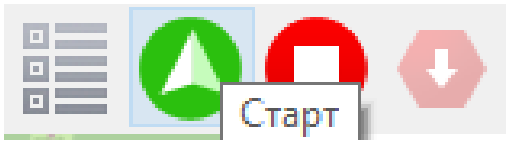


Рис. 29: Значок старта

Убедитесь, что ничего не мешает вращению лопастей и подтвердите запуск двигателей.

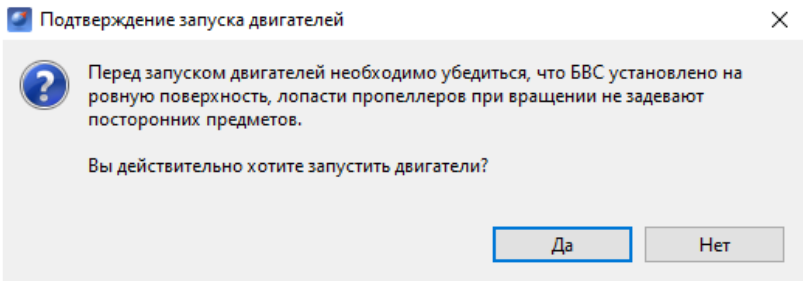


Рис. 30: Подтверждение запуска двигателей

Автопилот проверит работу двигателей. На экране НСУ появится окно подтверждения взлета.

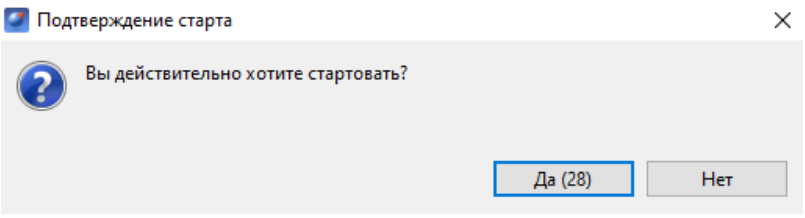


Рис. 31: Подтверждение взлета

www.rusgeocom.ru

БВС осуществит взлет.

Примечание: БВС выполняет полет в автоматическом режиме, однако это не освобождает оператора от обязанностей по наблюдению за процессом полета. Постоянное наличие связи по радиолинии не является необходимым для успешного выполнения задания.

7.11 Возврат

Команда **Возврат** отправляет борт к стартовой точке. Достигнув положения напротив стартовой точки на высоте, БВС выполняет посадку.

1) Нажмите на значок **Возврат**.

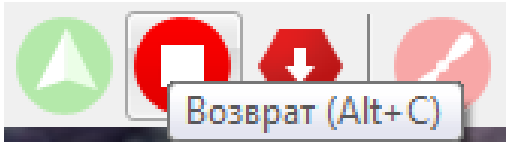


Рис. 32: Значок возврата БВС

7.12 Посадка

Команда **Посадка** служит для выполнения снижения и немедленной посадки.

1) Нажмите на значок **Посадка**.

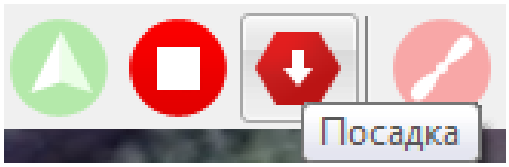


Рис. 33: Значок посадки БВС

Внимание: Автоматическое замедление при посадке срабатывает по барометрической высоте. Не рекомендуется указывать точку посадки в месте, сильно отличающемся по высоте рельефа от места взлета.

7.13 Полет по требованию

Команда **Полет по требованию** позволяет отправить БВС на указанную точку на карте (с указанием высоты). По достижении указанной точки БВС начнет удержание данной точки, пока оператор не вмешается в выполнение полетного задания, либо пока не сработает автоматический возврат по отсечке батареи.

1) Нажмите на значок **Полет по требованию**.



Рис. 34: Значок полета по требованию

2) Укажите точку на карте и задайте высоту полета над землей (Превышение).

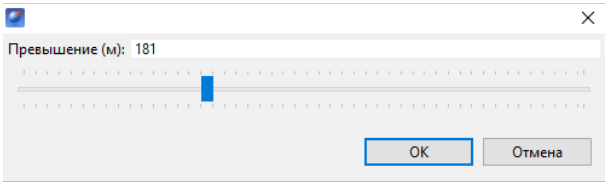


Рис. 35: Задание высоты полета по требованию

По достижении точки БВС будет удерживать указанные координаты.

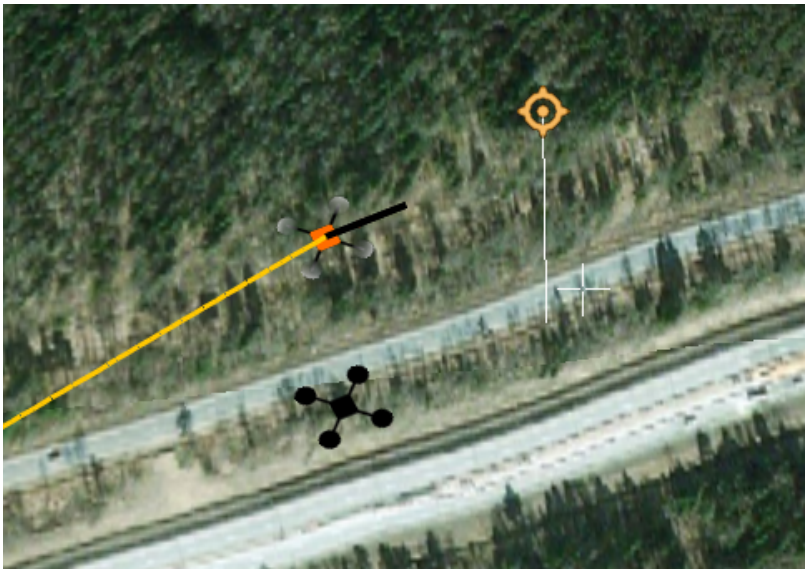


Рис. 36: Пример полета по требованию

7.14 Дистанционное управление

Активация режима дистанционного управления возможна после прохождения предстартовой подготовки и взлета.

1) Нажмите на Значок **Дистанционное управление**.

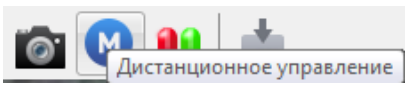


Рис. 37: Значок дистанционного управления

Внимание: При активации ручного режима БВС прервет выполнение задания по площадной или линейной АФС. После отключения ручного режима выполнение будет продолжено.

www.rusgeocom.ru

Будет осуществлен переход в ручной режим управления.

По умолчанию дистанционное управление осуществляется через **Управление скоростями**. В таком случае выполняется векторный контроль отклонений кнопками в окне дистанционного управления или клавиш:

- **W** – полет прямо по курсу (вперед)
- **A** — изменить направление полета в левую сторону (влево)
- **S** — полет в обратную сторону относительно курса (назад)
- **D** — изменить направление полета в правую сторону (вправо)
- **T** — набор высоты (вверх)
- **G** — снижение (вниз)
- **[** – изменить курс в левую сторону (вращение влево)
- **]** – изменить в правую сторону (вращение вправо)

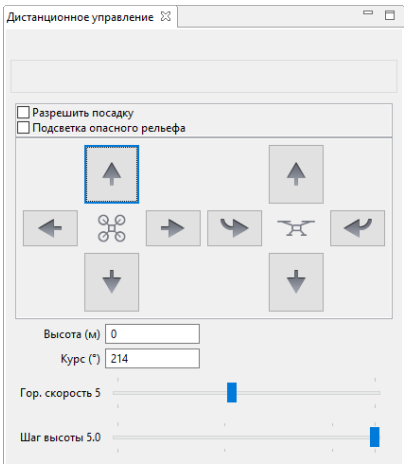


Рис. 38: Окно дистанционного управления

www.rusgeocom.ru

7.15 Действия при отказах

При возникновении отказа на панели телеметрии в графе Отказы отобразится сообщение о типе ошибки. Ниже представлена таблица возможных сообщений панели и действия по устранению проблем.

Отказ	Описание	Действия
АВАРИЯ	Критическая температура платы регулятора или мотора	Осуществите немедленную посадку. Свяжитесь со службой поддержки
АКБ: НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	АКБ заморожена	Поместите АКБ в условия комнатной температуры
АКБ ОТКЛЮЧЕНА	Нет связи с контроллером АКБ	Перевключите БВС
АКБ: ПЕРЕГРЕВ	АКБ перегрета	Поместите АКБ в условия комнатной температуры
АКБ: РАЗБАЛАНСИРОВКА	АКБ разбалансирована	Зарядите АКБ с помощью балансировочных кабелей
ВИДЕО: ОШИБКА ЗАПИСИ	Ошибка записи видео	Проверьте карту памяти в гироголове
ГНСС: НЕТ PPS	Нет PPS сигнала	Дождитесь появления сигнала
ГНСС: ОШИБКА ВН ПАМ	Ошибка внутренней памяти ГНСС приемника	Перевключите БВС
ГНСС: ОШИБКА ИНИЦ	Ошибка инициализации	Перевключите БВС
ГНСС: ОШИБКА КАРТЫ	Ошибка карты памяти приемника	Убедитесь в работоспособности карты
ГНСС: ОШИБКА КОНФИГ	Ошибка настройки ГНСС приемника	Перевключите БВС
ГНСС: ОШИБКА ПАМЯТИ	Ошибка чтения памяти ГНСС приемника	Перевключите БВС
ЗАПУСКИ ПОТРАЧЕНЫ	Количество предусмотренных лицензией запусков истекло	Обновите лицензию. Свяжитесь со службой поддержки
ЗОНЫ ИСТЕКЛИ	Срок действия полетных зон истек	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
ЗОНЫ НЕ ВЕРИФИЦИРОВАНЫ	Проверка полетных зон завершилась неудачей	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
К ВЗЛЕТУ НЕ ГОТОВ	После прохождения предстартовой подготовки АП не готов осуществить взлет	Перепройдите предстартовую подготовку. Свяжитесь со службой поддержки
КНОПКА ВКЛЮЧЕНИЯ АКБ ОТКЛ	Не нажата кнопка включения питания	Нажмите кнопку включения питания АКБ
ЛИЦЕНЗИЯ ИСТЕКЛА	Закончился срок использования лицензии	Обновите лицензию. Свяжитесь со службой поддержки
НАРУШЕНИЕ ЗОНЫ	Текущие координаты БВС не попадают в разрешенную полетную зону	Происходит отключение фотокамеры, БВС выполняет полет к месту посадки

Продолжается на следующей странице

www.rusgeocom.ru

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

Отказ	Описание	Действия
НАГРЕВ БАРОМЕТРА	Барометр не нагрелся до требуемой температуры	Подождать нагрева
НАГРЕВ ИНС	ИНС не нагрелась до требуемой температуры	Подождать нагрева
НЕ ГОТОВ	БВС не готов к переходу в другое состояние	Дождитесь инициализации автопилота
НЕВЕРНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ	Лицензия была отключена извне	Свяжитесь со службой поддержки
НЕВЕРНЫЕ ЗОНЫ	Несовпадение номера группы зон лицензии с фактическим номером группы зон	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ ЗОН	Отсутствие загруженных полетных зон	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ ДВИГ	Отсутствует связь с двигателем	Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ СЕРВ	Отсутствует связь с сервоприводами	Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ СИНХР ВРЕМЕНИ	Отсутствует синхронизация внутреннего времени автопилота со временем от спутникового приемника	Дождитесь синхронизации
ОШИБКА АКСЕЛ	Ошибка системы ориентации БВС, не приходят данные с акселерометра	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА БАРО	Ошибка датчика измерения высоты, не приходят данные с барометра	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ГЕОД ГНСС	Ошибка высокоточного приемника	Перевключите БВС
ОШИБКА ГНСС	Ошибка приемника спутниковой навигации	Перевключите БВС
ОШИБКА ГИРОСКОПА	Ошибка системы ориентации БВС, не приходят данные с гироскопа	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА EEPROM	Ошибка чтения или записи энергонезависимой памяти	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА КАРТЫ	Ошибка внешнего постоянного хранилища данных: не удалось инициализировать внешнюю карту памяти	Проверьте карту памяти
ОШИБКА КОМПАСА	Ошибка датчика определения направления, не приходят данные с магнитометра	Осуществите немедленную посадку
ОШИБКА КРЛ	Ошибка канала связи: автопилот в течение длительного времени не получал сообщений от наземной станции управления	Проверьте бортовой модем после возвращения борта
ОШИБКА ЛИЦЕНЗИИ	Ошибка проверки лицензии на полет	Попробуйте перезагрузить файл лицензии. Свяжитесь со службой поддержки

Продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

Отказ	Описание	Действия
ОШИБКА ЛОГГЕРА	Ошибка записи полетного лога	Проверьте карту памяти АП
ОШИБКА НАСТРОЙКИ	Ошибка в параметрах АП	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ПЗ	Ошибка выполнения загруженного полетного задания	Попробуйте обновить полетное задание. Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ПИТАНИЯ	Ошибка питания АП	Перевключите БВС
ОШИБКА ФОТО	Произошла ошибка фотографирования	Перевключите фотокамеру/проверьте флеш-карту фотокамеры
ПЕРЕЗАГРУЗКА	Произошла внеплановая перезагрузка автопилота	Свяжитесь со службой поддержки
ПИТАНИЕ	Возникли неполадки в плате питания	Свяжитесь со службой поддержки
ПИТАНИЕ 5В	Проблемы с питанием одного из устройств на канале 5В	Свяжитесь со службой поддержки
ПИТАНИЕ 12В	Проблемы с питанием одного из устройств на канале 12В	Свяжитесь со службой поддержки
ПИТАНИЕ 42В	Проблемы с питанием на канале 42В	Свяжитесь со службой поддержки
ПИТАНИЕ ПЕРЕГРЕВ	Перегрев платы питания	Свяжитесь со службой поддержки
ФОТО: НЕТ КАРТЫ	Отсутствует карта памяти	Вставьте карту в фотокамеру
ФОТО: НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	Напряжение питания фотокамеры слишком низкое	Перевключите БВС
ФОТО: ОШИБКА КАРТЫ	Ошибка чтения/записи карты памяти	Снимите защиту карты от записи
ФОТО: ОШИБКА ПИТ	Напряжение питания фотокамеры слишком высокое	Перевключите БВС
ФОТО: ОШИБКА СИНХ	Потеря сигнала синхронизации времени	Перевключите БВС
ФОТО: ТЕМПЕРАТУРА	Фотокамера перегрета или переохлаждёна	Поместите камеру в условия комнатной температуры

www.rusgeocom.ru

ГЛАВА 8

Запуск

Чтобы запустить Геоскан 401, последовательно выполните пункты инструкции:

1) Зарядите АКБ и убедитесь, что она исправно работает (см. *Зарядная станция и АКБ*, раздел **Проверка исправности АКБ**).
2) Спланируйте полетное задание, используя Geoscan Planner (см. *Использование Geoscan Planner*). Сохраните полетное задание, чтобы быстро загрузить его перед вылетом.
3) Разверните НСУ на базе ноутбука.
4) Соберите БВС (см. *БВС*).
5) * Подключите разъем фотоаппарата к БВС.
6) Установите и подключите АКБ в БВС.
7) * Включите фотоаппарат. Отформатируйте карту памяти и настройте фотоаппарат (см. *Настройка фотоаппарата*). Снимите крышку объектива.

** - при наличии камеры*

8) Откройте полетное задание в Geoscan Planner. Запустите мастер предстартовой подготовки. Убедитесь в успешном прохождении предстартовой подготовки.
9) Нажмите на кнопку **Старт** в окне Geoscan Planner.

БВС осуществит взлет и начнет выполнение полетного задания.

ГЛАВА 9

Порядок разборки БВС

1) Расстегните текстильную застежку и извлеките аккумуляторную батарею.
2) Открутите воздушные винты.
3) Отключите кабель полезной нагрузки. *
4) Открутите антенны БВС.
5) Придерживая подвес фотоаппарата,* извлеките соединительные штыри и уложите подвес в кейс.
6) Раскрутите гайки лучей квадрокоптера и переместите их ближе к моторам, чтобы они не мешали складыванию лучей.
7) Сведите лучи вместе по направлению обтекателя, установите транспортировочные подушки и уложите квадрокоптеркоптер в кейс.
8) Отстегните эластичные фиксаторы стоек шасси и раскрутите гайки стоек.
9) Уложите детали в транспортировочный кейс БВС.

* - *при наличии*

www.rusgeocom.ru