

UKRSPEC SYSTEMS

БАС MINI SHARK-D

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

MISH.2023.604.00 НЕ

Інв. № правд.	Підписі дата	Замін. інв. №	Інв. № дубл.	Підписта дата

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

© 2024 ТОВ "УКРСПЕЦСИСТЕМС". Все права защищены. 01033,

ул. Жилянская 30/32, Киев, Украина.

За исключением случаев, прямо указанных в этом документе, ни одна часть этого документа не может быть воспроизведена, передана, распространена, загружена или сохранена на любом носителе для любых целей без письменного разрешения.

ООО "УКРСПЕЦСИСТЕМС" предоставляет разрешение на загрузку одной копии этого документа на электронный носитель информации для просмотра для личного пользования при условии сохранения полного текста этого уведомления об авторских правах. Несанкционированное коммерческое распространение этого документа или любая его переработка **СТРОГО ЗАПРЕЩЕНА.**

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

СОДЕРЖАНИЕ

Общая информация 9
Вступление 11
1 Описание и работа 13
1.1 Описание и работа БАС 13
1.1.1 Назначение БАС 13
1.1.2 Мобильная станция управления 14
1.1.3 Маркировка 15
1.1.3.1 Виды маркировки 15
1.1.3.2 Схема размещения маркировки 15
1.1.4 Транспортные рюкзаки для транспортировки 21
1.2 Беспилотное воздушное судно Mini Shark 22
1.2.1 Склад БПС 22
1.2.2 Основные летно-технические характеристики БПС 22
1.2.3 Основные геометрические данные БПС 23
1.2.4 Описание составных частей БПС 23
2 Использование изделия 30
2.1 Эксплуатационные ограничения 30
2.2 Предварительная подготовка 32
2.2.1 Общие сведения 32
2.2.2 Постановка полетного задания 32
2.2.3 Проверка метеорологических условий 33
2.2.4 Расчет прямой радиовидимости 33
2.2.5 Планирование миссии 33
2.2.5.1 Особенности планирования маршрута миссии 35
2.2.5.2 Пример автоматического планирования миссии 40
2.2.5.3 Сохранение файла маршрута миссии на МСУ БПС 43
2.2.5.4 Загрузка файла маршрута миссии из МСУ БПС 44
2.2.5.5 Считывание маршрута миссии из памяти САУ БПС 45
2.2.5.6 Запись маршрута миссии в память САУ БПС 46
2.2.5.7 Загрузка карты местности выполнения полетного задания 47
2.3 Предполетная подготовка 47
2.3.1 Меры безопасности 47
2.3.2 Сборка БАС 48
2.3.2.1 Развертывание МСУ 48
2.3.3 Составление БПС 51
2.3.3.1 Монтаж консоли крыла к фюзеляжу 53
2.3.3.2 Монтаж стабилизатора 53
2.3.3.3 Монтаж аккумуляторной батареи 55

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.4 предполетное ТО БПС 57
2.3.4.1 Проверка целостности конструкции фюзеляжа 57
2.3.4.2 Проверка целостности элементов конструкции стабилизатора 57
2.3.4.3 Проверка целостности элементов конструкции крыла 57
2.3.4.4 Визуальный осмотр воздушного винта (ВГ) 58
2.3.5 Включение бортового питания БПС 59
2.3.6 Предполетная проверка в ПО "UAV Control Center - Mini Shark" 61
2.4 Выполнение полета 73
2.4.1 Взлёт 73
2.4.2 Набор высоты 76
2.4.3 Полет 76
2.4.3.1 Изменение высоты полета БПС 76
2.4.3.2 Изменение воздушной скорости полета БПС 78
2.4.3.3 Изменение радиуса кружения БПС 80
2.4.3.4 Изменение маршрута во время полета 81
2.4.3.5 Управление ГОЭС 84
2.4.3.6 Мониторинг заряда аккумуляторной батареи БПС 84
2.4.4 Снижение 86
2.4.5 Отход на второй круг 86
2.4.6 Выполнение приземления 87
2.4.6.1 Приземление БПС в режиме "Auto" 88
2.4.6.2 Приземление БПС в режиме "FBWB" 88
2.4.7 После приземления 90
2.4.8 После полетное ТО БПС 90
2.4.8.1 Проверка целостности элементов конструкции фюзеляжа 90
2.4.8.2 Проверка целостности элементов конструкции стабилизаторов 90
2.4.8.3 Проверка целостности элементов конструкции крыла. 90
2.4.8.4 Визуальный осмотр воздушного винта (ВГ) 90
2.5 Действия в нештатных ситуациях 91
3 Техническое обслуживание 96
3.1 Замена аккумуляторной батареи 96
3.1.1 Демонтаж аккумуляторной батареи 96
3.1.2 Монтаж аккумуляторной батареи 96
3.1.3 Обслуживание аккумуляторов 96
3.1.3.1 Зарядка аккумуляторной батареи 97
3.1.3.2 Разрядка аккумуляторной батареи 98
3.1.3.3 Перевод аккумуляторной батареи в режим сохранения 98
3.1.3.4 Проверка емкости аккумуляторной батареи 99
3.1.3.5 Проверка напряжения аккумуляторной батареи 99
3.1.3.6 Зарядка УМБ 100
4 Хранение 102
5 Транспортировка 102

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6 Функционал ПО "UAV Control Center - Mini Shark" 103
6.1 Панель "Управление полетом" 103
6.1.1 Область "Цифровая карта" панели "Управление полетом" 105
6.1.1.1 Контекстное меню "Цифровой карты" 109
6.1.1.2 Значок БПС 119
6.1.1.3 Индикатор "W/A/S/D" 120
6.1.1.4 Индикаторы и подсказки ТМ 121
6.1.1.5 Масштабирование карты 123
6.1.1.6 Показатели ветра 124
6.1.1.7 Действия с точками интереса 126
6.1.2 Область "Видеопоток с ГОЭС" 129
6.1.3 Область "Основные действия" 135
6.1.4 Область "Управление ГОЭС" 146
6.1.5 Область "Критические параметры БПС" 157
6.1.6 Меню быстрого доступа 160
6.1.7 Блок с оповещениями 161
6.2 Панель "Планировщик миссии" 163
6.2.1 Область "Цифровая карта" панели "Планировщик миссии" 164
6.2.1.1 Перемещение ТМ 168
6.2.2 Область "Точки миссии" 169
6.2.3 Блок "Действия" 176
6.2.3.1 Индикатор "Статус ММ" 177
6.2.4 Контекстное меню "Цифровой карты" 176
6.3 Окно "Сообщения" 197
6.4 Кнопка "Запись экрана" 198
6.5 Окно "Настройки" 199
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Работа с записями видео с ГОЭС 204
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Расчет вероятности образования обледенения 207
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Изменение маркера наведения ГОЭС (прицела) 208
Лист регистрации изменений 210

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Общая информация

Это руководство по эксплуатации (РЭ) описывает эксплуатацию беспилотной авиационной системы (БАС), предоставляет важную информацию для безопасного и эффективного обращения с БАС.

В данном РЭ описана эксплуатация БАС с установленным на мобильной станции управления (МСУ) программным обеспечением *"UAV Control Center - Mini Shark"* **версии 1.2.4.X*.**

** - символ "X" - число, которое добавляется в случае устранения неисправностей ПО.*

В связи с постоянным улучшением и совершенствованием продукции компании, описания и рисунки могут отличаться от тех, что описаны и изображены в НЕ.

Основные термины и аббревиатуры

Для сокращения объема Руководства по эксплуатации в тексте используются аббревиатуры и символьные обозначения отдельных, наиболее часто используемых слов и групп слов и словосочетаний.

По тексту используются следующие сокращения и аббревиатуры:

- ADS-B - Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (автоматическое зависимое наблюдение - радиовещание);
- AS - скорость движения воздуха (ви);
- ASL - above sea level (над уровнем моря);
- GNSS - Global Navigation Satellite System (Глобальная навигационная спутниковая система);
- GS - ground speed (путевая скорость);
- RTL - Return To Launch (вернуться к точке взлета);
- UAV CC - Центр управления БПЛА - Mini Shark;
- АКБ - аккумуляторная батарея;
- БАС - беспилотная авиационная система;
- БАНВ - бортовые аэронавигационные огни;
- БВС - беспилотное воздушное судно;
- БпЛА - беспилотный летательный аппарат;
- ГОЭС - гиростабилизированная оптико-электронная система;
- ИК - инфракрасный;
- ЗИП - запасные части, инструменты и принадлежности;
- ЛЭП - линии электропередач;
- ЛКМ - левая кнопка мыши;
- ММ - маршрут миссии;
- МСУ - мобильная станция управления;
- НЕ - руководство по эксплуатации;

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- ПГ - воздушный винт;
- ПО - программное обеспечение;
- ПКМ - правая кнопка мыши;
- ППТ - приемник воздушного давления;
- САУ - система автоматического управления;
- СУ - силовая установка;
- ТМ - точка маршрута;
- ТО - техническое обслуживание;
- УМБ - универсальная мобильная батарея;
- ФО - формуляр;
- Чекбокс - элемент интерфейса программного обеспечения с полем для проставления флажка.

Использованные предупреждения

Предупреждения в этом Руководстве по эксплуатации служат для привлечения внимания к важной информации.

Виды предупреждений:

ВНИМАНИЕ



Информация или указание, влияющее на безопасность выполнения полета или подготовку БПС к выполнению полета.

ПРИМЕЧАНИЕ



Информация и рекомендации, уточняющие поведение БПС, ПО, и действия экипажа.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Вступление

Руководство по эксплуатации беспилотной авиационной системы (далее БАС) Mini Shark-D содержит сведения, указания и рекомендации, необходимые для полного использования возможностей БАС и безопасного выполнения полета в пределах установленных ограничений, условий полета и эксплуатации.

Эксплуатация БАС должна осуществляться персоналом, прошедшим специальную подготовку по эксплуатации БАС Mini Shark-D и получившим соответствующий сертификат.

НЕ ВЫПОЛНЯЙТЕ ПОЛЕТЫ БПС БЕЗ УТВЕРЖДЕННОГО ОБУЧЕНИЯ. ОТСУТСТВИЕ ОБУЧЕНИЯ АННУЛИРУЕТ ГАРАНТИЮ НА ВСЕ ПОЛЕТЫ. ЗНАЙТЕ И ВЫПОЛНЯЙТЕ ВСЕ МЕСТНЫЕ ЗАКОНЫ, ПРАВИЛА И ПОЛОЖЕНИЯ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ.

Технически грамотная эксплуатация БПС обеспечивается личным знанием этого НЭ и правильным применением изложенных в нем указаний.

Требования и указания настоящего РЭ являются обязательными для всего состава экипажа БАС во время его эксплуатации.

ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ ОБЪЕКТОМ АВТОРСКОГО ПРАВА И НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНО ЦЕЛИКОМ ИЛИ ЧАСТИЧНО БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ПРАВООБЛАДАТЕЛЯ.

Детальное изучение требований и указаний настоящего РЭ позволит обеспечить безопасность и эффективность эксплуатации БАС.

НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ И ДЕЙСТВИЙ, ОПИСАННЫХ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПРИВОДИТ К АННУЛИРОВАНИЮ ГАРАНТИИ НА БАС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа БАС

1.1.1 Назначение БАС

Беспилотная авиационная система Mini Shark-D предназначена для гражданского использования, может применяться в различных отраслях народного хозяйства с целью мониторинга посевных площадей сельскохозяйственных культур, наблюдения за состоянием и динамикой изменения лесов и водоемов, поиска и отслеживания поголовья скота и диких животных, косяков рыбы, обеспечения контроля за линиями ЛЭП, нефте- и газопроводами и тому подобное. Указанное изделие также может использоваться в мероприятиях по оценке и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, аэрофотосъемки местности.

БАС рассчитана на:

- переноска двумя членами экипажа в наплечных рюкзаках;
- автономное функционирование с выполнением взлета запуском из рук техника-механика с соблюдением эксплуатационных ограничений указанных в эксплуатационной документации, и с выполнением приземления на фюзеляж по-самолетному.

Максимальная скорость ветра у поверхности земли при эксплуатации БАС не более 10 м/с.

Эксплуатация БАС должна осуществляться днем и ночью (при наличии БАНВ), не нарушая эксплуатационные ограничения.

В состав БАС входит:

- БПС Mini Shark - 2 шт;
- мобильная станция управления - 1 комплект;
- запасные части, инструменты и принадлежности - 1 комплект;
- эксплуатационная документация - 1 комплект;
- упаковка - 1 комплект.

Экипаж БАС состоит из:

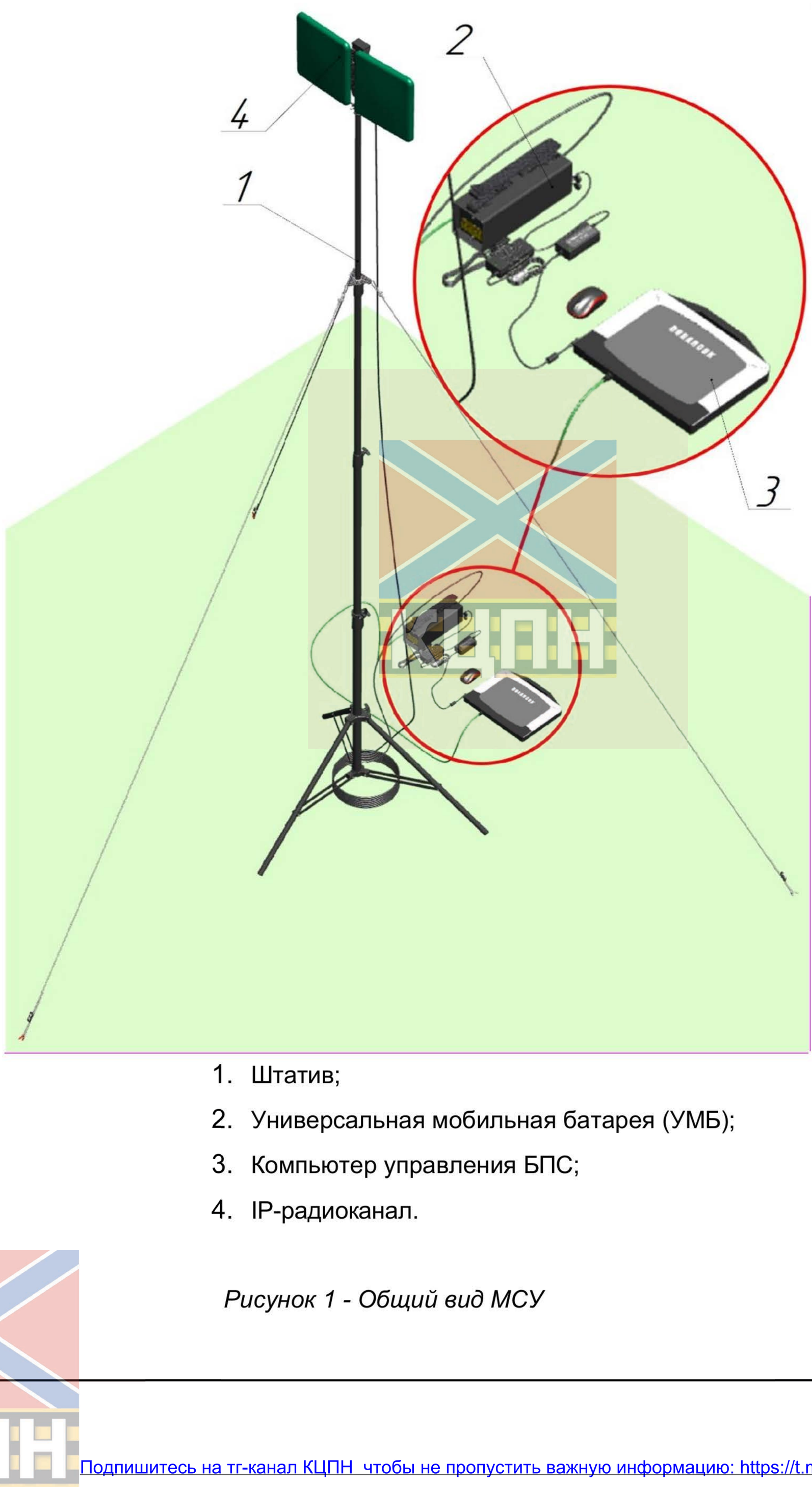
- оператора БПС;
- техник-механик.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1.1.2 Мобильная станция управления

Мобильная станция управления (МСУ) обеспечивает управление и контроль БПС оператором БПС на земле и в воздухе.

Мобильная станция управления состоит из следующих компонентов:



1. Штатив;
2. Универсальная мобильная батарея (УМБ);
3. Компьютер управления БПС;
4. IP-радиоканал.

Рисунок 1 - Общий вид МСУ

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1.1.3 Маркировка

В ДАННОМ РАЗДЕЛЕ РИСУНКИ СОДЕРЖАТ СУГУБО ИНФОРМАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР.

1.1.3.1 Виды маркировки

Эксплуатационная маркировка условно подразделяется на:

- идентификационное - специальная запись, состоящая из цифр, латинских букв и знаков препинания для идентификации составных частей;
- предупредительное - специальные обозначения или записи, используемые для донесения до эксплуатанта информации о корректности и безопасности использования этой БАС;

1.1.3.2 Схема размещения маркировки

Схемы размещения маркировки на БАС Mini Shark-D представлены на рисунках 2-11.



Рисунок 2 - Маркировка зарядного устройства Laptop

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

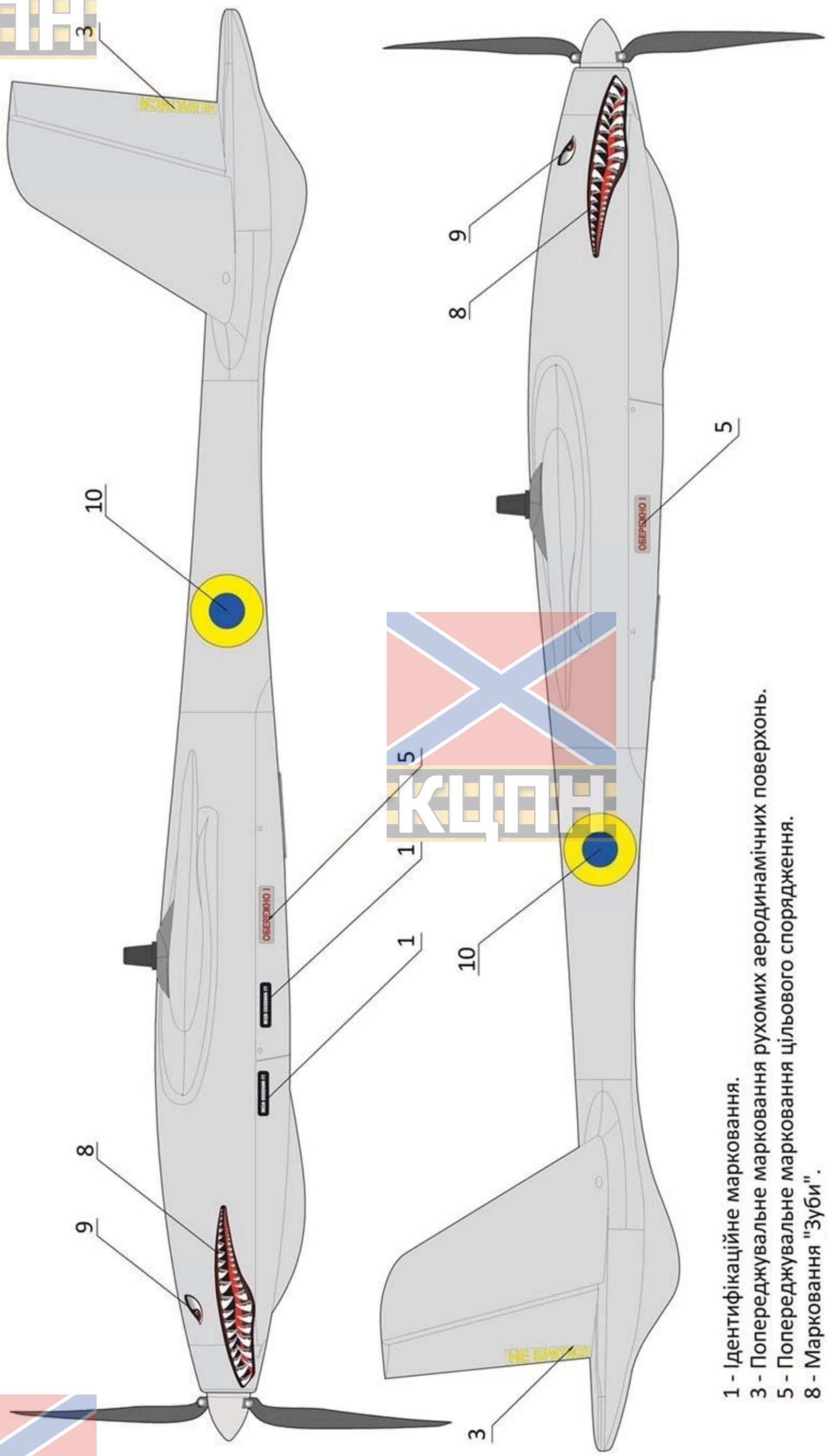
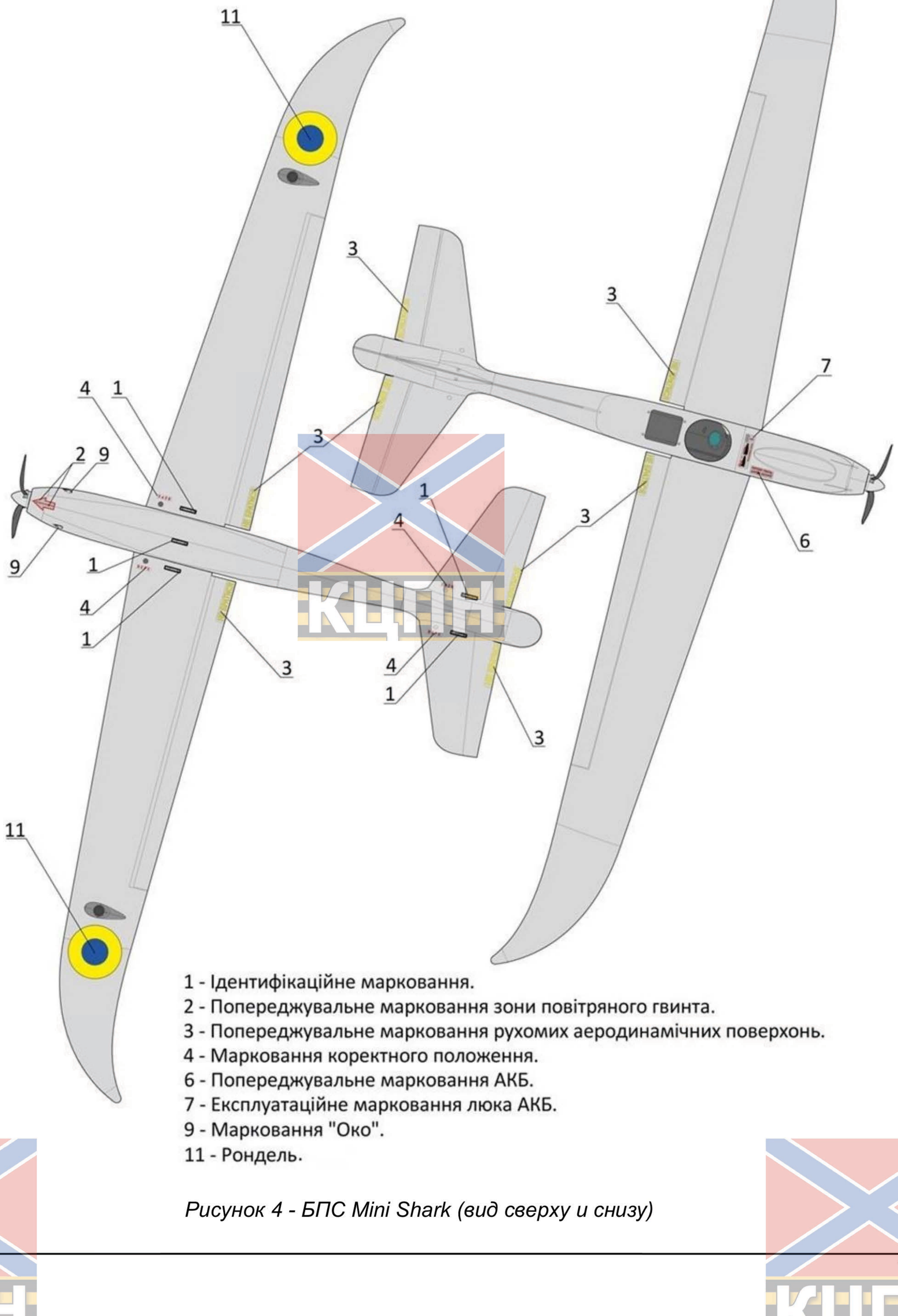


Рисунок 3 - БПС Mini Shark (вид сбоку)

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



1 - Ідентифікаційне маркування.
2 - Попереджувальне маркування зони повітряного гвинта.
3 - Попереджувальне маркування рухомих аеродинамічних поверхонь.
4 - Маркування коректного положення.
6 - Попереджувальне маркування АКБ.
7 - Експлуатаційне маркування люка АКБ.
9 - Маркування "Око".
11 - Рондель.

Рисунок 4 - БПС Mini Shark (вид сверху и снизу)

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Идентификационная маркировка

Для облегчения идентификации составных частей системы им присваивается код, который условно делится на пять групп символов:

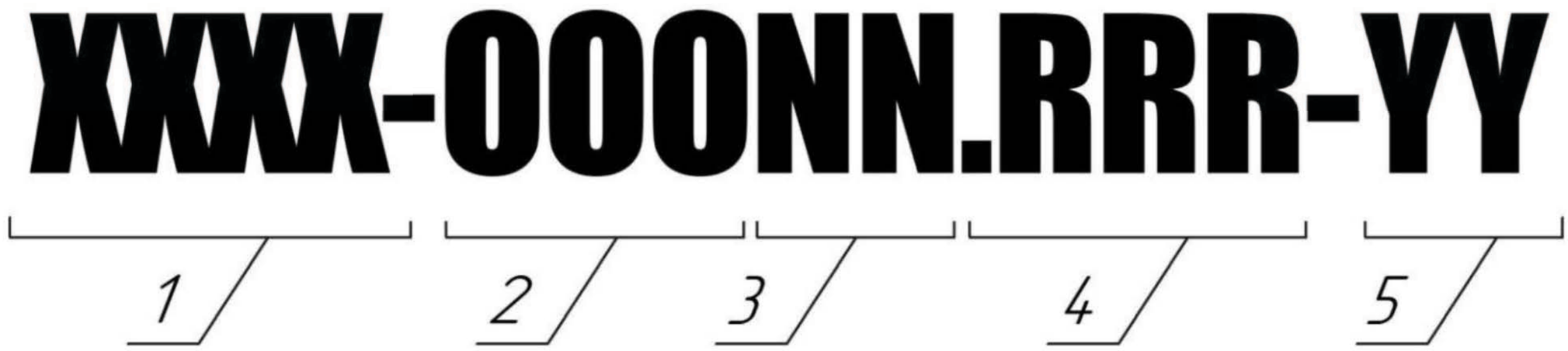


Рисунок 5 - Формат эксплуатационной маркировки

- Группа символов "**XXXX**" - код изделия (линейки изделий).
- Группа символов "**OOO**" - номер партии, по которому изготавливается изделие.
- Группа символов "**NN**" - порядковый номер изделия (группы изделий).
- Группа символов "**RRR**" - специальная группа символов для дополнительной идентификации определенных изделий/группы изделий.
- Группа символов "**YY**" - порядковый номер системы, к которому относится изделие (группа изделий).

Предупредительная маркировка

Для повышения безопасности труда при эксплуатации БАС маркируются:

- Опасные зоны возле воздушного винта БПС (Рисунок 9).
- Подвижные аэродинамические поверхности, для уменьшения риска повреждения узлов управления БПС при его эксплуатации на земле и размещается на подвижных аэродинамических поверхностях (Рисунок 6).



Рисунок 6 - Предупредительная маркировка аэродинамических поверхностей

- Бортовая батарея. Содержит текстовое предупреждение "ПРОВЕРЬ УРОВЕНЬ ЗАРЯДА БАТАРЕИ" (Рисунок 7 и Рисунок 10).



Рисунок 7 - Предупредительная маркировка аккумуляторной батареи БПС для внешней поверхности самолета

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Предупредительная маркировка элементов, имеющих повышенный риск повреждения вследствие небрежной эксплуатации, размещается на лючке целевого снаряжения (Рисунок 8).



Рисунок 8 - Предупредительная маркировка

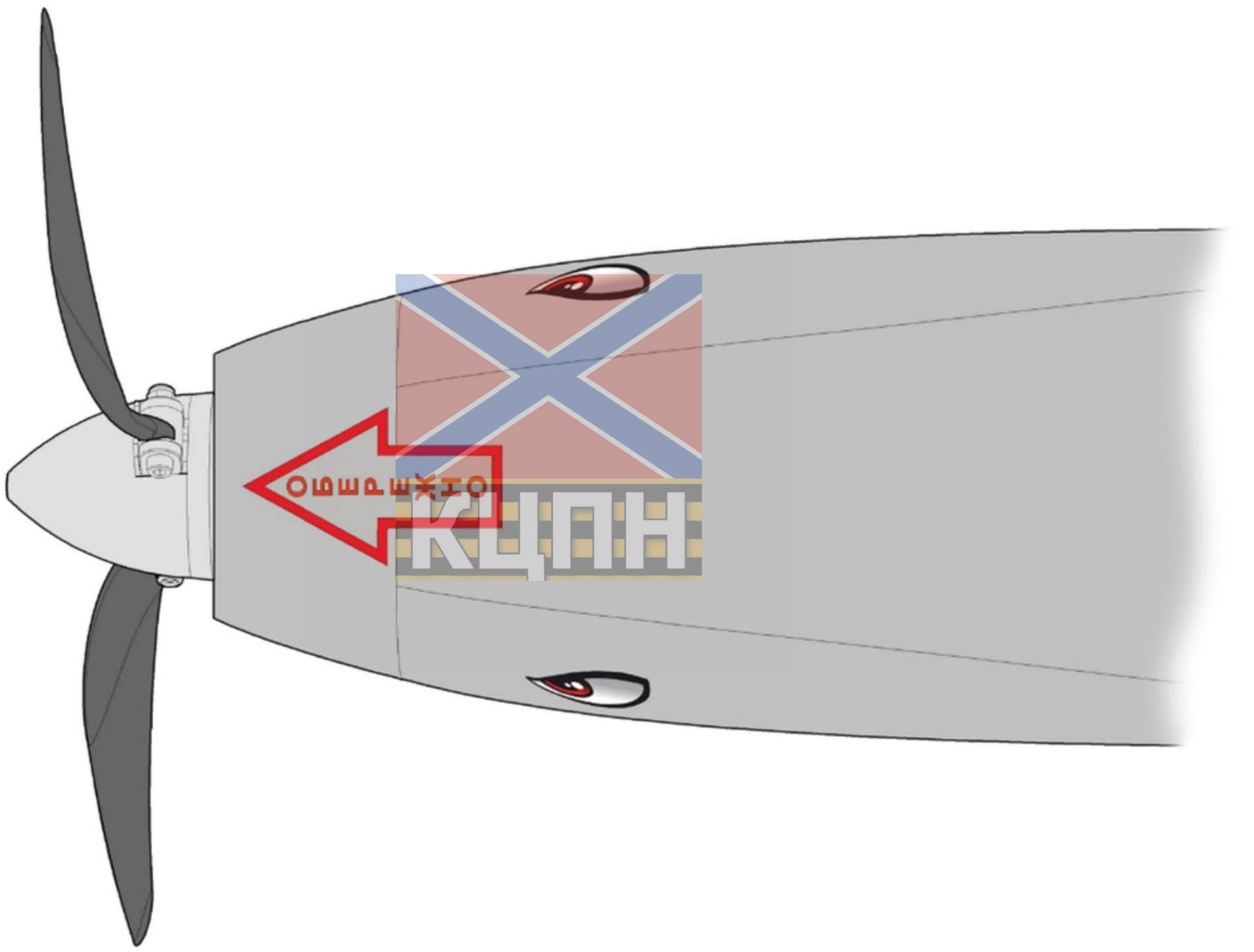


Рисунок 9 - Маркировка носовой части БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

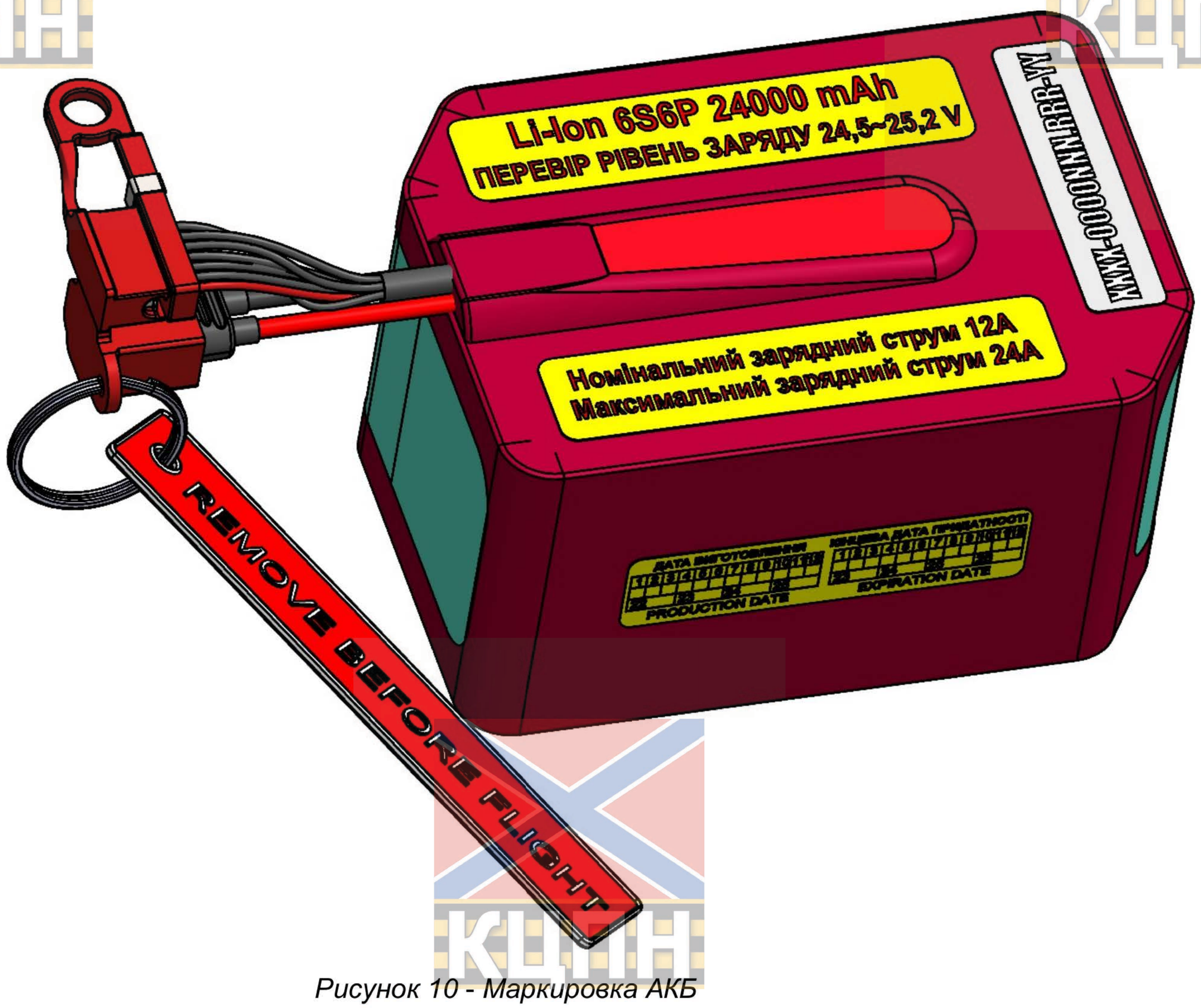


Рисунок 10 - Маркировка АКБ

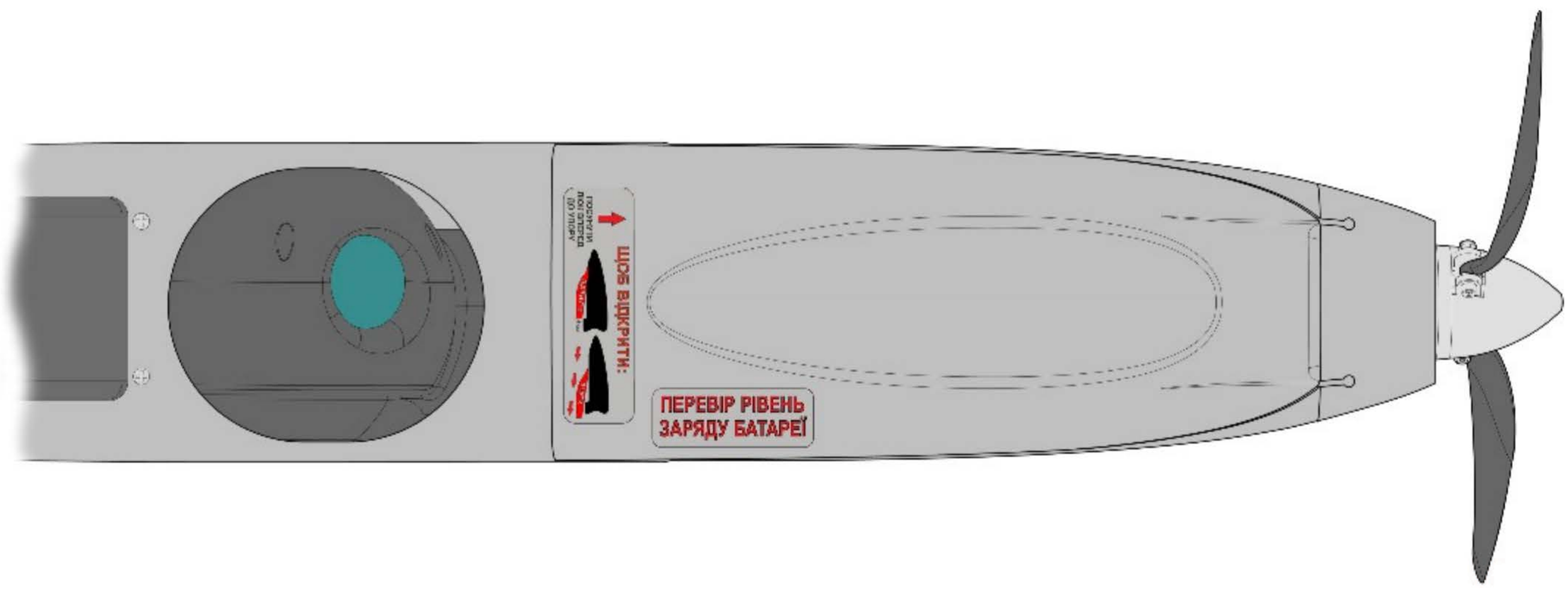


Рисунок 11 - Размещение эксплуатационной и предупредительной маркировки на лючке АКБ

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1.1.4 Транспортные рюкзаки

ВНЕШНИЙ ВИД ТРАНСПОРТНЫХ РЮКЗАКОВ МОЖЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ УКАЗАННЫХ НА РИСУНКАХ.



1. Рюкзак БПС;
2. Рюкзак МСУ.

Рисунок 12 - Транспортные рюкзаки для транспортировки

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1.2 Беспилотное воздушное судно Mini Shark

Беспилотное воздушное судно Mini Shark - аппарат самолетного типа нормальной аэродинамической схемы с тянущей электрической силовой установкой.

1.2.1 Склад БПС

В состав БПС входит:

- планер;
- электрическая силовая установка;
- навигационное оборудование;
- система автоматического управления;
- система приводов управления;
- оборудование связи;
- аккумуляторная батарея;
- целевое снаряжение.

1.2.2 Основные летно-технические характеристики БПС

Таблица 1 - Летно-технические характеристики БАС

№	Параметр	Ед. изм.	БПС с радиосвязью базовой	БПС с радиосвязью S
1	Взлетная масса	кг	5 ±0,5	5,4 ±0,5
2	Размах крыла	мм	2600±40	
3	длина	мм	1250±100	
4	Высота	мм	260±40	
5	Продолжительность полета	год.	до 3 *	до 2,5 *
6	Радиус действия радиосвязи	км	до 35	до 45
7	Дальность (расчетная длина маршрута)	км	до 165 *	до 150 *
9	Практический потолок (высота полета)	м	3000	
10	Скорость сваливания	км/час.	42	45
11	Крейсерская (самая выгодная) скорость	км/час.	55	60
12	Максимально допустимая скорость полета	км/час.	120	

* - зависит от погодных условий и профиля полета.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1.2.3 Основные геометрические данные БПС

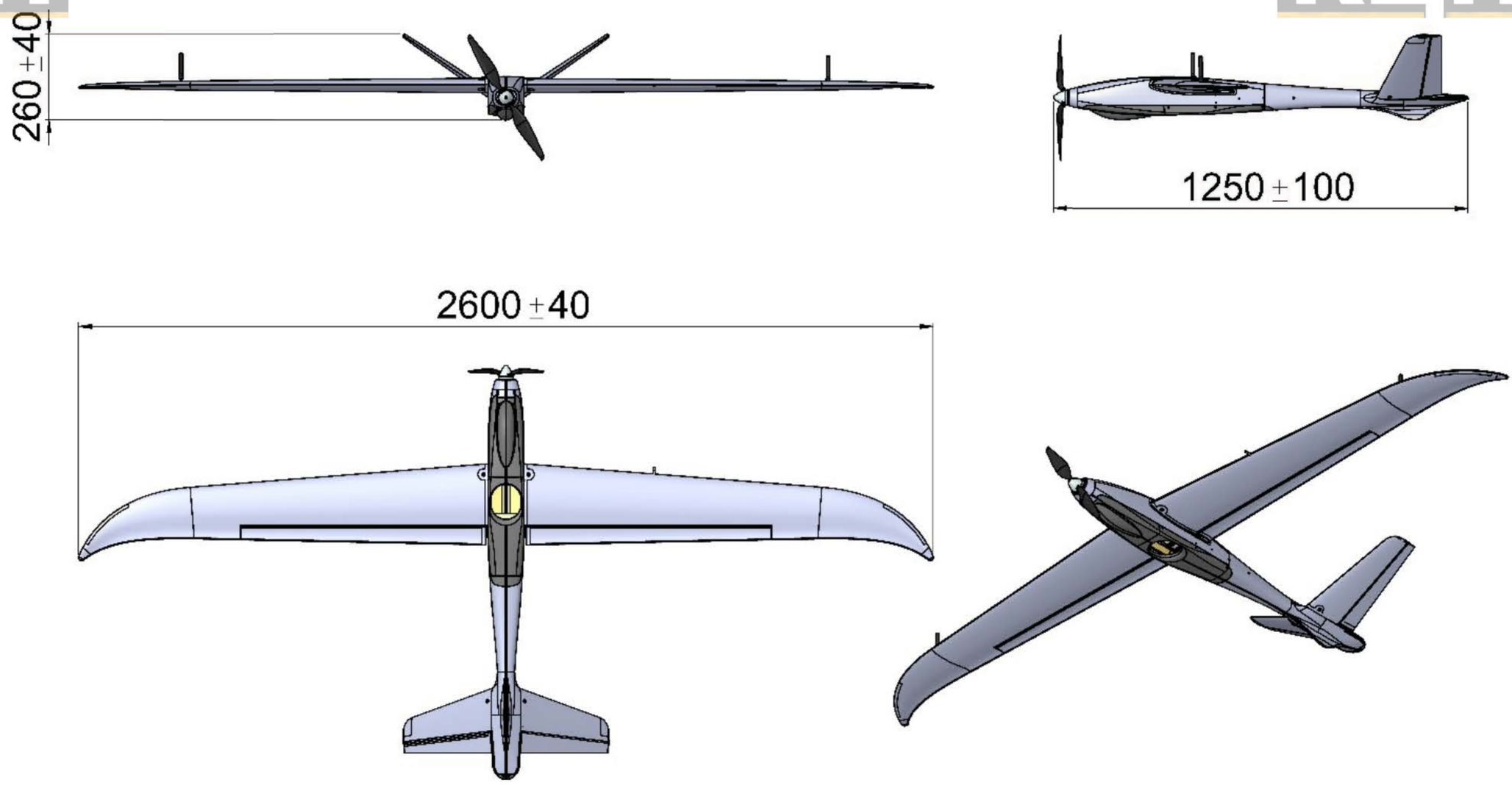


Рисунок 13 - Основные геометрические данные БПС

Длина.....1250±100 мм

Высота .....260±40 мм

Размах крыла.....2600±40 мм

1.2.4 Описание составных частей БПС

Планер БПС

Планер разборный и состоит из следующих частей:

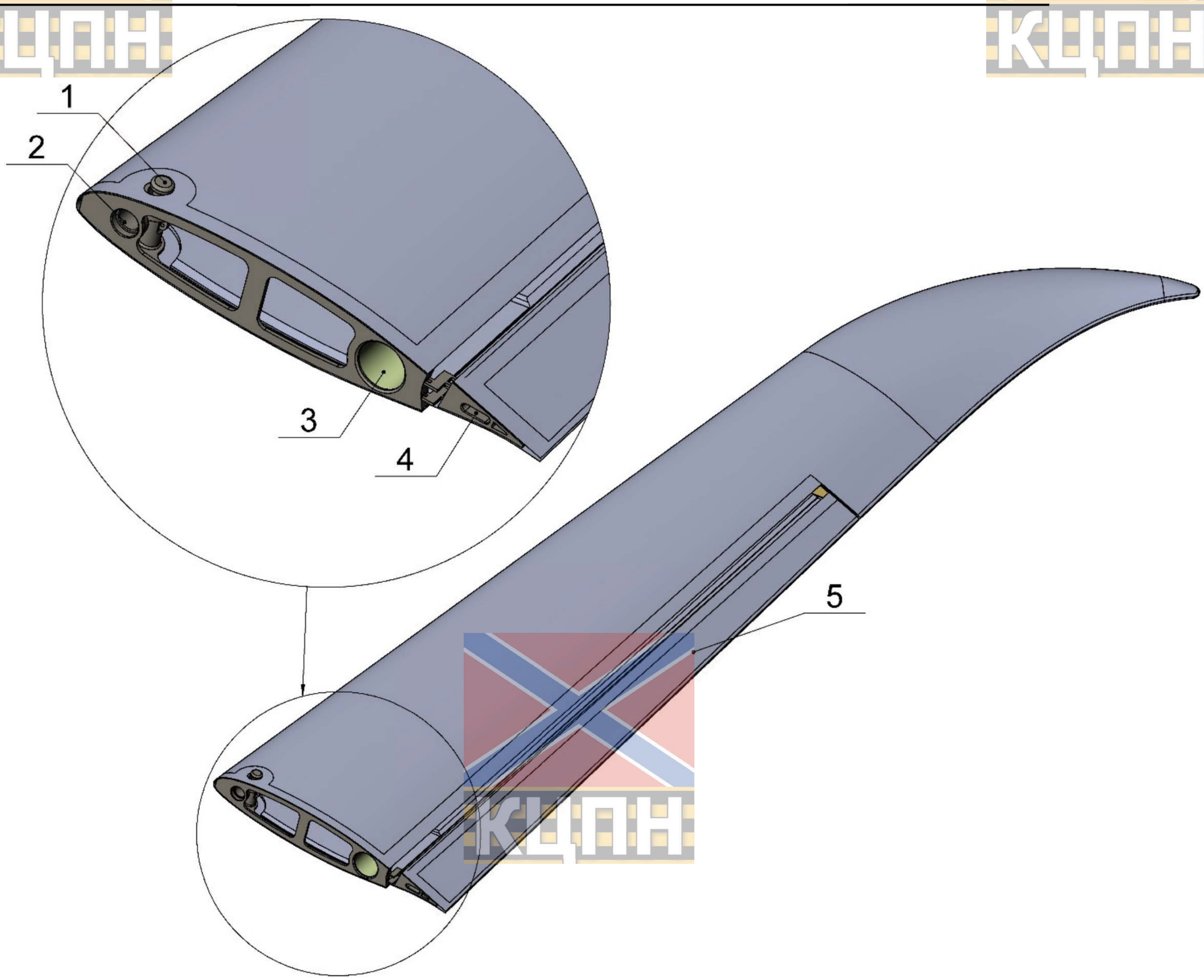
- фюзеляж;
- консоль крыла правая;
- консоль крыла левая;
- стабилизатор правый;
- стабилизатор ;
- лючок целевого снаряжения;
- трубка стыковочная;
- лючок АКБ.

Фюзеляж выполнен преимущественно из полимерных композитных материалов. В фюзеляже размещается радиоэлектронное оборудование, аккумуляторная батарея, в носовой части силовая установка, а также фюзеляж содержит точки крепления консолей крыла и стабилизаторов.

Консоли крыла (Рисунок 14) изготовлены преимущественно из полимерных композитных материалов.

Консоли крыла стыкуются к фюзеляжу с помощью быстроразъемных замков.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



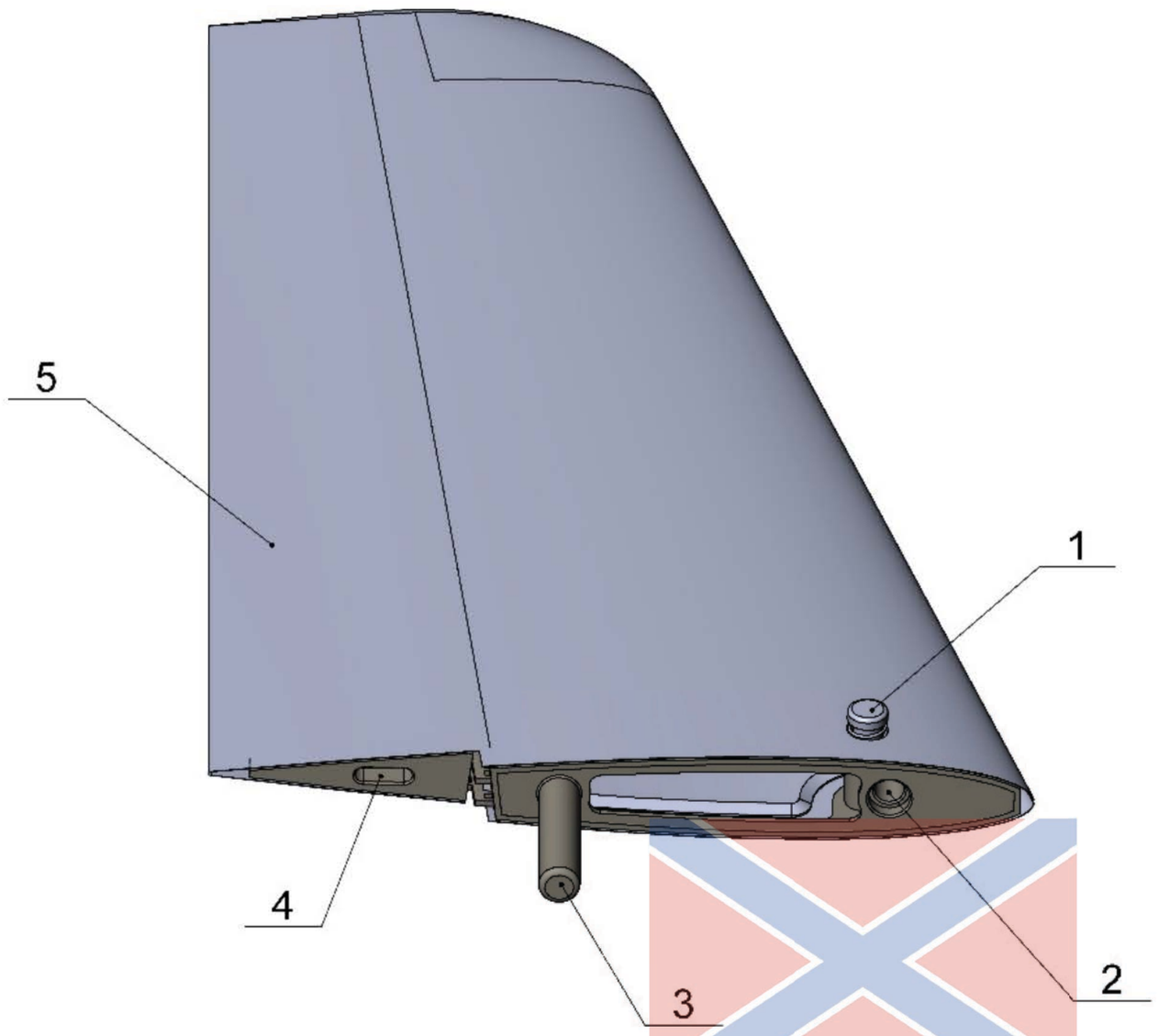
1. Кнопка-фиксатор;
2. Скважина замка фиксатора;
3. Отверстие лонжерона;
4. Паз привода качалки;
5. Флаперон.

Рисунок 14 - Общий вид консоли крыла в целом

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Стабилизатор

Тип оперения V-образный. Стабилизаторы изготовлены из полимерных композитных материалов. Стабилизатор стыкуется к фюзеляжу с помощью быстроразъемных замков.



1. Кнопка-фиксатор;
2. Скважина замка фиксатора;
3. Палец стыковочный;
4. Паз для приводной качалки сервопривода;
5. Руль высоты-направления.

Электрическая силовая установка состоит из электрического бесколлекторного двигателя, проводки, регулятора оборотов, сложного воздушного винта и кока. Максимальная непрерывная мощность двигателя 1700 Вт. Двигатель закреплен на мотошпангоуте. Тип воздушного винта - тянущий, постоянного шага, сложный.

Система автоматического управления (САУ) обеспечивает прием и обработку данных от навигационного оборудования и МСУ для формирования управляющих сигналов с помощью системы приводов управления БПС для выполнения полета БПС в заданных режимах.

САУ использует для расчета положения и позиционирования следующие виды датчиков:

- инерционные;
- магнитные (электронные компасы);
- барометрические (высотомер, датчик воздушной скорости);
- приемники сигналов спутниковой навигации.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Аккумуляторная батарея предназначена для питания потребителей постоянным током в процессе предполетной подготовки, и на всех этапах полета. Источником электрического тока является аккумулятор типа Li-ion 6S6P.

БПС может комплектоваться АКБ емкостью 21000 мА-ч или АКБ тип 1 емкостью 24000 мА-ч. Основные характеристики АКБ БПС указаны в паспорте на данное изделие.

Система приводов управления (СПК) обеспечивает управление подвижными аэродинамическими поверхностями с помощью управляющих сигналов, поступающих от САУ. **Навигационное оборудование** - это приборы и устройства, обеспечивающие пилотажно-навигационное навигационную информацию:

— приемник воздушного давления (ППД) - определение воздушной скорости полета БПС;

— приемник GNSS с магнитометром - определение местоположения и курса полета БПС;

— радиовысотомер - обеспечивает точное измерение высоты в диапазоне 0 - 60 м над поверхностью земли для повышения безопасности полета при посадке.

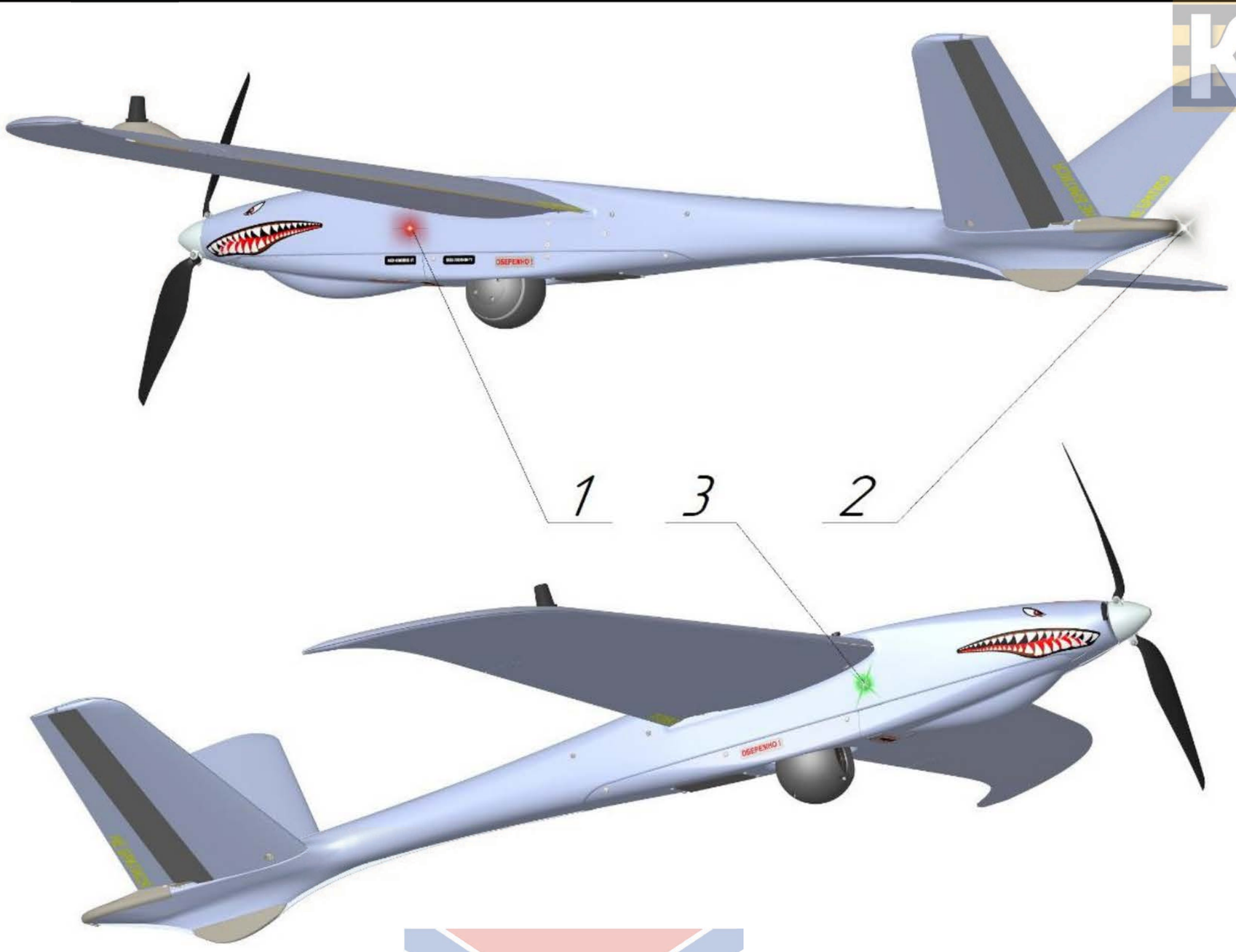
Дополнительное навигационное оборудование - это приборы и устройства, предоставляющие расширенный перечень навигационной информации для повышения безопасности полетов:

— GPS трекер - определение координат БПС через сотовую мобильную сеть;

— ADS-B транспондер - автоматический радио приемник-ответчик навигационных параметров БПС в диапазоне "B";

— бортовые аэронавигационные огни (БАНВ) (Рисунок 16) - огни, предназначенные для визуального оповещения других участников воздушного пространства об ориентации БПС в пространстве. БАНВ входит в базовый комплект навигационного оборудования БПС с ИК ГОЭС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



1. Красный светодиод;
2. Белый светодиод;
3. Зеленый светодиод.

Рисунок 16 - Размещение БАНВ на БПС

Оборудование связи - состоит из устройств, предназначенных для радиообмена между БПС и МСУ и установленных непосредственно на БПС. Возможны два варианта исполнения оборудования радиосвязи БПС: базовая радиосвязь или радиосвязь S.

Целевое снаряжение (ЦС):

Целевое снаряжение БПС в соответствии с в соответствии с вариантом комплектации БАСможет быть: Гиростабилизированная оптико-электронная система USG-261 которая обеспечивает выполнение задач по мониторингу посевных площадей сельскохозяйственных культур, наблюдение за состоянием и динамикой изменений лесов и водоемов, поиск и отслеживание поголовья скота и диких животных, косяков рыб, обеспечение контроль за линиями ЛЭП, нефте- и газопроводами и так далее.

Гиростабилизированная оптико-электронная система USG-261T предназначена для ведения видеонаблюдения в инфракрасном диапазоне спектра с помощью интегрированной тепловизионной камеры. ГОЭС USG-261T позволяет проводить видеонаблюдение, инспекционные, поисковые работы ночью или при плохих погодных условиях.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Характеристики:

- HD-камера;
- 3-х кратный цифровой зум;
- 10-ти кратный оптический зум;
- ИК-фильтр;
- Функция антитуман.

Рисунок 17 - Общий вид ГОЭС USG-261 - Общий вид ГОЭС USG-261

Требования к электрическому питанию ГОЭС USG-261:

- Рабочий диапазон напряжения - +12 В...+26 В
- Потребляемая мощность (общая) - 20 Вт

Таблица 2 - Технические характеристики ГОЭС USG-261

Тип матрицы		КМОП
Разрешающая способность	максимальный номинальный	1920×1080 1280×720
Формат видео	максимальный номинальный	1080p, 30к/с 720p 30к/с
Поле зрения камеры		57°×6,2°
Диафрагма объектива		F1.6 (широкий) - F1.8 (теле.)
Фокусное расстояние		5,1 - 51 мм / HFOV 57° - 6,2°

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Тепловизионная камера ГОЭС USG-261T представляет собой LWIR-модуль с атермальным объективом 35 мм.



Рисунок 18 - Общий вид ГОЭС USG-261T - Общий вид ГОЭС USG-261T

Требования к электрическому питанию ГОЭС USG-261T:

- Рабочий диапазон напряжения - +12 В...+26 В
- Потребляемая мощность (общая) - 20 Вт

Основные параметры тепловизионной камеры приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики ГОЭС USG-261T

Тип сенсора	Неохлаждаемый микроболометр
Разрешающая способность:	640×512
Частота кадров	30 к/с
Размер пикселя	12 мкм
Поле зрения камеры	(FOV) 12,5°×10°

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2 Использование изделия

2.1 Эксплуатационные ограничения

Таблица 4 - Эксплуатационные ограничения

Название параметра	Параметр
Температура окружающего воздуха	-15°С...+45°С
Влажность воздуха	до 80%
Максимальная скорость ветра у поверхности земли при эксплуатации БАС: - для взлёта	не более 10м/с
Допустимое количество осадков	без осадков

БПС НЕ ОБОРУДОВАН СРЕДСТВАМИ БОРЬБЫ С ОБЛЕДЕНЕНИЕМ, ПОЭТОМУ ПОЛЕТЫ В УСЛОВИЯХ ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЗАПРЕЩЕНЫ.

ПРИЗЕМЛЕНИЕ БПС НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ НА МЯГКУЮ, РЫХЛУЮ ПОВЕРХНОСТЬ БЕЗ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ И ПРЕПЯТСТВИЙ. ПРИМЕР: ПЕСОК, РЫХЛАЯ ЗЕМЛЯ, РЫХЛЫЙ СНЕГ, ВЫСОКАЯ ТРАВА. ЗАПРЕЩЕНО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИЗЕМЛЕНИЕ НА ТВЕРДЫЕ ПОВЕРХНОСТИ, ТАКИЕ КАК АСФАЛЬТ, БЕТОН, ЗАМЕРЗШИЙ СНЕГ, ЛЕД, ПОСКОЛЬКУ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЯМ БПС.

Запрещено выполнять запуск БПС при наличии тумана и температуры окружающей среды ниже +5°С (возможно обледенение ГОЭС, трубки ППТ, крыла и т.п.).

Во время эксплуатации БПС, который находится в воздухе, категорически запрещается:

- продолжение полета при попадании в дождевой/снежный циклон;
- продолжение полета при попадании в облака, наполненные влагой и в условиях любых осадков;
- нахождение на рабочей высоте, где скорость ветра превышает крейсерскую скорость БПС*;
- окружающая среда рабочей высоты нарушает нормы температуры и/или влажности указанные в данном разделе.

* если скорость ветра близка к крейсерской скорости БПС - путевая скорость БПС будет близкой к 0, что сделает невозможным выполнение полета по заданному маршруту миссии.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

При полете на малых скоростях необходимо учитывать минимальную допустимую скорость полета БПС для предотвращения сваливания БПС. С увеличением высоты полета (H) минимальная допустимая скорость полета ($V_{min.доп.}$) возрастает (см. Таблица 5).

Таблица 5 - Зависимость минимальной допустимой скорости полета от высоты

H, м	50	500	1000	1500	2000	2500	3000
$V_{min.доп.}$, м/с	14	14	15	15	16	16	17

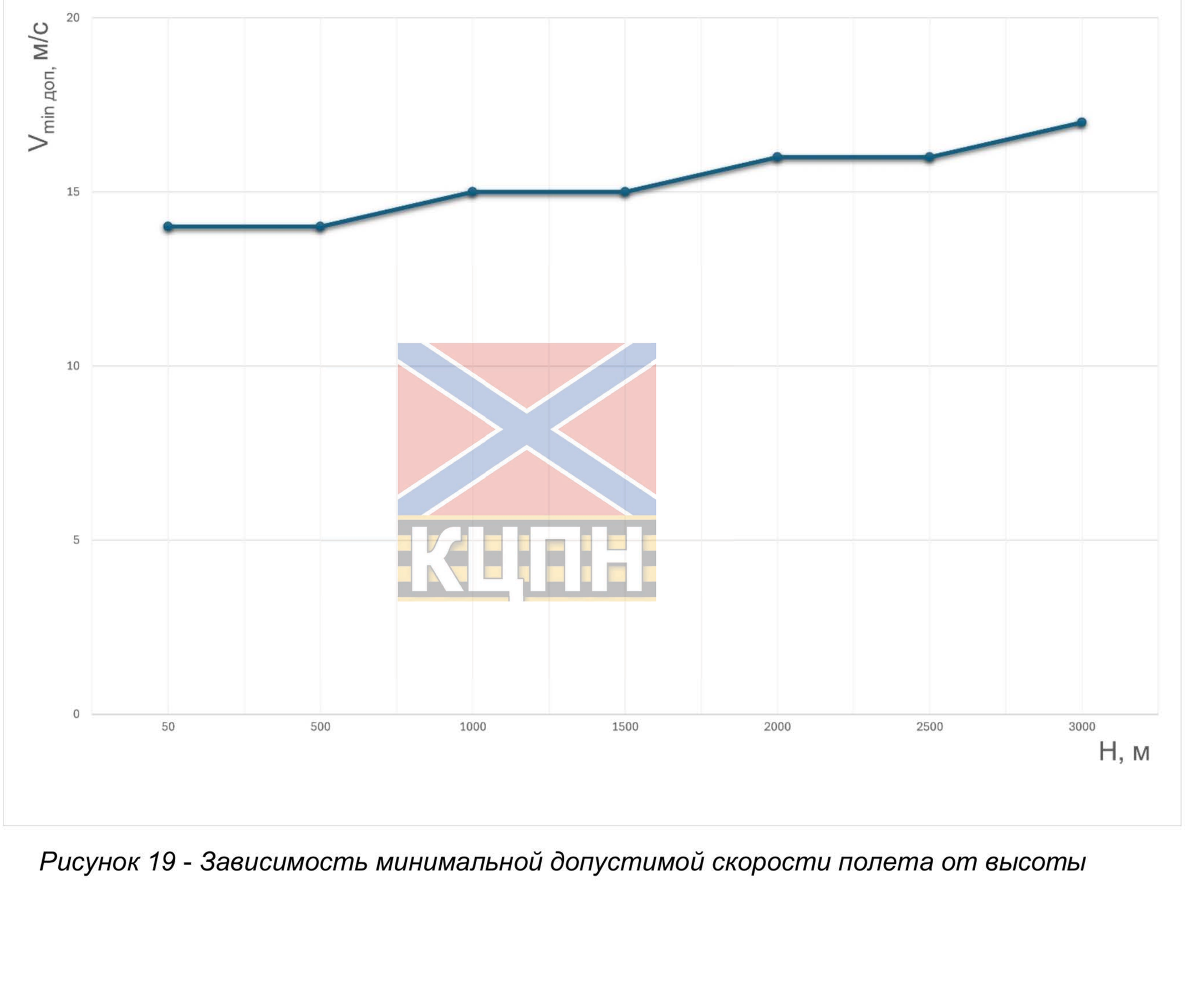


Рисунок 19 - Зависимость минимальной допустимой скорости полета от высоты

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.2 Предварительная подготовка

2.2.1 Общие сведения

Предварительная подготовка должна быть выполнена за 12 часов перед выездом к месту выполнения полетов. В случае выполнения нескольких полетных заданий подряд, предварительная подготовка осуществляется перед выполнением каждого поставленного полетного задания.

Выполнение предварительной подготовки осуществляется после получения разрешения от командира экипажа.

Во время предварительной подготовки выполняются следующие операции:

- постановка полетного задания;
- проверка метеорологических условий;
- расчет вероятности образования обледенения (см. Приложение 2);
- изучение карты выполнения полетного задания и определение характерных ориентиров;
- определение приблизительного места взлета и приземления БПС;
- планирование миссии;
- предварительная загрузка карты рабочей зоны выполнения полетного задания;
- зарядка АКБ БПС, АКБ ноутбука и УМБ до 100% (для полной зарядки УМБ необходимо примерно 12 часов).

2.2.2 Постановка полетного задания

Каждый полет БПС должен иметь определенную задачу.

При постановке задачи должны быть определены следующие входные данные:

- зона выполнения задания;
- время выполнения задания;
- ситуация в зоне выполнения задания;
- радиоэлектронная ситуация в зоне выполнения задачи;
- тип и характеристики объектов задачи;
- условия отмены или изменения задания;
- особенности выполнения задания.

Входные данные для выполнения задачи должны быть занесены в журнал выполнения задания.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.2.3 Проверка метеорологических условий

Для планирования полетного задания необходимо иметь данные метеорологического прогноза в зоне выполнения полета на время выполнения полета.

Планирование задания необходимо проводить заранее.

Данные прогноза метеоситуации могут быть получены, как с помощью авиационных метеорологических сервисов, так и с помощью установленных в зоне выполнения полетов метеостанций, которые могут выдавать прогнозы метеоситуации.

В случае, когда прогнозируемая метеоситуация не позволяет выполнять полеты, руководитель личного состава должен сообщить заказчику задания о невозможности его выполнения и согласовать другое время выполнения полетов.

2.2.4 Расчет прямой радиовидимости

Прямая радиовидимость - максимально возможная дальность обеспечения радиосвязи между БПС и наземного оборудования связи на штативе с учетом физических препятствий и высоты полета.

Для расчета прямой радиовидимости необходимо использовать формулу:

$$X = Hb \frac{S}{Hp - Ha},$$

где X - максимально возможная дальность полета;

Hb - высота полета БПС; S - расстояние до препятствия;

Hp - высота препятствия;

Ha - высота расположения наземного оборудования связи на штативе.

2.2.5 Планирование миссии

Определив цель выполнения вылета БПС, ознакомившись с местностью полетного задания и прогнозируемой метеоситуацией, можно приступать к планированию миссии. На данном этапе предполетной подготовки необходимо построить ММ, учитывая входные данные полетного задания и ЛТХ БПС (см. подпункт 1.2.2), корректно сохранить построенный ММ на МСУ БПС и загрузить карту местности выполнения полетного задания в локальный диск ПК.

Перед началом планирования миссии необходимо открыть ПО *"UAV CC":*

- найдите ярлык " 

" на рабочем столе (или, если ярлык отсутствует, перейдите в папку с расположением ПО и откройте файл *"SHARK_CC"* (Рисунок 20);

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- дважды нажмите ЛКМ по файлу *"SHARK _CC";*
- подождите открытия ПО.

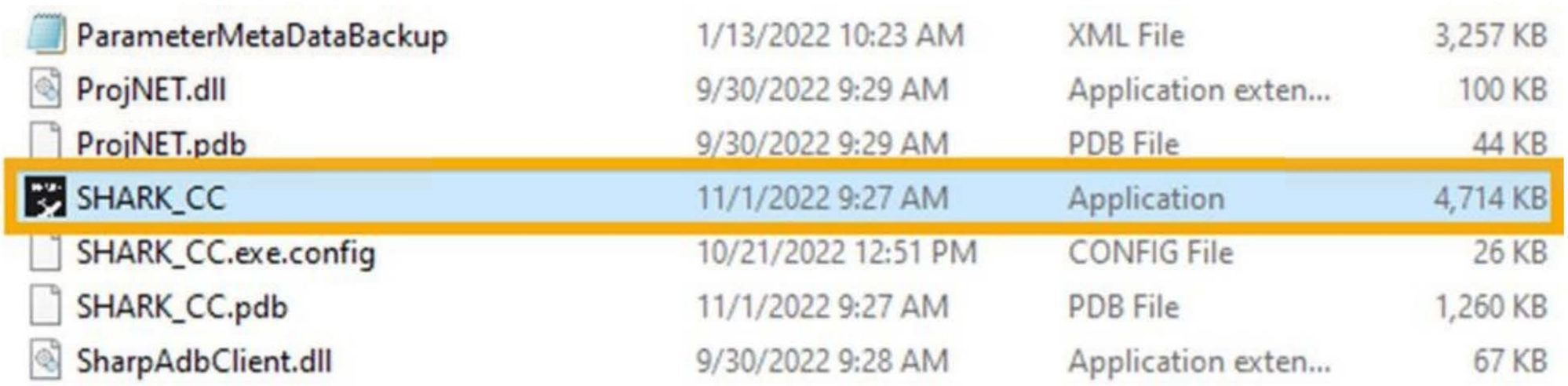
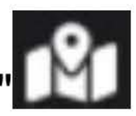


Рисунок 20 - Файл запуска ПО "UAV CC"

Интерфейс открытого ПО *"UAV CC"* используется (оператором) БПС для наблюдения за видеопотоком с ГОЭС и контроля параметров БПС в реальном времени, является основным коммуникативным элементом для взаимодействия пользователей с инструментами ПО, с помощью которых происходит управление БПС.

Для начала планирования миссии необходимо (Рисунок 21):

1. Открыть панель *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2), нажав ЛКМ на кнопку "  " на панели "*Управление полетом"* (см. подраздел 6.1);
2. Добавить точки маршрута миссии возможно тремя способами:
   - в области *"Цифровая карта"* (см. подраздел 6.2.1) навести курсор мыши на нужное местоположение точки маршрута и нажать ЛКМ, чтобы создать ТМ ( );[1]
   - в пределах цифровой карты навести курсор мыши на место, где должна находиться добавленная ТМ, и, нажав ПКМ, открыть контекстное меню *"Цифровой карты".* Далее выбрать пункт меню *"Установить ТМ",* нажав на нем ЛКМ ( );[2]
   - нажать на значок "  " между двумя соседними ТМ, чтобы добавить промежуточную ТМ, и перетащить ее в нужное местоположение ([3]).
3. В области *"Точки миссии"* (см. подраздел 6.2.2) редактировать параметры созданной ТМ ( ).[4]

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

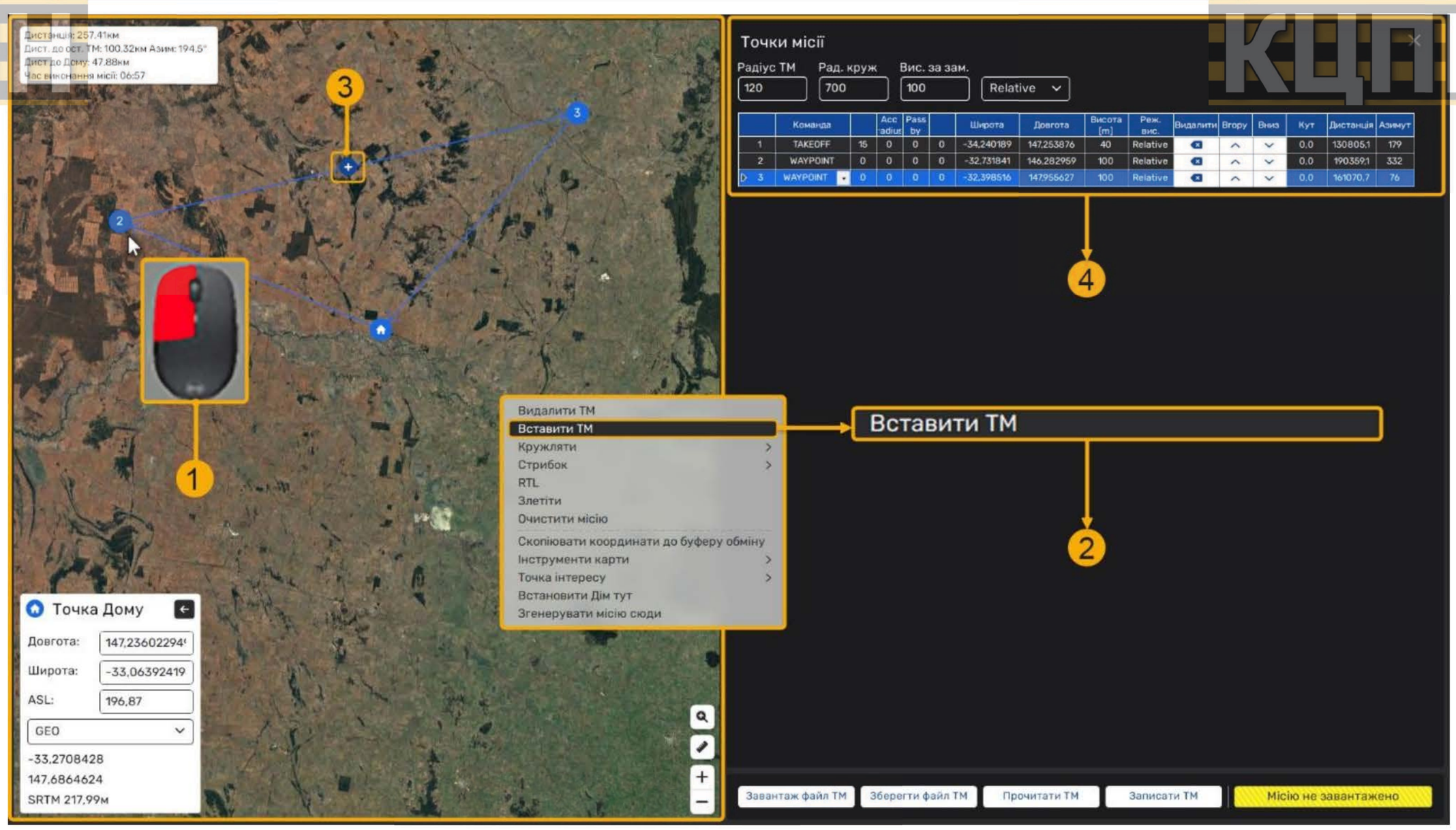


Рисунок 21 - Построение маршрута миссии

ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ МИССИИ СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ ПРОЛЕТОВ НАД ЗАПРЕЩЕННЫМИ ЗОНАМИ, НАСЕЛЕННЫМИ ПУНКТАМИ И ГУСТОЗАСТРОЕННЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ.

ПРИ УСТАНОВКЕ ТМ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТНОГО ЗАДАНИЯ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ВЫСТАВЛЕН ТИП ВЫСОТЫ "RELATIVE" (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.2.2, ПУНКТ 4).

2.2.5.1 Особенности планирования маршрута миссии

Планирование маршрута миссии в ПО *"UAV CC"* выполняется путем расположения ТМ с соответствующими командами (см. подраздел 6.2.2) и с учетом особенностей конкретного полетного задания и местности в зоне полетного задания. Особое внимание необходимо уделять ограничению по дальности и времени полета БПС (см. подраздел 1.2.2).

При планировании каждого этапа полета важно обращать внимание на ключевые моменты, описанные ниже:

- ***Выполнение взлета***

ТМ для запуска БПС задается командой *"TAKEOFF"*, при которой БПС работает на "взлетном" режиме, предусматривающем работу СУ с максимально допустимой тягой. Для первой установленной ТМ на цифровой карте, автоматически задаются такие параметры как высота и угол тангажа в области *"Точки миссии"* (Рисунок 137), которые не редактируются.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

После запуска БПС из рук техника-механика, первая ТМ считается пройденной при достижении заданной высоты. Пройдя первую ТМ, СУ будет работать в оптимальном режиме.

Из-за особенностей движения воздушных потоков над высокими объектами (здания, лесополосы и т.д.), а именно вероятность образования эффекта ротора (Рисунок 22), важно учесть, чтобы в направлении запуска БПС и выполнения разворота отсутствовали препятствия выше 2 и 10 м в пределах расстояния 10 м и 50 м соответственно (Рисунок 23).

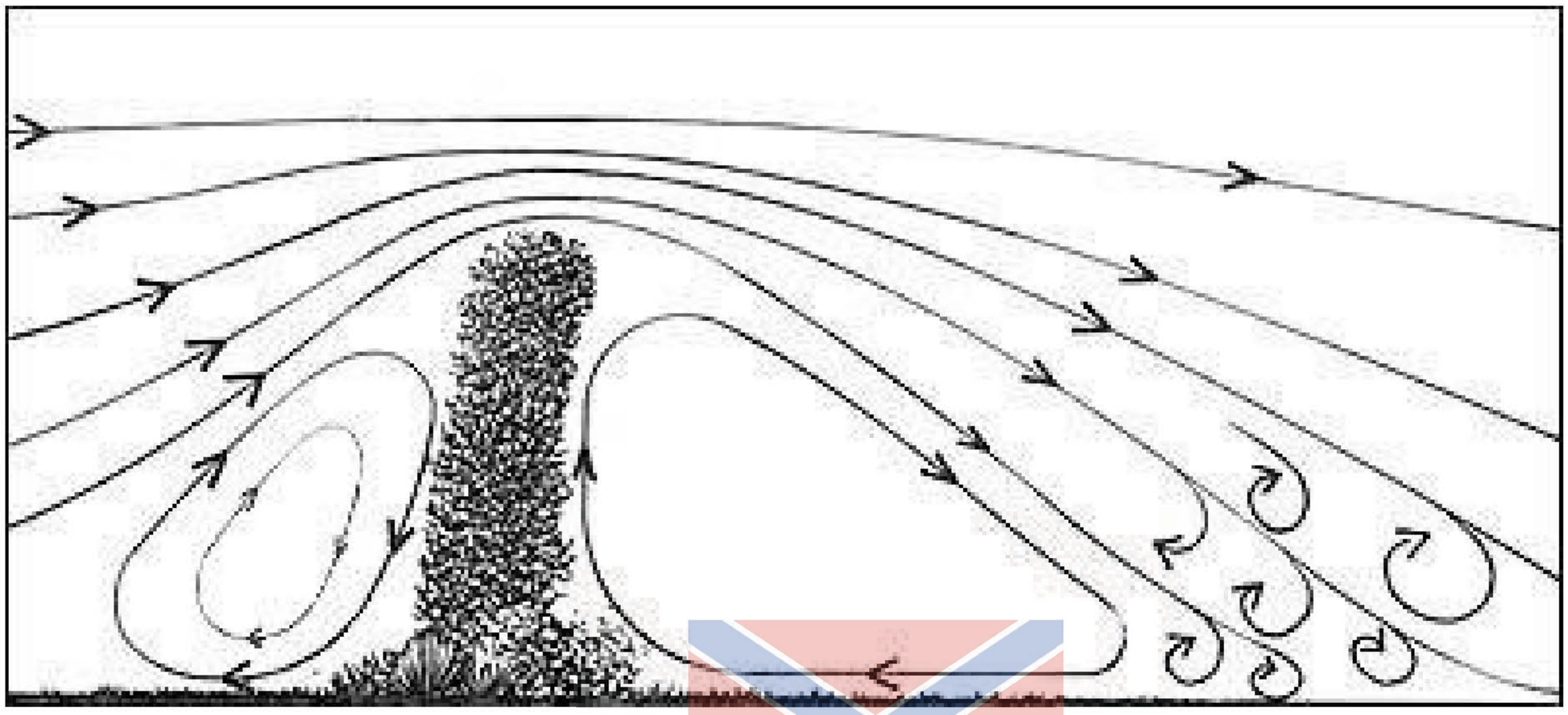


Рисунок 22 - Пример образования ротора над препятствиями (лесополосами)

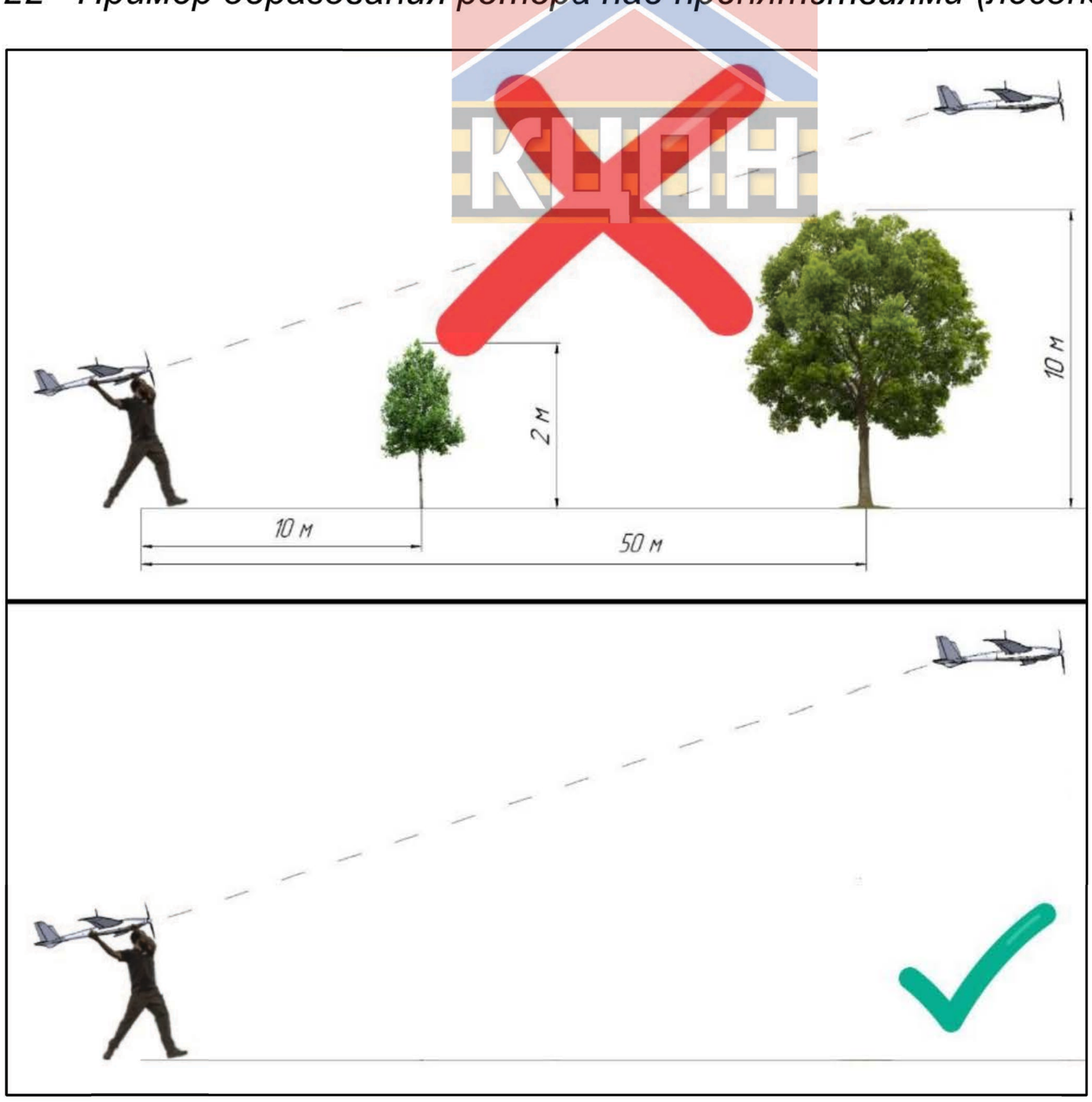


Рисунок 23 - Требования к участку запуска БПС из рук

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- ***Набор рабочей высоты***

ВТОРУЮ ТМ НЕОБХОДИМО СТАВИТЬ В НАПРАВЛЕНИИ, ПРОТИВОПОЛОЖНОМ НАПРАВЛЕНИЮ ВЕТРА.

Для выхода на рабочую высоту полета и для плавного разворота БПС в сторону выполнения миссии располагается необходимое количество ТМ с командой *"WAYPOINT"*. Значение высоты полета для каждой последующей ТМ указывается с постепенным увеличением. Рекомендуется следить, чтобы угол наклона траектории между ТМ не превышал значения 10˚ (см. подраздел 6.2.2, пункт 15).

Если угол наклона траектории более 10-15˚, БПС не успеет набрать заданную высоту до достижения ТМ, поэтому, пролетев ее, БПС продолжит набирать высоту, при этом углы тангажа и крена, а также уровень мощности работы СУ не будут превышать ограничения САУ БПС. В таком случае фактическая траектория полета БПС может отличаться от запланированной, а уровень потребления заряда аккумуляторной батареи увеличится.

Также, для постепенного выхода на рабочую высоту полета БПС возможно задавать ТМ с командой *"LOITER_TO_ALT"* или *"LOITER_TURNS".* В таком случае, БПС сразу после взлета начнет набирать высоту, при этом углы тангажа и крена, а также, уровень мощности работы СУ не будут превышать ограничения САУ БПС.

- ***Выполнение полетного задания***

Для выполнения полетного задания нужно задать необходимое количество ТМ, при этом помня об ограничениях по дальности и времени полета БПС.

Для изменения направления полета следует избегать острых углов при построении маршрута, поскольку БПС не сможет превысить ограничения угла крена записанные в САУ БПС. Это, в свою очередь, может привести к перелету ТМ или отклонению от запланированной траектории полета БПС (Рисунок 24).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Рисунок 24 - Примеры изменения направления полета БПС с плавным разворотом и с разворотом с острым углом

ТМ для возвращения БПС в район точки Дома располагается с учетом дальнейшего разворота БПС для выполнения приземления.

- ***Снижение высоты***

Для постепенного снижения БПС возможно добавлять необходимое количество ТМ с командой *"WAYPOINT"*. Для каждой ТМ рекомендуется указывать значение высоты с постепенным снижением до 70 - 100 м. Расположение ТМ должны предусматривать разворот для дальнейшего выполнения приземления в направлении против ветра. Таким образом крайняя ТМ этой группы ТМ должна быть расположена в направлении захода на глиссаду для того, чтобы БПС не перелетел ТМ, которая задает направление глиссады.

Также, для снижения высоты вместо постепенного снижения с помощью команд *"WAYPOINT"*, может задаваться ТМ с командой *"LOITER_TO_ALT"* или *"LOITER_TURNS"* с рекомендованным параметром высоты в диапазоне 70 - 100 м. При этом САУ БПС будет удерживать угол тангажа в допустимых пределах. Расположение этой ТМ должно предусматривать дальнейший разворот БПС для захода на приземление в направлении против ветра. После ТМ с командой *"LOITER_TO_ALT"* или *"LOITER_TURNS"* рекомендуется задать ТМ с командой *"WAYPOINT"* на той же высоте. Данную ТМ нужно расположить в направлении захода на глиссаду для того, чтобы при выходе из круговорота БПС выровнял траекторию полета и не перелетел следующую ТМ, которая задает направление глиссады.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- ***Выполнение приземления***

перед ТМ выполнение приземления необходимо добавить ТМ з командой *"WAYPOINT"* с рекомендуемой высотой ТМ в диапазоне 70 - 100 м. Данная ТМ необходима, чтобы задать направление глиссады БПС - против направления ветра.

Следующей для выполнения приземления необходимо установить ТМ с командой *"LAND"* в безопасном для БПС и экипажа месте.

Важны особенности расположения ТМ приземления БПС:

- *Направление ветра:* глиссада выполнения приземления должна быть против направления ветра.
- *Угол тангажа:* важно следить, чтобы при расположении ТМ приземления, угол тангажа в параметрах ТМ в меню *"Точки миссии"* (см. подраздел 6.2.2, пункт 15) находился в пределах: -4,5˚...-5,5˚. В случае, если угол тангажа не входит в указанный диапазон, поле *"Угол"* этой ТМ будет подсвечиваться красным цветом.
- *Погодные условия:* необходимо предусмотреть вероятность влияния внешних факторов на БПС (например, резкое изменение погодных условий) при выполнении приземления и учесть, что фактическое место приземления БПС может быть перед или вне установленной ТМ *"LAND".* Таким образом на этапе планирования приземления БПС, ТМ *"LAND"* нужно располагать так, чтобы на дистанции 80 м до ТМ, 30 м после нее и 10 м с обеих сторон от глиссады отсутствовали препятствия высотой 5 - 10 м (Рисунок 25).

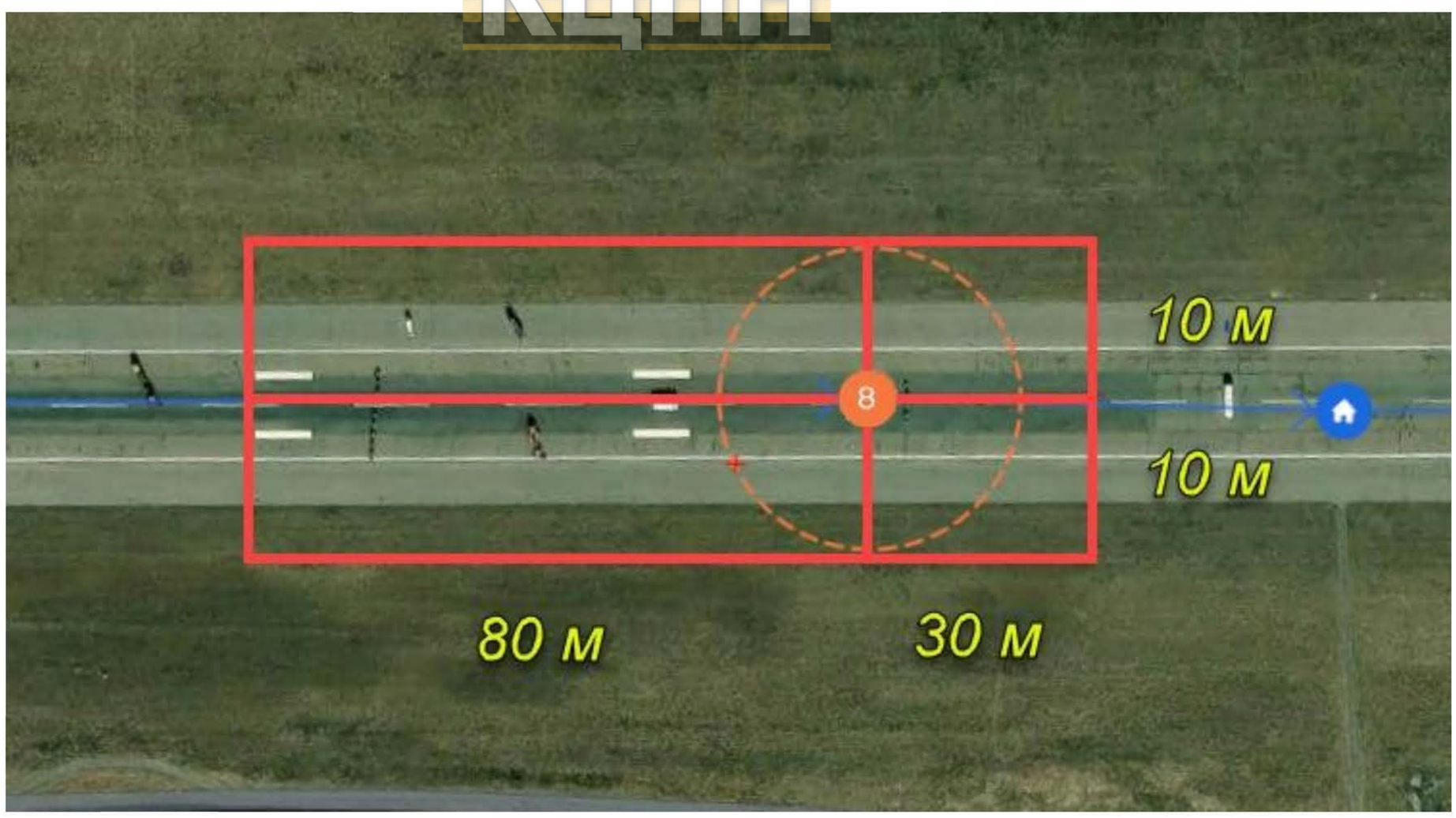


Рисунок 25 - Требования к расположению ТМ приземления

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- *Поверхность места приземления:* расположение ТМ приземления БПС необходимо выбирать с учетом требований к поверхности места приземления БПС, указанных в подразделе 2.1.

2.2.5.2 Пример автоматического планирования миссии

ПО *"UAV CC"* предусматривает функцию автоматического планирования миссии, предназначенную для операторов БПС с недостаточным опытом работы с БПС. Во всех остальных случаях рекомендуется планировать миссию самостоятельно.

Вариант автоматического планирования миссии в ПО *"UAV CC"* предусматривает возвращение БПС к точке Дома с заданной командой выполнения приземления по-самолетному.

НЕОБХОДИМО САМОСТОЯТЕЛЬНО ПРОВЕРЯТЬ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ТМ ПРИЗЕМЛЕНИЯ, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ ПРОЛЕТА ИЛИ ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС В ТРУДНОДОСТУПНОЙ МЕСТНОСТИ, ГДЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВОЗМОЖНО ПОТЕРЯТЬ БПС (ДЕРЕВЬЯ, РЕКИ, ОЗЕРА, БОЛОТА).

Для работы с данной функцией (Рисунок 26) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. В пределах области *"Цифровая карта"* (см. подраздел 6.2.1), в месте, к которому планируется выполнить полет, необходимо нажать ПКМ для открытия контекстного меню (1) (см. подраздел 6.2.4);
3. В контекстном меню ЛКМ нажать на пункт *"Сгенерировать миссию сюда"* ( );2
4. Откроется окно автоматического планирования миссии *"Генератор миссии"* (3) (см. подраздел 6.2.4, пункт 11).

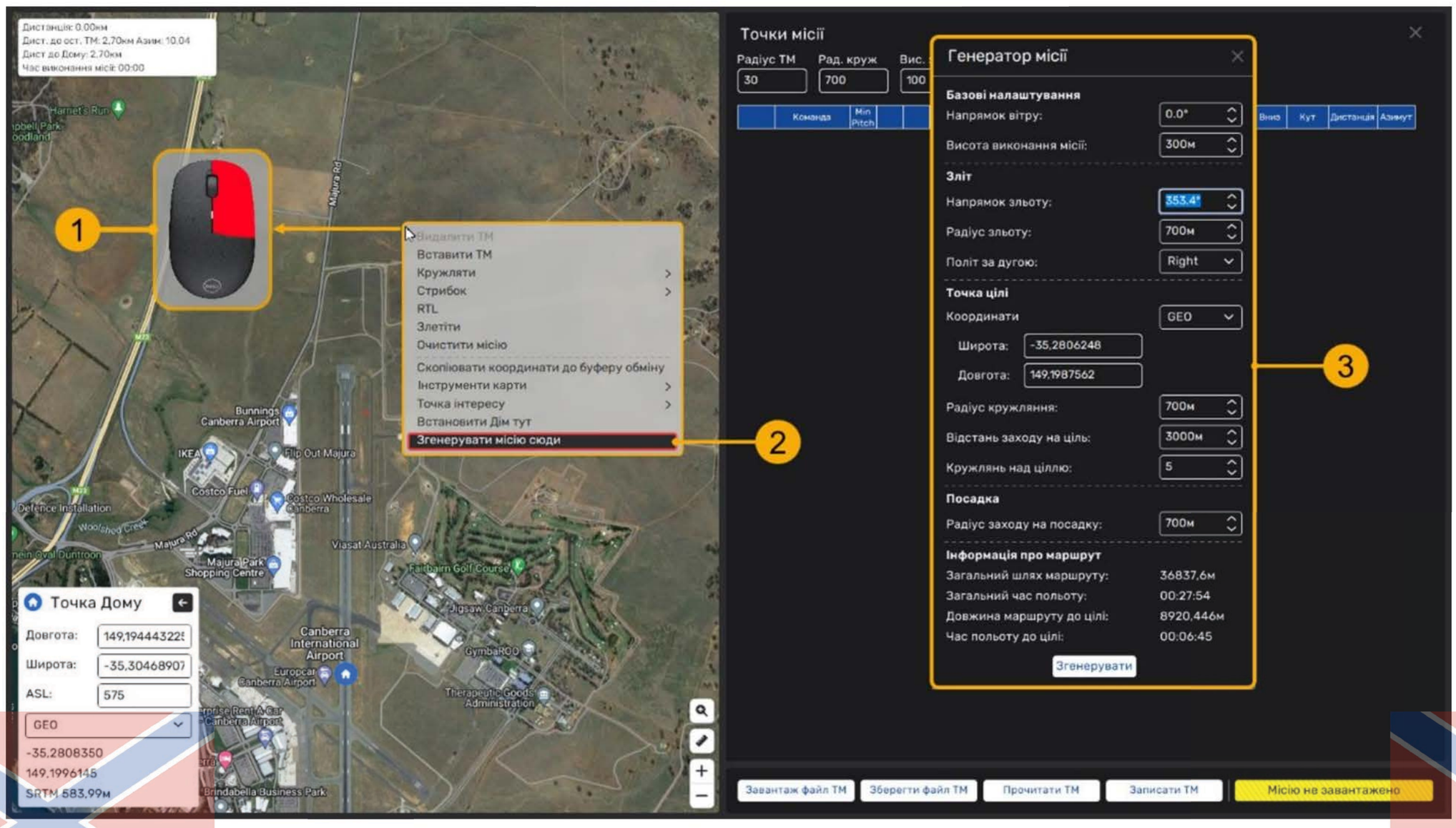


Рисунок 26 - Процесс открытия окна автоматического планирования миссии

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Автоматическое планирование миссии происходит на основе параметров миссии, которые необходимо задать в окне *"Генератор миссии"*, и включает следующие основные точки (Рисунок 27):

- **1ТМ - Взлёт "TAKEOFF"**
  - 1ТМ - ТМ команда выполнения запуска БПС из рук техника-механика *"TAKEOFF"* и расположена возле точки Дома по направлению взлета. Высота и угол наклона траектории задаются автоматически.
- **2ТМ - Набор высоты**
  - 2ТМ располагается в пределах указанного радиуса взлета на заданной высоте выполнения миссии. Направление расположения 2ТМ задается углом направления взлета и должно быть противоположным направлению ветра. Важно помнить, что выбор полета по дуге перемещает направление взлета влево или вправо на угол 45˚, в зависимости от выбранной стороны разворота. То есть если направление взлета указано 180˚, а полет по дуге выбран вправо, то 2ТМ будет расположена в пределах указанного радиуса под углом 135˚.
- **3ТМ - Разворот**
  - После прохождения 2ТМ БПС далее выполняет разворот, поэтому 3ТМ располагается на рабочей высоте в радиусе указанного в окне *"Генератор миссии"* расстояния захода на цель в направлении выполнения миссии.
- **4 - 6ТМ - Выполнение миссии полета**
  - 4ТМ - расположена возле цели полетного задания и предусматривает полет к цели на рабочей высоте;
  - 5ТМ - расположена над целью полетного задания по координатам, указанным в окне *"Генератор миссии"*, и предусматривает команду *"LOITER_TURNS"* с указанными количеством и радиусом кружений на высоте выполнения миссии;
  - 6ТМ - располагается неподалеку от точки Дома с указанной рабочей высотой полета и предусматривает возвращение БПС для дальнейшего выполнения приземления.
- **7 - 8ТМ - Снижение высоты**
  - 7ТМ задается командой *"LOITER_TO_ALT"* для постепенного снижения высоты до 80 м с оптимальным углом тангажа в допустимых пределах.
  - 8ТМ задает направление глиссады БПС. 8ТМ расположена в направлении против ветра неподалеку от точки дома и указываются на высоте 80 м.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- **9TM - Выполнение приземления**
  - 9TM задается командой *"LAND"* и автоматически располагаются в направлении противоположном аэронавигационному направлению ветра. Поскольку алгоритмы ПО не учитывают поверхность расположения ТМ приземления, в случае необходимости, необходимо скорректировать расположение 9TM, чтобы приземление произошло на безопасную для БПС поверхность (см. раздел 2.1).

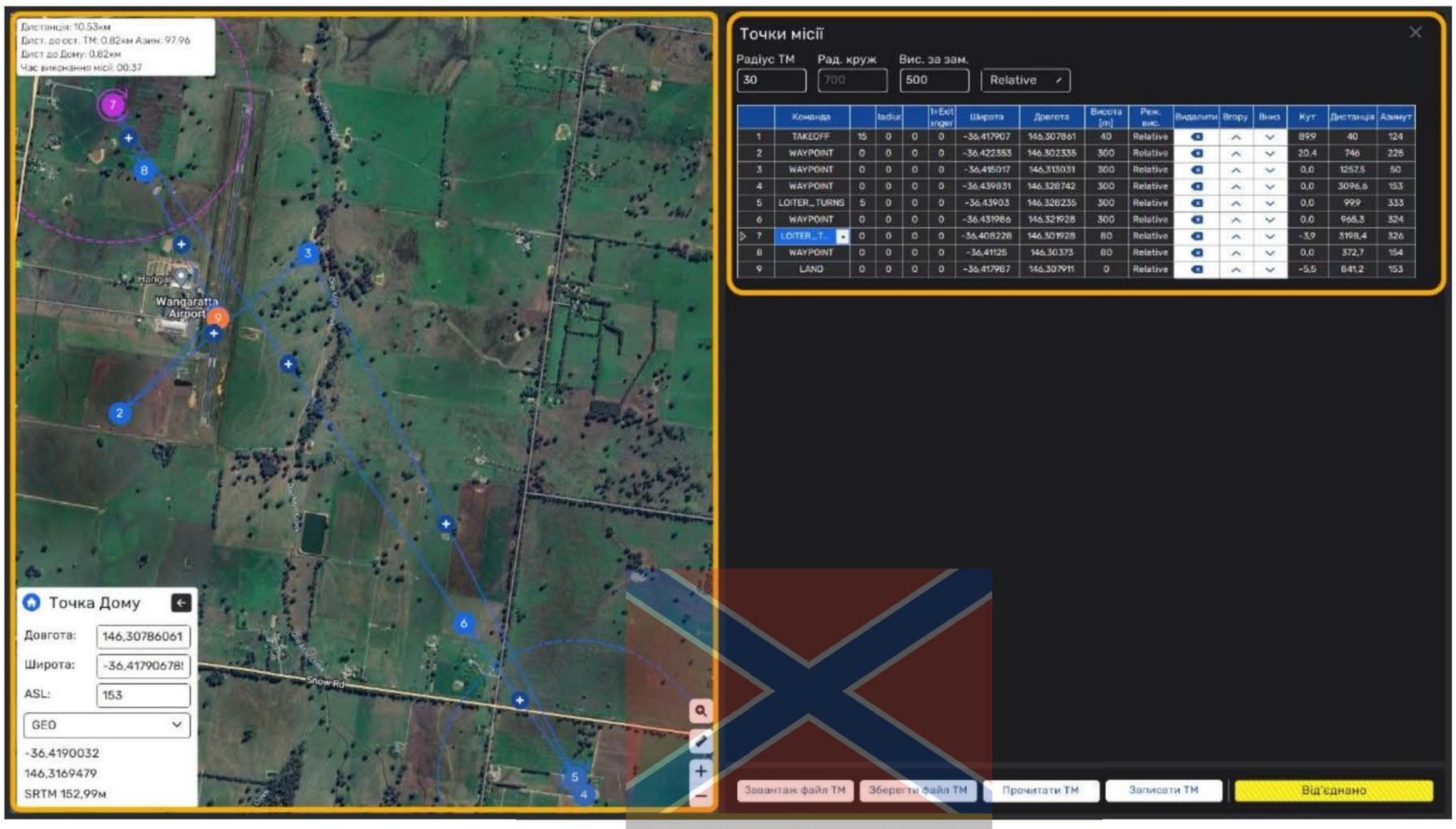


Рисунок 27 - Пример автоматического построения миссии полета

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.2.5.3 Сохранение файла маршрута миссии на МСУ БПС

Для загрузки ММ на МСУ БПС (Рисунок 28) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. В блоке *"Действия"* (см. подраздел 6.2.3) нажать кнопку *"Сохранить файл ТМ"* ( );[1]
3. В поле *"Имя файла"* окна *"Сохранение файла"* указать нужное имя сохраняемого файла ТМ ( );[2]
4. В поле *"Тип файла"* окна *"Сохранение файла"* выбрать тип файла *"Mission"* ( );[3]
5. Нажать ЛКМ на кнопку *"Сохранить"* ( ).[4]

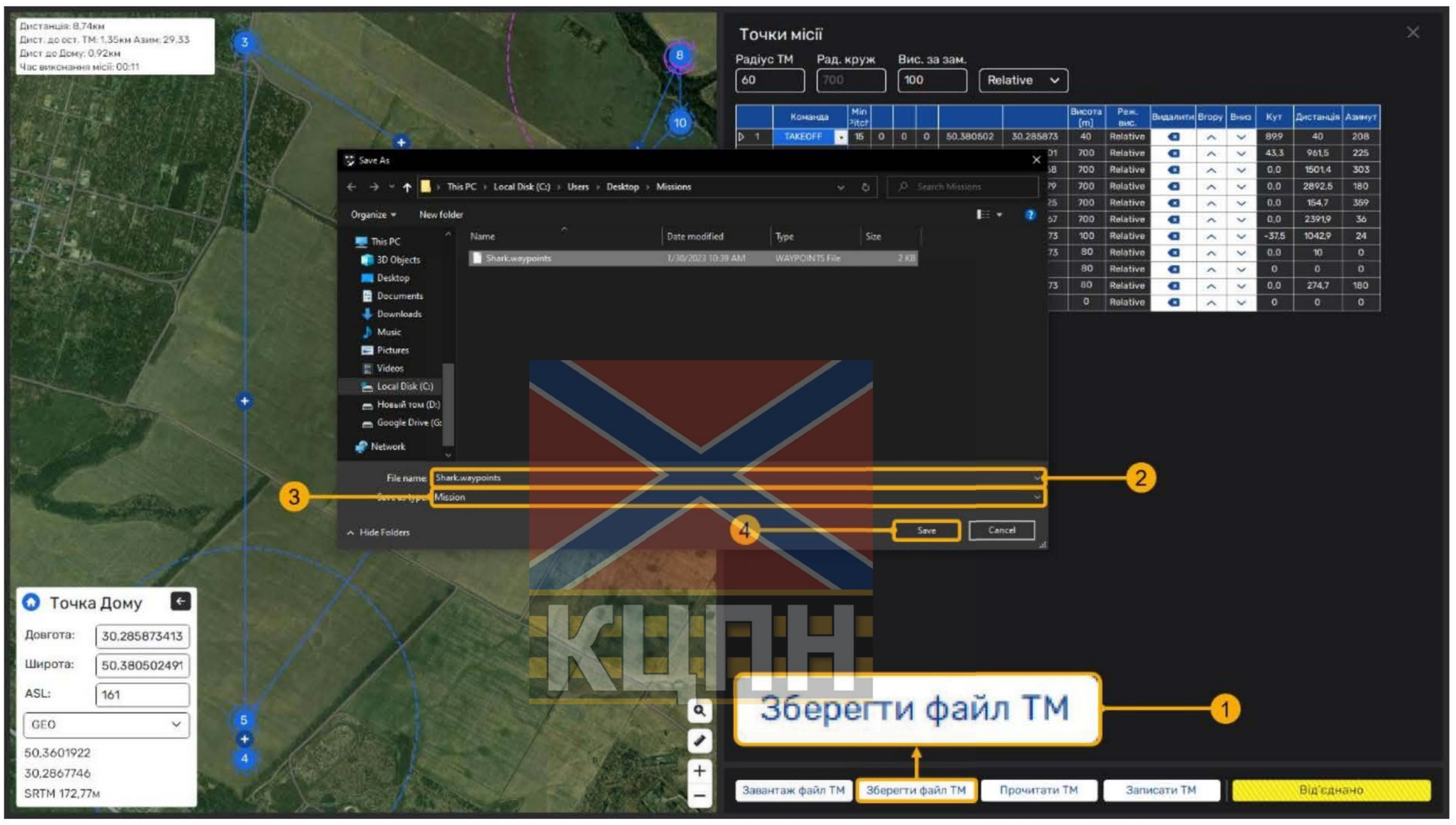


Рисунок 28 - Процесс сохранения файла маршрута миссии на МСУ БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.2.5.4 Загрузка файла маршрута миссии из МСУ БПС Для загрузки ММ из МСУ БПС (Рисунок 29) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. В блоке *"Действия"* (см. подраздел 6.2.3) нажать кнопку *"Загрузить файл ТМ"* ( );[1]
3. Выбрать нужный файл расширения *".waypoint"* ( );[2]
4. Нажать ЛКМ на кнопку *"Открыть"* ( );[3]
5. Подождать пока маршрут миссии запишется на МСУ БПС ( ).[4]

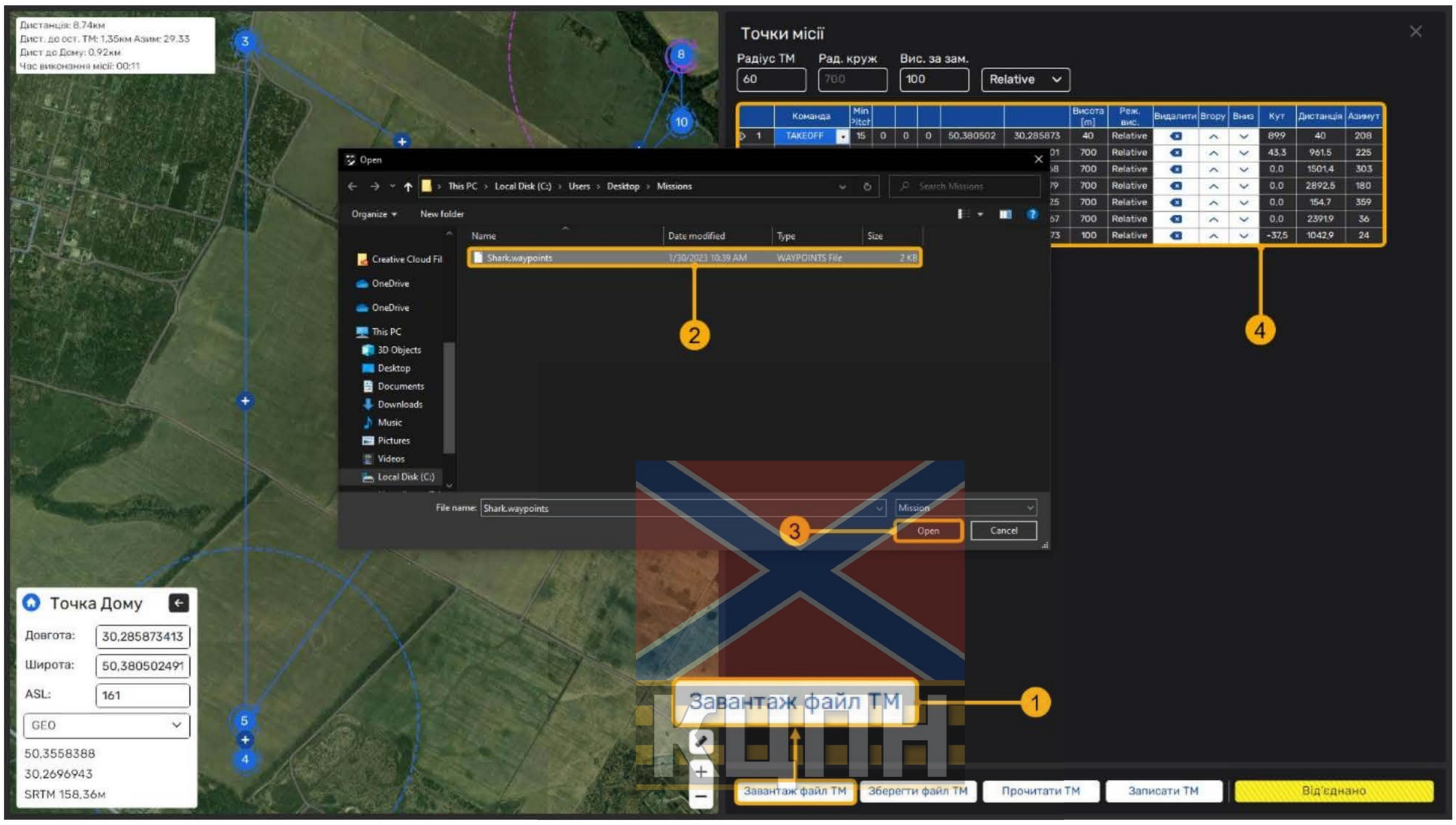


Рисунок 29 - Процесс загрузки файла маршрута миссии из МСУ БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

КЦПН

2.2.5.5 Считывание маршрута миссии из памяти САУ БПС из памяти САУ БПС

Проводится для убеждения в корректности записанного маршрута миссии в память САУ БПС для предотвращения непредсказуемых действий БПС во время взлета, полета и приземления.

Для считывания маршрута миссии из памяти САУ БПС (Рисунок 30) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. В блоке *"Действия"* (см. подраздел 6.2.3) нажать ЛКМ на кнопку *"Прочитать ТМ"* ( );[1]
3. В диалоговом окне нажать ЛКМ на кнопку *"Хорошо"*, согласившись с тем, что все имеющиеся ТМ в области *"Точки миссии"* будут удалены ( );[2]
4. Подождать считывания ТМ из памяти САУ БПС ( ).[3]

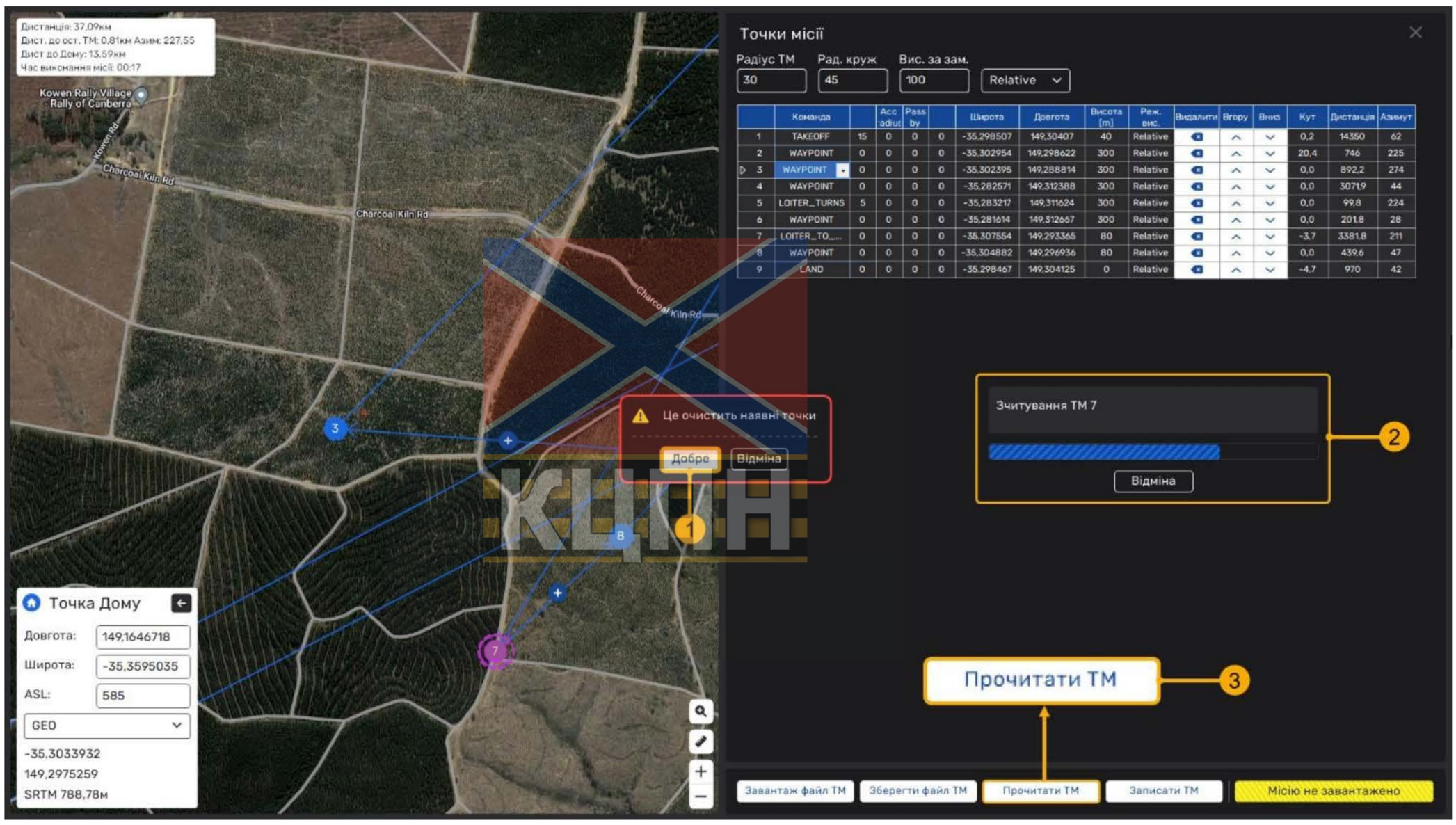


Рисунок 30 - Процесс считывания маршрута миссии из памяти САУ БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.2.5.6 Запись маршрута миссии в память САУ БПС

ЗАПИСЬ МАРШРУТА МИССИИ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ БОРТОВОГО ПИТАНИЯ И ПРОХОЖДЕНИЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ БПС С МСУ НА ЭТАПЕ ПРЕДПОЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ.

Для записи ММ в память САУ БПС (Рисунок 31) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. В блоке *"Действия"* (см. подраздел 6.2.3) нажать кнопку *"Записать ТМ"* ( );[1]
3. В диалоговом окне нажать кнопку *"Да"*, для согласования с запросом на запись миссии в память САУ БПС ( );[2]
4. Подождать пока маршрут миссии запишется в память САУ БПС ( ).[3]

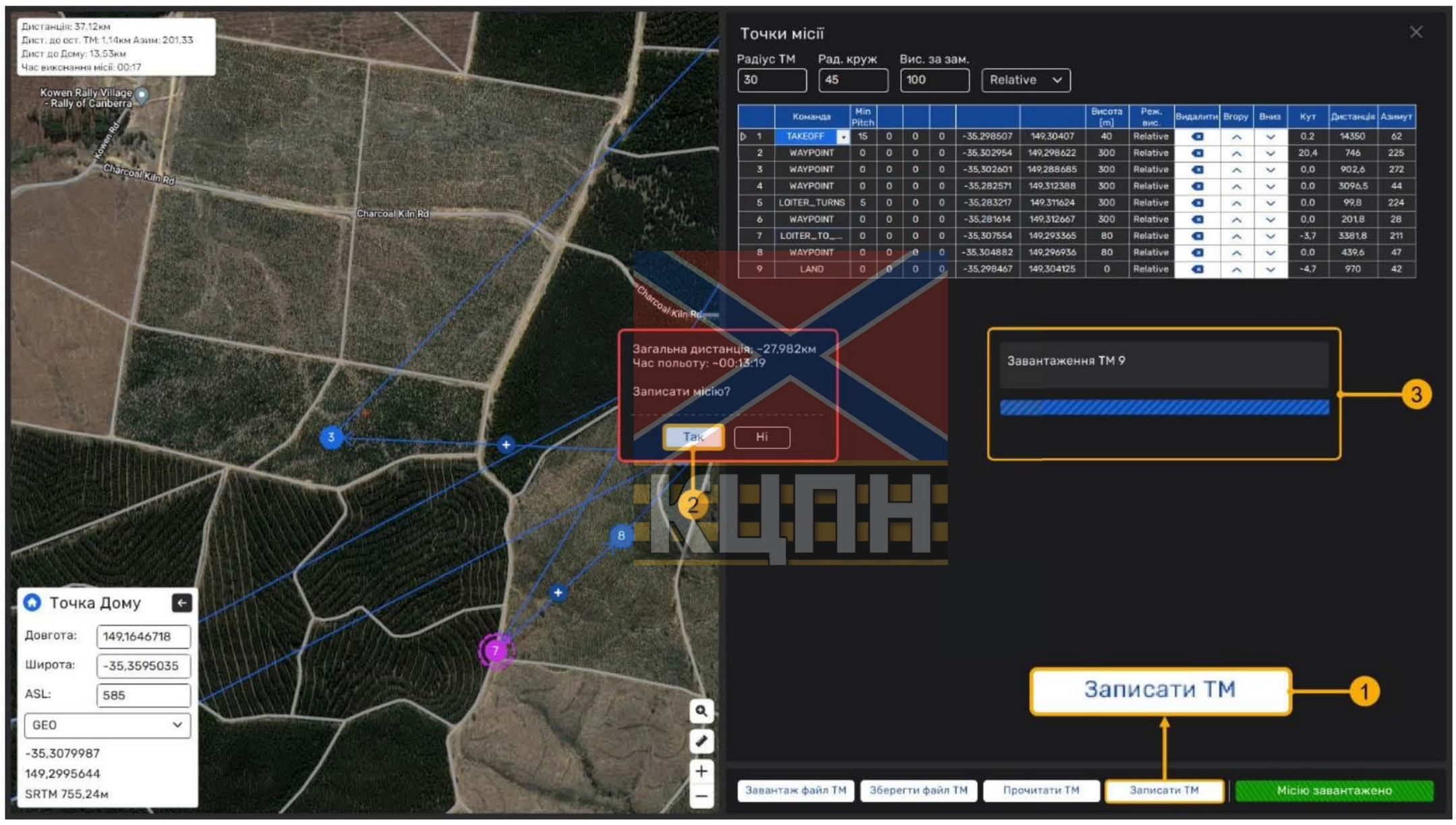


Рисунок 31 - Процесс записи маршрута миссии в память САУ БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.2.5.7 Загрузка карты местности выполнения полетного задания Для использования карты при отсутствии сети Интернет при выполнении полетного задания

задания, нужно заранее загрузить необходимый участок *"Цифровой карты"* на локальный диск ПК. В зависимости от особенностей полетного задания и количества запланированных последовательных вылетов БПС, возможно выбрать один из перечисленных ниже вариантов загрузки карты с помощью пункта *"Инструменты карты"* в контекстном меню *"Цифровой карты"* (см. подраздел 6.2.4, пункт 8):

- предварительная загрузка карты местности, отображаемой в области *"Цифровая карта";*
- предварительная загрузка карты местности выделенного участка в пределах области *"Цифровая карта";*
- предварительная загрузка участков карты вдоль построенного ММ в панели.

При загрузке участка карты на локальный диск ПК нужно указывать необходимую кратность увеличения, которая будет доступна при работе с загруженной картой.

2.3 Предполетная подготовка

Предполетная подготовка состоит из:

- сбор БАС;
- предполетного ТО БПС;
- включение бортового питания БПС;
- предполетной проверки в ПО "*UAV CC".*

Перед уборкой БАС необходимо измерить скорость ветра с помощью анемометра.



УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА ОТОБРАЖАЮТСЯ В М/С.

2.3.1 Меры безопасности



К РАБОТЕ С БАС ДОПУСКАЮТСЯ ЛИЦА, ИЗУЧИВШИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОШЕДШИЕ ПРОВЕРКУ ИХ УСВОЕНИЯ С ОФОРМЛЕНИЕМ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

Данные вопросы касаются правил безопасности во время эксплуатации БАС Mini Shark-D. Их должен строго соблюдать каждый пользователь БАС. Разработчик не несет ответственности за любой ущерб, нанесенный использованием БАС, не соответствующим этому РЭ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Перед началом работ примите меры, исключающие самовольный запуск двигателя, включение систем, травмирование людей или повреждение элементов БАС.

Перед запуском двигателя убедитесь в отсутствии посторонних предметов и людей вблизи плоскости воздушного винта и спереди.

2.3.2 Сборка БАС

2.3.2.1 Развертывание

МСУ Развертывание МСУ (Рисунок 33):

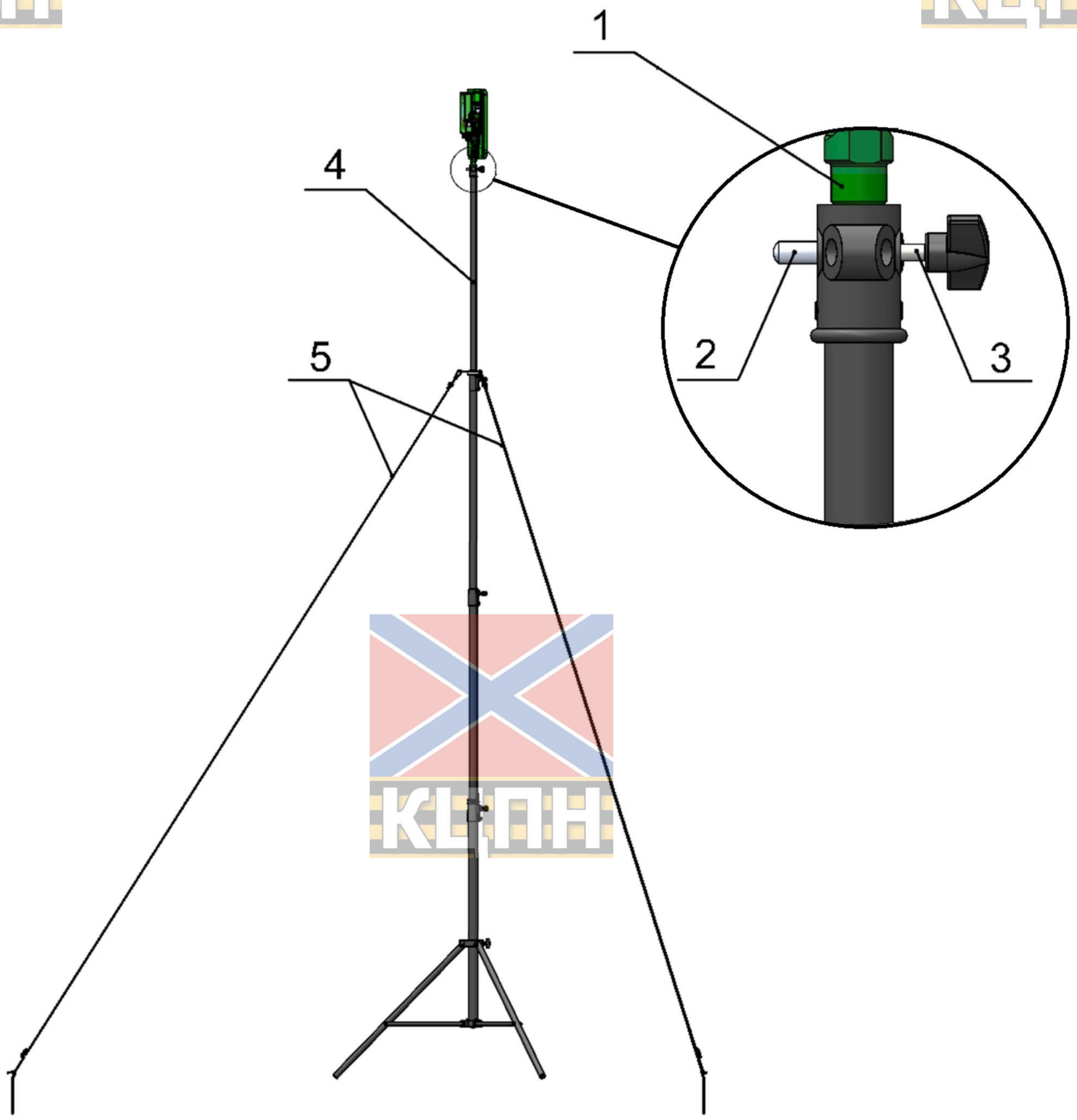
1. Достать штатив (4) из транспортного рюкзака;
2. Нажать кнопку (2) и установить ось IP-радиоканала (1) в соответствующее отверстие на штативе;
3. Закрутить барашек (3) для надежной фиксации IP-радиоканала;
4. Развернуть штатив (4) и зафиксировать его оттяжками (5);
5. IP-радиоканал (1) подключить к УМБ (Рисунок 32);
6. С помощью кабеля из комплекта МСУ, подключить ноутбук к УМБ (Рисунок 32).

ЕСЛИ ЕСТЬ СТОРОННИЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ 220 В, ПОДКЛЮЧАЙТЕ НОУТБУК К НЕМУ, ЭТО ПРОДЛИТ ВРЕМЯ РАБОТЫ УМБ.



Рисунок 32 - Универсальная мобильная батарея (УМБ)

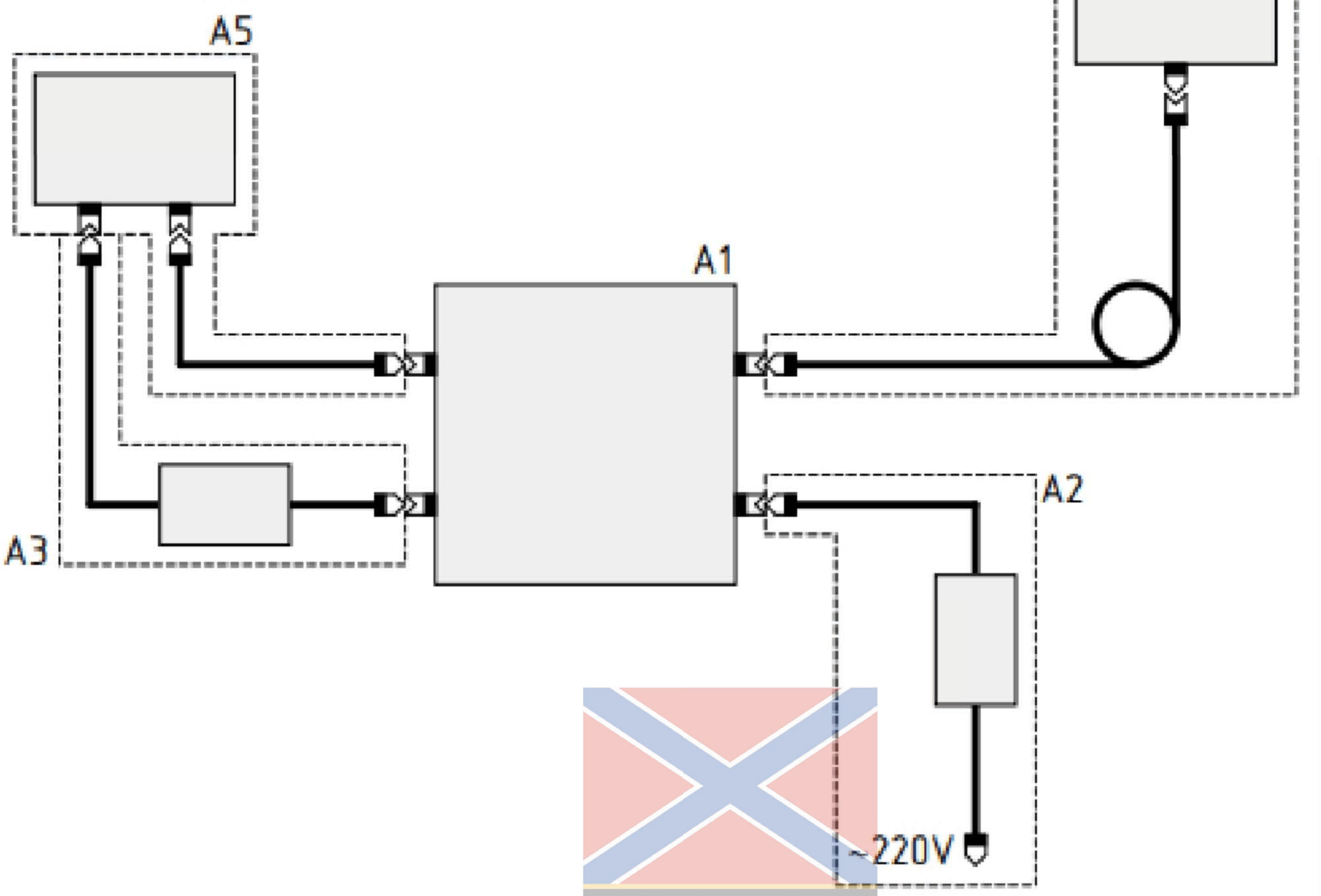
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



1. Ось IP-радиоканала;
2. Кнопка;
3. Барашка;
4. Штатив;
5. Оттяжки.

Рисунок 33 - Изображение штатива в развернутом виде

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



A1 Универсальная мобильная батарея;

A2 Зарядное устройство;

A3 Зарядное устройство Laptop;

A4 Наземное оборудование связи;

A5 Компьютер управления БПС.

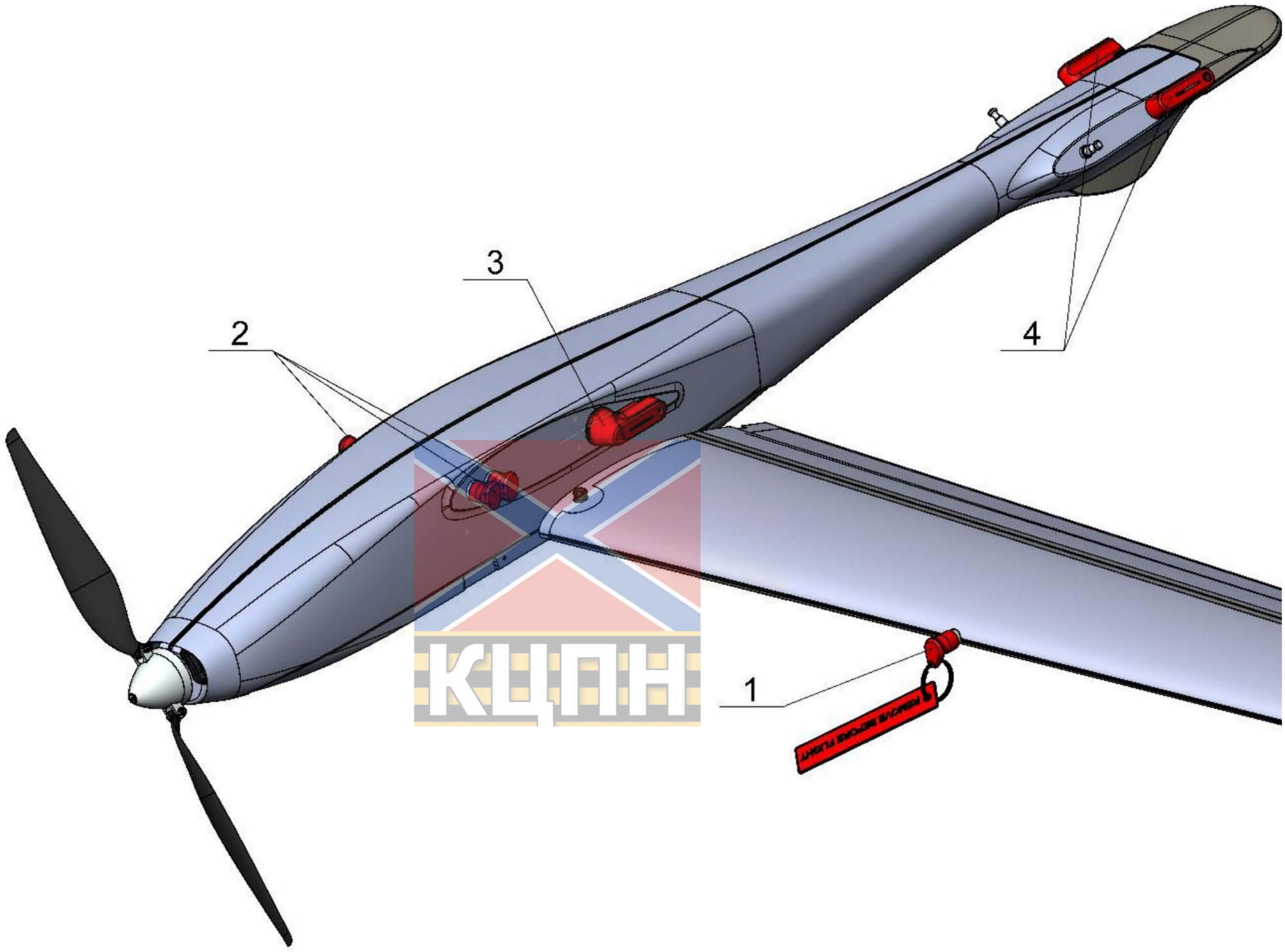
Рисунок 34 - Электрическая схема подключения МСУ

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.3 Составление БПС

ДЛЯ СБОРКИ БПС НЕ НУЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАКОЙ-ЛИБО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ.

Перед началом сборки БПС необходимо демонтировать все эксплуатационные заглушки (кроме заглушки ППТ(1)) (Рисунок 35).



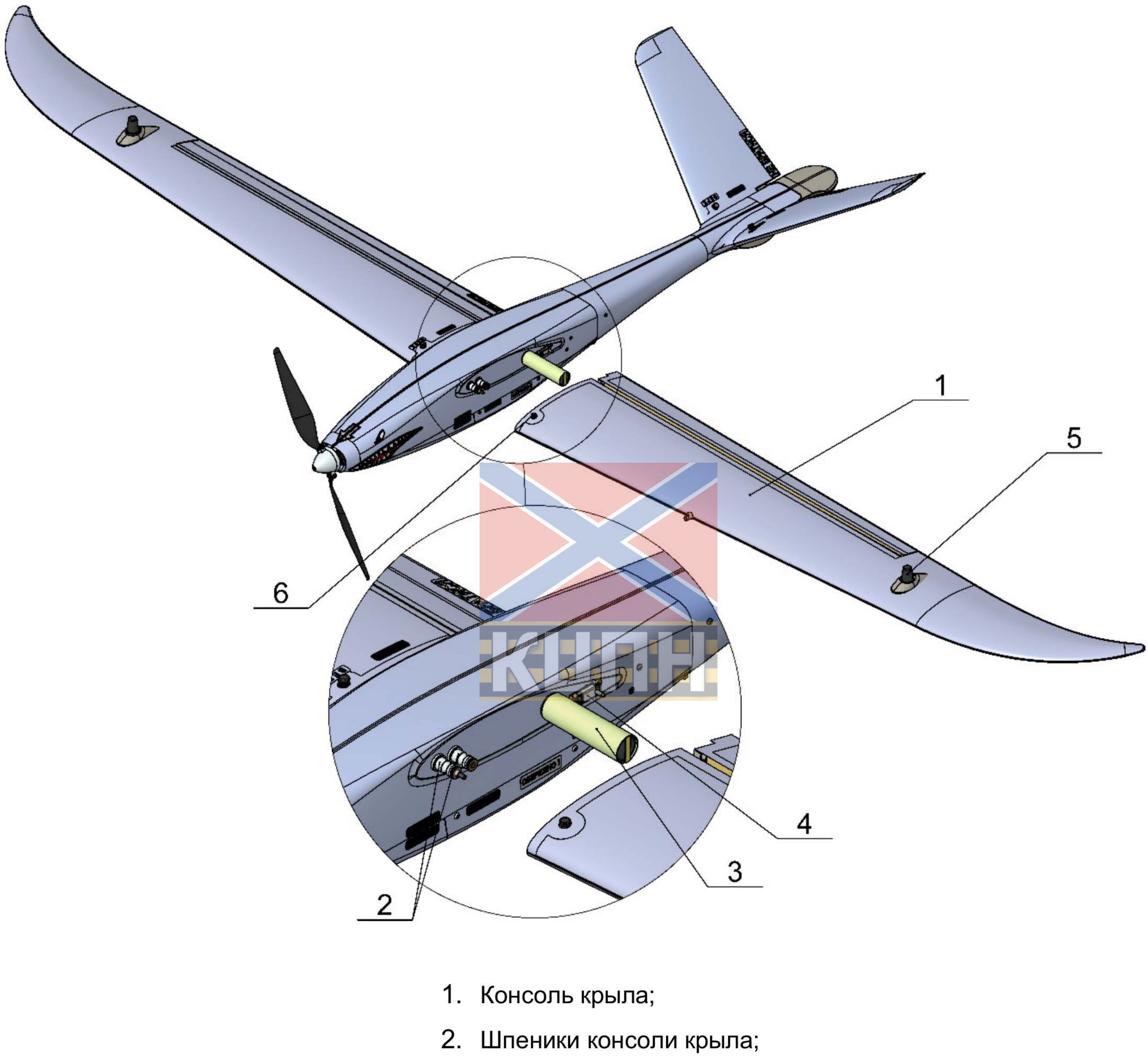
1. Заглушка ППТ;
2. Заглушка шпеника крыла;
3. Заглушка сервопривода крылового;
4. Заглушка сервопривода хвостового.

Рисунок 35 - Схема размещения эксплуатационных заглушек

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Составление БПС происходит в такой последовательности

1. Монтаж консолей крыла к фюзеляжу;
2. Монтаж стабилизатора;
3. Монтаж аккумуляторной батареи.



1. Консоль крыла;
2. Шпеники консоли крыла;
3. Труба стыковочная;
4. Качалка сервопривода крыла;
5. Антенна БПС;
6. Кнопка-фиксатор.

Рисунок 36 - Сборка консоли крыла в сборе

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.3.1 Монтаж консоли крыла к фюзеляжу

Перед монтажом консоли крыла (1) (Рисунок 36) с фюзеляжем необходимо проверить шпены консоли крыла и разъемы, расположенные в них на отсутствие повреждений и загрязнений.

В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СТЫКОВОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ И (ИЛИ) РАЗЪЕМАХ, НЕОБХОДИМО СНАЧАЛА УДАЛИТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ТОЛЬКО ПОТОМ ПРОДОЛЖАТЬ СБОРКУ БПС.

1. Вставьте трубу стыковочную (3) (Рисунок 36) в отверстие фюзеляжа.
2. Совместите консоль крыла (1) (Рисунок 36) с трубкой стыковочной (3) (Рисунок 36), шпенники на фюзеляже (2) (Рисунок 36) со скважиной замка фиксатора консоли (2) (Рисунок 14), а качалку сервопривода крыла (4) (Рисунок 36) с пазом привода качалки (4) (Рисунок 14).
3. Соедините консоль крыла (1) (Рисунок 36) с фюзеляжем. Для этого нажав на кнопку фиксатора переместите консоль крыла по направлению к фюзеляжу, до срабатывания механизма кнопки-фиксатора (6) (Рисунок 36). Для проверки надежности крепления консоли крыла к фюзеляжу, приложите умеренное усилие в обратном направлении к фюзеляжу. Консоль крыла не должна двигаться.

КОНСОЛИ КРЫЛА ДОЛЖНЫ УСТАНАВЛИВАТЬСЯ КНОПКОЙ- ФИКСАТОРОМ ВВЕРХ. В СЛУЧАЕ НЕПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КОНСОЛЕЙ КРЫЛА БПС МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ И ПОТЕРЕ БПС.

2.3.3.2 Монтаж стабилизатора:

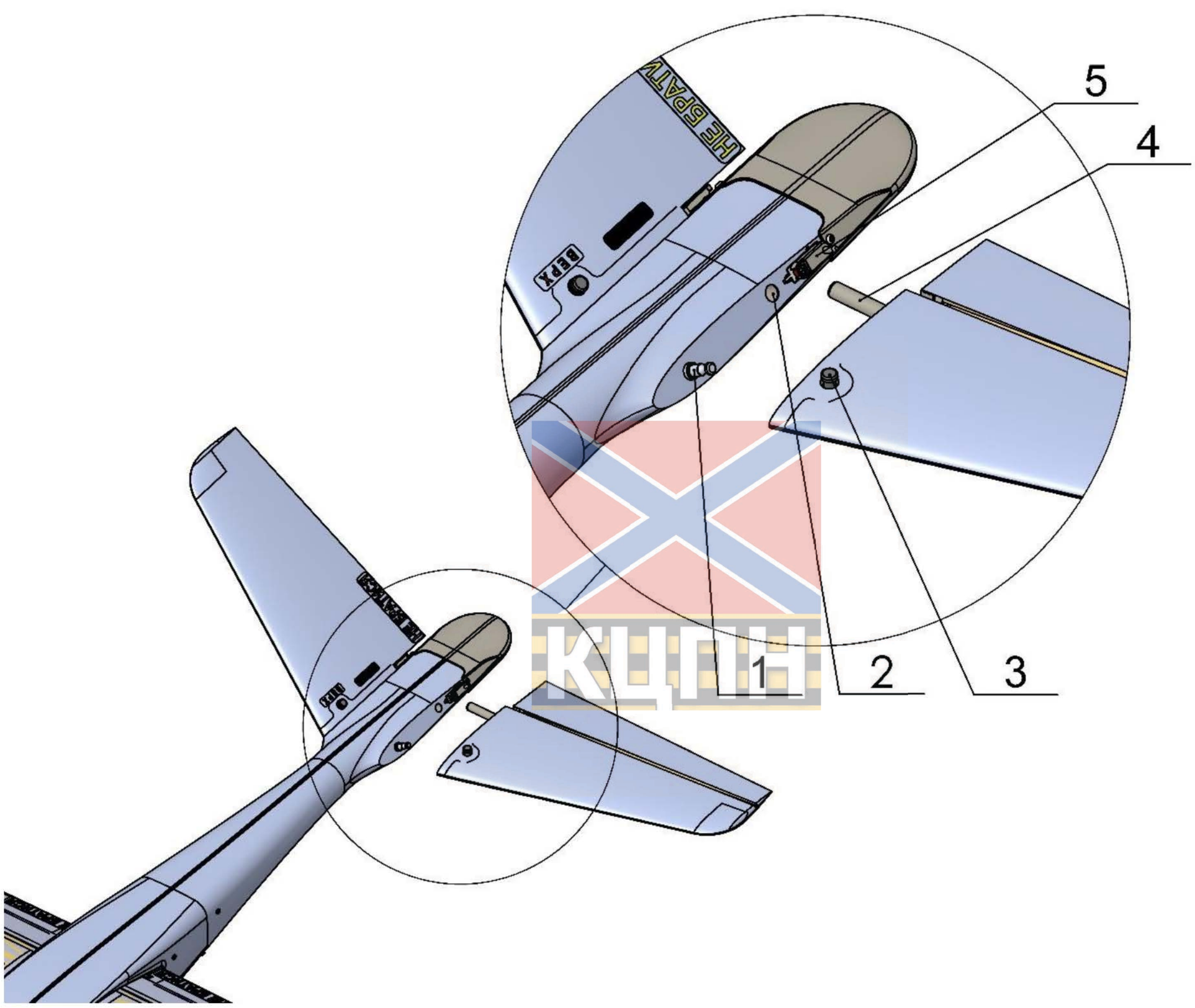
Перед монтажом стабилизатора с фюзеляжем необходимо проверить стыковочные поверхности на наличие повреждений и загрязнений.

1. Совместите палец стыковочный стабилизатора (3) (Рисунок 15) с отверстием балки стабилизатора (2) (Рисунок 37), а шпеник стабилизатора (1) (Рисунок 37) со скважиной замка фиксатора (2) (Рисунок 15), и приводную качалку сервопривода (5) (Рисунок 37) с пазом для приводной качалки сервопривода (4) (Рисунок 15).
2. Соедините стабилизатор с фюзеляжем. Для этого нажав кнопку-фиксатор (3) (Рисунок 37) и переместите стабилизатор по направлению к фюзеляжу, до срабатывания механизма кнопки-фиксатора (3) (Рисунок 37). Для проверки

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

надежности крепления стабилизатора к фюзеляжу, приложите умеренное усилие в направлении обратном к фюзеляжу. Стабилизатор не должен двигаться.

СТАБИЛИЗАТОР ДОЛЖЕН УСТАНАВЛИВАТЬСЯ КНОПКОЙ-ФИКСАТОРОМ ВВЕРХ. В СЛУЧАЕ НЕПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ СТАБИЛИЗАТОРА БПС МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ И ПОТЕРЕ БПС.



1. Шпеник стабилизатора;
2. Отверстие балки стабилизатора;
3. Кнопка-фиксатор;
4. Палец стыковочный;
5. Приводная качалка сервопривода.

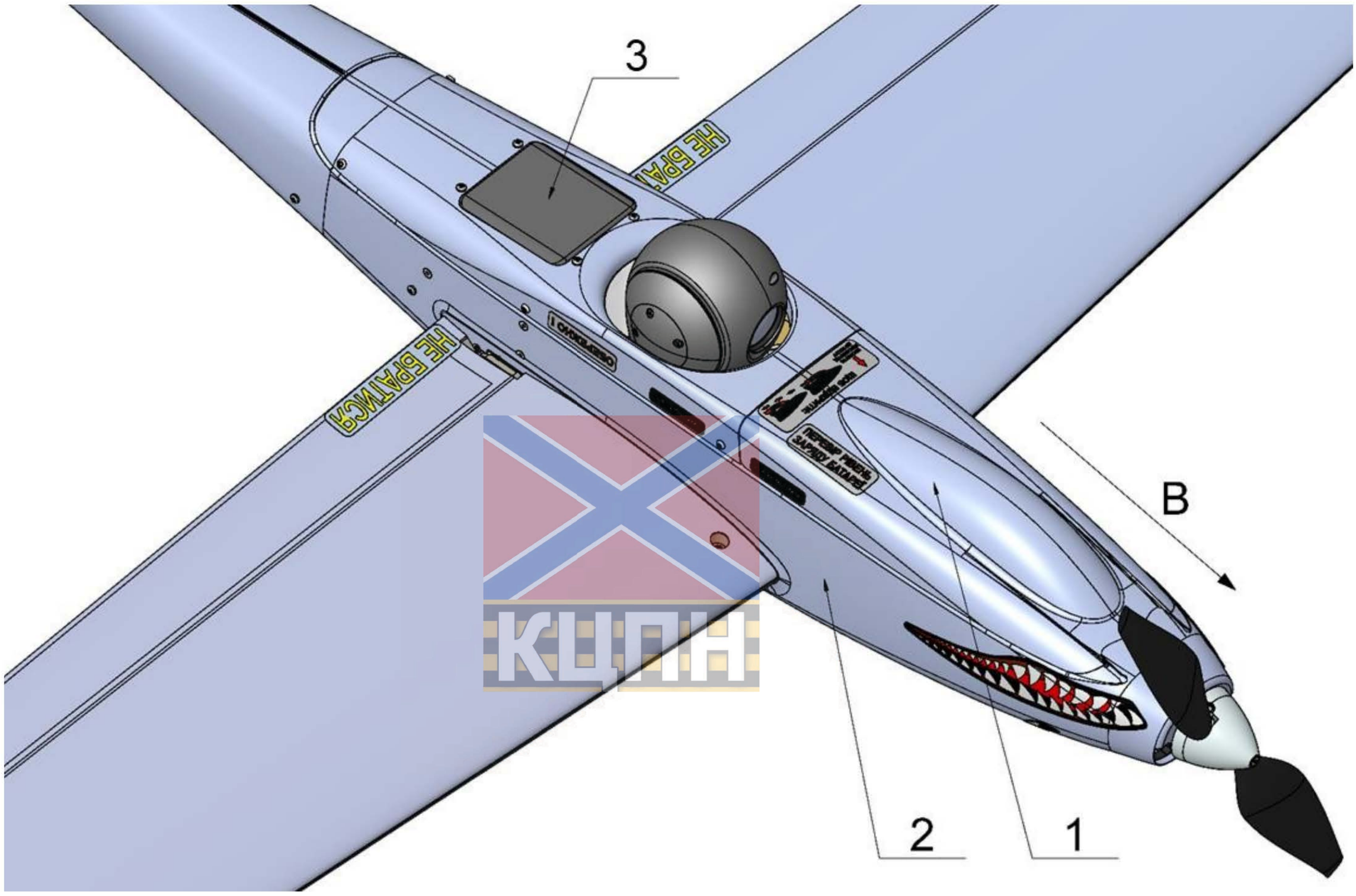
Рисунок 37 - Монтаж стабилизатора

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.3.3 Монтаж аккумуляторной батареи

Для установки аккумулятора необходимо открыть лючок АКБ (1) (Рисунок 38).

1. Переверните БПС, как показано на (Рисунок 38).
2. Двигайте лючок АКБ (1) в направлении вектора В до упора (Рисунок 38).
3. Заднюю часть лючка АКБ поднимите вверх относительно фюзеляжа (2) на 15-20 градусов и потяните в направлении противоположном вектору В (Рисунок 38)



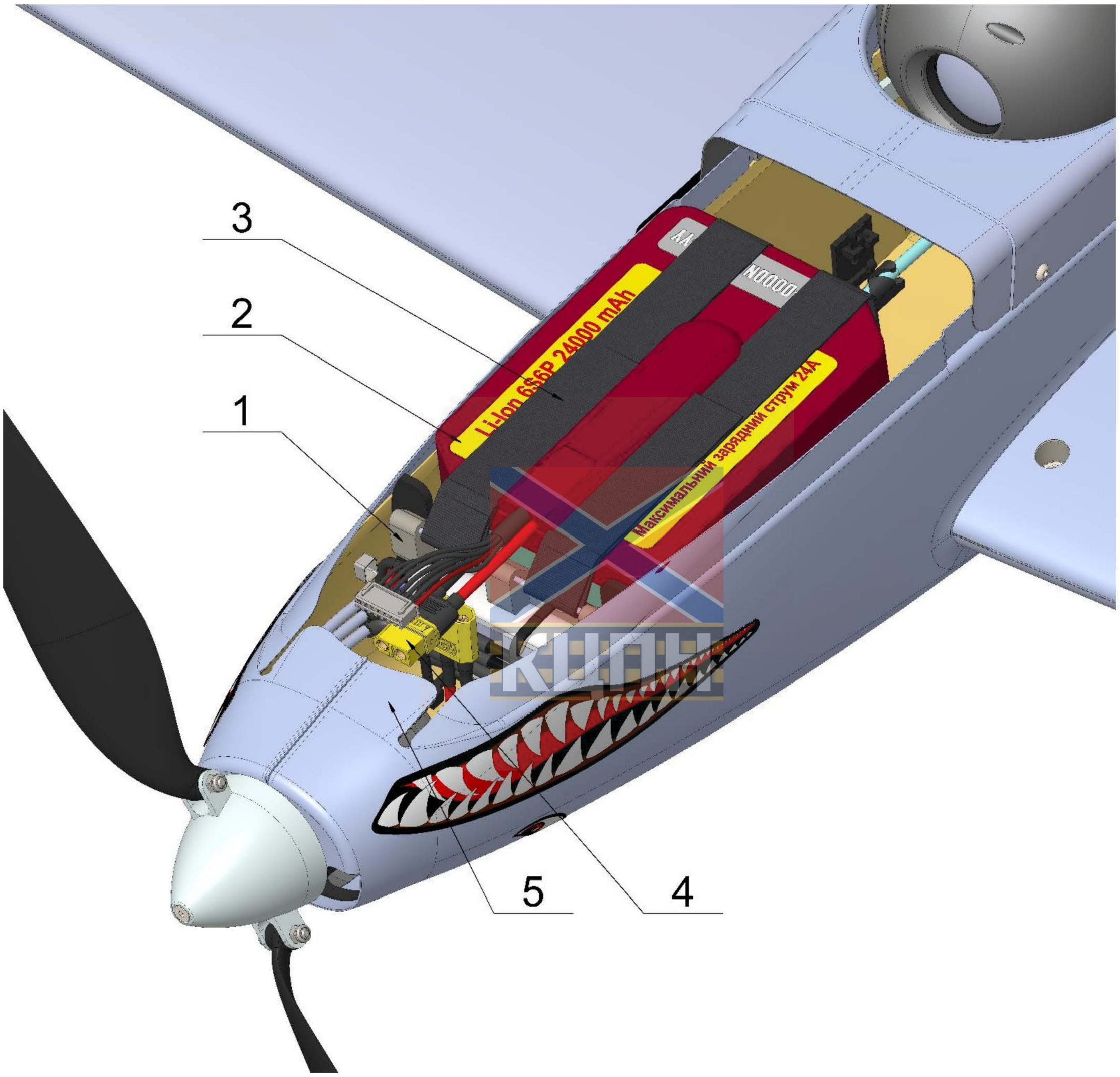
1. Лючок АКБ;
2. Фюзеляж;
3. Радиовысотомер.

Рисунок 38 - Открытие лючка АКБ

4. Установите аккумуляторную батарею (2) в нишу АКБ, жгут проводов АКБ (4) должен располагаться в направлении двигателя (Рисунок 39).
5. Зафиксируйте аккумуляторную батарею (2) застежкой текстильной самозатягивающейся (3), продев ее через нижний паз кронштейна (1) зафиксируйте застежку текстильную самозатягивающуюся липучкой (Рисунок 39).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6. Закройте лючок АКБ (1) (Рисунок 38), вставив переднюю часть лючка АКБ под направляющую лючка АКБ (5) (Рисунок 39) подав его вперед до упора, прислонить лючок АКБ к фюзеляжу и подать его в направлении противоположном вектору В (Рисунок 38). Проверить фиксацию лючка АКБ, оттягивая его на себя.



1. Кронштейн;
2. Аккумуляторная батарея;
3. Застежка текстильная самозатягивающаяся;
4. Жгут проводов АКБ;
5. Направляющая лючка АКБ.

Рисунок 39 - Установленная аккумуляторная батарея

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.4 предполетное ТО БПС

Предполетное ТО БПС включает в себя:

- проверка целостности конструкции БПС;
- проверка на отсутствие повреждений, избыточных люфтов, загрязнений и надежности крепления фюзеляжа БПС;
- проверка электрического двигателя (плавное и свободное вращение, отсутствие люфтов, концентричность кока);
- проверка сложного воздушного винта на отсутствие повреждений и люфтов.
- проверка работы двигателя.



ЕСЛИ БЫЛИ ОБНАРУЖЕНЫ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС ЗАПРЕЩАЕТСЯ, ОБРАТИТЕСЬ В СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР.

2.3.4.1 Проверка целостности конструкции фюзеляжа

1. Осмотрите обшивку фюзеляжа, убедитесь у отсутствии значительных повреждений.
2. Осмотрите лючок АКБ, убедитесь в отсутствии повреждений лючка АКБ.

2.3.4.2 Проверка целостности элементов конструкции стабилизатора

Осмотрите обшивку стабилизатора, убедитесь у отсутствии значительных повреждений, надежности крепления.



ОТСУТСТВИЕ И ОСЛАБЛЕННОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2.3.4.3 Проверка целостности элементов конструкции крыла

1. Осмотрите обшивку крыла, убедитесь в отсутствии значительных повреждений.
2. Осмотрите места навески флаперонов убедитесь в их целостности.
3. Осмотрите внутренние полости консоли крыла и убедитесь в отсутствии повреждений и загрязнений полости.



ОТСУТСТВИЕ И ОСЛАБЛЕННОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.4.4 Визуальный осмотр воздушного винта (ВГ)

1. Осмотрите место крепления ПГ. Проверьте надежность крепления.

НАЛИЧИЕ ЛЮФТОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2. Осмотрите лопасти ПГ на повреждения и люфт.

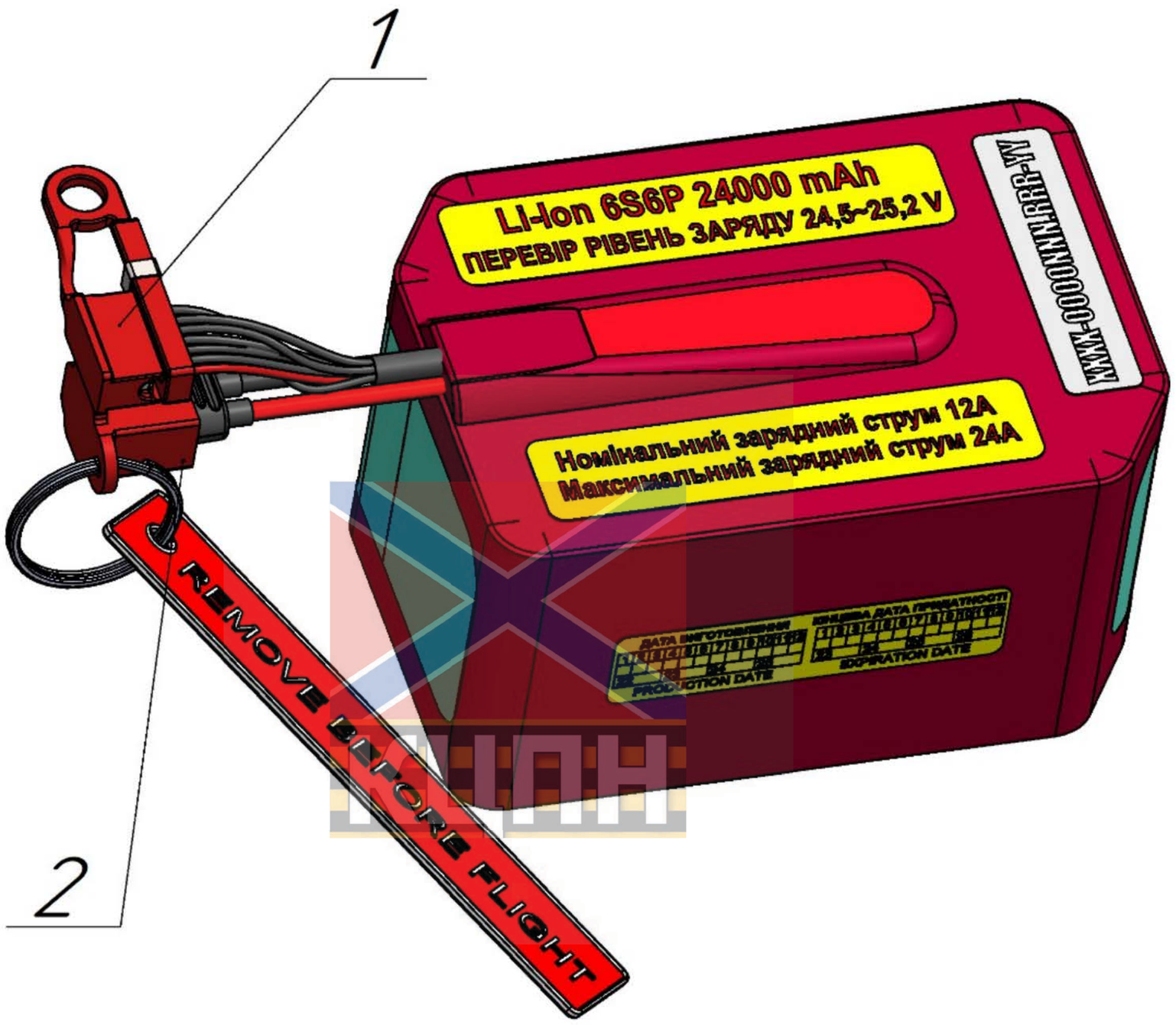
НАЛИЧИЕ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПГ, ДЕФОРМАЦИЯ ФОРМЫ ЛОПАСТЕЙ ПГ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.5 Включение бортового питания БПС

ВО ВРЕМЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ БПС ИЗДАЕТ ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ И ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ ТОЛЬКО В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ В ТЕЧЕНИЕ 15 СЕКУНД.

После проверки предполетного ТО БПС необходимо включить бортовое питание БПС.



1. Заглушка балансирного разъема;
2. Заглушка основного разъема.

Рисунок 40 - Схема размещения эксплуатационных заглушек АКБ

ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА, ЗАГЛУШКА БАЛАНСИРНОГО РАЗЪЕМА (1) (Рисунок 40) ДОЛЖНА БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА НА БАЛАНСИРНЫЙ РАЗЪЕМ АКБ!

ПОД ВРЕМЯВКЛЮЧЕНИЯ БОРТОВОГО ЖИВЛЕНИЕ, У В ПЛОСКОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ВИНТА НАХОДИТЬСЯ <u>ЗАПРЕЩЕНО</u>.

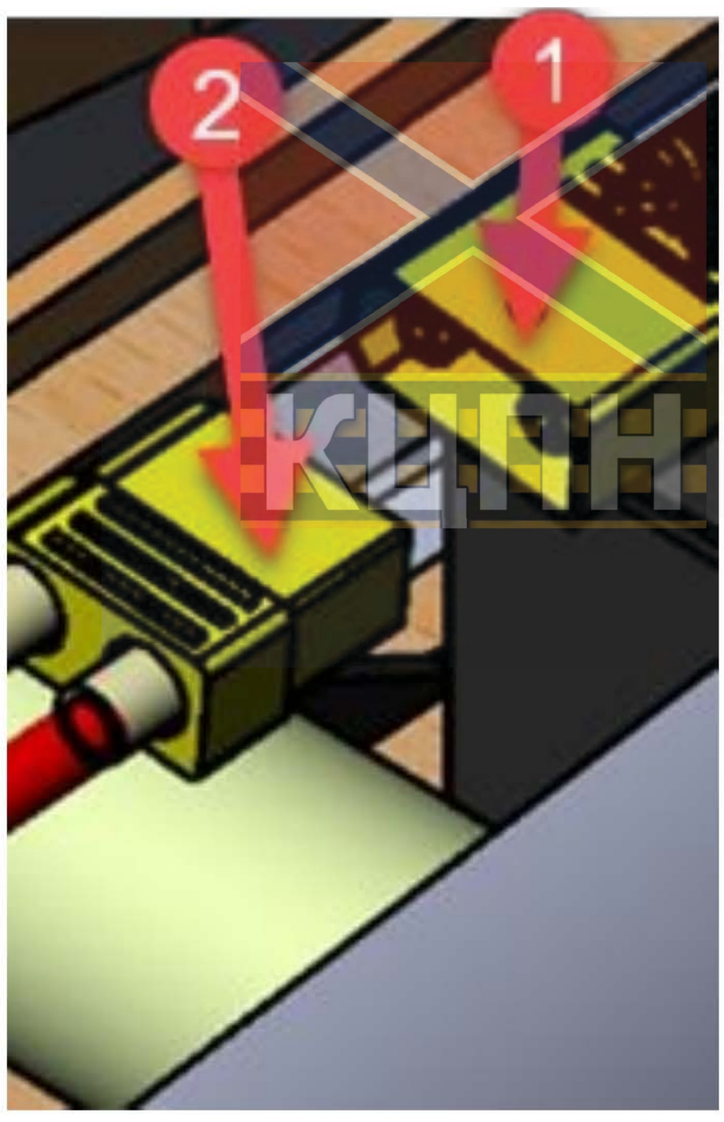
Для включения бортового питания БПС необходимо:

- разместить БПС горизонтально и демонтировать лючок АКБ;
- демонтировать эксплуатационную заглушку (2) с АКБ (Рисунок 40);

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- соединить разъем БПС (1) (Рисунок 41) и разъем аккумуляторной батареи (2) (Рисунок 41) и установить лючок АКБ;
- не двигать БПС во время инициализации 15 секунд;
- после прохождения инициализации как можно быстрее перевернуть БПС в горизонтальное положение лючком АКБ вниз;
- перевести рулевые поверхности БПС в нейтральное положение по следующему алгоритму:

- в ПО *"UAV CC"* на МСУ БПС открыть окно *"Предполетная проверка"* (Рисунок 40);
- нажать ЛКМ на пункт *"Проверка рулевых поверхностей"* и убедиться, что рулевые поверхности БПС перешли в нейтральное положение;
- не начиная проверки, закрыть окно *"Проверка рулевых поверхностей*";
- закрыть окно *"Предполетная проверка".*



1. Разъем БПС;
2. Разъем аккумуляторной батареи.

Рисунок 41 - Подключение аккумуляторной батареи

После полной инициализации БПС, перед началом прохождения предполетной проверки снять заглушку ППТ (1) (Рисунок 35).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.3.6 Предполетная проверка в ПО "UAV Control Center - Mini Shark"

Предполетная проверка выполняется последовательно согласно пунктам в окне *"предполетная проверка"* и проводится экипажем БАС с целью выполнения необходимых проверок критических параметров и систем БПС перед началом полета.

В случае комплектации БАС с БАНВ, дополнительно, перед началом предполетной проверки в ПО необходимо выполнить проверку их работоспособности. Для этого нужно включить БАНВ, нажав соответствующую кнопку в области *"Основные действия"* в ПО *"UAV CC"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 12), и визуально убедиться в исправности каждого светодиода. После проверки нужно выключить БАНВ.

Далее проверка выполняется последовательно согласно пунктам в *окне "Предполетная проверка"*, в окне которое откроется при нажатии ЛКМ на соответствующую кнопку меню быстрого доступа (Рисунок 42).



Рисунок 42 - Окно "предполетная проверка"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно *"Предполетная проверка"* включает этапы, которые предусматривают автоматическое подтверждение после самоанализа систем БПС или выполнение проверок вручную экипажем по командам указанным в диалоговых окнах, открывающихся при нажатии на соответствующий пункт.

1. Пункт "Перевірка висотоміра"

Пункт *"Проверка высотомера"* - проверка работы радиовысотомера выполняется путем поднятия БПС на высоту (Н) (Рисунок 43) более 1 м над поверхностью земли, бетона, асфальта и т.д. При этом нужно наблюдать за соответствием параметра *"RNGF"* в ПО фактической высоте, на которой находится БПС. В рабочей зоне не должно находиться посторонних предметов, которые могут влиять на значение измерения высоты.

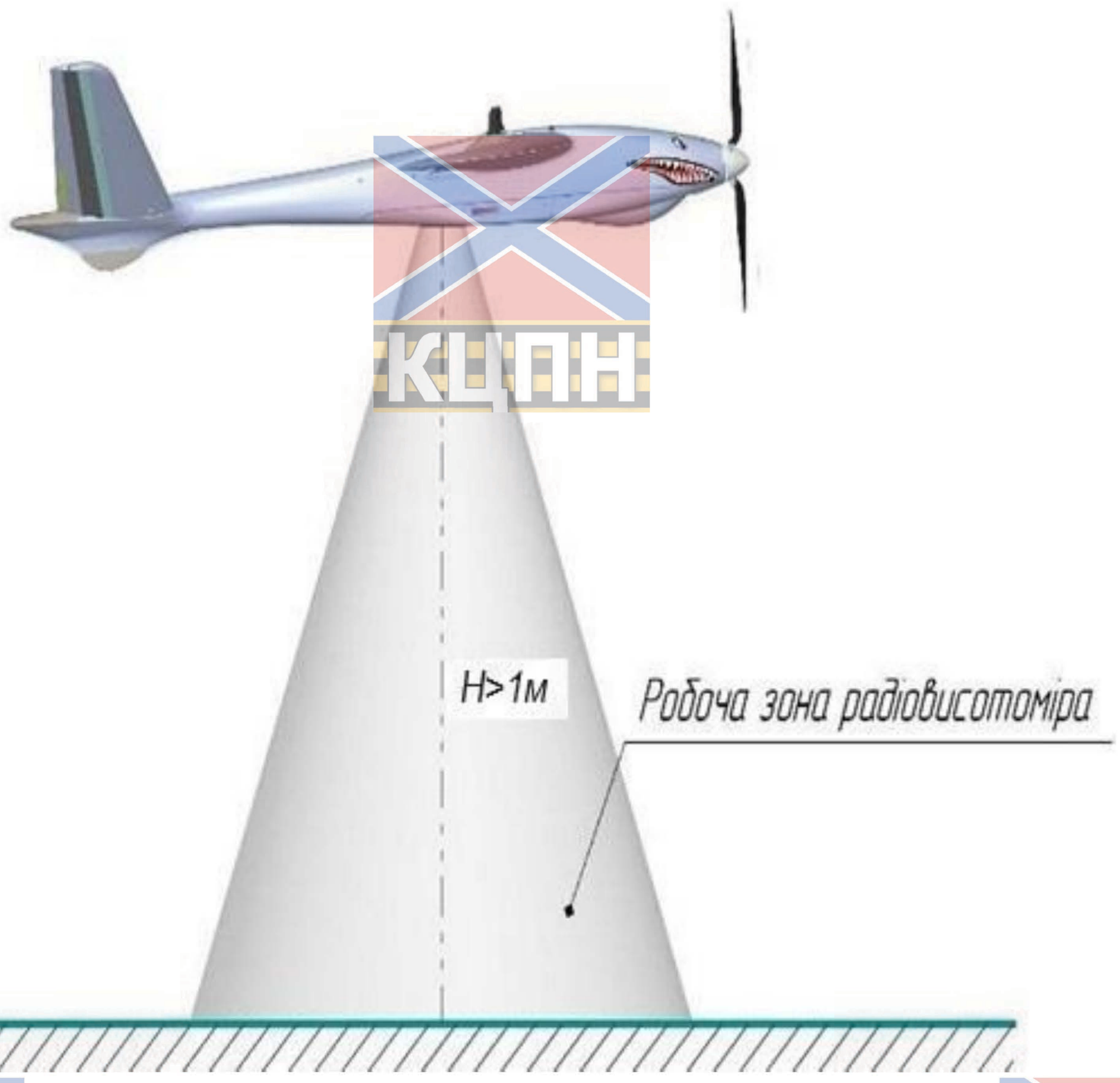
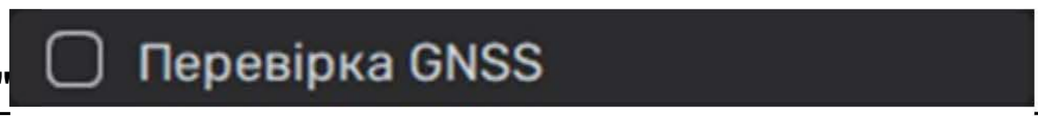


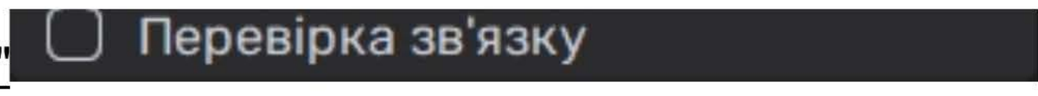
Рисунок 43 - Схема размещения БПС во время тестирования работы радиовысотомера

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2. Пункт " 

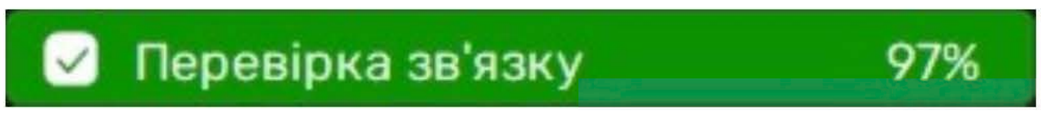
"

Пункт *"Проверка GNSS*" - проверка количества доступных GNSS спутников. Также отображает текущее количество доступных GNSS спутников. Для достаточно точного позиционирования БПС необходимо не менее 7 спутников со стабильным уровнем сигнала. Пункт проверяется и подтверждается автоматически БПС при подключении, если достигнуто минимально допустимое значение: . 

3. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка* связи" - проверка качества связи БПС с МСУ. Также отображает текущий уровень соединения БПС с МСУ в процентах. Пункт проверяется и подтверждается автоматически БПС при подключении, если достигнуто минимально допустимое значение для безопасного выполнения полета: .

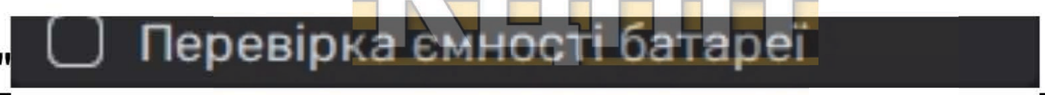


4. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка батареи*" - проверка уровня заряда аккумуляторной батареи. Также отображает текущее напряжение аккумуляторной батареи. Пункт проверяется и подтверждается автоматически БПС при подключении , если достигнуто минимально допустимое значение: 

.

5. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка емкости батареи"* предназначен для выбора и проверки емкости установленной АКБ для правильного расчета расхода заряда.

Проверку необходимо выполнять по следующему алгоритму:

- нажать ЛКМ на пункт проверки, чтобы открыть окно для выбора емкости АКБ (1) (Рисунок 44);
- нажав ЛКМ на выпадающий список (2), открыть перечень емкостей АКБ (3), и выбрать значение емкости в соответствии с установленной АКБ в БПС;

ВЫБРАННАЯ ЁМКОСТЬ АКБ ДОЛЖНА СООТВЕТСТВОВАТЬ ЗНАЧЕНИЮ, УКАЗАННОМУ НА АКБ, И В ПАСПОРТЕ НА ИЗДЕЛИЕ.

- нажать кнопку *"Хорошо"* ( ) для применения выбранного значения и завершения проверки или кнопку *"Отмена"* (5) для отмены и закрытия диалогового окна.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

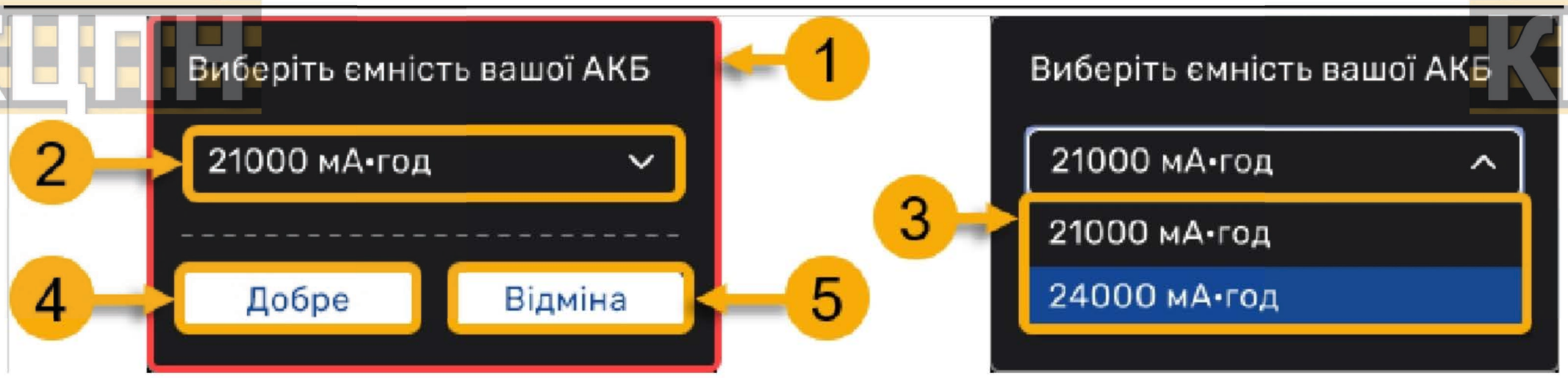


Рисунок 44 - Окно для проверки и выбора емкости АКБ

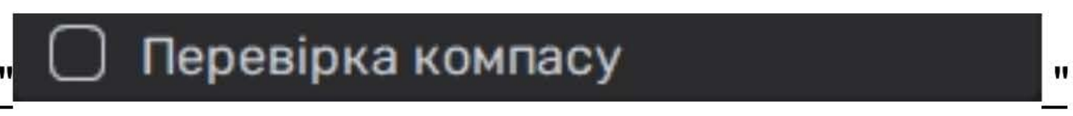
НЕВЕРНО УКАЗАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЕМКОСТИ АКБ ВО ВРЕМЯ ПРЕДПОЛЕТНОЙ ПРОВЕРКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ. В ТАКОМ СЛУЧАЕ ГАРАНТИЯ НА БАС НЕ СОХРАНЯЕТСЯ.

6. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка миссии"* - проверка загрузки миссии в память САУ БПС и считывание миссии с него. Для проверки записанной миссии необходимо выполнить следующие действия:

- выполнить загрузку файла миссии из МСУ БПС (см. подраздел 2.2.4.4);
- записать миссию в память САУ БПС (см. подраздел 2.2.4.6);
- очистить миссию с цифровой карты и в области "Точки миссии" (см. подраздел 6.2.4, пункт 7) (данный пункт является рекомендуемым к выполнению, однако не обязательным);
- выполнить считывание миссии из САУ БПС (см. подраздел 2.2.4.5);
- убедиться, что миссия считана и соответствует предварительно загруженной, а статус маршрута миссии изменился на *"Миссия загружена"* (см. подраздел 6.2.3.1).

7. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка компаса"* - требует проверки соответствия показаний компаса в ПО с фактической направленностью БПС. Максимально допустимое расхождение в показаниях компаса и направленности БПС - не более 15°.

Проверку можно выполнять по следующему алгоритму:

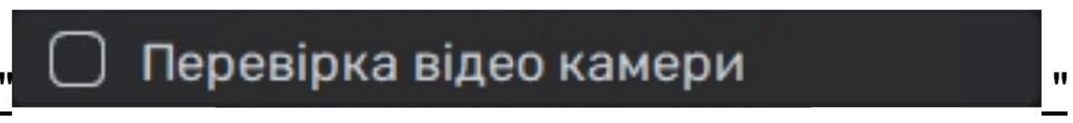
- техник-механик удерживает БПС таким образом, чтобы продольная ось БПС была направлена на объект (например, торец здания, характерная особенность местности), который оператор БПС может наблюдать в пределах области *"Цифровая карта"*;
- оператор БПС сопоставляет фактическую направленность БПС с красной стрелкой направленности БПС в области *"Цифровая карта"* и определяет их расхождение.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

При наличии "эталонного" компаса (например, обычного компаса, компаса мобильного телефона и т.д.) возможно сопоставить его показания и показания компаса в области *"Видеопоток с ГОЭС"* (см. подраздел 6.1.2, пункт 7).

НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО В МОМЕНТ ПРОВЕРКИ ПОКАЗАНИЙ КОМПАСА, РЯДОМ С БПС НЕТ ИСТОЧНИКОВ СИЛЬНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ (НАПРИМЕР, КРУПНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ИЛИ ВКЛЮЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ), КОТОРЫЕ МОГУТ ПОВЛИЯТЬ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ.

В СЛУЧАЕ НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ КОМПАСА, ТО ЕСТЬ ПРИ РАСХОЖДЕНИИ ПОКАЗАНИЙ КОМПАСА И НАПРАВЛЕННОСТИ БПС БОЛЕЕ 15°, ВЫПОЛНИТЬ КАЛИБРОВКУ МАГНИТОМЕТРА БПС СОГЛАСНО ПРОЦЕДУРЕ ОПИСАННОЙ В ПОДРАЗДЕЛЕ 6.5, ПУНКТ 3.

8. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка видео камеры"* - требует проверки работоспособности ГОЭС в следующей последовательности:

- выпустить ГОЭС, нажав кнопку *"Камера"* в области *"Основные действия"*. Техник-механик должен наблюдать за выпуском ГОЭС и убедиться, что ГОЭС выпущена полностью, без заеданий и задержек, а оператор БПС должен убедиться, что статус кнопки изменился на *"Выпущено"*;
- убедиться в наличии трансляции видео с ГОЭС на экране МСУ БПС, а также работоспособности всех функций: увеличение/уменьшение изображения, реакции ГОЭС на команды с кнопок управления, отслеживание объектов, функции *"ИК фильтр"* и *"Антитуман"* и тому подобное.

В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ ВИДЕОПОТОКА С ГОЕС, ОТСУТСТВИЯ РЕАКЦИИ ГОЕС НА КОМАНДЫ ИЛИ НЕСРАБАТЫВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛА, НЕОБХОДИМО ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ ГОЕС С ПОМОЩЬЮ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ КНОПКИ В ОКНЕ "НАСТРОЙКИ КАМЕРЫ" (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.1.4). ЕСЛИ ПРОБЛЕМА НЕ ИСЧЕЗЛА НЕОБХОДИМО ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ ПЗ "UAV CC" И/ИЛИ ВЫПОЛНИТЬ ПОВТОРНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ БАС (ВКЛЮЧЕНИЕ БОРТОВОГО ПИТАНИЯ БПС, ПОДКЛЮЧЕНИЕ МСУ). ЕСЛИ УКАЗАННЫЕ ДЕЙСТВИЯ НЕ ДАЛИ РЕЗУЛЬТАТА - НУЖНО ОБРАТИТЬСЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЮ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- поднять ГОЭС, нажав кнопку *"Камера"* в области *"Основные действия".* Техник-механик должен убедиться, что ГОЭС плавно поднялась и полностью спряталась в фюзеляж, а оператор БПС должен убедиться, что статус кнопки изменился на *"Поднято".*

9. Пункт "☐ Перевірка рульових поверхонь "

Пункт *"Проверка рулевых поверхностей*" - проверка работоспособности и корректности отклонения рулевых поверхностей БПС. Проверка должна выполняться оператором БПС и техником-механиком в следующей последовательности:

- оператор БПС открывает окно *"Проверка рулевых поверхностей"* (Рисунок 45), нажав кнопку типа чекбокс пункта проверки, и с помощью ЛКМ жмет кнопку *"Начать";*

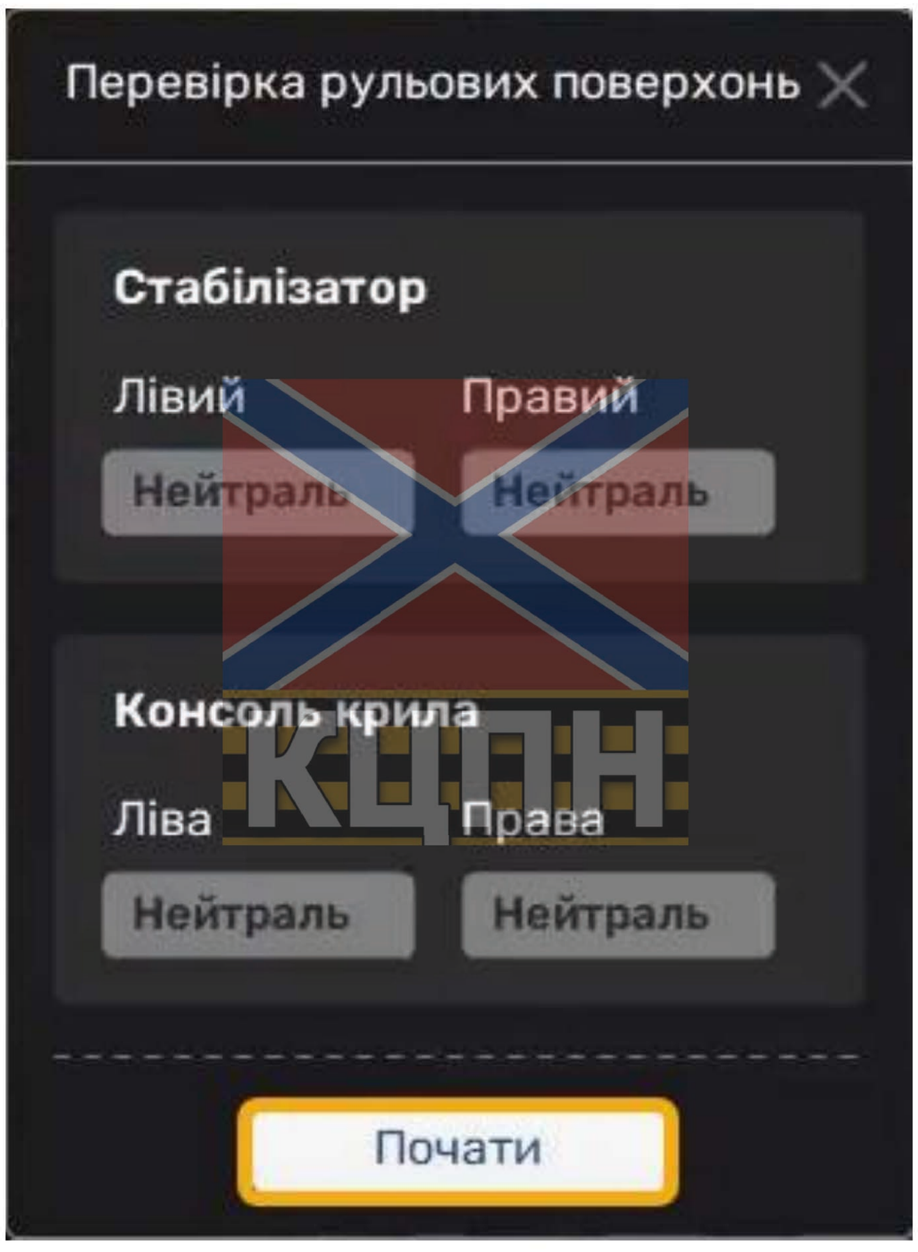


Рисунок 45 - Окно "Проверка рулевых поверхностей"

- техник-механик, который находится возле БПС, наблюдает направление отклонения рулевых поверхностей стабилизаторов и отчитывается об их положении оператору БПС;
- оператор БПС сверяет полученную информацию с данными, указанными в поле *"Стабилизатор"* окна *"Проверка рулевых поверхностей"* (1) (Рисунок 46);
- если команда в окне *"Проверка рулевых поверхностей"* и фактическое отклонение рулевых поверхностей стабилизаторов совпадают, оператор БПС подтверждает это, нажав кнопку *"Далее"* ( );2

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- техник-механик повторно наблюдает направление отклонения рулевых поверхностей стабилизаторов и отчитывается об их положении оператору БПС, который сверяет полученную информацию с данными в поле *"Стабилизатор"* ( );3
- оператор БПС подтверждает проверку отклонений рулевых поверхностей стабилизаторов и переходит к проверке отклонений рулевых поверхностей консолей крыла, нажав ЛКМ на кнопку *"Далее"* в окне "*Проверка рулевых поверхностей"* ( );4

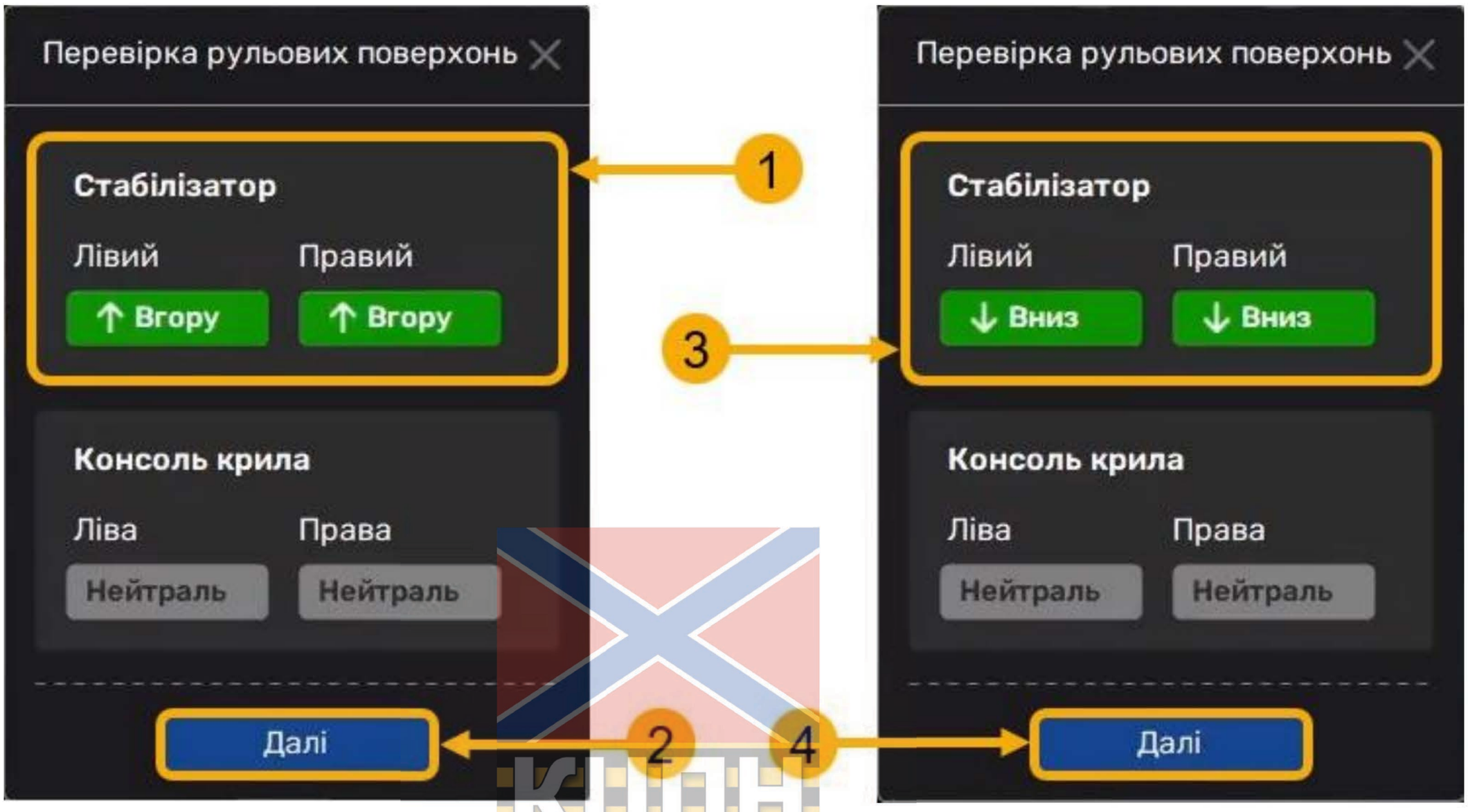


Рисунок 46 - Окно "Проверка рулевых поверхностей" на этапе проверки рулевых поверхностей стабилизаторов

- техник-механик наблюдает направление отклонения рулевых поверхностей крыльев и отчитывается об их положении оператору БПС;
- оператор БПС сверяет полученную информацию с данными, указанными в поле *"Консоль крыла"* окна *"Проверка рулевых поверхностей"* (1) (Рисунок 47);
- если команда в окне *"Проверка рулевых поверхностей"* и фактическое отклонение рулевых поверхностей консолей крыла совпадают, оператор БПС подтверждает это, нажав кнопку *"Далее"* ( );2
- техник повторно наблюдает направление отклонения рулевых поверхностей консолей крыла и отчитывается об их положении оператору БПС, который сверяет полученную информацию с данными в поле *"Консоль крыла"* ( );3

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- при соответствии всех отклонений рулевых поверхностей БПС в соответствии с командами в окне *"Проверка рулевых поверхностей"*, оператор БПС подтверждает прохождение проверки, нажав кнопку *"Завершить"* ( ).[4]

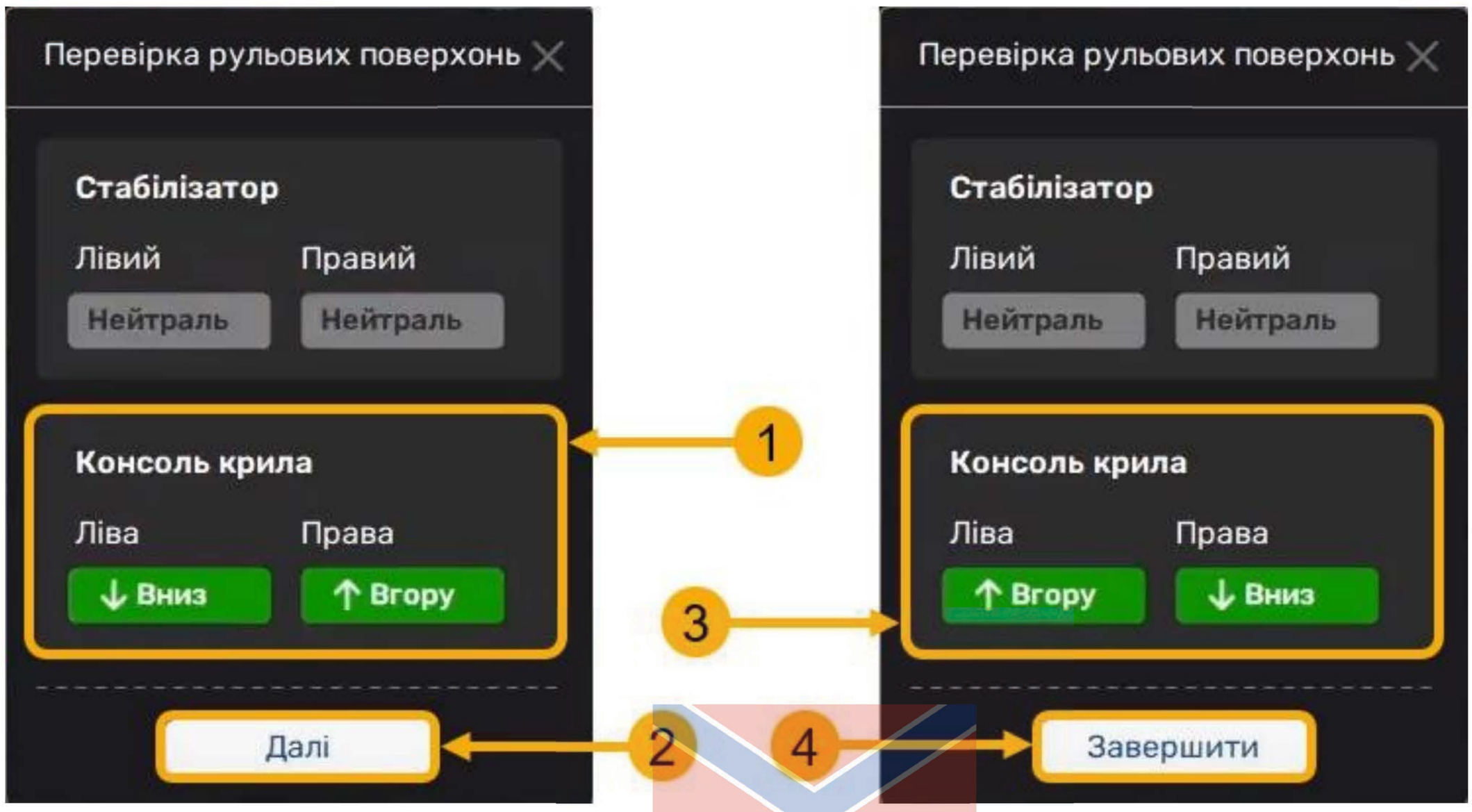


Рисунок 47 - Окно "Проверка хвоста и крыльев" на этапе проверки рулевых поверхностей консолей крыла

В СЛУЧАЕ НЕКОРРЕКТНОГО ОТКЛОНЕНИЯ РУЛЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ БПС НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНСОЛЕЙ КРЫЛА (СМ. ПОДПУНКТ 2.3.3.1) И СТАБИЛИЗАТОРОВ (СМ. ПОДПУНКТ 2.3.3.2) К ФЮЗЕЛЯЖУ БПС. ЕСЛИ ПРИ ПОВТОРНОМ ПРОХОЖДЕНИИ "ПРОВЕРКИ РУЛЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ" ПРОБЛЕМА НЕ ИСЧЕЗЛА, НУЖНО ОБРАТИТЬСЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЮ.

10. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка приемника пол. давления*" - проверка работоспособности ППД выполняется по следующей последовательности действий:

- нажав кнопку типа чекбокс пункта проверки, оператор БПС открывает окно *"Проверка ППТ"* ([1]) (Рисунок 49);

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ЕСЛИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ППТ, БЕЗ НАБЕГАЮЩЕГО ПОТОКА, ВОЗДУШНАЯ СКОРОСТЬ "AS" ОТОБРАЖАЕТСЯ БОЛЕЕ 3 М/С, В ОКНЕ "ПРОВЕРКА ППТ" ПОЯВИТСЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ С УКАЗАНИЕМ ДЛЯ ТЕХНИКА ПРИКРЫТЬ ТРУБКУ ППТ, НЕ ПЕРЕКРЫВАЯ ЕЕ ОТВЕРСТИЕ (1) (РИСУНОК 48). ЕСЛИ В ТЕЧЕНИЕ 15 СЕКУНД ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СКОРОСТИ НЕ УМЕНЬШИЛОСЬ ДО 3 М/С ИЛИ МЕНЬШЕ, В ОКНЕ "ПРОВЕРКА ППТ" ПОЯВИТСЯ КНОПКА "КАЛИБРОВАТЬ" (2) ДЛЯ КАЛИБРОВКИ СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ.

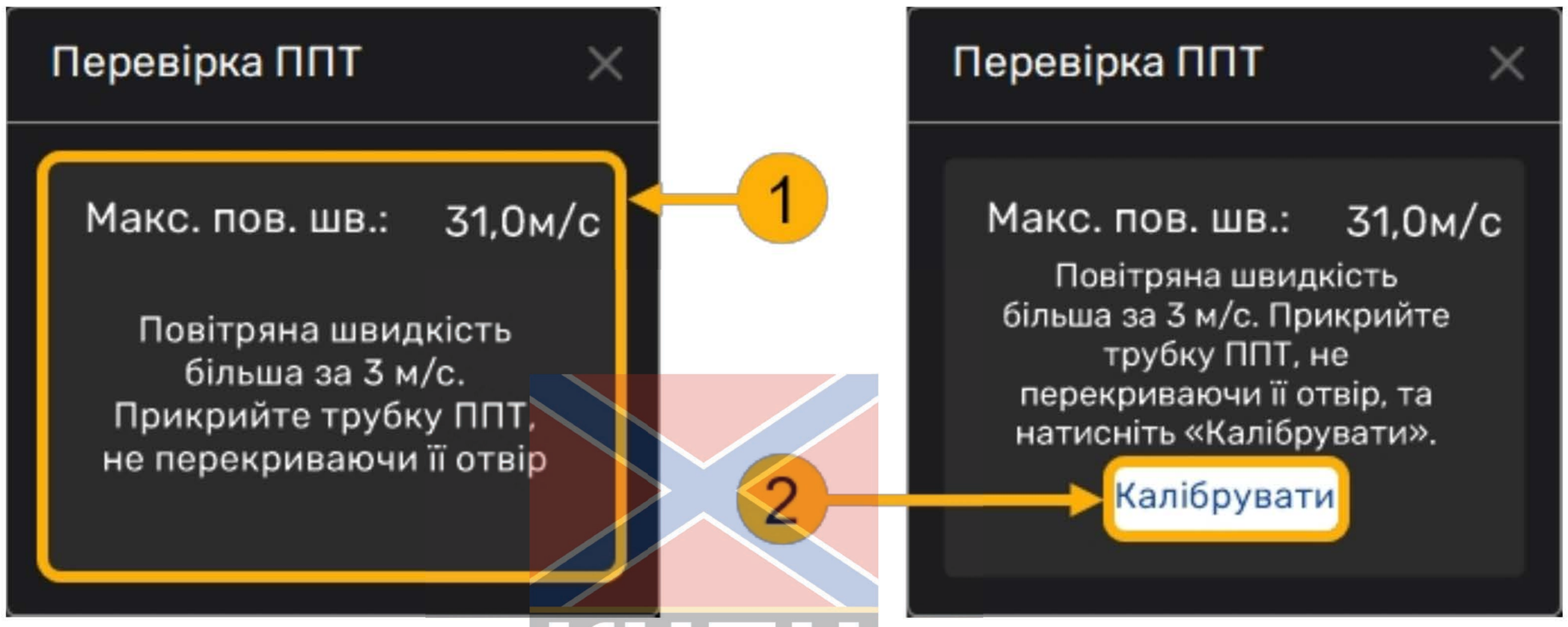


Рисунок 48 - Окно "Проверка ППТ" для калибровки датчика ППТ

- в этот момент техник-механик дует в трубку с небольшого расстояния или плотно закрывает отверстие трубки ППТ и удерживает его закрытым до момента достижения минимально необходимого значения давления - не менее 6 м/с (2) (Рисунок 49);
- оператор БПС наблюдает увеличение воздушной скорости в окне *"Проверка ППТ"* и сообщает ее значение технику-механику;
- при отображении значения воздушной скорости, достаточного для прохождения теста, оператор БПС подтверждает успешную проверку, нажав кнопку *"Завершить"* ( ). 3

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

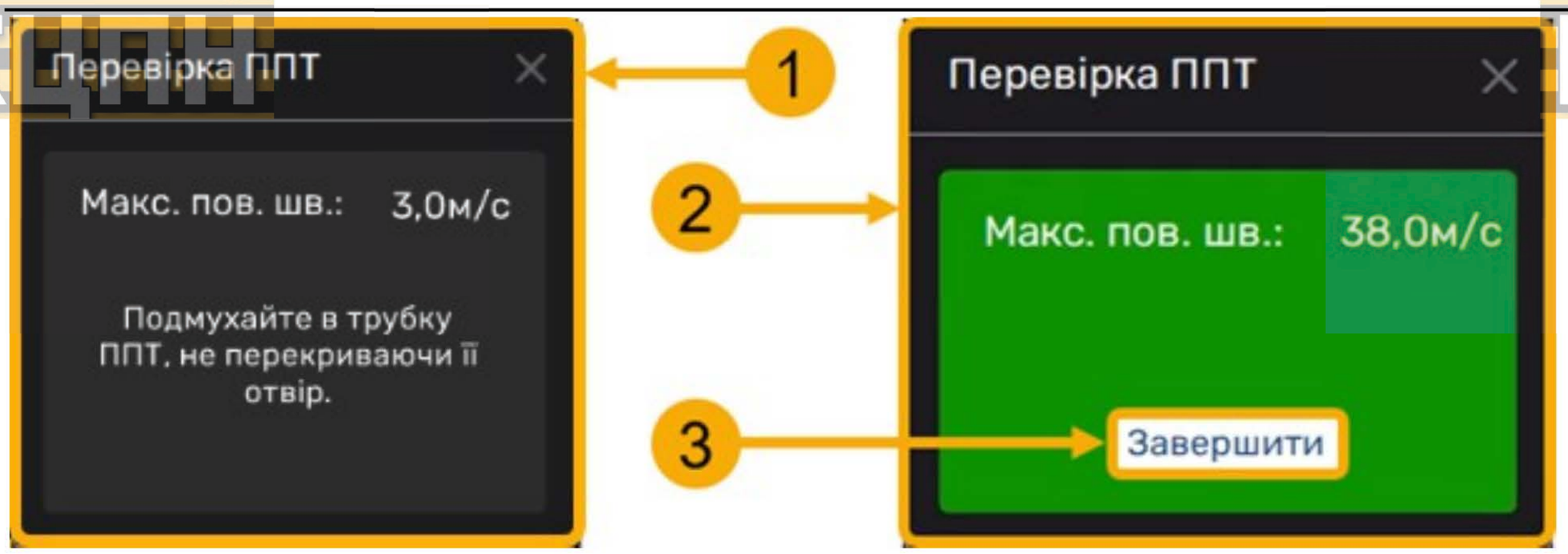


Рисунок 49 - Окно "Проверка ППТ"

11. Пункт "☐ Перевірка силової установки"

Пункт *"Проверка силовой установки"* - требует проверки параметров электродвигателя при работе под максимальной нагрузкой и выполняется в следующей последовательности:

- техник-механик берет БПС и удерживает его в руках над собой;
- нажав кнопку типа чекбокс пункта проверки, оператор БПС открывает окно *"Проверка силовой установки"*, где отображаются следующие параметры силовой установки (Рисунок 50):
  - режим БПС *"ARMED/DISARMED"* ( );1
  - процентное значение газа СУ ( );2
  - минимальное зафиксированное напряжение аккумуляторной батареи ( );3
  - максимально зафиксированный ток аккумуляторной батареи ( );4
  - индикатор прогресса прохождения проверки СУ во включенном состоянии ( );5
- техник-механик крепко удерживает БПС, препятствуя его движению во время тестового запуска силовой установки;
- оператор БПС предупреждает всех членов экипажа о запуске силовой установки, начинает обратный отсчет "3,2,1" (озвучивая другим членам экипажа) и нажимает кнопку *"Начать"* в окне *"Проверка силовой установки"* ( );6

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

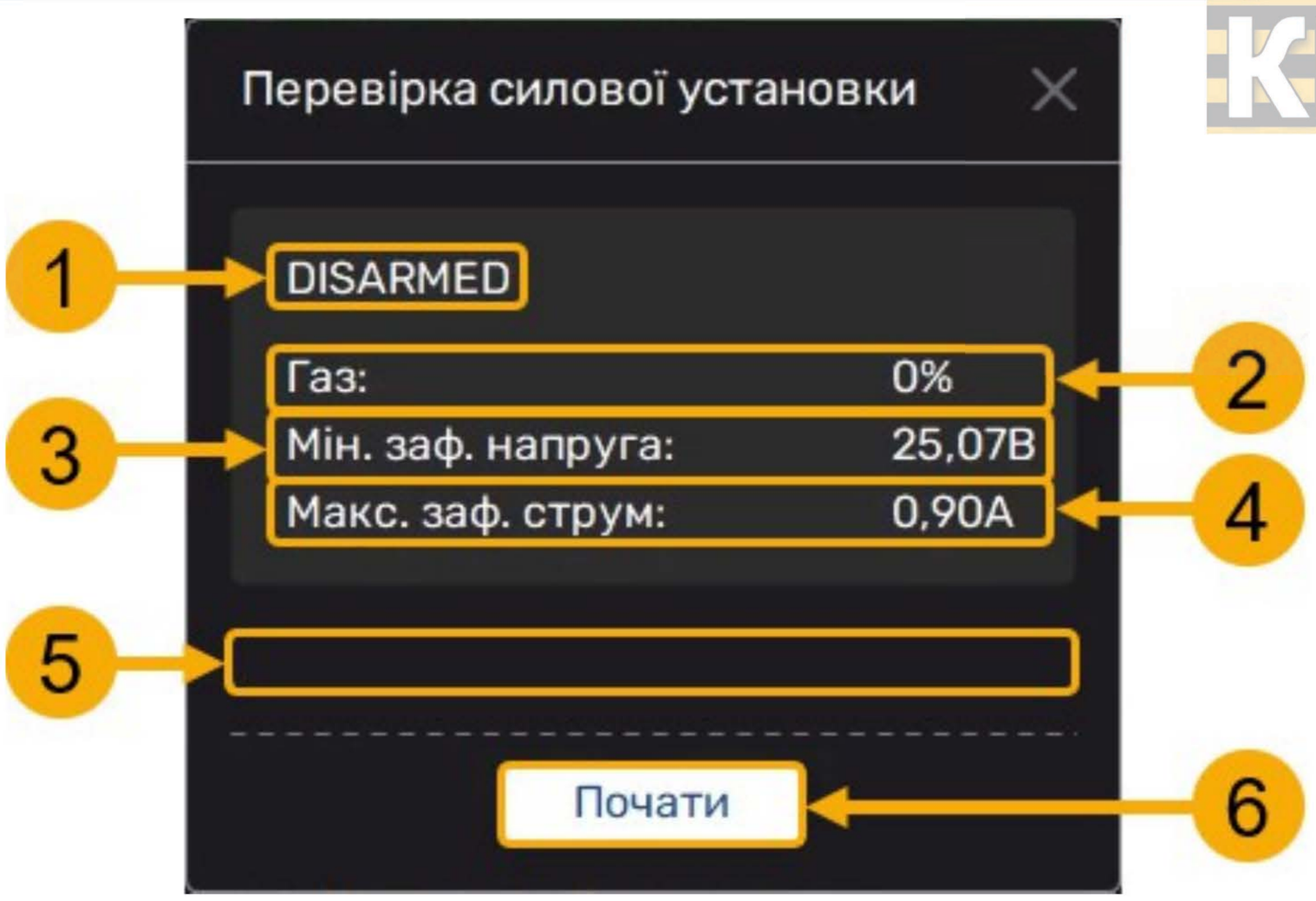


Рисунок 50 - Окно "Проверка силовой установки"

- оператор БПС убеждается в готовности экипажа к началу теста силовой установки и подтверждает начало теста в окне предупреждения *"Внимание!"* (Рисунок 51);

ПЕРЕД НАЧАЛОМ ТЕСТОВОГО ЗАПУСКА СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО НИКТО НЕ НАХОДИТСЯ В ПЛОСКОСТИ ВРАЩЕНИЕ ВОЗДУШНОГО ВИНТА.

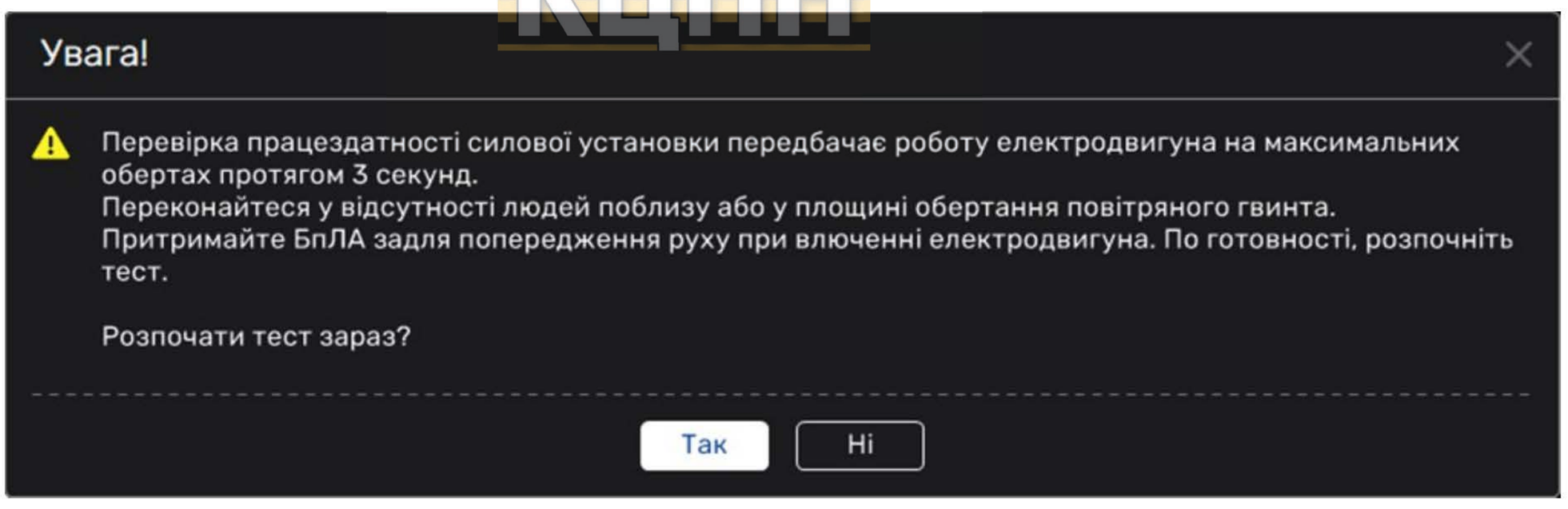


Рисунок 51 - Окно "Внимание!"

- оператор БПС наблюдает за значениями параметров силовой установки (Рисунок 50) в окне *"Проверка силовой установки"* во время тестового запуска.

Если в процессе проверки параметры двигателя находятся в допустимых пределах - тест считается пройденным и откроется соответствующее окно. Для завершения прохождения проверки СУ, нажмите кнопку *"Да"* в открывшемся окне (Рисунок 52).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

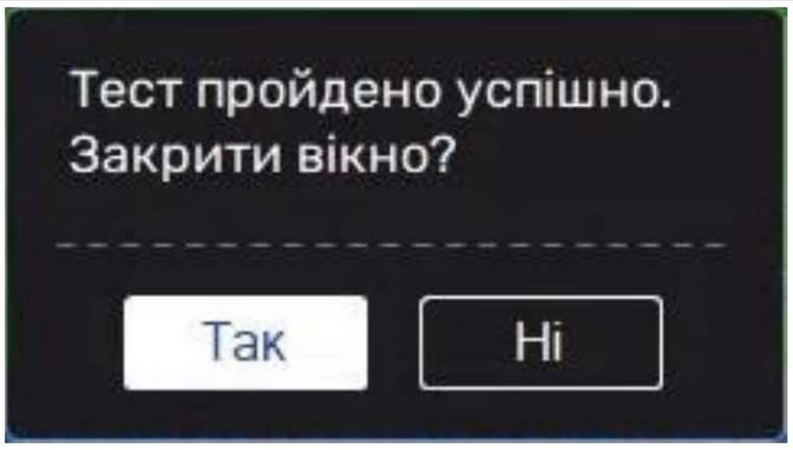


Рисунок 52 - Окно подтверждения прохождения теста СУ

Если в процессе проверки параметры двигателя выходят из допустимых пределов - эти параметры будут выделены красным цветом и появится окно предупреждения, с возможностью продолжить проверку принудительно.

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПОДТВЕРЖДАТЬ ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ ПРОВЕРКИ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ, ПОСКОЛЬКУ ЭТО СНИМАЕТ ВСЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА С ПРОИЗВОДИТЕЛЯ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА.

12. Пункт " 

"

Пункт *"Armed"* предназначен для предоставления доступа к запуску силовой установки. Для этого оператор БПС разблокирует доступ для запуска силовой установки, нажав кнопку *"ARM"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 2) и извещает членов экипажа о переходе в режим *"Armed".*

При переходе в режим *"Armed",* режим полета БПС *"Auto"* активируется автоматически.

13. Пункт " 

"

Пункт *"Проверка режима"* - предназначен для проверки оператором БПС активированного режима полета *"Auto"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 4).

14. Пункт " 

"

Пункт *"Завершить проверку*" - подтверждается при полной готовности БПС и экипажа к выполнению вылета. Оператор БПС должен известить членов экипажа о завершении предполетной проверки и готовности к выполнению полета.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.4 Выполнение полета

ОТВЕТСТВЕННОЕ ЛИЦО ДОЛЖНО ВЫПОЛНЯТЬ ВИДЕОФИКСАЦИЮ ВЗЛЕТА И ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС.

ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЗЛЕТА И ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК, ДЛЯ БОЛЕЕ ТОЧНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ БПС В ПРОСТРАНСТВЕ, А ТАКЖЕ ОБЛЕГЧЕНИЯ ВИДЕОФИКСАЦИИ БПС НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОЛЕТА, БАНВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВКЛЮЧЕНЫ.

Во время выполнения полета параметры БПС не будут превышать лимитов записанных в САУ БПС:

- угол тангажа БПС: -11˚...+15˚;
- угол крена БПС: 30˚.

2.4.1 Взлёт

Взлет БПС осуществляется из рук техника-механика.

ЗАПРЕЩЕНО ВЫПОЛНЯТЬ ЗАПУСК БПС СРЕДИ ПРЕПЯТСТВИЙ (ЗАСТРОЙКИ, ЛЕСОПОСАДКИ, ВЫСОКИЕ ДЕРЕВЬЯ И Т.Д.) ПОСКОЛЬКУ МОГУТ ВОЗНИКАТЬ ЗАВИХРЕНИЯ ВЕТРА (ЭФФЕКТ РОТОРА), КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ОПРОКИДЫВАНИЮ БПС НА ВЗЛЕТЕ. ЗАПУСК БПС ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ПРОТИВ ВЕТРА.



Рисунок 53 - Запретная зона для запуска БПС, обусловленная эффектом ротора

Перед взлетом БПС необходимо повторно измерить скорость ветра с помощью анемометра.

УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА ОТОБРАЖАЮТСЯ В М/С.

Для осуществления взлета необходимо:

- оператору БПС убедиться, что установлен режим полета *"Auto"* и БПС переведен в режим *"Armed";*
- удерживать БПС в руках нужно в зонах, Рисунок 54 (зона А и В);

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- техник-механик, удерживая БПС в руках, Рисунок 55 (1), по команде оператора БПС осуществить рывок руками в направлении взлета БПС, Рисунок 55 (2) и не отпускать БПС до момента запуска СУ, Рисунок 55 (3). После запуска СУ, запустить БПС с рук примерно под углом 0 - 20˚ в направлении без препятствий Рисунок 55 (4).

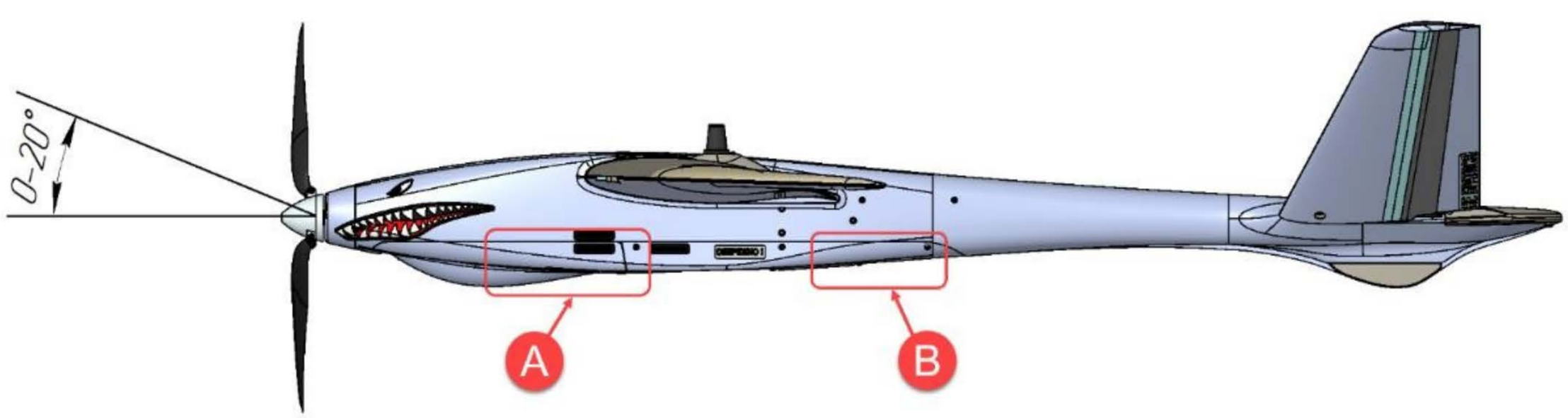


Рисунок 54 - Зоны для безопасного запуска БПС с рук

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Рисунок 55 - Пример запуска с рук

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.4.2 Набор высоты

Набор высоты БПС осуществляется в режиме *"Auto"* по предварительно записанному в САУ БПС маршруту миссии.

Оптимальный режим набора высоты:

— скорость воздуха 14-16 м/с;

— тангаж 7-12°.

При наборе высоты необходимо контролировать качество связи, поскольку угол раскрыва диаграммы направленности антенны составляет 20°, то при снижении уровня связи или ухудшении качества видеопотока определите азимут к БПС и доверните штатив с антеннами IP-радиоканала в направлении БПС. В случае, если присутствует визуальный контакт с БПС, направьте штатив с антеннами IP-радиоканала в направлении на БПС.

2.4.3 Полет

Полет БПС выполняется согласно загруженной в САУ БПС программы полетного задания в режиме *"Auto"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 4). При необходимости оператор БПС может изменять режим полета в области *"Основные действия"* путем нажатия ЛКМ на соответствующую кнопку режима (см. подраздел 6.1.3).

При выполнении полета оператор БПС контролирует показатели бортового оборудования, пространственное положение, высоту и скорость БПС.

Контролировать необходимо следующие параметры:

Таблица 6 - Контролируемые параметры БПС во время полета

Параметр	Данные
Высота	Отклонение не более ±10 м от целевой
Воздушная скорость	Отклонение не более ±2 м/с от целевой
Качество связи	>98% при удалении до 5 км. На расстоянии более 5 км качество связи может снижаться.

2.4.3.1 Изменение высоты полета БПС

Инструмент изменения высоты полета в ПО *"UAV CC"* имеет цветную индикацию, отображающую оптимальный, допустимый и критический диапазоны для выполнения полета БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 7 - Диапазоны высот полета БПС

Цвет индикации	Выполнение полета
	Считается оптимальным для выполнения полета БПС
	Считается неоптимальным для выполнения полета БПС
	Считается критическим для выполнения полета БПС и допустим только при особых условиях или экстренных случаях

Для внесения изменений в параметр высоты полета БПС (Рисунок 56) необходимо:

1. Перейти в область *"Основные действия"* (1) (см. подраздел 6.1.3);
2. Нажать ЛКМ (или зажать и удерживать) на кнопку "+10" или "-10" инструмента *"Задать ALT"* (2) соответствующее количество раз, пока число в области инструмента (3) не будет соответствовать нужному значению высоты полета БПС.

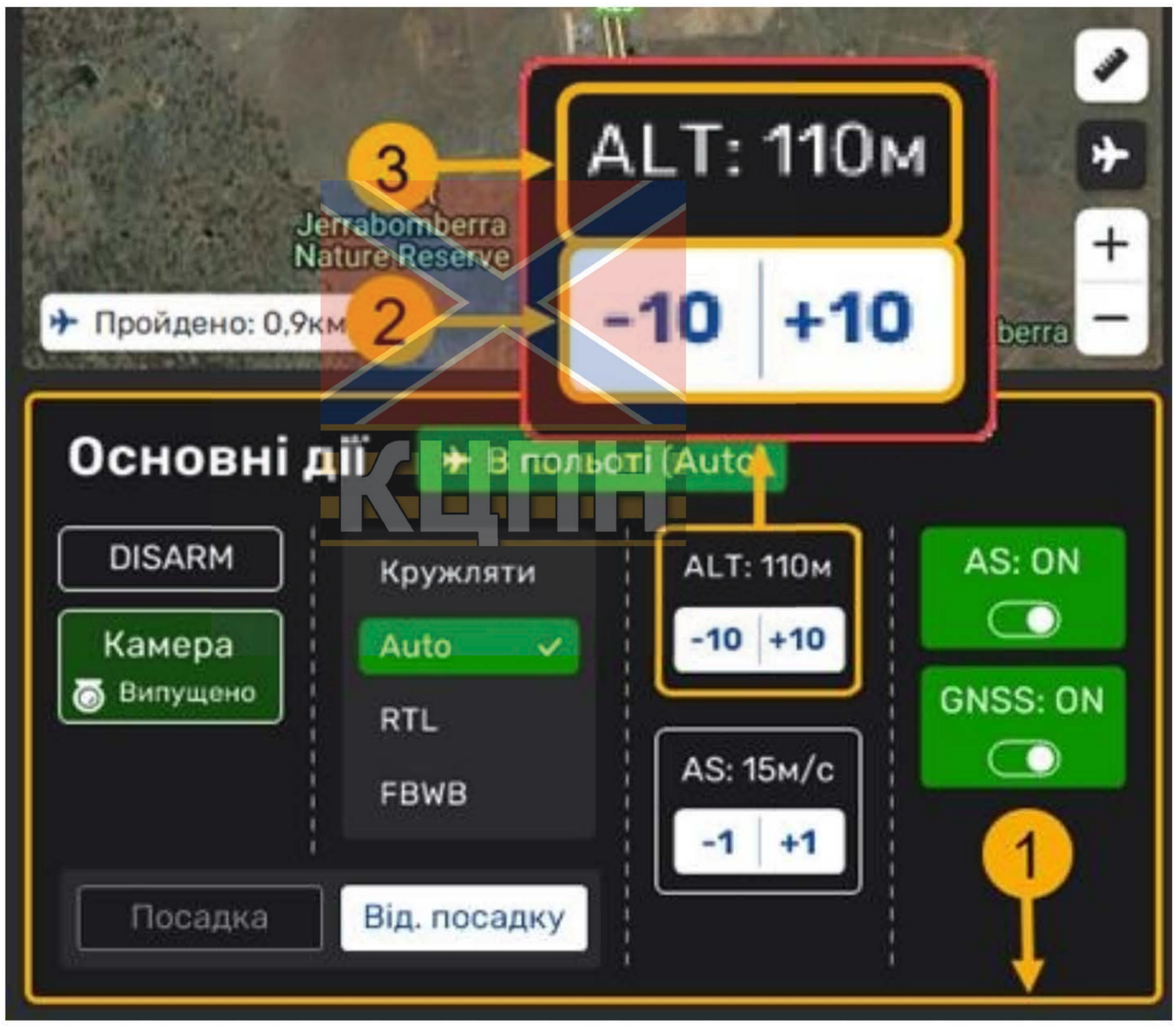


Рисунок 56 - Изменение высоты полета

СНИЖЕНИЕ И НАБОР ВЫСОТЫ ПОЛЕТА БПС В РЕЖИМЕ "FBWB" ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ КЛАВИШ "W" И "S" СООТВЕТСТВЕННО НА МСУ БПС (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.1.3, ПУНКТ 4).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.4.3.2 Изменение воздушной скорости полета БПС

ИЗМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СКОРОСТИ ПОЛЕТА БПС ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО В РЕЖИМАХ ПОЛЕТА "AUTO", "FBWB" И "GUIDED".

Инструмент изменения воздушной скорости полета в ПО *"UAV CC"* имеет цветную индикацию, отображающую оптимальный, допустимый и критический для выполнения полета БПС.

Таблица 8 - Диапазоны скоростей полета БПС

Цвет индикации	Выполнение полета
	Считается оптимальным для выполнения полета БПС
	Осуществление полет в этом диапазоне приведет к более интенсивного разряда аккумуляторной батареи БПС
	Считается критическим для выполнения полета БПС и допустим только при особых условиях или экстренных случаях

Для изменения воздушной скорости полета БПС (Рисунок 57) необходимо:

1. Перейти в область *"Основные действия"* (1) (см. подраздел 6.1.3);
2. Нажать ЛКМ (или зажать и удерживать) на кнопку "+1" или "-1" инструмента *"Задать AS"* (2) соответствующее количество раз, пока число в области инструмента (3) не будет соответствовать нужному значению воздушной скорости полета БПС.

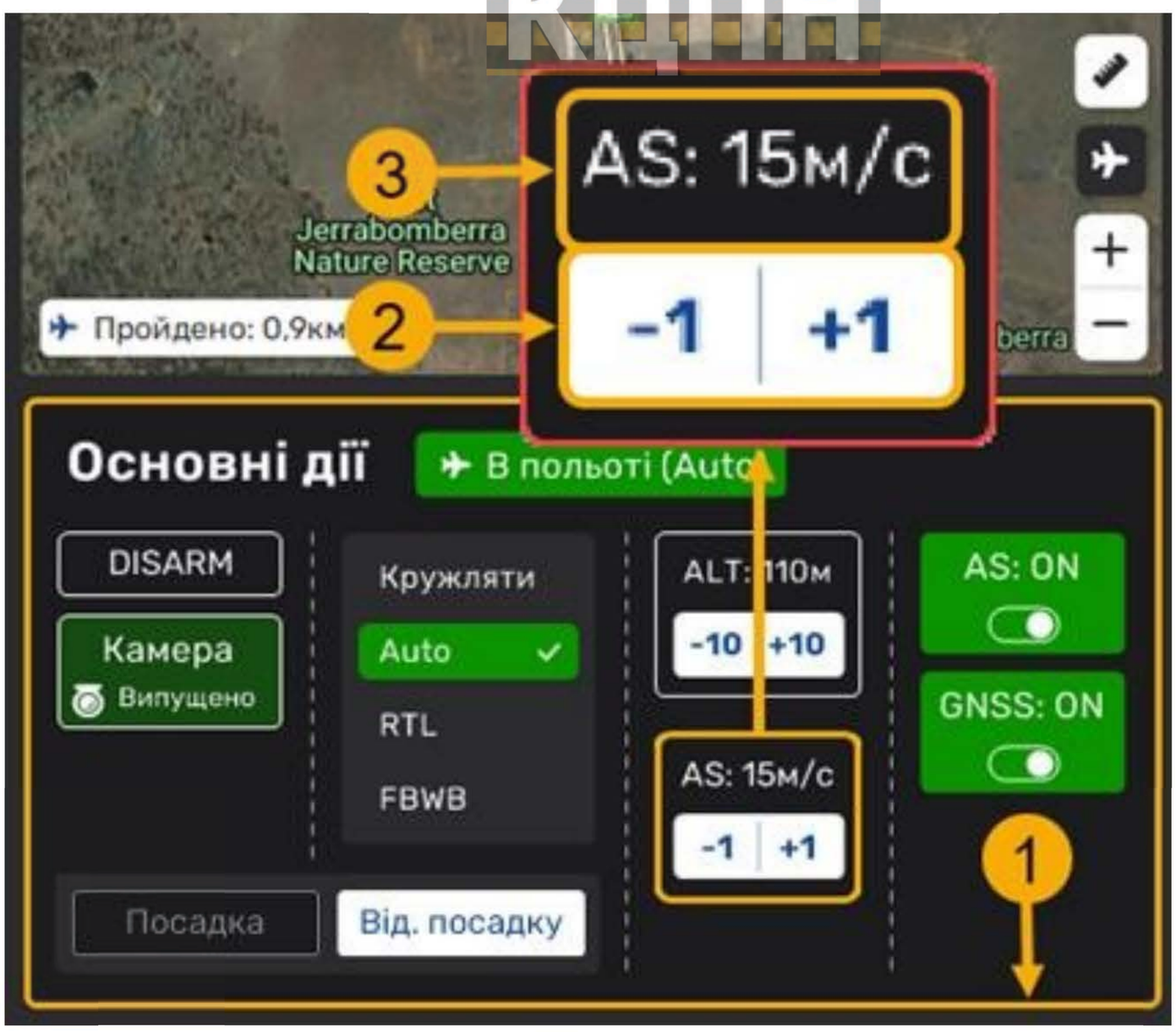


Рисунок 57 - Изменение воздушной скорости полета БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Когда считывание параметров з ППТ выключено (переключатель *"AS:OFF"* и подсвечивается красным) инструмент *"Задать AS"* меняется на инструмент *"Задать Thr"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 5) с помощью которого возможно изменять скорость БПС. Для этого осуществляется изменение процентного уровня мощности работы СУ.

Таблица 9 - Диапазоны процентного уровня мощности работы СУ БПС

Цвет индикации	Выполнение полета
	Считается оптимальным для выполнения полета БПС
	Осуществление полет в этом диапазоне приведет к более интенсивного разряда аккумуляторной батареи БПС
	Считается критическим для выполнения полета БПС и рекомендован для установки только при особых условиях или экстренных случаях

Для изменения воздушной скорости полета БПС (Рисунок 58) необходимо:

1. Перейти в область *"Основные действия"* (1) (см. подраздел 6.1.3);
2. Нажать ЛКМ на кнопку "-10" или "+10" инструмента *"Задать Thr"* (2) соответствующее количество раз, пока число в области инструмента (3) не будет соответствовать нужному значению мощности работы СУ БПС.

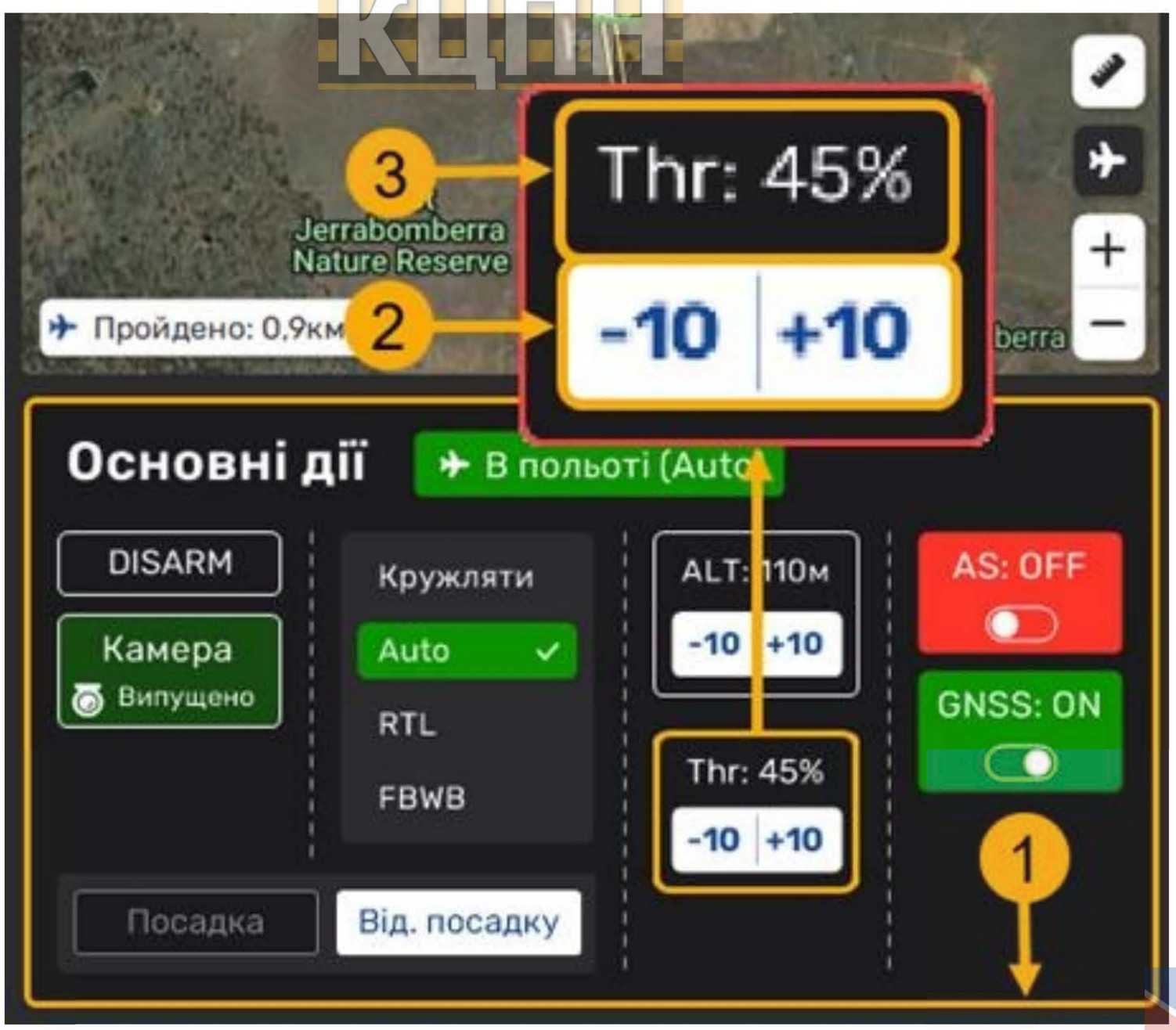


Рисунок 58 - Изменение процентного уровня мощности работы СУ БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

КЦПН

2.4.3.3 Изменение радиуса кружения БПС

Для изменения радиуса кружения БПС (Рисунок 59) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. Перейти в область *"Точки миссии"* (1) (см. подраздел 6.2.2);
3. Указать нужное значение радиуса кружения БПС в поле *"Рад. круж"* ( );2
4. В блоке *"Действия"* (см. подраздел 6.2.3), нажать кнопку *"Записать ТМ"* (3) для применения изменений;
5. В открытом диалоговом окне нажать кнопку *"Да"*, для согласования с запросом на запись миссии в память САУ БПС ( );4
6. Подождать пока маршрут миссии запишется в память САУ БПС ( ).5

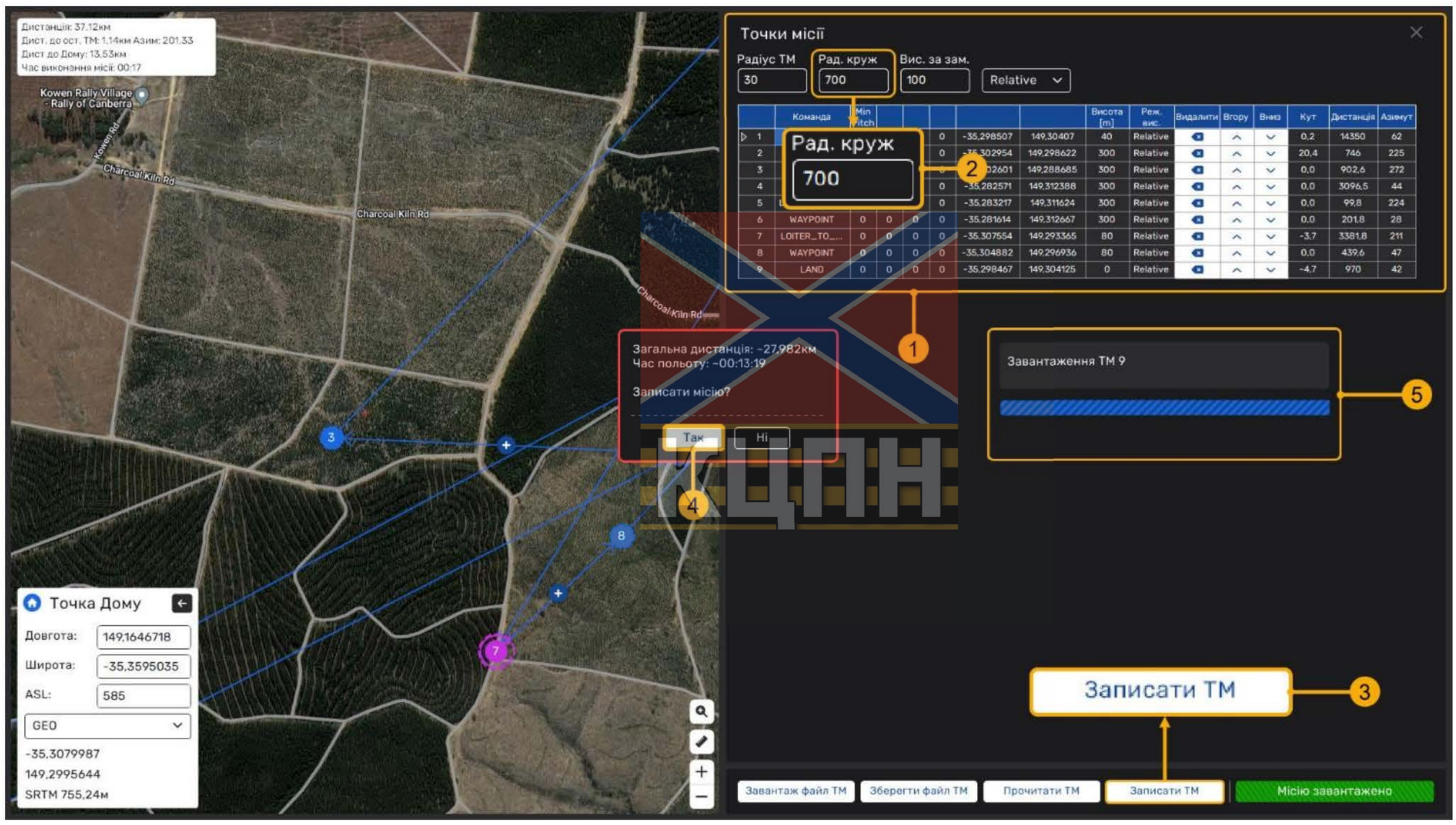


Рисунок 59 - Процесс изменения радиуса кружения БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

КЦПН

2.4.3.4 Изменение маршрута во время полета

Изменение маршрута миссии во время полета может выполняться в случае изменения ситуационной обстановки или возникновения непредвиденной ситуации. Изменить маршрут, когда БПС осуществляет полет в режиме *"Auto"* возможно двумя способами. Также, в процессе полета в режиме *"Auto"* возможно изменить ТМ, к которой летит БПС.

Для внесения изменений в маршрут миссии во время полета первым способом (Рисунок 60) необходимо:

1. Перейти в область *"Цифровая карта"* на начальной панели *"Управление полетом"* (см. подраздел 6.1) ( );1
2. Навести курсор мыши на ТМ, которую необходимо переместить ( );2
3. Зажать ЛКМ и перетащить ТМ в нужное месторасположение ( );3
4. В открывшемся диалоговом окне нажать кнопку *"Да"* для подтверждения перемещения точки миссии ( ).4

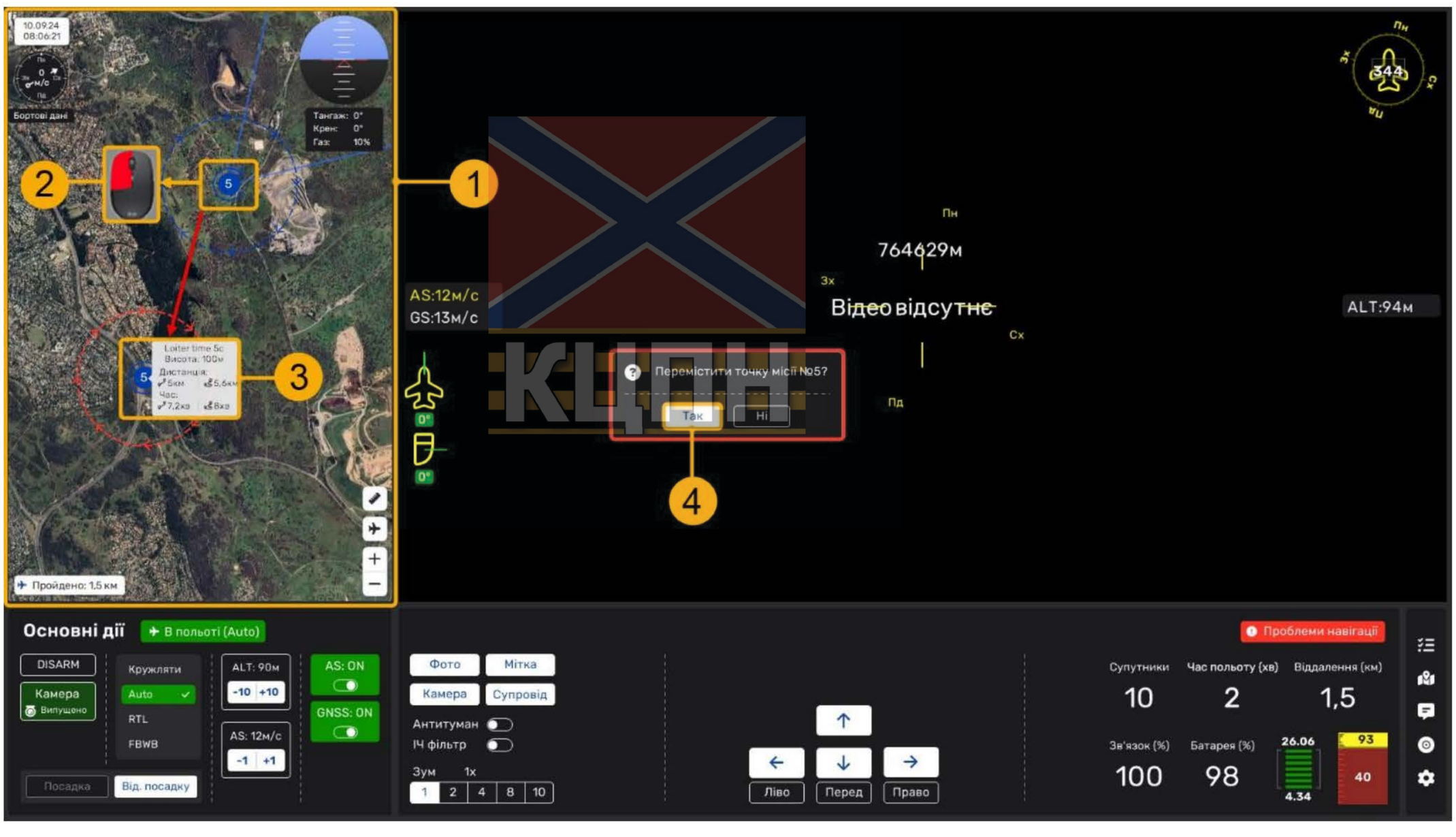


Рисунок 60 - Процесс редактирования миссии - первый способ

Для внесения изменений в маршрут миссии во время полета вторым способом (Рисунок 61) необходимо:

1. Перейти к панели *"Планировщик миссии"* (см. подраздел 6.2);
2. В пределах области *"Цифровая карта"* (1) (см. подраздел 6.2.1) навести курсор мыши на ТМ, которую необходимо переместить (2), и, зажав ЛКМ перетащить ТМ в нужное место ( );3

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3. В блоке *"Действия"* нажать ЛКМ на кнопку *"Записать ТМ"* (см. подраздел 6.2.3, пункт 4) ( );[4]
4. В диалоговом окне, с отображенными расчетными дистанцией и временем полета, нажать ЛКМ на кнопку *"Да"* для согласования с запросом на запись изменений в память САУ БПС ( );[5]
5. Подождать загрузки ТМ в память САУ ( );[6]
6. Вернуться к начальной панели *"Управление полетом"*, закрыв панель *"Планировщик миссии"* ( ).[7]



	Команда	Min Pitch						Висота [m]	Реж. вис.	Видалити	Вгору	Вниз	Кут	Дистанція	Азимут
1	TAKEOFF	15	0	0	0	-35,298507	149,30407	40	Relative				0,1	38086,7	152
2	WAYPOINT	0	0	0	0	-35,302954	149,298622	100	Relative				4,9	701,8	225
3	LOITER_TO_...	0	0	0	0	-35,307999	149,270554	800	Relative				15,0	2700,4	258
4	WAYPOINT	0	0	0	0	-35,30602	149,243603	800	Relative				0,0	2455,5	275
5	WAYPOINT	0	0	0	0	-35,296327	149,271423	1000	Relative				4,2	2752,4	67
6	WAYPOINT	0	0	0	0	-35,282571	149,312388	1000	Relative				0,0	4020,4	68
7	LOITER_TURNS	5	0	0	0	-35,283217	149,311624	300	Relative				-81,9	707,1	224
8	WAYPOINT	0	0	0	0	-35,281614	149,312667	300	Relative				0,0	201,8	28
9	LOITER_TO_...	0	0	0	0	-35,304829	149,300079	80	Relative				-4,5	2831,5	204
10	WAYPOINT	0	0	0	0	-35,30257	149,299693	80	Relative				0,0	253,6	352
11	LAND	0	0	0	1	-35,293446	149,300637	0	Relative				-4,5	1021,3	5

Рисунок 61 - Процесс редактирования миссии - второй способ

Для изменения ТМ, к которой летит БПС, в режиме *"Auto"* (Рисунок 62) необходимо:

1. Перейти в область *"Цифровая карта"* на начальной панели "*Управление полетом"* (см. подраздел 6.1) ( );[1]
2. Навести курсор мыши на ТМ, к которой БПС должно лететь, и нажать ПКМ ( );[2]
3. У контекстном меню, что откроется, нажать ЛКМ на пункт меню *"Установить точку маршрута"* ( ).[3]

ФУНКЦИЯ "УСТАНОВИТЬ ТОЧКУ МАРШРУТА" АКТИВИРУЕТСЯ ТОЛЬКО В РЕЖИМЕ БПС "AUTO".

ДОСТИГНУВ УСТАНОВЛЕННОЙ ТМ, БПС ПРОДОЛЖИТ ПОЛЕТ ПО МАРШРУТУ МИССИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ ТМ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Для изменения заданной высоты ТМ в режиме *"Auto"* (Рисунок 62) необходимо:

1. Перейти в область *"Цифровая карта"* на начальной панели *"Управление полетом"* (см. подраздел 6.1) ( );[1]
2. Навести курсор мыши на ТМ, к которой БПС должно лететь, и нажать ПКМ ( );[2]
3. В контекстном меню нажать на кнопку "+10" или "-10" ([4]) необходимое количество раз, чтобы задать нужное значение высоты ТМ ( ).[5]

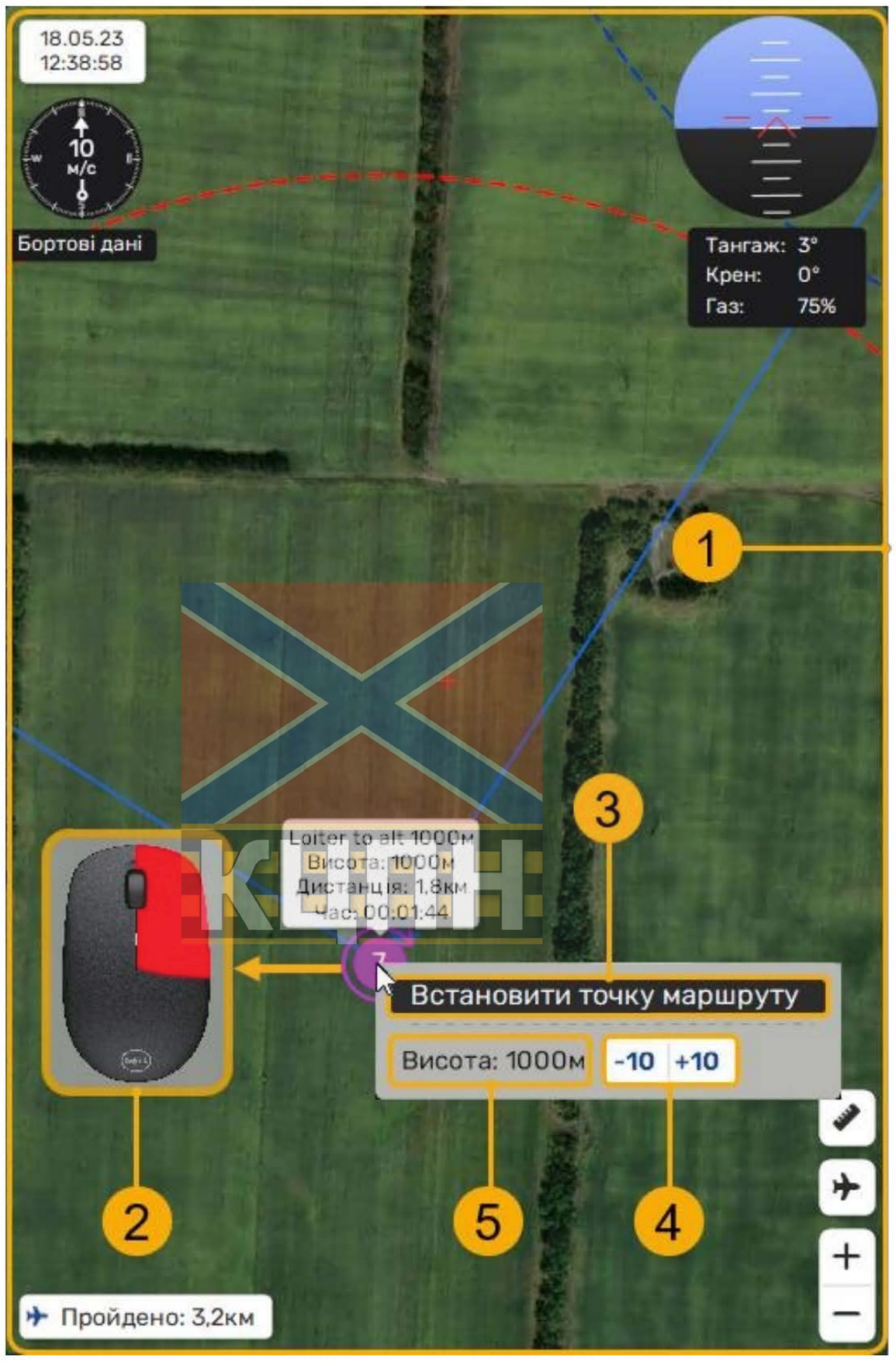


Рисунок 62 - Функция "Установить точку маршрута"

ВНЕСЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЫСОТЫ ТМ АВТОМАТИЧЕСКИ БУДУТ СОХРАНЕНЫ В МАРШРУТЕ МИССИИ И ЗАПИСАНЫ В САУ БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.4.3.5 Управление ГОЭС

Управление ГОЭС в ПО *"UAV CC"* осуществляется двумя способами:

1. Нажатием ЛКМ и ПКМ в пределах области *"Видеопоток с ГОЭС"* (см. подраздел 6.1.2) для наведения ГОЭС в нужном направлении;
2. Нажатием кнопок ориентации ГОЭС и пресетов в области *"Управление ГОЭС"* (см. подраздел 6.1.4).

Изменение кратности увеличения ГОЭС также происходит двумя способами:

1. Прокручиванием колеса мыши в пределах области *"Видеопоток с ГОЭС"* (см. подраздел 6.1.2);
2. Нажатием кнопок пресетов с фиксированным значением в области *"Управление ГОЭС"* (подраздел 6.1.4, пункт 8).



УВЕЛИЧЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕННОЙ ГОЭС КРАТНОСТЬЮ ДО "10x" ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ ОПТИЧЕСКОГО МАСШТАБИРОВАНИЯ, УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЩЕЙ КРАТНОСТЬЮ ОТ "10x" ДО "30x" - ЗА СЧЕТ ЦИФРОВОГО МАСШТАБИРОВАНИЯ, И ВЫПОЛНЯЕТСЯ ТОЛЬКО С ПОМОЩЬЮ ПРОКРУЧИВАНИЯ КОЛЕСА КОМПЬЮТЕРНОЙ МЫШИ.

При управлении ГОЭС важно помнить об углах привода ГОЭС в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Для дневной ГОЭС USG-261:

- в горизонтальной плоскости: -175˚ (влево) и +175˚ (вправо).
- в вертикальной плоскости: -70˚ (вниз) и +21˚ (вверх).

Для ИК ГОЭС USG-261T:

- в горизонтальной плоскости: 360˚ (без ограничений).
- в вертикальной плоскости: -70˚ (вниз) и +21˚ (вверх).

2.4.3.6 Мониторинг заряда аккумуляторной батареи БПС

На этапе планирования миссии оператор БПС должен учитывать емкость АКБ, ориентируясь на расчетное время выполнения миссии и максимальную продолжительность полета БПС (в зависимости от типа установленной АКБ). Планировать миссию с возвращением необходимо таким образом, чтобы запас заряда АКБ перед посадкой гарантированно оставался 15-20 %. Важно также учесть, что выполнение разворотов, набора высоты или увеличение скорости БВС (то есть маневров с кратковременным увеличением уровня газа СУ) приводит к повышенному расходу заряда АКБ. Поэтому при планировании финальных этапов

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

полета рекомендовано избегать таких маневров - это обеспечит дополнительный резерв заряда АКБ.

Во время выполнения полета оператору БПС важно постоянно следить за параметрами АКБ. Рекомендовано в первую очередь ориентироваться по значению напряжения АКБ, а не по процентному значению.



ПРОЦЕНТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОСТАТКА ЗАРЯДА АКБ В ОБЛАСТИ "КРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ" МОЖЕТ НЕ СООТВЕТСТВОВАТЬ ФАКТИЧЕСКОМУ ЗАРЯДУ, ЕСЛИ В БПС УСТАНОВЛЕНА НЕ ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯЖЕННАЯ АКБ.

Поскольку 100 % заряда АКБ отсчитывается от момента подключения МСУ к БПС, то в случае, если установлена не полностью заряженная АКБ, процентное значение заряда не будет информативным. В таком случае, если оператор БПС ориентируется только по процентному значению остатка заряда АКБ, это может привести к возникновению критической ситуации в полете.

Таким образом, оператор БПС должен ориентироваться на значение напряжения АКБ и среднее значение напряжения одного элемента АКБ в области *"Критические параметры"*. **Оператору БПС в течение полета нужно следить, чтобы среднее напряжение элементов питания АКБ не было ниже 3 В во время крейсерского полета (без маневров и набора высоты). Только в момент выполнения маневров на финальных этапах полета, во время возвращения БПС к точке Дома, допускается снижение среднего значения напряжения элементов питания АКБ до 2.8 В (минимально допустимое напряжение), то есть значение напряжения АКБ может снижаться до 16,8 В.**



ЗАПРЕЩЕНО ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА ДОПУСКАТЬ СНИЖЕНИЕ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ АКБ НИЖЕ 2.8 В, ПОСКОЛЬКУ ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К УМЕНЬШЕНИЮ РЕСУРСА АКБ, А БПС МОЖЕТ НЕ СПРАВИТЬСЯ С МАНЕВРАМИ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.4.4 Снижение

Снижение БПС перед приземлением рекомендуется выполнять в режиме *"Auto"* по предварительно записанному в САУ БПС маршруту миссии. При этом БПС не будет превышать лимиты параметров полета записанных в САУ БПС.



НА ЭТАПЕ СНИЖЕНИЯ БПС ПЕРЕД ПРИЗЕМЛЕНИЕМ, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ, НУЖНО ОТКОРРЕКТИРОВАТЬ РАСПОЛОЖЕНИЕ И ПАРАМЕТРЫ ТМ СНИЖЕНИЯ И ПРИЗЕМЛЕНИЯ (НАПРИМЕР, ИЗМЕНИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ГЛИССАДЫ В СЛУЧАЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ИЛИ СИТУАТИВНОЙ ОБСТАНОВКИ).

При снижении БПС перед приземлением необходимо контролировать качество связи - при снижении уровня связи нужно определить в каком направлении БПС будет двигаться для выполнения приземления, и довернуть штатив с антеннами IP- радиоканала в этом направлении.

2.4.5 Отход на второй круг

ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЯ ОБ ОТМЕНЕ ПРИЗЕМЛЕНИЯ, НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НА ДОСТАТОЧНОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УХОДА НА ВТОРОЙ КРУГ.

Отмену приземления и уход на второй круг необходимо выполнять при наличии хотя бы одного из перечисленных факторов:

- во время снижения воздушная скорость БПС менее 12 м/с;
- по глиссаде БПС присутствуют деревья, кусты, холмы или другие препятствия;
- появление людей, транспортных средств или других посторонних предметов на поверхности ВПП и/или в месте приземления БПС, которые угрожают безопасному выполнению приземления и правилам безопасности выполнения полета;
- оператор БПС или техник-механик визуально наблюдает потенциальный недолет или перелет БПС места приземления, в зависимости от наличия/отсутствия препятствий по фактической траектории полета.

В случае, когда есть вероятность неудачного приземления, оператор БПС должен принять решение об уходе на второй круг и известить всех членов экипажа и всех членов воздушного движения.

Для выполнения алгоритма отмены приземления и ухода на второй круг необходимо:

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- когда принято решение об уходе на второй круг, нужно нажать кнопку "*От. посадку*" в области "*Основные действия*" (см. подраздел 6.1.3, пункт 6);
- наблюдать за набором высоты полета БПС - в режиме *"Auto"* до высоты 30 м или высоты параметра *"Abort Alt",* в других режимах - до высоты ТМ *"TAKEOFF";*
- необходимо постоянно следить за воздушной скоростью и истинной высотой полета (параметр *"RNGF"* по данным радиовысотомера);
- после набора высоты, если команда отмены приземления была активирована в режиме *"Auto"* - наблюдать за повторным заходом БПС на приземление; если команда отмены приземления была активирована в режиме *"FBWB"* - наблюдать за переходом БПС в режим полета *"RTL"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 6);
- в случае необходимости, скорректировать маршрут миссии, чтобы дальнейшее выполнение приземления было безопасным (в зависимости от ситуации, нужно скорректировать направление глиссады, учитывая направление ветра, переместите ТМ снижения высоты и приземления в случае необходимости изменить место приземления и т.д.);
- убедившись, что приземление БПС будет безопасным, необходимо выполнить повторную попытку приземлить БПС одним из способов:
  - установив режим полета *"Auto"* направить БПС на ТМ, задающую направление глиссады (см. подраздел 2.4.3.4);
  - выполнить приземление в режиме *"FBWB",* как описано в подразделе 2.4.6.2.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЫПОЛНЯТЬ РЕЗКИЙ КРЕН В МОМЕНТ ОТМЕНЫ ПОСАДКИ ИЗ-ЗА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СТОЛКНОВЕНИЯ КОНСОЛИ КРЫЛА С ПОВЕРХНОСТЬЮ ЗЕМЛИ НА НИЗКОЙ ВЫСОТЕ.

2.4.6 Выполнение приземления

ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТМ "LAND" ИЛИ КОМАНДЫ "ПОСАДКА", ЕСЛИ ГОЭС НЕ БЫЛО СПРЯТАНО ДО МОМЕНТА ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСОТЫ 2 М ОТ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ (НЕ КАСАЕТСЯ СЛУЧАЕВ, КОГДА ГОЭС НЕИСПРАВНА), БПС АВТОМАТИЧЕСКИ НАЧНЕТ ВЫПОЛНЯТЬ КОМАНДУ ОТМЕНЫ ПОСАДКИ - ДВИГАТЬСЯ ПО КУРСУ ПОЛЕТА БПС, НАБИРАЯ ВЫСОТУ ТМ "TAKEOFF".

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.4.6.1 Приземление БПС в режиме "Auto"

В режиме полета *"Auto"* приземление БПС происходит автоматически. Соответствующие ТМ, ответственные за проведение приземления, должны быть предусмотрены в маршруте миссии на этапе ее планирования.

ПРИЗЕМЛЕНИЕ БПС РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ПРОТИВ ВЕТРА.

2.4.6.2 Приземление БПС в режиме "FBWB"

В случае нештатных ситуаций, когда выполнение приземления в режиме *"Auto"* невозможно (например, отсутствие данных с GNSS спутников), оператору БПС рекомендуется осуществить приземление как можно ближе к точке Дома в режиме *"FBWB"* по следующему алгоритму:

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС В РЕЖИМЕ "FBWB" ТЕХНИК-МЕХАНИК ДОЛЖЕН ВИЗУАЛЬНО СЛЕДИТЬ ЗА БПС, ПЕРЕДАВАТЬ ОПЕРАТОРУ ПРИМЕРНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ВЫСОТУ БПС, А ТАКЖЕ КОРРЕКТИРОВАТЬ НАПРАВЛЕННОСТЬ ШТАТИВА С АНТЕННАМИ IP-РАДИОКАНАЛА В НАПРАВЛЕНИИ ФАКТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ БПС.

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС В РЕЖИМЕ "FBWB" НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ ПРЕПЯТСТВИЙ, КОТОРЫЕ ПЕРЕКРЫВАЮТ ПРЯМУЮ ВИДИМОСТЬ МЕЖДУ АНТЕННАМИ IP-РАДИОКАНАЛА И БПС.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРХНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС ОПИСАНЫ В ПОДРАЗДЕЛЕ 2.1.

ЕСЛИ РАСЧЕТ ДАННЫХ СПУТНИКОВ GNSS ВЫКЛЮЧЕН, РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ПРИЗЕМЛЕНИЕ НА РАССТОЯНИИ НЕ БОЛЕЕ 1 КМ ОТ ТОЧКИ ДОМА.

- определить место для приземления, которое будет безопасным для БПС (см. подраздел 2.1);
- выровнять траекторию полета БПС, при этом заход на глиссаду рекомендуется начинать на расстоянии 700-800 м от запланированного места приземления и на высоте 50-60 м;

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- для более удобного ориентирования на местности необходимо направить ГОЭС по направлению полета БПС, нажав кнопку пресета *"Перед"* в области *"Управление ГОЭС"* (см. подраздел 6.1.4, пункт 10);
- когда БПС находится на высоте ниже 50 м по показателю радиовысотомера, нужно нажать кнопку *"Посадка"* в области *"Основные действия"* и наблюдать за его постепенным снижением (см. подраздел 6.1.3, пункт 5). В случае необходимости, плавно выравнивайте курс и скорость снижения БПС. При этом важно с помощью клавиш *"S"* (тангаж вверх) и *"W"* (тангаж вниз) корректировать БПС таким образом, чтобы воздушная скорость была больше скорости сваливания **для набора воздушной скорости нужно увеличивать скорость снижения, при этом не нужно зажимать и удерживать кнопки, а выполнять короткие нажатия**; если воздушная скорость приближается к скорости сваливания, необходимо уменьшать тангаж БПС. С помощью клавиш *"A"* (левый крен) и *"D"* (правый крен) отводить БПС от препятствий в зоне посадки, если необходимо. Для более точного и безопасного направления БПС перед касанием с землей, техник-механик наблюдает за снижением БПС и подсказывает оператору, куда необходимо направить БПС.
- нужно постоянно следить за критическими параметрами полета (воздушная скорость и истинная высота), пока БПС не выполнит приземление.

ЕСЛИ РАСЧЕТ ДАННЫХ СПУТНИКОВ GNSS ВЫКЛЮЧЕН, НУЖНО СКОРРЕКТИРОВАТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ БПС ПО ВИЗУАЛЬНЫМ ОРИЕНТИРАМ ПЕРЕД АКТИВАЦИЕЙ КОМАНДЫ "ПОСАДКА" - ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ ФУНКЦИЕЙ "УСТАНОВИТЬ ПОЗИЦИЮ БПС ЗДЕСЬ" ИЛИ "УСТАНОВИТЬ ПОЗИЦИЮ БПС ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ КАМЕРЫ" (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.1.1.1.1).

- нужно следить, чтобы на высоте 4 м или за 5 секунд до приземления спряталась ГОЭС, а автоматическое отключение СУ произошло на высоте не ниже 2 м и с воздушной скоростью не менее 12 м/с.

ПЕРЕД ТЕМ, КАК ГОЕС АВТОМАТИЧЕСКИ СПРЯЧЕТСЯ, НУЖНО УБЕДИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО ПО ТРАЕКТОРИИ ПРИЗЕМЛЕНИЯ И ПО ШИРИНЕ УЧАСТКА ПРИЗЕМЛЕНИЯ ОТСУТСТВУЮТ ПРЕПЯТСТВИЯ.

- следующим шагом необходимо перевести СУ в режим *"DISARMED".*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Схему профиля глиссады БПС при выполнении приземления в режиме *"FBWB"* изображено на Рисунке 63.

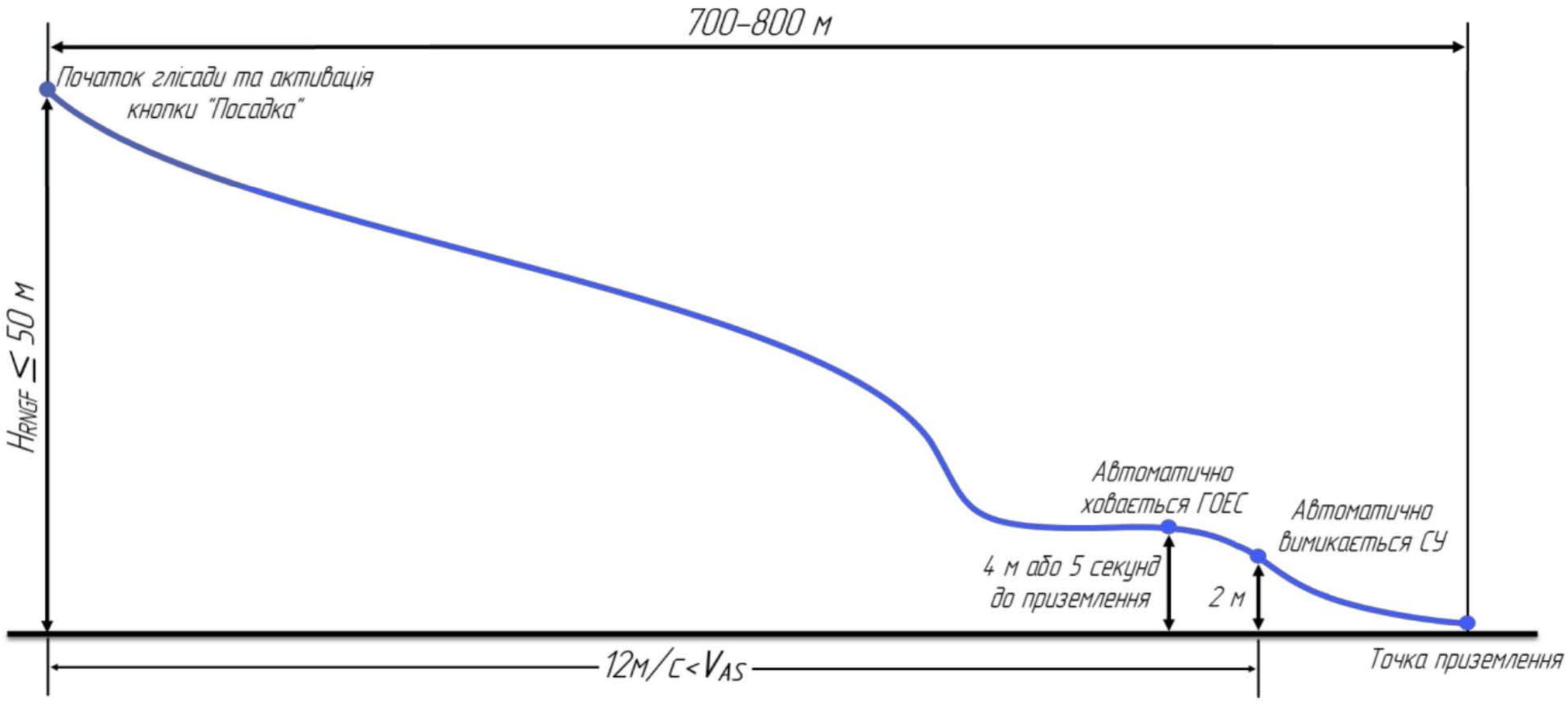


Рисунок 63 - Схема профиля глиссады при приземлении БПС в режиме "FBWB"

2.4.7 После приземления

Выполнить визуальный осмотр БПС, на наличие посторонних предметов или грязи! Если такие предметы или грязь наблюдаются, удалить посторонние предметы и очистить полости от грязи.

2.4.8 После полетное ТО БПС

2.4.8.1 Проверка целостности элементов конструкции фюзеляжа

Выполнить проверку в соответствии с п. 2.3.4.1.

2.4.8.2 Проверка целостности элементов конструкции стабилизаторов Выполнить проверку в соответствии с п. 2.3.4.2.

2.4.8.3 Проверка целостности элементов конструкции крыла. Выполнить проверку в соответствии с п. 2.3.4.3.

2.4.8.4 Визуальный осмотр воздушного винта (ВВ)

Выполнить проверку в соответствии с п. 2.3.4.4.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2.5 Действия в нештатных ситуациях

Таблица 10 - Перечень нештатных ситуаций, которые могут возникнуть во время полета

Причина	Признаки	Действие
Потеря связи с БПС	- Значение параметра *"Связь"* в области *"Критические параметры БПС"* снижается до 0%, а поле индикатора подсвечивается красным цветом; - режим БПС изменился на *"FailSafe (RTL)";* - БПС не выполняет команды из МСУ, заданные оператором; - Через 10 секунд БПС автоматически переходит в режим *"FailSafe(RTL)".* Достигнув точки Дома, БПС начнет кружить на высоте, что была в момент активации режима.	Направить штатив с наземным оборудованием связи в сторону вероятного нахождения БПС (действия описаны в *"Инструкции специальной по эксплуатации БАС Mini Shark-D в условиях РЭБ"*). Дождаться пока БПС в режиме *"FailSafe(RTL)"* долетит в зону восстановления связи.
Спуфинг БПС	Указанные в *"Инструкции специальной по эксплуатации БАС Mini Shark-D в условиях РЭБ".*	Выполнить действия, описанные в *"Инструкции по эксплуатации специальной по эксплуатации БАС Mini Shark-D в условиях РЭБ".*
Отказ СУ	- параметр *"Газ"* в области *"Цифровая карта"* во время полета достигает значения 100%, при этом БПС резко снижается и не набирает высоту по командам с МСУ; - в области *"Видеопоток с ГОЭС"* наблюдается резкое уменьшение параметра воздушной скорости; - в области *"Видеопоток с ГОЭС"* наблюдается остановка или повреждение воздушного винта.	Оперативно оценить ситуацию и выбрать место для экстренной посадки, снизиться, учитывая безопасность экипажа и окружающих. Если возможно, то перевести БПС в режим полета *"FBWB"* и выполнить экстренную посадку.
Обледенела/забилась трубка ППТ	Значение параметра воздушной скорости *"AS"* в области *"Видеопоток с ГОЭС"* резко и нетипично растет.	Отключить учет воздушной скорости с датчика, нажав переключатель *"AS:ON".* **Если до этого был выключен обсчет GNSS, то нужно немедленно выполнить аварийное приземление на безопасной для экипажа БАС дистанции.** Если обледенение образовалось при полете в облаках, выполнить попытку снизиться на меньшую высоту полета БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 10 - Продолжение

Причина	Признаки	Действие
Нестабильная работа БПС	- отклонение от запланированного курса полета БПС (при полете с включенным обсчетом данных спутников GNSS); - нестабильные показатели критических параметров БПС.	Оперативно оценить ситуацию и выбрать место для экстренного приземления, снизиться, учитывая безопасность экипажа и окружающих.
Нарушение целостностиБПС при запуске	- нарушение целостности БПС; - БПС не набирает высоту после взлета и отклоняется от запланированной траектории полета.	
Отказ ГОЭС	- отсутствует видеопоток с ГОЭС; - отсутствует реакция ГОЭС на команды управления с МСУ БПС.	переходить к окно "Настройки камеры" и нажать кнопку *"Перезагрузить ГОЭС".*

В случае возникновения отказов или некорректной работы систем БПС, соответствующие критические оповещения (см. Таблица 11) отображаются в блоке с оповещениями (см. подраздел 6.1.7).

В СЛУЧАЕ ОТОБРАЖЕНИЯ ИЗВЕЩЕНИЙ, КОГДА БПС НАХОДИТСЯ НА ЗЕМЛЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ДЕЙСТВИЯ В ТАБЛИЦЕ 11 НУЖНО ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО, ЕСЛИ ИЗВЕЩЕНИЕ НЕ ИСЧЕЗЛО В ТЕЧЕНИЕ 5 МИН ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ БОРТОВОГО ПИТАНИЯ БПС.

Ошибки 1-5 (Таблица 11) относятся к критическим ошибкам, влияющим на управление БПС, а их игнорирование может привести к потере БПС. Выполнение полета при наличии этих извещений о неисправностях ЗАПРЕЩЕНО. Если, при выполнении полета, предложенные действия не решают проблемы и извещение об ошибке не исчезает, необходимо выполнить экстренное приземление БПС или, по возможности, вернуться к точке Дома и выполнить приземление.

Для выполнения экстренного приземления БПС необходимо выполнить один из указанных способов:

- направить БПС на ТМ снижения высоты, предусмотренную в ММ перед ТМ приземления (см. подраздел 2.4.3.4);
- изменить ММ, переместив ТМ снижения высоты и приземления на выбранную местность, удовлетворяющую требованиям к поверхности приземления (см. подраздел 2.1). После чего нужно направить БПС на ТМ снижения высоты, предусмотренную в ММ перед ТМ приземления (см. подраздел 2.4.3.4).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 11 - Основные критические сообщения в блоке с уведомлениями

№	Оповещения и их значение	Действия на земле	Действия во время полета
1	***Большая погрешность данных скорости*** - некорректные показания воздушной скорости	Выполнить повторное включение БПС. Если проблема не исчезла необходимо обратиться к производителю для решения проблемы	Проверить следующие показатели показания воздушной и путевой скоростей. В случае неверных показаний воздушной скорости, выключить данные с ППТ, нажав переключатель *"AS:OFF"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 10). В случае неверных показаний путевой скорости и/или некорректной работы GNSS, выключить данные с GNSS, нажав переключатель *"GNSS:OFF"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 9).
2	***Большая погрешность определения курса*** - некорректные показания компаса	Необходимо убедиться, что рядом с БПС нет больших металлических конструкций. Выполнить калибровка магнитометра в окне *"Настройка"* (см. подраздел 6.5). Если проблема не исчезла нужно обратиться к производителю для решение проблемы	Выполнить экстренное приземление или вернуться к точке Дома и выполнить приземление
3	***Большая погрешность данных рельефа местности*** - отсутствуют данные карты высот рельефа текущей местности	Осуществление полета БПС запрещено. Необходимо обратиться к производителю для решения проблемы	Выполнить экстренное приземление или вернуться к точке Дома и выполнить приземление

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 11 - Продолжение

№	Оповещения и их значение	Действия на земле	Действия во время полета
4	***Большая погрешность горизонтальной позиции*** - неточное определение горизонтального положения БПС	Нужно выполнить повторное включение БПС. Если проблема не исчезла необходимо обратиться к производитель для решения проблемы	В случае некорректной работы GNSS, выключить данные с GNSS спутников, нажав переключатель *"GNSS:OFF"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 9). В случае, когда расчет данных с GNSS выключен, включить их, если корректный сигнал GNSS спутников присутствует, нажав переключатель *"GNSS:ON"* (см. подраздел 6.1.3, пункт 9)
5	***Большая погрешность вертикальной позиции*** - неточное определение вертикальное положение		
6	***Плохое состояние GNSS*** - некорректные данные сигнала спутников GNSS		
7	***Предполетная проверка автопилота провалена*** - внутренняя проверка САУ БПС не пройдено	Обратить внимание на другие ошибки, мешающие пройти предполетную проверку БПС	-
8	***Проблемы с акселерометром*** - некорректные данные акселерометра	Осуществление полета БПС запрещено. Необходимо обратиться к производителю для решения проблемы	-
9	***Проблемы з гироскопом*** - некорректные данные о пространственном положении БПС		
10	***Проблемы с барометром*** - некорректные данные барометра		
11	***Не удалось получить данные о рельефе*** - некорректные или отсутствуют данные о рельефе подстилающей земной поверхности		

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 11 - Продолжение

№	Оповещения и их значение	Действия на земле	Действия во время полета
12	***Проблемы з магнитометром*** - некорректные данные компаса	Нужно убедиться, что рядом с БПС нет больших металлических конструкций. Выполнить калибровку магнитометра у окне *"Настройки"* (см. подраздел 6.5). Если проблема не исчезла необходимо обратиться к производителю для решение проблемы	Выполнить экстренное приземление или вернуться к точке Дома и выполнить приземление
13	***Проблемы навигации*** - некорректные данные AHRS (данные о пространственном положении БПС)	Осуществление полета БПС запрещено. Необходимо обратиться к производителю для решения проблемы	Выполнить экстренное приземление или вернуться к точке Дома и выполнить приземление
14	***Неисправность датчика АКБ*** - некорректное подключение и считывание параметров датчиком аккумуляторной батареи	Выполнить повторное подключение АКБ (см. подраздел 2.3.3.3.3). В случае, если проблема не исчезла, выполнение полета запрещено. Необходимо обратиться к производителю для решение проблемы	Выполнить экстренное приземление или вернуться к точке Дома и выполнить приземление

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3 Техническое обслуживание

3.1 Замена аккумуляторной батареи

Для замены аккумуляторной батареи (далее - АКБ) необходимо выполнить демонтаж разряженной и монтаж заряженной АКБ.

3.1.1 Демонтаж аккумуляторной батареи

Для отсоединения АКБ необходимо:

1. Открыть лючок АКБ подав его в сторону винта до упора.
2. Приподнять заднюю часть лючка АКБ на 15-20 градусов.
3. Извлечь лючок АКБ в сторону хвоста самолета.
4. Отключить разъем АКБ.
5. Снять фиксатор АКБ с батареи.
6. Вытащить АКБ.

3.1.2 Монтаж аккумуляторной батареи

Монтаж АКБ выполняется согласно технологии описанной в п. 2.3.3.3.3.

3.1.3 Обслуживание аккумуляторов

НАЗНАЧЕННЫЙ СРОК СЛУЖБЫ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ СОСТАВЛЯЕТ ОДИН ГОД НАЧИНАЯ С ДАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРВОГО ЦИКЛА ИЛИ 100 ЦИКЛОВ РАЗРЯДА/ЗАРЯДА.

ИСПОЛЬЗОВАТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, НЕ ВХОДЯЩУЮ В СОСТАВ БАС, НЕИЗВЕСТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, С ОТСУТСТВУЮЩЕЙ МАРКИРОВКОЙ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО.

ИСПОЛЬЗОВАТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ БЕЗ ВЕРНО ЗАПОЛНЕННОГО ПАСПОРТА СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ, С ОТМЕТКАМИ О ДАТЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПРОХОЖДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ВТК, ДВИЖЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО.

ХРАНИТЬ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯЖЕННЫМИ, ХРАНИТЬ ПОЛНОСТЬЮ РАЗРЯЖЕННЫМИ, ПЕРЕВОЗИТЬ НЕУПАКОВАННЫМИ В ТРАНСПОРТНУЮ ТАРУ СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 12 - Основные характеристики АКБ

характеристика	**Значение**
Тип аккумуляторной батареи	литий-ионный
Эксплуатационный диапазон напряжений, В	19,8 - 25,2
Напряжение заряженной батареи, В	24,5 - 25,2
Максимальный ток зарядки, А	24

Критерием по которому производится учет состояния, а также техническое обслуживание АКБ является цикл.

Циклом считается любой заряд АКБ, при этом внесение контролируемых параметров в паспорт соответствующей АКБ ОБЯЗАТЕЛЬНО.

3.1.3.1 Зарядка аккумуляторной батареи

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ.

ЗАРЯДКА АКБ ПРИ МИНУСОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ СТРОГО ЗАПРЕЩЕНА, ЗАРЯДКУ АКБ ПРОВОДИТЬ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 0-45 °С.

СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА, ИЗЛОЖЕННЫЕ В ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ДАННОГО ИЗДЕЛИЯ.

1. Включите зарядное устройство согласно инструкции по эксплуатации зарядного устройства.
2. Подключите переходник зарядного устройства к зарядному устройству в соответствии с инструкцией по эксплуатации зарядного устройства, после чего, подключите АКБ.
3. Выполните зарядку по программе зарядки, Li-ion АКБ с балансировкой напряжения на каждом элементе со значением зарядного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации зарядного устройства.

ПЕРЕД ОТКЛЮЧЕНИЕМ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ОТ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ПРОГРАММА ЗАРЯДКИ ЗАВЕРШЕНА И НАЖМИТЕ НА ЗАРЯДНОМ УСТРОЙСТВЕ КНОПКУ "СТОП".

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4. Отсоедините АКБ от переходника зарядного устройства, после чего отсоедините переходник от зарядного устройства.
5. Выключите зарядное устройство.

3.1.3.2 Разрядка аккумуляторной батареи

1. Включите зарядное устройство согласно инструкции по эксплуатации зарядного устройства.
2. Подключите переходник зарядного устройства к зарядному устройству в соответствии с инструкцией по эксплуатации зарядного устройства, после чего, подключите АКБ.
3. Выполните разряд по программе разрядки Li-ion АКБ со значением разрядного тока, в соответствии с инструкцией з эксплуатации зарядного устройства.



ПЕРЕД ОТКЛЮЧЕНИЕМ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ОТ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ПРОГРАММА РАЗРЯДКИ ЗАВЕРШЕНА И НАЖМИТЕ НА ЗАРЯДНОМ УСТРОЙСТВЕ КНОПКУ "СТОП".

4. Отсоедините АКБ от переходника зарядного устройства, а затем отсоедините переходник от зарядного устройства.
5. Выключите зарядное устройство.

3.1.3.3 Перевод аккумуляторной батареи в режим сохранения



ПЕРЕВОД АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ В РЕЖИМ СОХРАНЕНИЯ НУЖНО ВЫПОЛНЯТЬ КОГДА АКБ БУДЕТ ХРАНИТЬСЯ 14 СУТОК ИЛИ БОЛЕЕ.

1. Включите зарядное устройство согласно инструкции по эксплуатации зарядного устройства.
2. Подключите переходник АКБ к зарядному устройству согласно инструкции по эксплуатации зарядного устройства, после чего подключите АКБ.
3. Выполните перевод в режим сохранения по программе перевода в режим сохранения Li-ion аккумуляторной батареи согласно инструкции по эксплуатации зарядного устройства.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ПЕРЕД ОТКЛЮЧЕНИЕМ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ОТ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ПРОГРАММА ЗАРЯДКИ ЗАВЕРШЕНА И НАЖМИТЕ НА ЗАРЯДНОМ УСТРОЙСТВЕ КНОПКУ "СТОП".

4. Отсоедините АКБ от переходника зарядного устройства, а затем отсоедините переходник от зарядного устройства.
5. Выключите зарядное устройство.

3.1.3.4 Проверка емкости аккумуляторной батареи

1. Выполните зарядку аккумуляторной батареи.
2. Выполните разряд АКБ, для определения емкости АКБ в мА•ч (см. инструкцию по эксплуатации зарядного устройства).
3. Убедитесь, что емкость АКБ составляет не менее **85%** от номинальной емкости аккумуляторной батареи;

ВРЕМЯ НАХОЖДЕНИЯ БПС В ВОЗДУХЕ ПРЯМОПРОПОРЦИОНАЛЬНО ЗАВИСИТ ОТ ОСТАТОЧНОЙ ЕМКОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ.

4. Выполните перевод АКБ в режим сохранения, согласно пункту 3.1.3.3.

3.1.3.5 Проверка напряжения аккумуляторной батареи

СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АНАЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ДАННОГО ИЗДЕЛИЯ.

ЕСЛИ РАЗНИЦА НАПРЯЖЕНИЯ МЕЖДУ ГРУППАМИ ЭЛЕМЕНТОВ АКБ БОЛЬШЕ ЧЕМ 0,24 В - ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗАПРЕЩЕНА. ИЗМЕРЕНИЕ РАЗНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ МЕЖДУ ГРУППАМИ ЭЛЕМЕНТОВ АКБ НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ ПОСЛЕ ПОСАДКИ НА РАЗРЯЖЕННОМ АКБ. (ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИНУДИТЕЛЬНО РАЗРЯЖАТЬ АКБ НЕ НУЖНО).

ПОСЛЕ КАЖДОЙ ПОСАДКИ БПС НЕОБХОДИМО ДЕЛАТЬ ПРОВЕРКУ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АКБ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1. Проведите измерения с помощью анализатора напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора.
2. Проконтролируйте соответствие напряжения на элементах АКБ соответствующему состоянию элемента питания (см. Таблица 13).

Таблица 13 - Значение напряжения отдельного элемента питания аккумуляторной батареи

Состояние элемента питания	**Значение напряжения, В**
Полностью заряжен	4,2± 0,05
Режим сохранения	3,6 - 3,9
Полностью разряжен (минимально допустимый разряд)	2,8

ЕСЛИ НАПРЯЖЕНИЕ, ХОТЯ БЫ ОДНОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ, МЕНЬШЕ ЧЕМ МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ - ЭКСПЛУАТАЦИЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ЗАПРЕЩЕНА.

3.1.3.6 Зарядка УМБ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОБИЛЬНАЯ БАТАРЕЯ ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ.

ЗАРЯДКА УМБ ПРИ МИНУСОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ СТРОГО ЗАПРЕЩЕНА, ЗАРЯДКУ УМБ ПРОВОДИТЬ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 0-45 °С.

ПОДКЛЮЧАТЬ ПОТРЕБИТЕЛИ ВО ВРЕМЯ ЗАРЯДКИ УМБ ПОКА ОН НЕ НАХОДИТСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ ДИАПАЗОНЕ НАПРЯЖЕНИЯ ЗАПРЕЩЕНО.

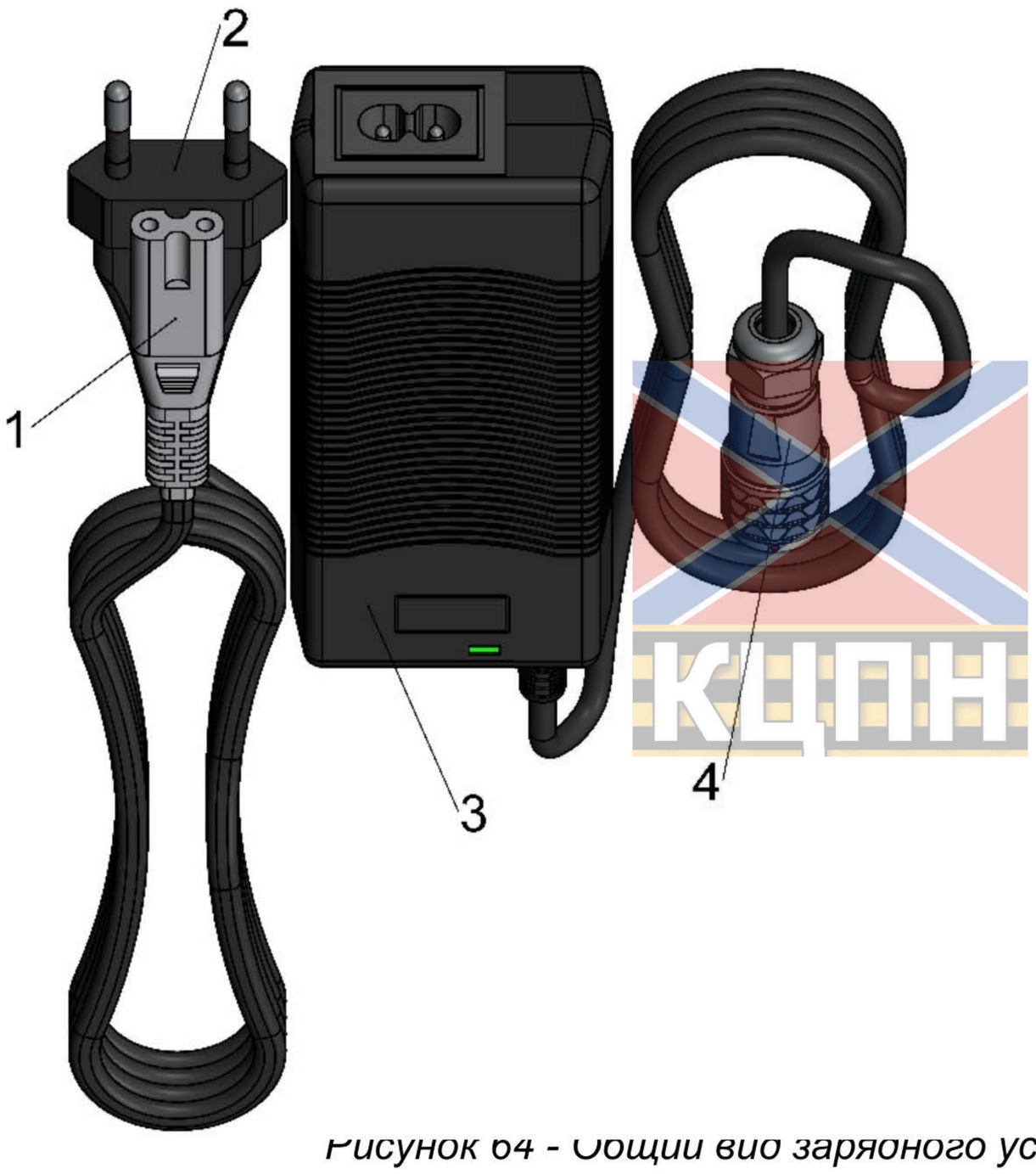
1. Подключите разъем зарядного устройства (4) (Рисунок 64) зарядного устройства к УМБ.
2. Подключите штекер переходника (2) (Рисунок 64) зарядного устройства к сети переменного тока 220В.
3. Подключите разъем переходника (1) (Рисунок 64) к элементу питания (3) (Рисунок 64) зарядного устройства.
4. Выполните зарядку УМБ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

5. Отсоедините штекер переходника (2) (Рисунок 64) от сети переменного тока 220В.
6. Отсоедините разъем зарядного устройства (4) (Рисунок 64) от УМБ.
7. Выполните проверку напряжения УМБ с помощью вмонтированного в корпус УМБ анализатора напряжения.

Эксплуатационный диапазон напряжений УМБ составляет 16,2-25,2 В.

Если напряжение УМБ меньше верхнего значения эксплуатационного диапазона напряжения, продолжайте зарядку УМБ.



1. Разъем переходника;

2. Штекер переходника;

3. Область питания;

4. Разъем зарядного устройства.

Рисунок 64 - Общий вид зарядного устройства УМБ

Хранить в сухом складском помещении при температуре -15 °С до +45 °С.

При подготовке УМБ к длительному хранению (более 14 суток), напряжение УМБ должно быть 22,2 В ± 0,6 В (70±5% от емкости батареи).

Раз в 6 месяцев проверять напряжение УМБ и заряжать до нужного напряжения хранения (не менее 22,2 В) при необходимости.

После хранения, перед началом эксплуатации проверить уровень напряжения и выполнить зарядку до 100%.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4 Хранение

Хранение БАС возможно в сухих проветриваемых помещениях при температуре внешней среды от -15°С до +45°С.

Перед длительным хранением БАС должен быть приведен в необходимое состояние соответственно и упакован в транспортные рюкзаки, в котором поставляется.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ ХРАНЕНИЕ ЕСЛИ:

- **НЕ ОТКЛЮЧЕНА АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ БПС;**
- **БАС НЕ УПАКОВАН В ТРАНСПОРТНЫЕ РЮКЗАКИ.**

5 Транспортировка

При транспортировке БАС должен быть приведен в транспортабельное состояние.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ ТРАНСПОРТИРОВКА БАС ПРИ УСЛОВИИ:

- **БАС НЕ УПАКОВАН В ТРАНСПОРТНЫЕ РЮКЗАКИ;**
- **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАГЛУШКИ РАЗЪЕМОВ НЕ УСТАНОВЛЕНЫ;**
- **СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ БПС НЕ ЗАКРЕПЛЕНЫ ДОЛЖНЫМ ОБРАЗОМ.**

Перед транспортировкой БАС должна быть упакована в транспортные рюкзаки/сумки, в которых поставляется.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки транспортные рюкзаки не должны подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.



ПОД ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКАВ БПС ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНЫ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ.



НЕ ДОПУСКАЕТСЯ БРОСАНИЕ, ПРИКЛАДЫВАНИЕ ЧРЕЗМЕРНОГО УСИЛИЯ, ПАДЕНИЕ С ВЫСОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ РЮКЗАКОВ/СУМОК.



ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ВСЕ ЧАСТИ БАС ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАКРЕПЛЕНЫ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6 Функционал ПО "UAV Control Center - Mini Shark"

"UAV Control Center - Mini Shark" - это программное обеспечение оператора БПС предназначено для управления автоматическим полетом БПС, контроля за выполнением дистанционно-пилотируемым полетом БПС, планирования миссии, контроля параметров оборудования во время полета, изменения настроек системы автоматического управления полетом и тому подобное.

ПО *"UAV Control Center - Mini Shark"* совместимо с ОС *"Windows"*.

6.1 Панель "Управление полетом"

Панель *"Управление полетом"* является главной панелью интерфейса ПО *"UAV CC"* и предназначена для управления БПС, контроля статуса его параметров, отображения актуальной полетной и навигационной информации, а также управления ГОЭС.

В зависимости от варианта комплектации БАС, БПС может быть с установленной ГОЭС с дневным или инфракрасным (ИК) сенсором. При подключении МСУ к БПС, интерфейс панели *"Управление полетом"* автоматически изменяется в соответствии с типом установленной ГОЭС (дневная ГОЭС или ИК ГОЭС).

- **Интерфейс для взаимодействия с дневной ГОЭС**

Интерфейс панели *"Управление полетом"* для взаимодействия с дневной ГОЭС (ГОЭС USG-261) изображен на рисунке 65.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Рисунок 65 - Панель "Управление полетом" для взаимодействия с дневной ГОЭС

Интерфейс панели *"Управление полетом"* для взаимодействия с дневной ГОЭС состоит из следующих элементов:

1. Область *"Цифровая карта";*
2. Область *"Видеопоток с ГОЭС";*
3. Область *"Основные действия";*
4. Область *"Управление ГОЭС";*
5. Область *"Критические параметры";*
6. Меню быстрого доступа;
7. Блок с оповещениями;

- **Интерфейс для взаимодействия с ИК ГОЭС**

Интерфейс панели *"Управление полетом"* для взаимодействия с ИК ГОЭС (ГОЭС USG-261T) изображен на рисунке 66. Все функциональные составляющие панели *"Управление полетом"* идентичны панели взаимодействия с дневной ГОЭС, кроме области *"Управление ГОЭС".* Также, при инициализации МСУ с БПС, на котором установлен ИК ГОЭС, изменяются размеры представления областей *"Цифровая карта"* и *"Видеопоток с ГОЭС"* (интерактивные функции области *"Видеопоток с ГОЭС"* аналогичны дневной ГОЭС).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Рисунок 66 - Панель "Управление полетом" для взаимодействия с ИК ГОЭС

Интерфейс панели *"Управление полетом"* для взаимодействия с ИК ГОЭС состоит из следующих элементов:

1. Область *"Цифровая карта";*
2. Область *"Видеопоток с ГОЭС";*
3. Область *"Основные действия";*
4. Область *"Управление ГОЭС";*
5. Область *"Критические параметры";*
6. Меню быстрого доступа;
7. Блок с оповещениями.

6.1.1 Область "Цифровая карта" панели "Управление полетом"

Область *"Цифровая карта"* панели *"Управление полетом"* (Рисунок 67) предназначена для отображения местонахождения БПС, пройденного пути, точек маршрута миссии, параметров ветра, пространственного положения БПС и другой полетной информации; имеет ряд инструментов для обеспечения удобной работы оператора с картой, предоставляет доступ к контекстному меню и позволяет вносить изменения в маршрут и параметры полета БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ТМ, записанного маршрута миссии, соединены между собой тонкой линией голубого цвета со стрелкой, указывающей направление полета БПС. Траектория пройденного пути БПС отображается полупрозрачной линией синего цвета.

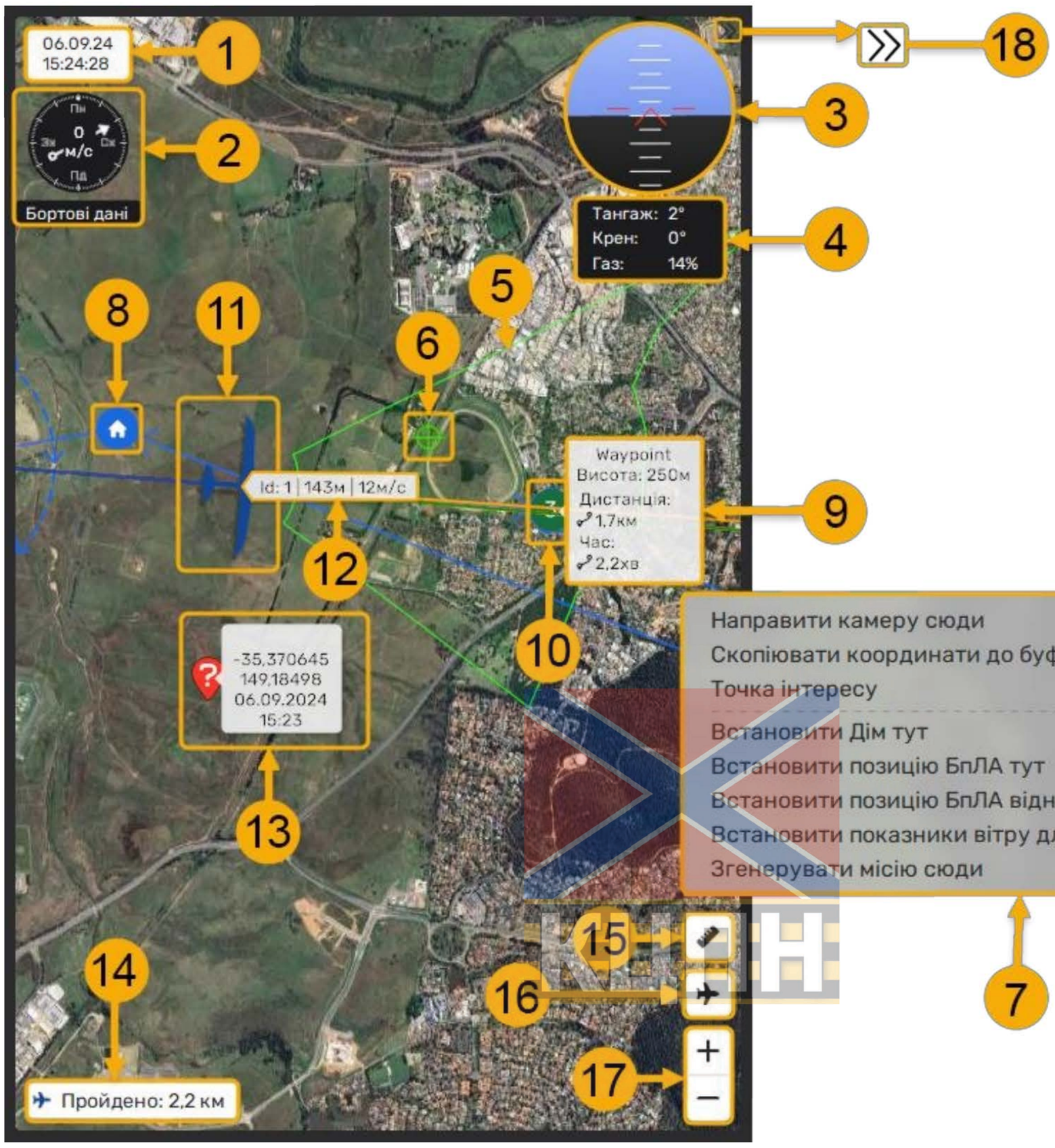


Рисунок 67 - Элементы области "Цифровая карта" панели "Управление полетом"

Область *"Цифровая карта"* содержит следующие элементы:

1. Индикатор *"Дата и время"*
2. Индикатор *"Направление и скорость ветра"*
3. Авиагоризонт
4. Индикатор *"Пространственное положение и уровень газа"*
5. Поле обзора ГОЭС
6. Значок центральной точки поля обзора ГОЭС
7. Контекстное меню *"Цифровой карты"*
8. Значок *"Точка Дома"*
9. Подсказки ТМ
10. Значок *"ТМ"*
11. Значок *"БПС"*
12. Индикатор *"Параметры БПС"*
13. Значок *"Точка интереса"*
14. Индикатор *"Пройденный путь"*
15. Кнопка *"Линейка"*
16. Кнопка *"Центрирование"*
17. Кнопки *"Увеличение/уменьшение"*
18. Кнопка *"Изменить размер"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 14 - Элементы области "Цифровая карта"

№	Элемент	Описание
1	Индикатор " 03.11.22 15:07:49 "	Отображает системную дату и время.
2	Индикатор *"Направление и скорость ветра"*	Отображает аэронавигационное направление ветра (то есть направление в котором дует ветер) и его скорость в м/с; детали отображения индикатора описаны в подразделении 6.1.1.6.
3	Авиагоризонт	Предназначен для определения истинного горизонта, визуального отображения углов крена и тангажа, а также пространственной ориентации БПС (черный цвет - земля, голубой цвет - небо). Авиагоризонт имеет неподвижный силуэт БПС и подвижную фоновую часть "небо-земля".
4	Индикатор *"Пространственное положение и уровень газа"*	Отображает углы тангажа и крена БПС в градусах, а также процентное значение уровня мощности работы силовой установки.
5	Поле обзора ГОЭС	Отображает границы площади подстилающей местности, которая отображаетсяв области *"Видеопоток з ГОЭС".*
6	Значок " "	Отображает на цифровой карте центральную точку поля обзора ГОЭС БПС.
7	Контекстное меню *"Цифровой карты"*	Предоставляет доступ к дополнительным функциям (см. подраздел 6.1.1.1.1).
8	Значок " "	Отображает расположение точки Дома в области *"Цифровая карта".*
9	*"Подсказки ТМ"*	Отображается над активной ТМ, к которой направляется БПС, или появляется при наведении курсора мыши на ТМ и отражает ее основные параметры.
10	Значок *"ТМ"*	Отображает расположение ТМ на *"Цифровой карте"* и ее порядковый номер в ММ.
11	Значок " "	Отображает информацию местонахождения БПС.
12	Индикатор *"Параметры БПС"*	Отображает id-номер борта (то есть порядковый номер подключенного БПС), высоту и скорость БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 14 - Продолжение

№	Элемент	Описание
13	Значок " "	Отображает точку интереса и ее параметры (название, координаты расположения и радиус действия, если задано).
14	Индикатор *"Пройденный путь"*	Отображает дистанцию в км, которую БПС пролетел от в начале полета.
15	Кнопка " "	Измеряет расстояние между установленными на цифровой карте флажками и отображает азимут направления отрезка.
16	Кнопка " "	Включает функцию автоматического следования карты за БПС.
17	Кнопки *"Увеличение/уменьшение"*	Выполняет функцию увеличения или уменьшение масштаба карты соответственно.
18	Кнопка *"Изменить размер"*	Изменяет соотношение размера областей *"Цифровая карта"* и *"Видеопоток з ГОЭС"* (Рисунок 68).

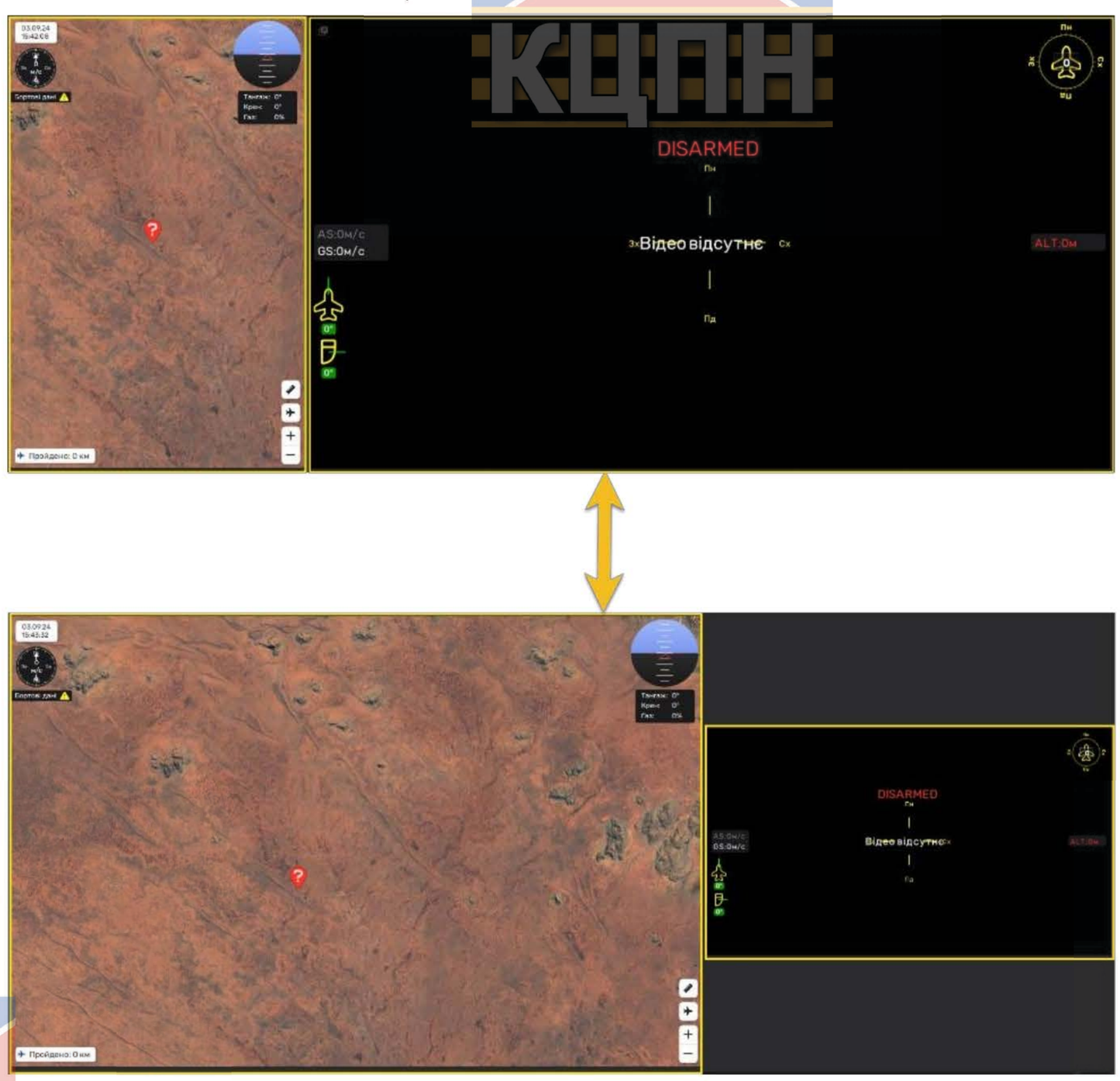


Рисунок 68 - Изменение соотношения областей "Цифровая карта" и "Видеопоток с ГОЭС"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

КЦПН КЦПН

6.1.1.1 Контекстное меню "Цифровой карты"

Контекстное меню *"Цифровой карты"* вызывается нажатием на ПКМ в ее пределах.

1) *Пункт меню "Направить камеру сюда"*

Пункт меню *"Направить камеру сюда"* (Рисунок 69) предназначен для поворота ГОЭС в горизонтальной плоскости на точку, где был нажат ПКМ в пределах цифровой карты.

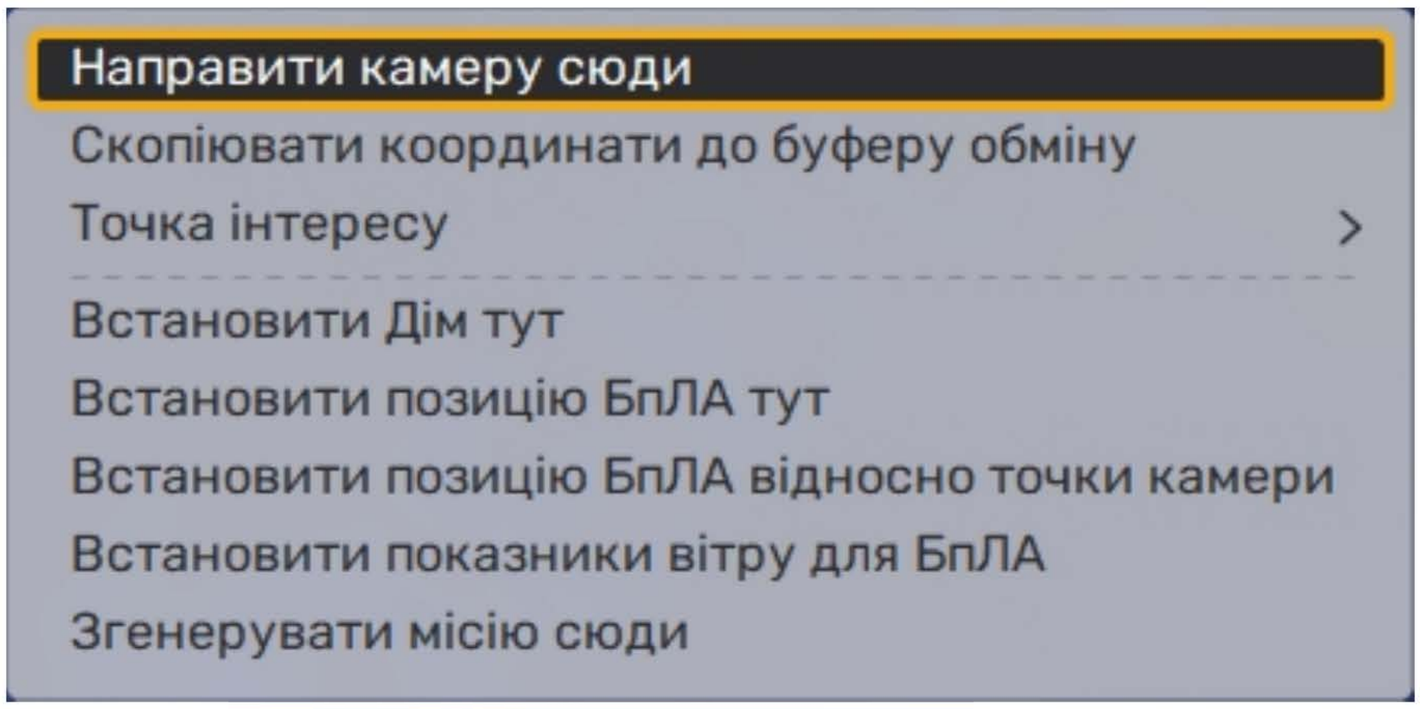


Рисунок 69 - Пункт меню "Направить камеру сюда"

2) *Пункт меню "Скопировать координаты в буфер обмена"*

Пункт меню *"Скопировать координаты в буфер обмена"* (Рисунок 70) предназначен для копирования координат этой точки в буфер обмена ПК. Координаты точки копируются в формате активной системы координат (см. подраздел 6.2.1, пункт 14).

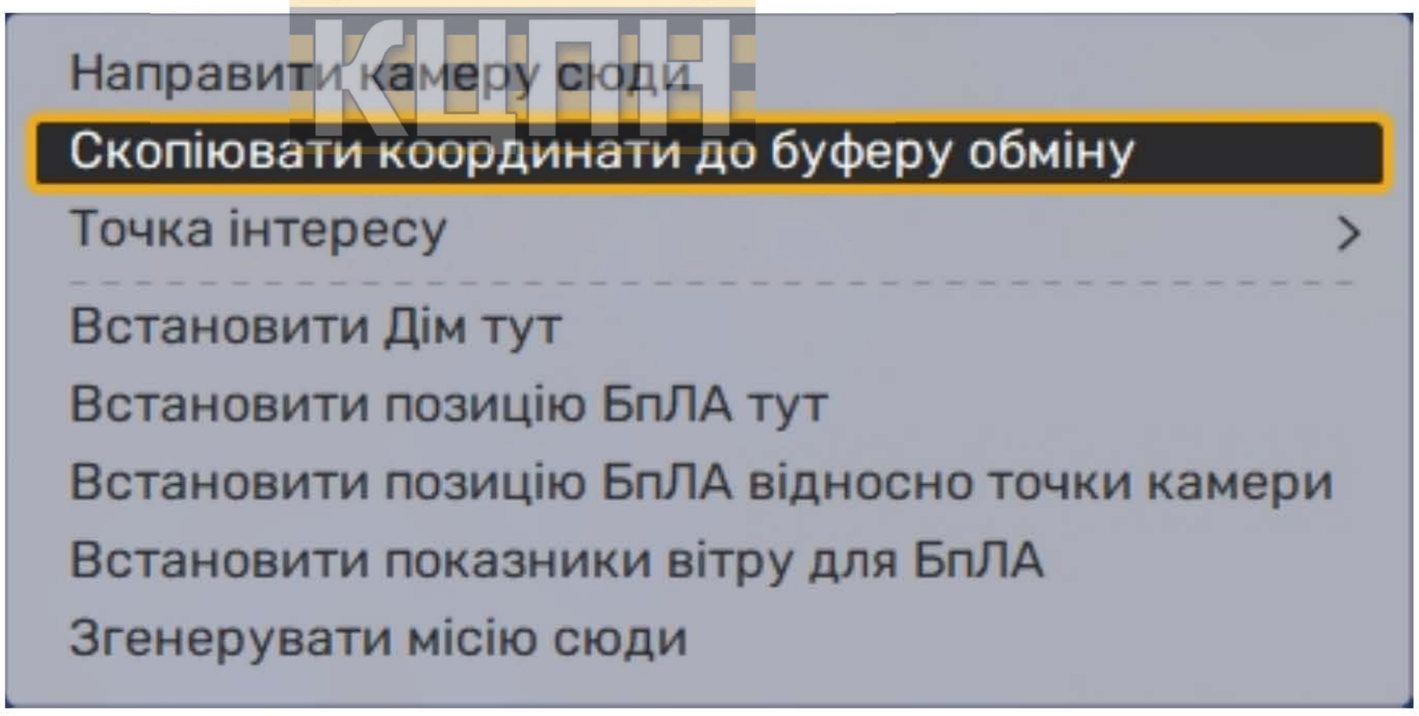


Рисунок 70 - Пункт меню "Скопировать координаты в буфер обмена"

3) *Пункт меню "Точка интереса"*

Пункт меню *"Точка интереса"* предназначен для выполнения действий с точками интереса в области *"Цифровая карта".* При наведении курсора мыши на пункт, появляется выпадающее меню со списком функций (Рисунок 71).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

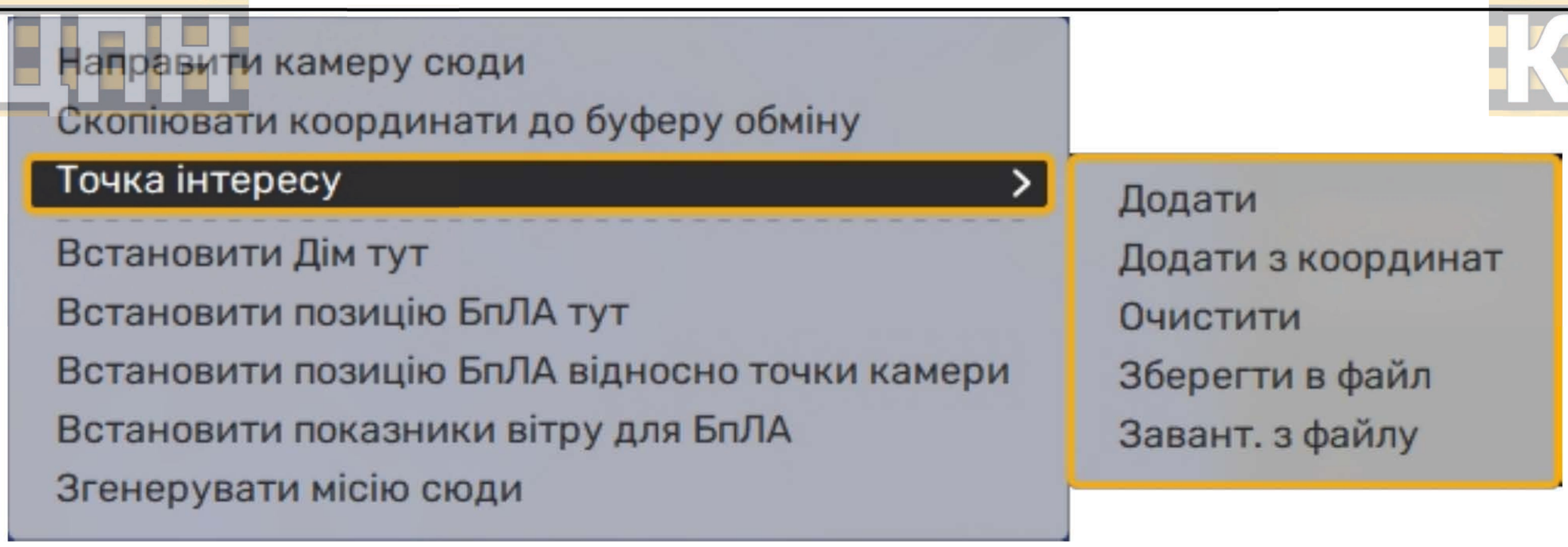


Рисунок 71 - Выпадающее меню пункта "Точка интереса"

- *Пункт выпадающего меню "Добавить"*

Пункт выпадающего меню *"Добавить"* (Рисунок 72) предназначен для создания точки интереса. При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно для ввода параметров точки (Рисунок 73).

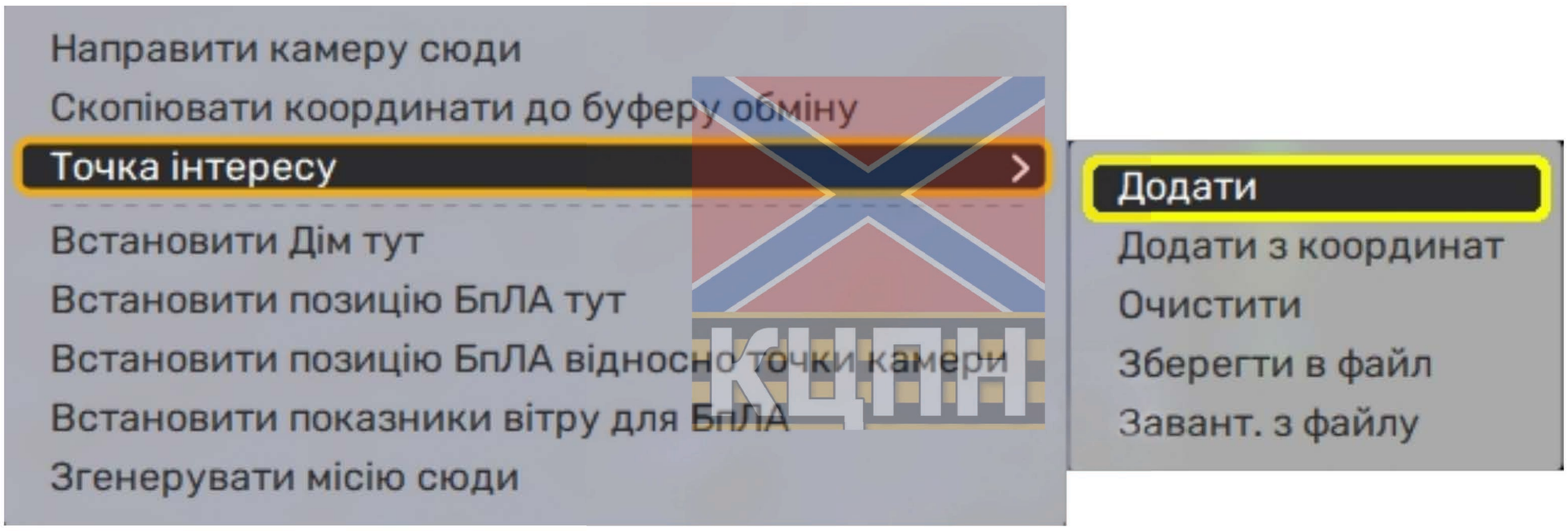


Рисунок 72 - Пункт выпадающего меню "Добавить"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

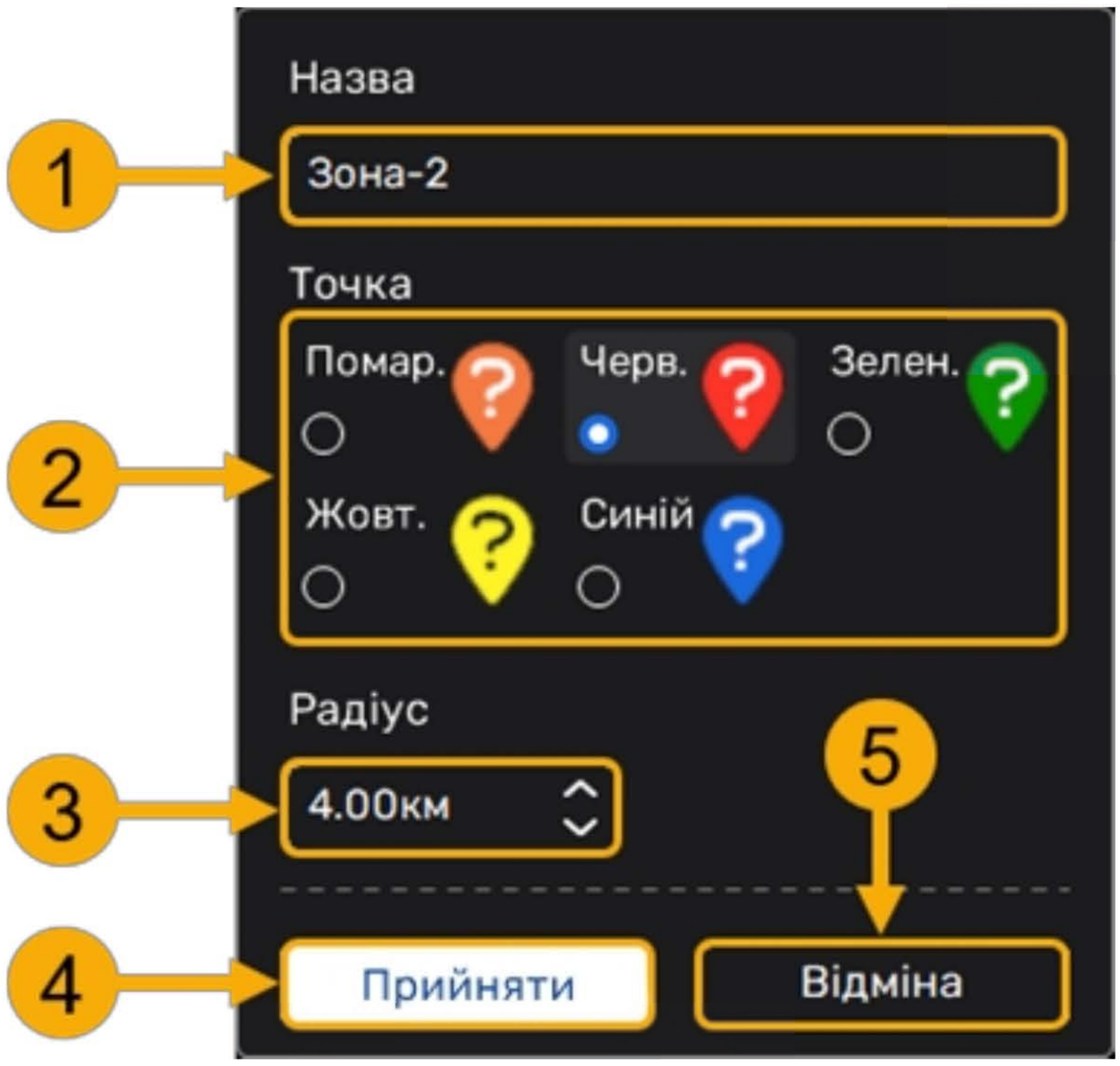


Рисунок 73 - Окно для ввода параметров точки интереса

Окно для ввода параметров точки интереса содержит следующие элементы:

Таблица 15 - Элементы окна для ввода параметров точки интереса

№	Элемент	назначение
1	*Название*	поле для ввода названия точки интереса.
2	*Отображение точки*	выбор цвета отображения значка точки интереса.
3	*Радиус точки интереса*	отображение радиуса действия точки интереса для условного обозначения на цифровой карте. Нажав ЛКМ кнопку " " или " " для увеличения/уменьшения значения соответственно или введя значение вручную, необходимо задать нужный радиус, который будет отображаться в области *"Цифровая карта".*
4	Кнопка *"Принять"*	сохранение введенных параметры точки при нажатии ЛКМ на кнопку.
5	Кнопка *"Отмена"*	закрытие окно без сохранения введенных параметров точки при нажатии ЛКМ на кнопку.

В области *"Цифровая карта"* при наведении курсора мыши на точку интереса отображаются следующие данные: название, ее координаты в формате активной системы координат, дата и время создания (Рисунок 74).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Рисунок 74 - Пример отображения точки интереса

- *Пункт выпадающего меню "Добавить из координат"*

Пункт выпадающего меню *"Добавить из координат"* (Рисунок 75) предназначен для создания точки интереса по ее координатам.

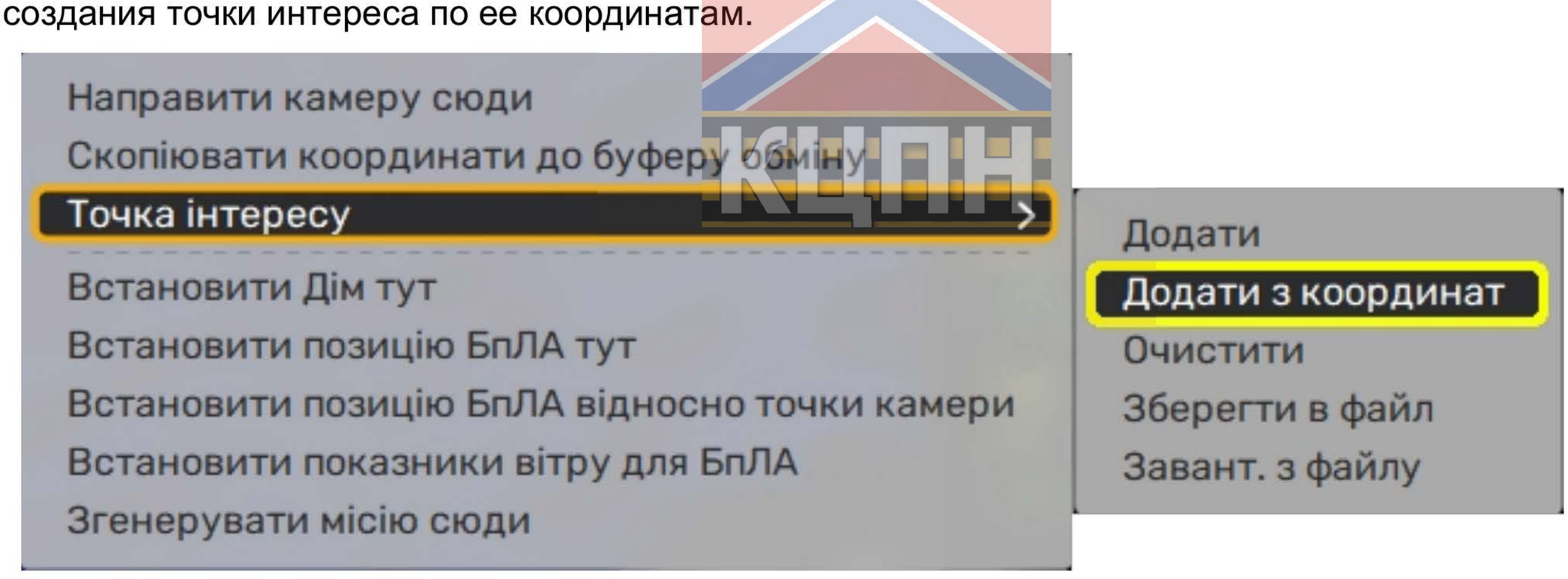


Рисунок 75 - Пункт выпадающего меню "Добавить из координат"

При нажатии ЛКМ на пункт, открываются следующие окна:

- диалоговое окно (Рисунок 76), в котором необходимо выбрать систему координат (1) и указать координаты точки интереса (2). Для подтверждения и сохранения введенных координат необходимо нажать кнопку *"Хорошо"* (3); чтобы закрыть окно без сохранения введенных данных - нажать кнопку *"Отмена"* ( ). 4

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

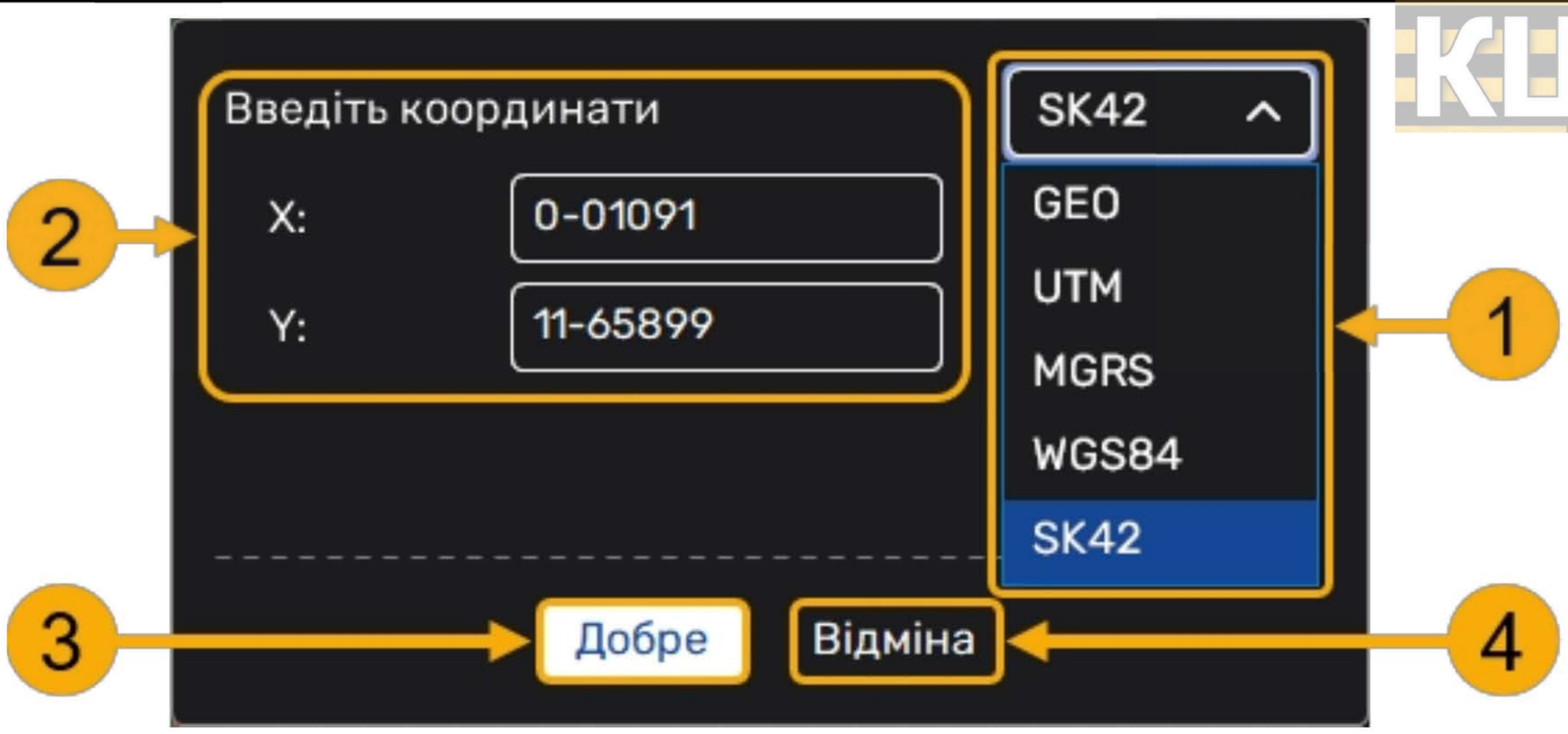


Рисунок 76 - Элементы окна для ввода координат точки интереса

В зависимости от выбранной системы координат, окно будет иметь различные варианты ввода координат точки интереса (Рисунок 77).

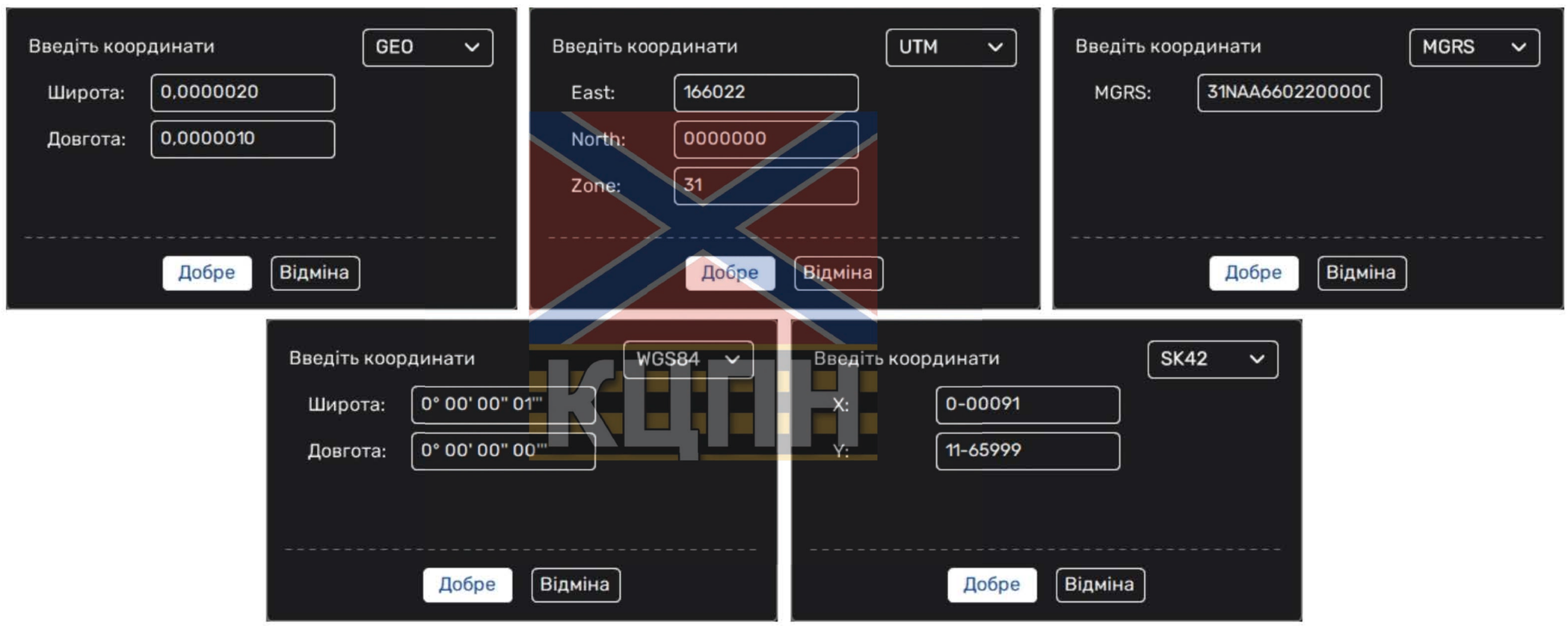


Рисунок 77 - Варианты ввода координат

- окно для ввода параметров точки интереса (Рисунок 73), в котором необходимо указать название и параметры точки интереса.

- *Пункт выпадающего меню "Очистить"*

Пункт выпадающего меню *"Очистить"* (Рисунок 78) предназначен для удаления всех точек интереса, установленных в пределах области *"Цифровая карта".* При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно для применения или отмены действия (Рисунок 79).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

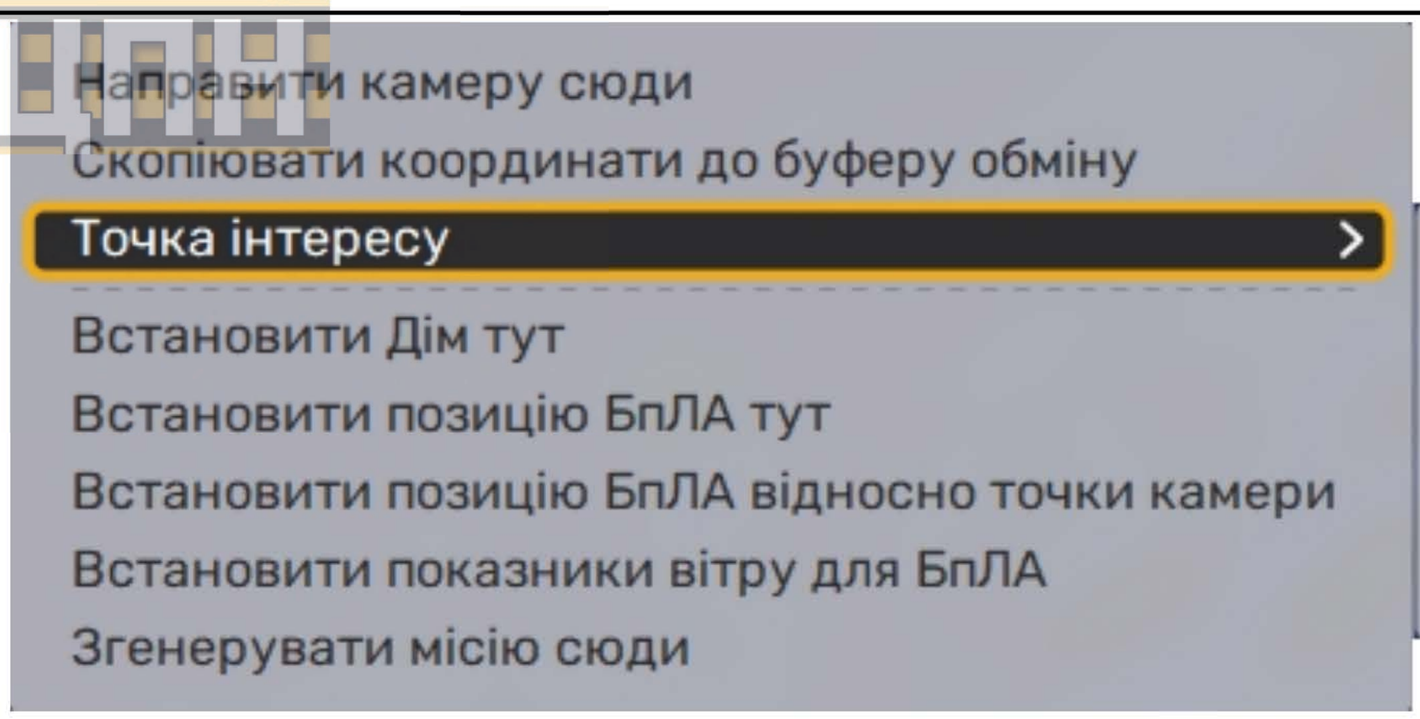


Рисунок 78 - Пункт выпадающего меню "Очистить"

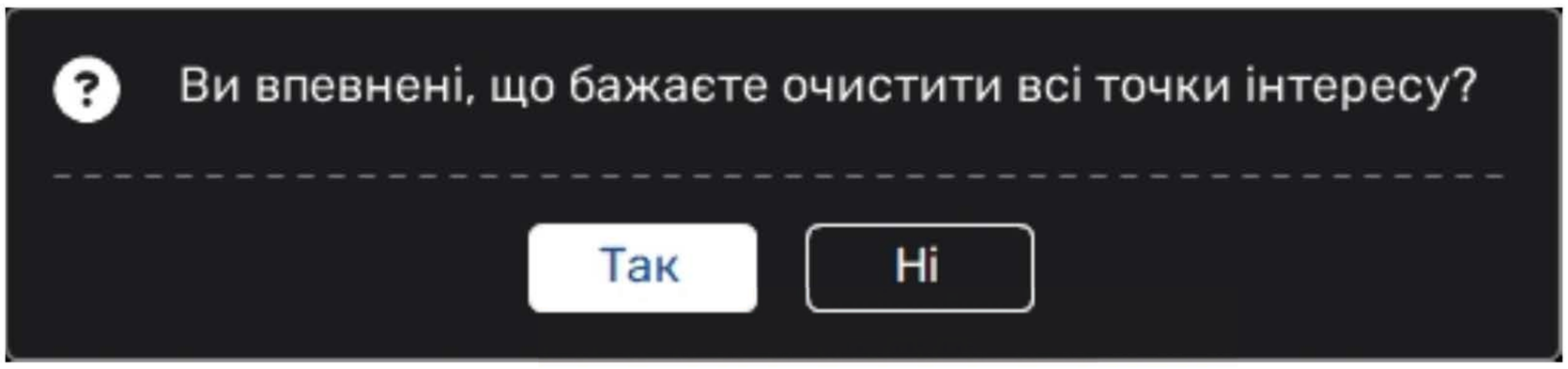


Рисунок 79 - Окно подтверждения очистки точек интереса

- *Пункт выпадающего меню "Сохранить в файл"*

Пункт выпадающего меню *"Сохранить в файл"* (Рисунок 80) предназначен для экспортирования точек интереса в файл формата *".txt"*, типа "*Poi File*" (Point of Interest). При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно *"Сохранение файла"* (Рисунок 81), в котором необходимо выбрать место сохранения на компьютере или внешнем накопителе (1), и указать название сохраняемого файла (2). Для сохранения файла необходимо нажать кнопку *"Сохранить"* (3); чтобы закрыть окно без сохранения файла - нажать кнопку *"Отмена"* ( ). 4

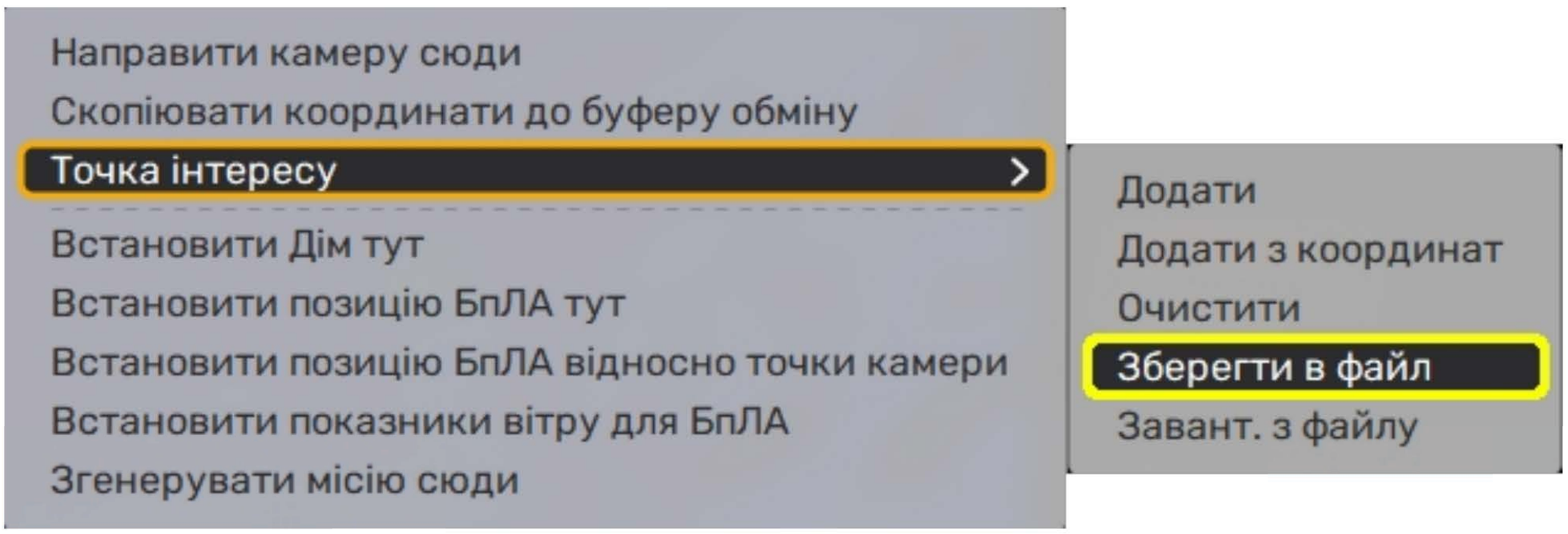


Рисунок 80 - Пункт выпадающего меню "Сохранить в файл"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

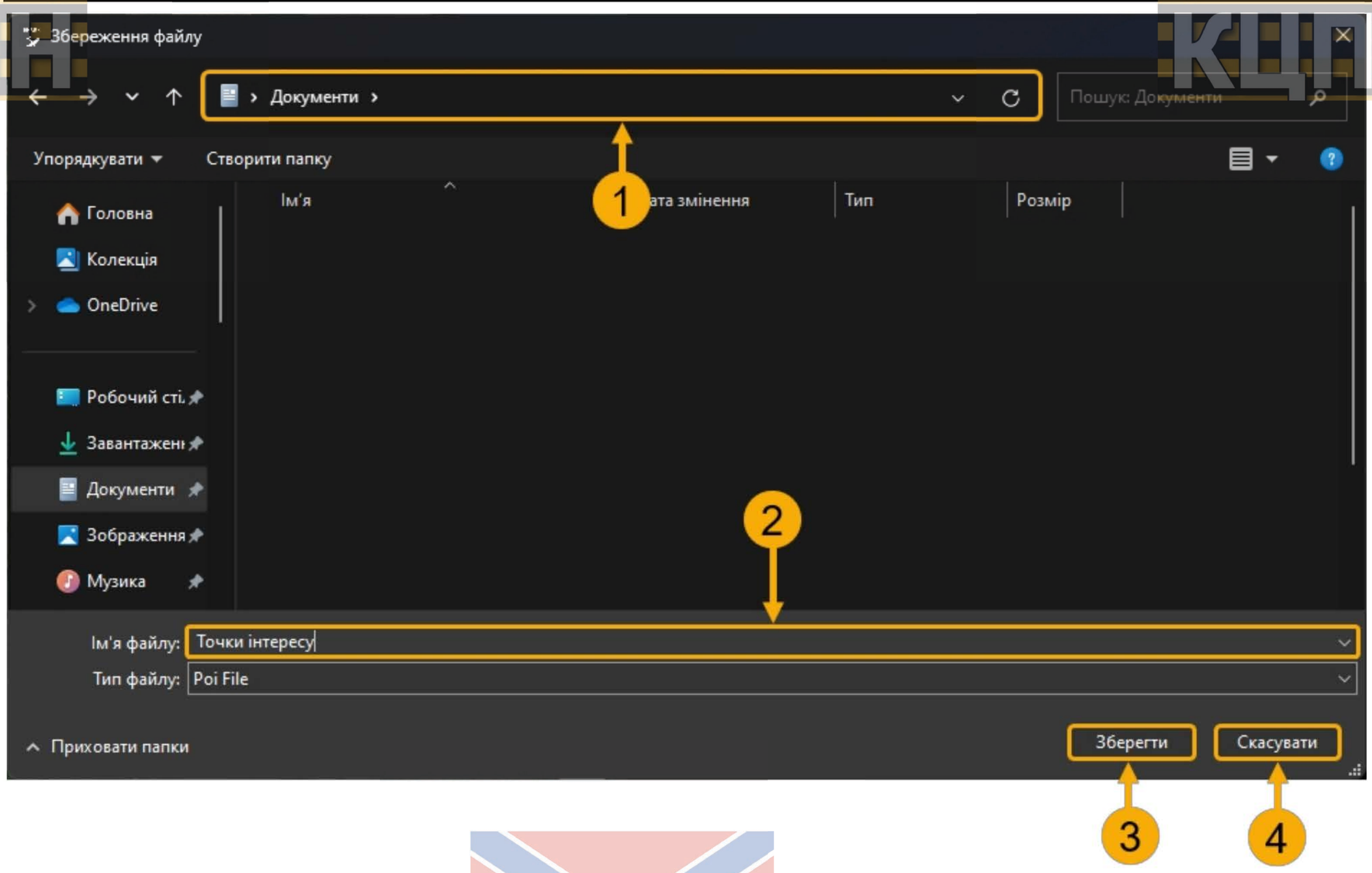


Рисунок 81 - Окно "Сохранение файла"

- *Пункт выпадающего меню "Завант. из файла"*

Пункт выпадающего меню *"Завант. из файла"* (Рисунок 82) предназначен для загрузки точек интереса из файла. При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно *"Открытие файла"* (Рисунок 83), в котором необходимо перейти к расположению нужного файла на ПК (1) и выбрать нужный файл формата *".txt"* (2). Для открытия файла необходимо нажать кнопку *"Открыть"* (3); чтобы закрыть окно - нажать кнопку *"Отмена"* ( ).4

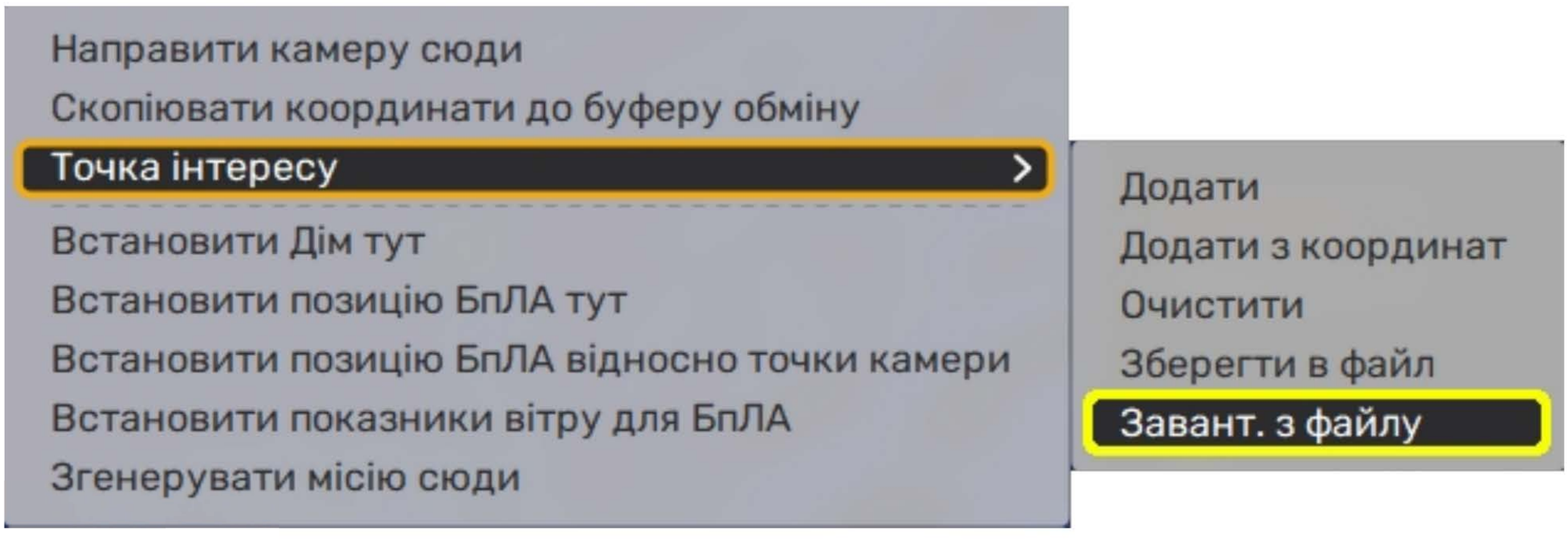


Рисунок 82 - Пункт выпадающего меню "Завант. из файла"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

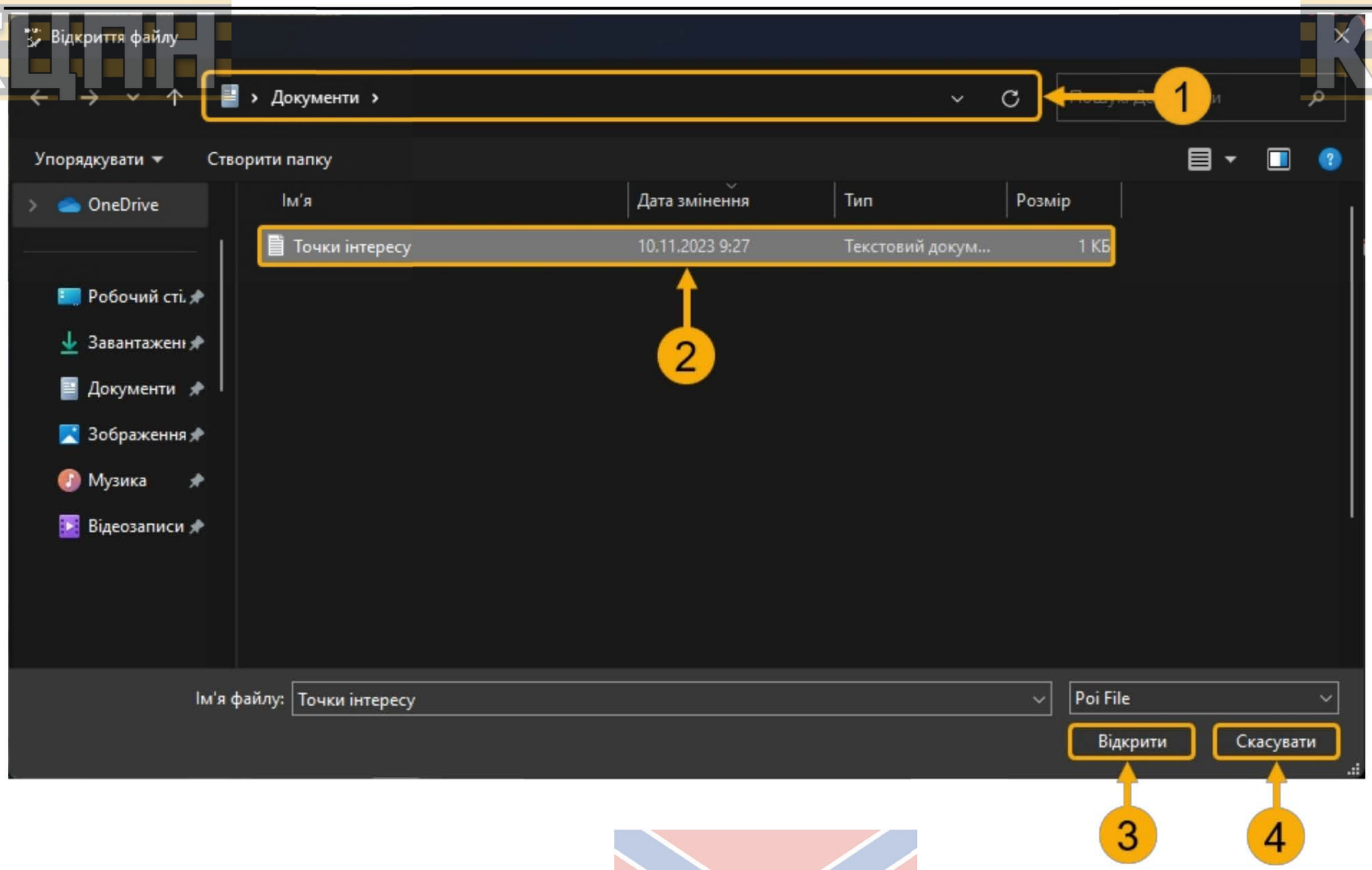


Рисунок 83 - Окно "Открытие файла"

4) *Пункт меню "Установить Дом здесь"*

Пункт меню *"Установить Дом здесь"* (Рисунок 84) предназначен для установки точки Дома в месте, где был нажат ПКМ в пределах цифровой карты.

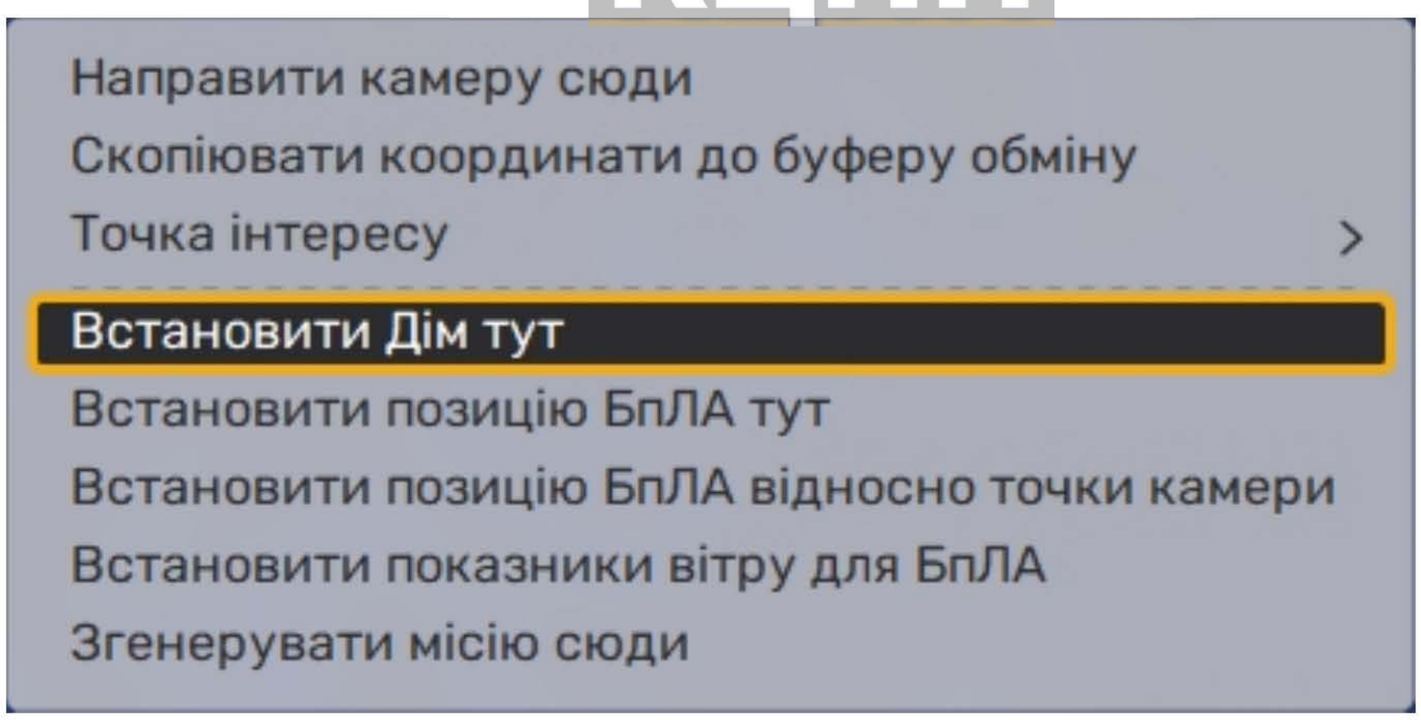


Рисунок 84 - Пункт меню "Установить Дом здесь"

5) *Пункт меню "Установить позицию БпЛА здесь"*

Пункт меню *"Установить позицию БпЛА здесь"* (Рисунок 85) предназначен для установки точки позиции GNSS БПС в месте, где было нажато ПКМ в пределах цифровой карты. Функция используется в случае отсутствующего/выключенного GNSS сигнала и во избежание накопления погрешности при определении позиции БпЛА по инерциальной навигационной системе.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

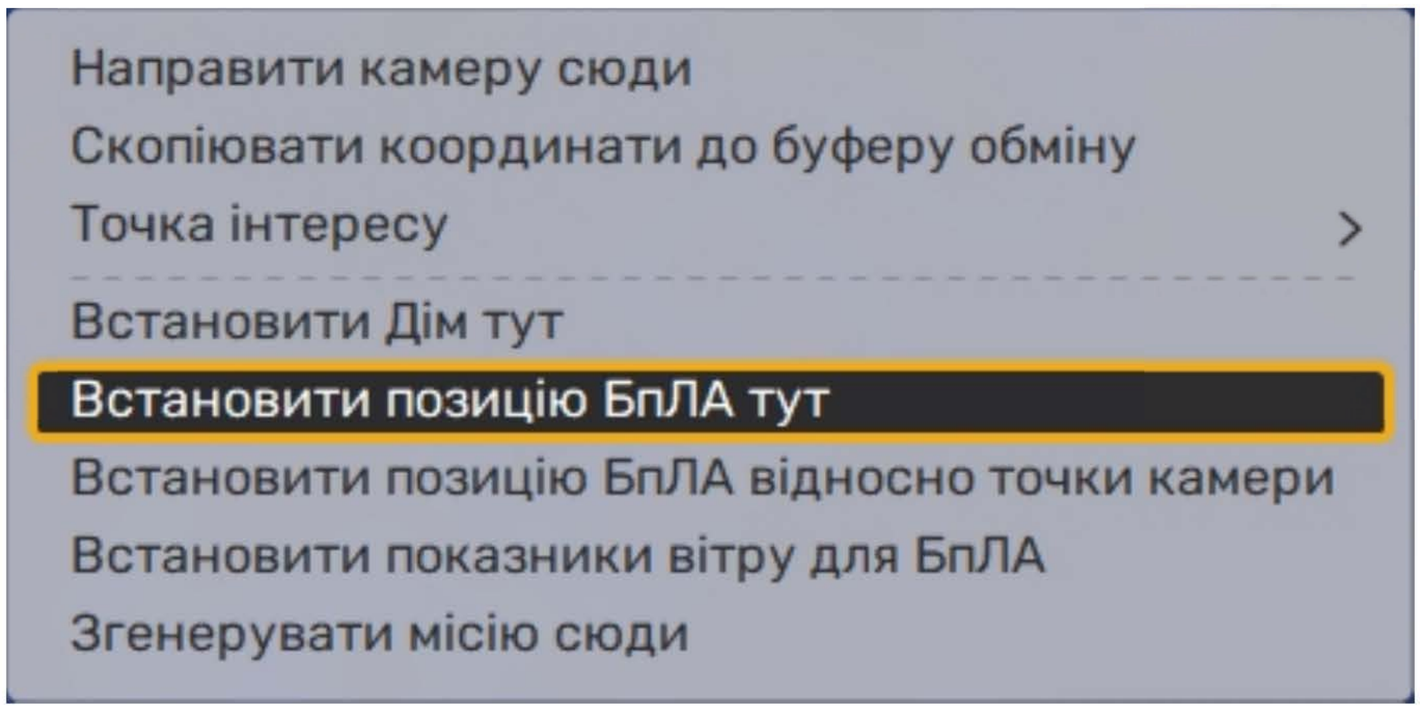


Рисунок 85 - Пункт меню "Установить позицию БпЛА здесь"

ПУНКТ "УСТАНОВИТЬ ПОЗИЦИЮ БПЛА ЗДЕСЬ" СТАЕТ АКТИВНЫМ, КОГДА БПС НАХОДИТСЯ В ПОЛЕТЕ, ЕСЛИ ВЫКЛЮЧЕН ОБРАБОТКА ДАННЫХ GNSS.

б) Пункт меню "Установить позицию БпЛА относительно точки камеры"

Пункт меню *"Установить позицию БпЛА относительно точки камеры"* (Рисунок 86) предназначен для установления позиции БПС относительно точки (объекта) на карте, на которую фактически направлена ГОЭС. Эта функция используется в случае отсутствующего/выключенного GNSS сигнала и во избежание накопления погрешности при определении позиции БПС по инерционной навигационной системе. Установление позиции БПС выполняется по следующему алгоритму:

1. Наведите ГОЭС на визуальный ориентир местности в области *"Видеопоток с ГОЭС"* и определите его расположение в области *"Цифровая карта";*
2. Наведите курсор мыши на выбранный ориентир в пределах области *"Цифровая карта"* и нажмите ПКМ, чтобы открыть контекстное меню;
3. В контекстном меню *"Цифровой карты"* нажмите ЛКМ на пункт *"Установить позицию БпЛА относительно точки камеры"*.

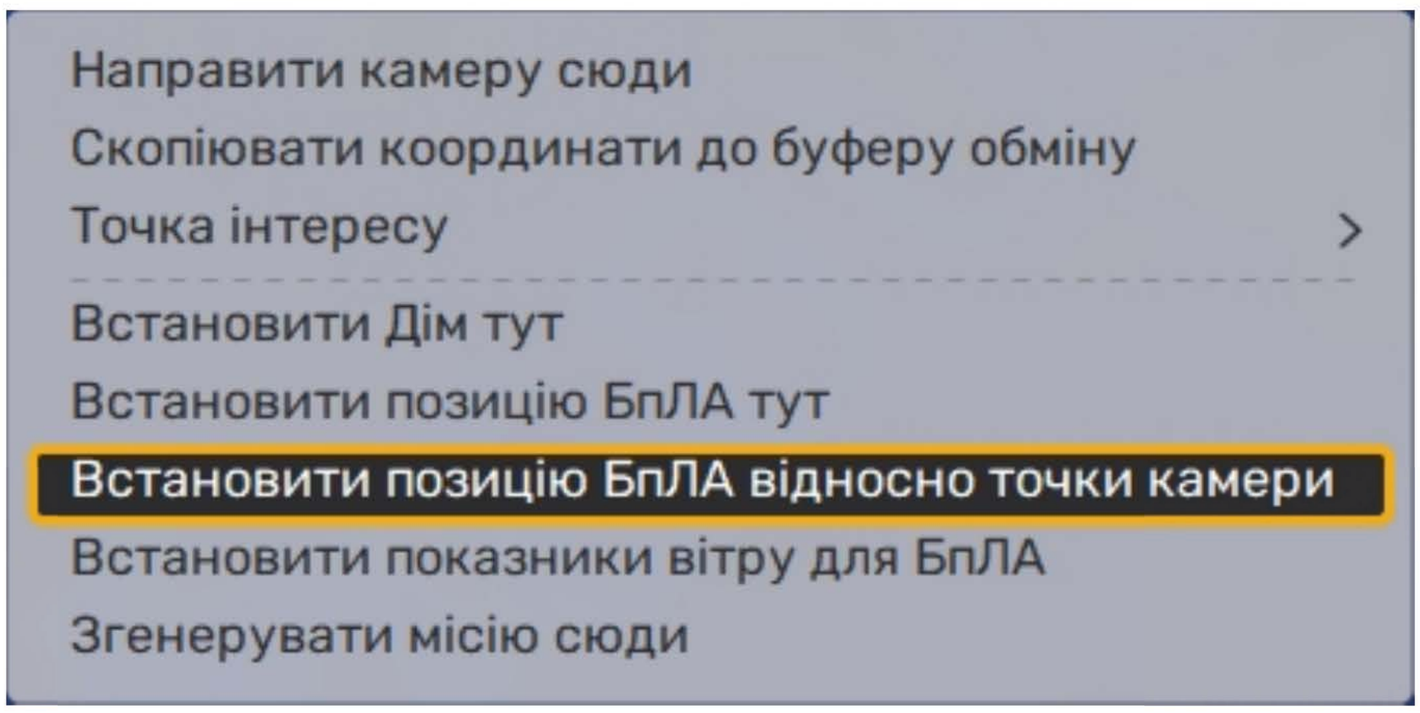


Рисунок 86 - Пункт меню "Установить позицию БпЛА относительно точки камеры"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ПУНКТ "УСТАНОВИТЬ ПОЗИЦИЮ БПЛА ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ КАМЕРЫ" СТАЕТ АКТИВНЫМ, КОГДА БПС НАХОДИТСЯ В ПОЛЕТЕ, ЕСЛИ ВЫКЛЮЧЕН ОБРАБОТКА ДАННЫХ GNSS.

7) *Пункт меню "Установить показатели ветра для БпЛА"*

Пункт меню *"Установить показатели ветра для БпЛА"* (Рисунок 87) предназначен для ввода значения скорости и направления ветра оператором БПС. Эта функция отображается только, если выключен расчет данных GNSS (переключатель *"GNSS:OFF"*). Условия и детали использования функции *"Установить показатели ветра для БпЛА"* описаны в подразделе 6.1.1.6.

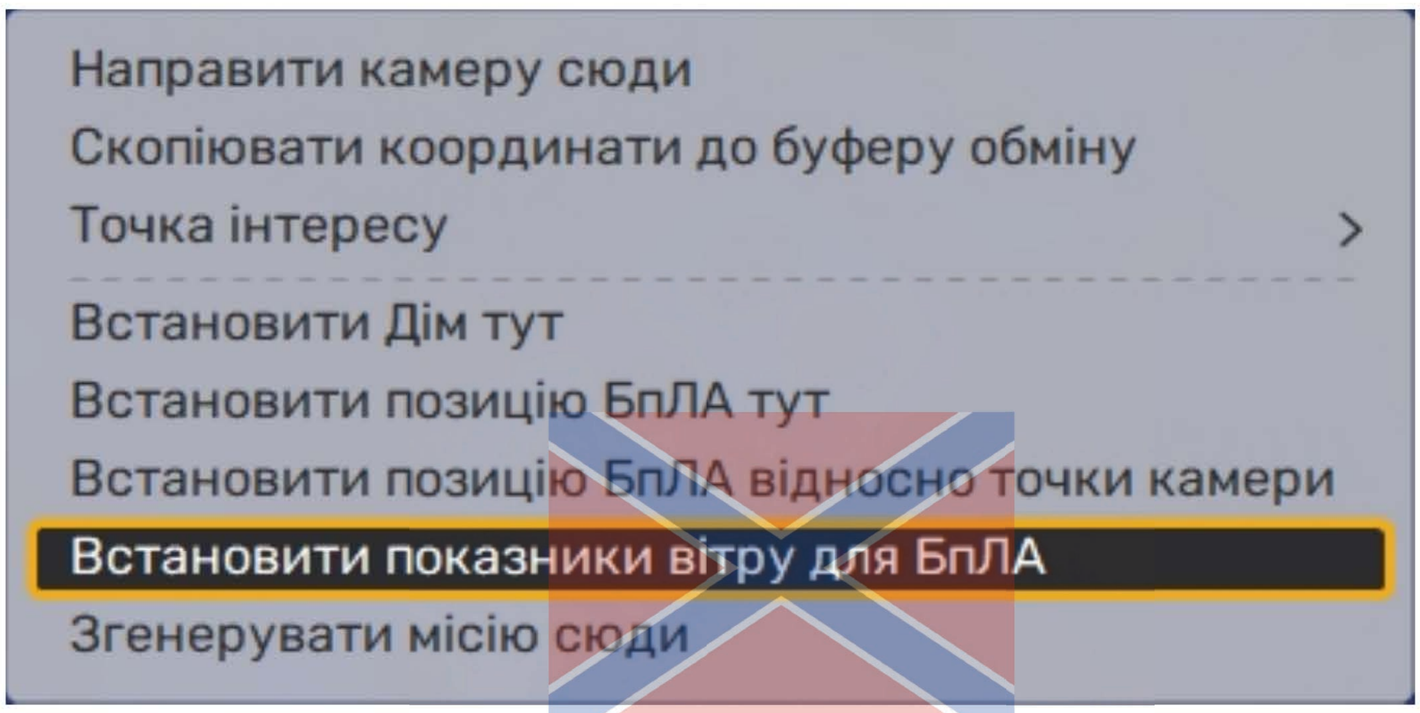


Рисунок 87 - Пункт меню "Установить показатели ветра для БпЛА"

8) *Пункт меню "Сгенерировать миссию сюда"*

Пункт меню *"Сгенерировать миссию сюда"* (Рисунок 88) становится активным, когда есть соединение МСУ с БПС, и используется для автоматического планирования ММ. При нажатии ЛКМ на пункт, открывается окно *"Генератор миссии"*, идентичное окну, описанному в подразделе 6.2.4, пункт 12.

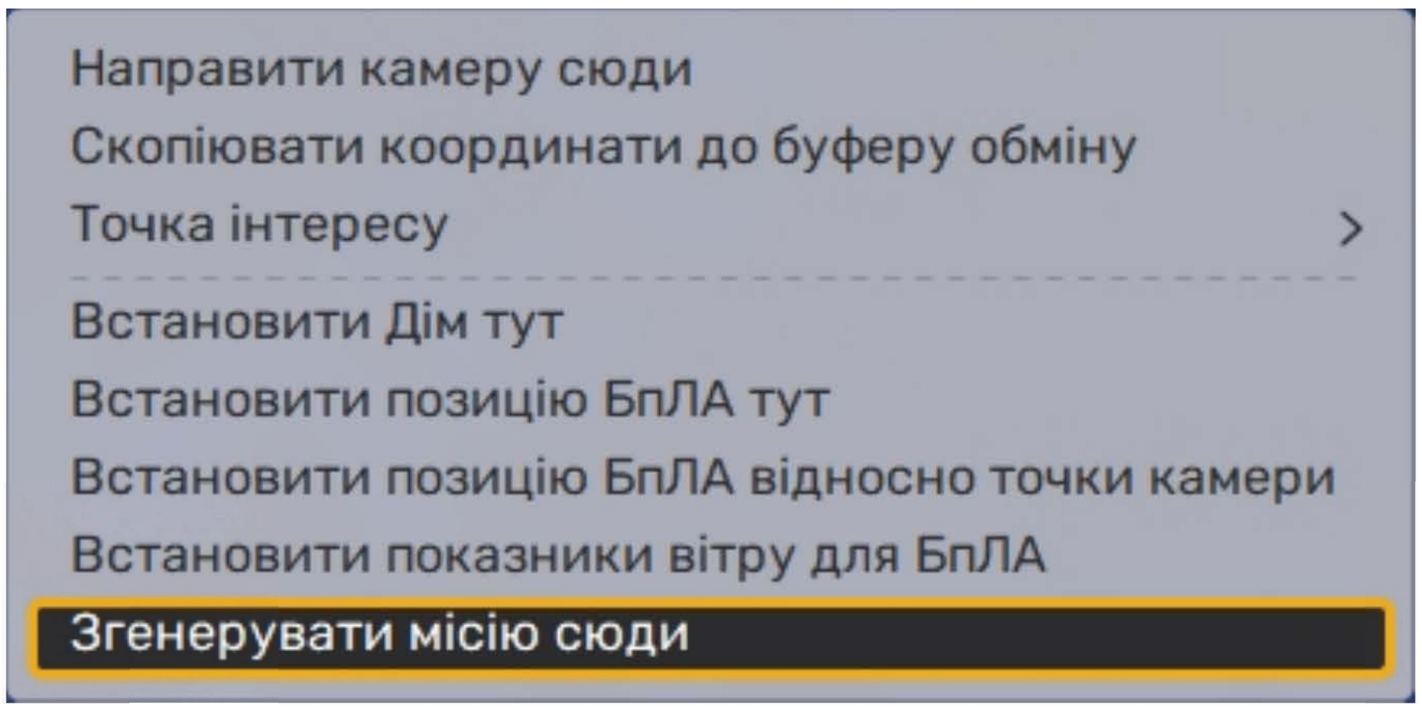


Рисунок 88 - Пункт меню "Сгенерировать миссию сюда"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.1.2 Значок БПС

В ПО предусмотрено два вида значков БПС.



- полупрозрачный черный значок БПС - активный элемент интерфейса карты, отображающий фактическое местоположение БПС по сигналу со спутников GNSS (см. подраздел 6.1.3, пункт 7).



- синий значок БПС - активный элемент интерфейса карты, который отображает расчетное положение БПС, принимая во внимание все параметры САУ, инерциальной навигационной системы и всех других систем, отвечающих за выполнение полета БПС. При отключенной связи со спутниками GNSS, отображает положение БПС по инерциальной навигационной системе.



КОГДА ВКЛЮЧЕНО ЦЕНТРИРОВАНИЕ КАРТЫ (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.1.1, ПУНКТ 16), ТО АВТОМАТИЧЕСКОЕ СМЕЩЕНИЕ КАРТЫ ПРОИСХОДИТ ОТНОСИТЕЛЬНО СИНЕГО ЗНАЧКА БПС.

В области *"Цифровая карта"* от значка БПС исходят линии, отображающие направленность БПС (Рисунок 89):

Таблица 16 - Линии направленности БПС

№	цвет	Отображение
1		Отражает заданный курс БПС, то есть направленность, которой будет достигать БПС
2		Отображает текущий радиус разворота БПС, учитывая путевую скорость и угол крена БПС
3		Отображает наземный курс БПС
4		Отражает текущий курс БПС, то есть направленность продольной оси БПС
5		Отражает направленность БПС на ТМ, к которой направляется БПС



Рисунок 89 - Значок БПС и линии его направленности

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.1.3 Индикатор "W/A/S/D"

Индикатор *"W/A/S/D"* появляется в области *"Цифровая карта"* только в режиме "FBWB" и отображает кнопки управления БПС *"W"*, *"A"*, *"S"*, *"D"* (Рисунок 90). При активации клавиш оператором БПС на клавиатуре МСУ, соответствующие кнопки на цифровой карте отображаются зеленым цветом, в то время как неактивные кнопки остаются белого цвета.

Также, в области *"Цифровая карта"* доступна возможность нажимать ЛКМ на кнопки *"W"*, *"A"*, *"S"*, *"D"* для их активации.

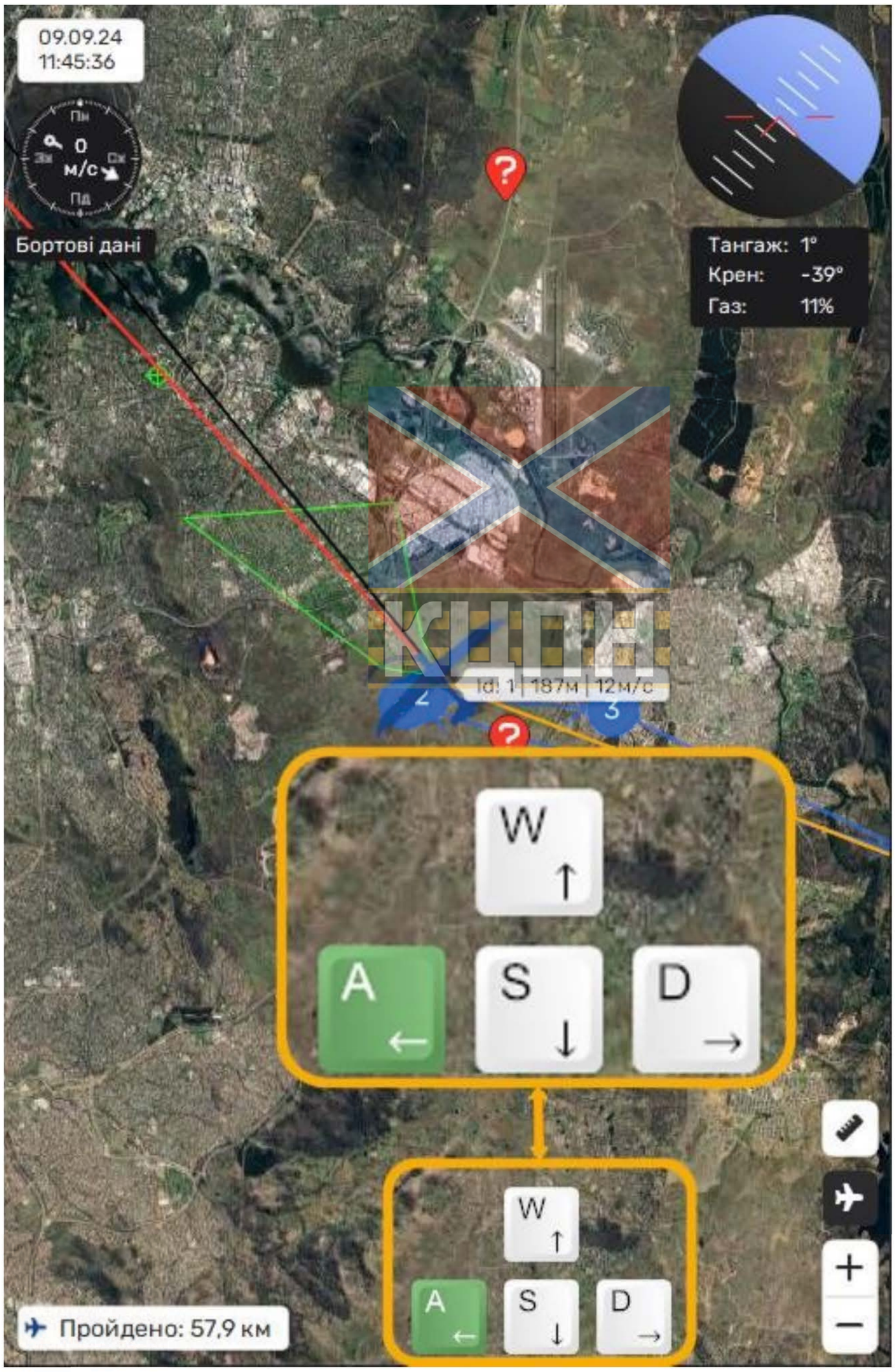


Рисунок 90 - Отображение индикатора "W/A/S/D" в области "Цифровая карта"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.1.4 Индикаторы и подсказки ТМ

Добавленные ТМ записанного маршрута миссии (см. раздел 3.2, пункт 7), за исключением ТМ команд, отображаются в области *"Цифровая карта".*

Каждая ТМ в области *"Цифровая карта"* (Рисунок 91) отображается с обозначением ТМ с порядковым номером (1), радиусом ТМ, по достижению которого САУ будет считать ТМ пройденной (команда *"WAYPOINT"*), или радиусом кружения (команды *"Loiter..."*) (2), а также с подсказкой (3). Подсказка появляется при наведении курсора мыши на ТМ и содержит основные параметры ТМ (Таблица 17).

Активная ТМ меняет цвет на зеленый, когда БПС направляется к ней или отрабатывает в данный момент. При этом окно подсказки отображается в течение времени выполнения команды, а активная ТМ продолжит отображаться зеленым цветом даже при изменении режима полета с *"Auto"* на другой.

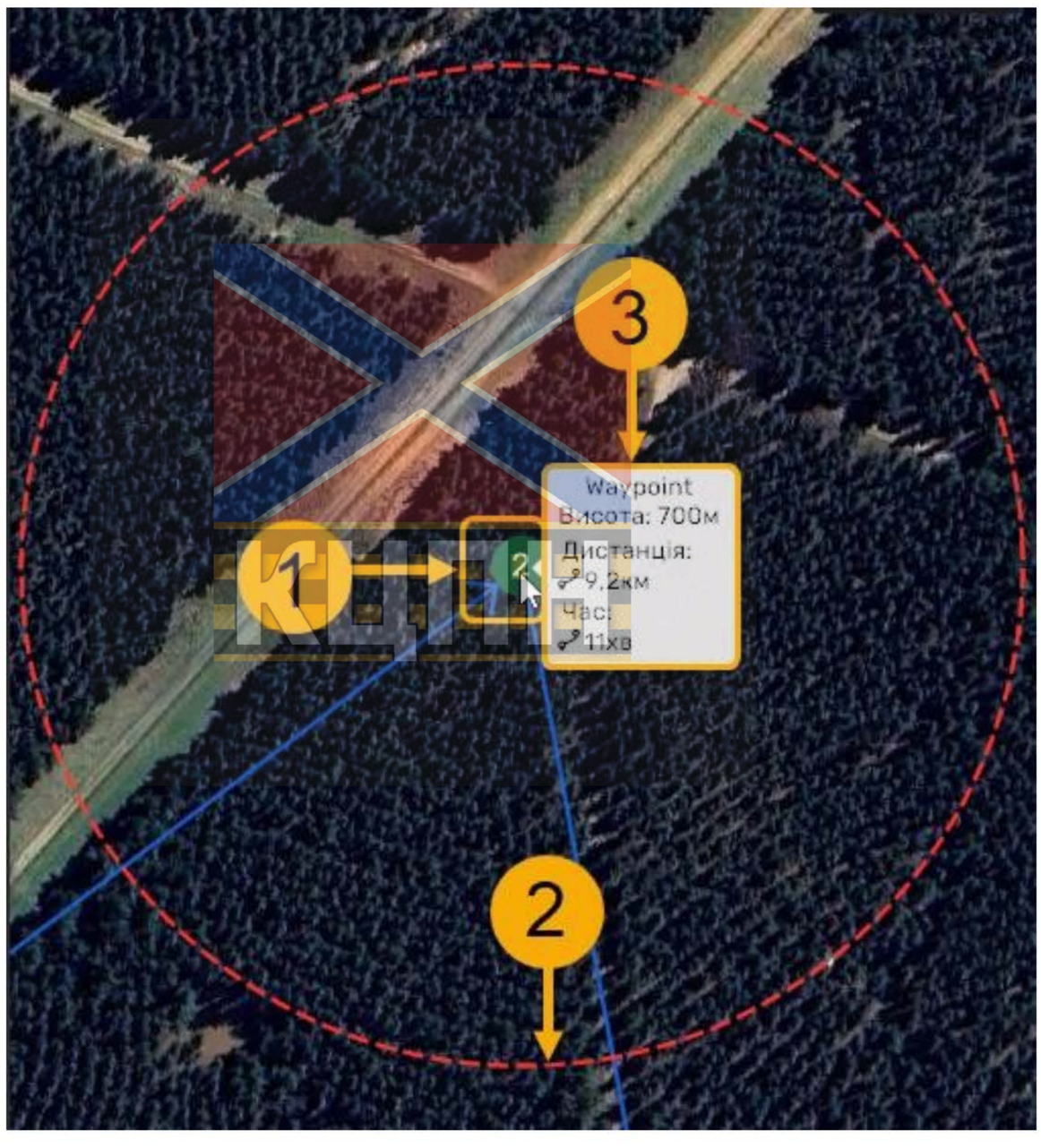


Рисунок 91 - Пример отображения ТМ с подсказкой

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 17 - Параметры подсказок ТМ

Команда ТМ	Статус	Высота	Дистанция	Час
ЛЭНД	-	Заданное значение высоты ТМ	Расстояние от текущего нахождения БПС до ТМ: •  - по прямой; •  - по миссии.	Время подлета БПС от его текущего нахождения до ТМ: •  - по прямой; •  - по миссии.
путевая точка	-			
Лойтер - альт. (Кружить до высоты)	Текущее значение высоты БПС / Заданное значение высоты у метры			
Loiter times (Кружить времена в течение времени)	Текущее время отработки кружений / Заданное значение времени кружений в секунды			
Loiter turns (Выполнить количество кружиться)	Отработанное БПС количество кругов / Заданное количество кругов, которые БПС должен выполнить			

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.1.5 Масштабирование карты

Масштабирование области *"Цифровая карта"* осуществляется одним из следующих способов:

- использовать кнопки " + " и " − " для увеличения и уменьшения масштаба карты соответственно (см. Рисунок 67, пункт 17);
- навести курсор мыши в пределах области *"Цифровая карта"* и прокрутить колесо компьютерной мыши вперед - для увеличения масштаба карты, назад - для уменьшения;
- зажав клавишу *"Alt"* на клавиатуре МСУ БПС и ЛКМ (1) (Рисунок 92), протянуть курсор мыши по диагонали зоны, которую необходимо выделить в пределах области *"Цифровая карта"* (2). После этого область *"Цифровая карта"* автоматически масштабируется и отцентрируется к выделенной зоне ( ).3

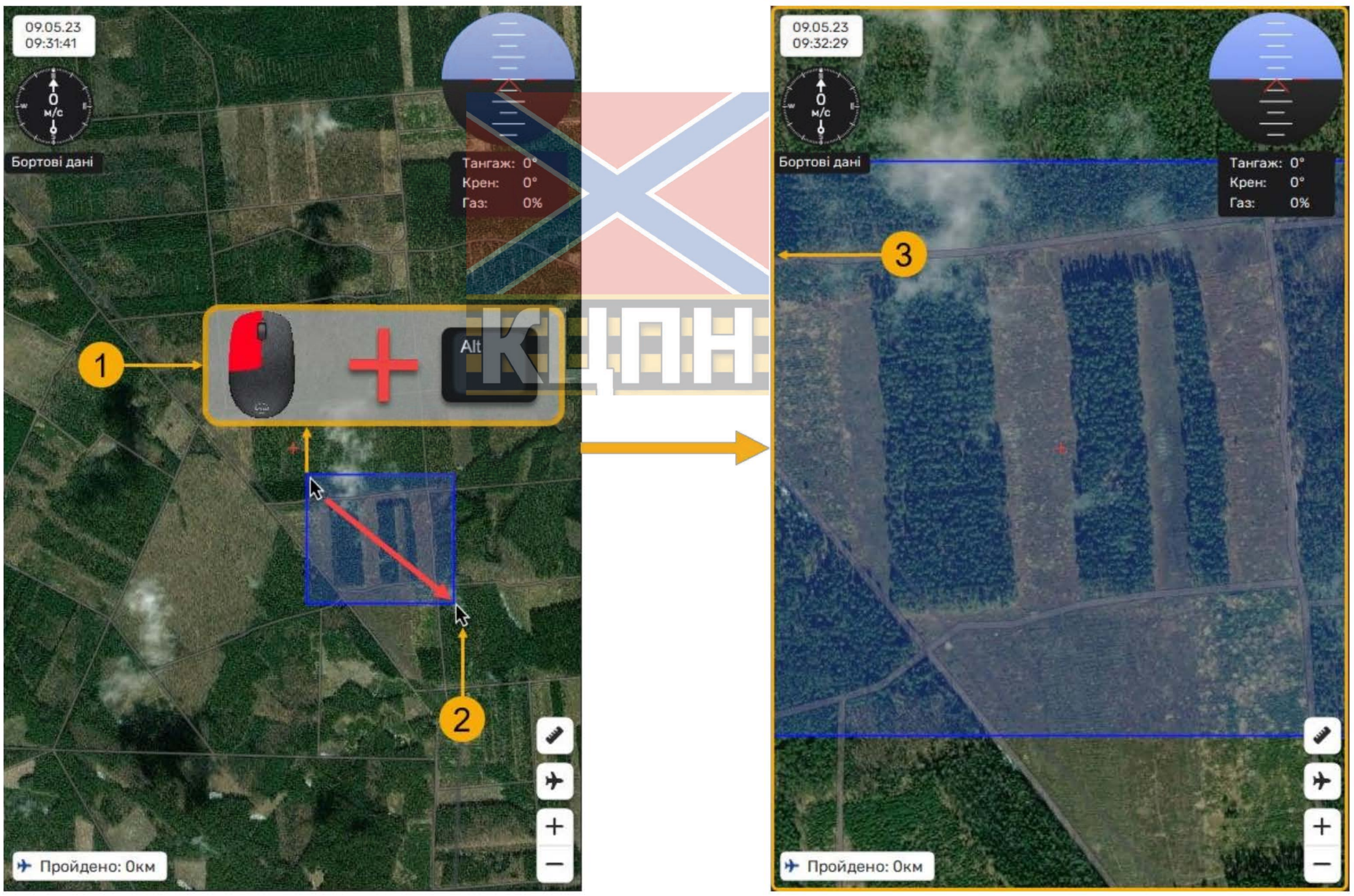


Рисунок 92 - Процесс центрирования "Цифровой карты" к выделенной зоне

ДЛЯ ОТМЕНЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ НАЖМИТЕ КЛАВИШУ "ESC" НА КЛАВИАТУРЕ МСУ БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.1.6 Показатели ветра

Индикатор *"Направление и скорость ветра"* предназначен для отображения текущих параметров ветра вокруг БПС. В ПО *"UAV CC"* в области *"Цифровая карта"* предусмотрено разделение показателя ветра (см. подраздел 6.1.1, пункт 2) на два индикатора: *"Бортовые данные"* и *"Метеоданные",* если:

- имеется соединение БПС и МСУ;
- имеется Интернет подключение МСУ БПС.

Для того, чтобы выбрать индикатор ветра, который отображается в области *"Цифровая карта"*, необходимо навести курсор мыши на индикатор *"Направление и скорость ветра"*, при этом появится второй индикатор показателей ветра. Далее необходимо нажать ЛКМ на индикатор, который должен отображаться в области *"Цифровая карта".*



- индикатор с черным фоном и подписью *"Бортовые данные"*, отображающий расчетные значения направления и скорости ветра. Определение этих параметров осуществляется на основе значений воздушной и путевой скоростей. Поскольку при отсутствии данных GNSS показатели путевой скорости являются некорректными, определение направления и скорости ветра невозможно, поэтому требует ручной корректировки оператором БПС.



- желтый знак предупреждения предназначен для привлечения внимания оператора БПС и свидетельствует о некорректности бортовых данных направления и скорости ветра. Знак предупреждения появляется при наличии хотя бы одного условия:

- выключено обсчет данных спутников GNSS (переключатель *"GNSS:OFF"*) - отсутствуют данные о путевой скорости БПС;
- выключено считывание данных с датчика ППТ (переключатель *"AS:OFF"*) - отсутствуют данные о воздушной скорости БПС.



- индикатор с белым фоном и подписью *"Метеоданные"*, отображающий значение направления и скорости ветра по данным метеорологического прогноза из интернет-источника. Индикатор *"Метеоданные"* позволяет оператору БПС сравнить бортовые данные с метеоданными и сделать вывод о погрешности направления и скорости ветра.

ПОД НАПРАВЛЕНИЕМ ВЕТРА ПОДРАЗУМЕВАЕТСЯ ЕГО АЭРОНАВИГАЦИОННОЕ ПОНЯТИЕ, ТО ЕСТЬ ЗНАЧЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КУДА ДУЕТ ВЕТЕР В ГРАДУСАХ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Для корректировки бортовых показателей ветра необходимо выполнить следующие действия действия (Рисунок 93):

1. Нажав ПКМ в пределах области *"Цифровая карта"* (1), открыть контекстное меню ( );2
2. Нажать ЛКМ на пункт *"Установить показатели ветра для БпЛА"* ( );3
3. В поле (4) окна "Введите направление ветра" автоматически задано значение в градусах в соответствии с метеоданными, в случае необходимости значение нужно ввести вручную. Далее нажать кнопку *"Хорошо"* для применения значения направления ветра ( );5
4. В поле (6) окна *"Введите скорость ветра"* автоматически задано значение в м/с в соответствии с метеоданными, в случае необходимости значение нужно ввести вручную в пределах диапазона 0...20 м/с. Далее нажать кнопку *"Хорошо"* для применения значения (7).

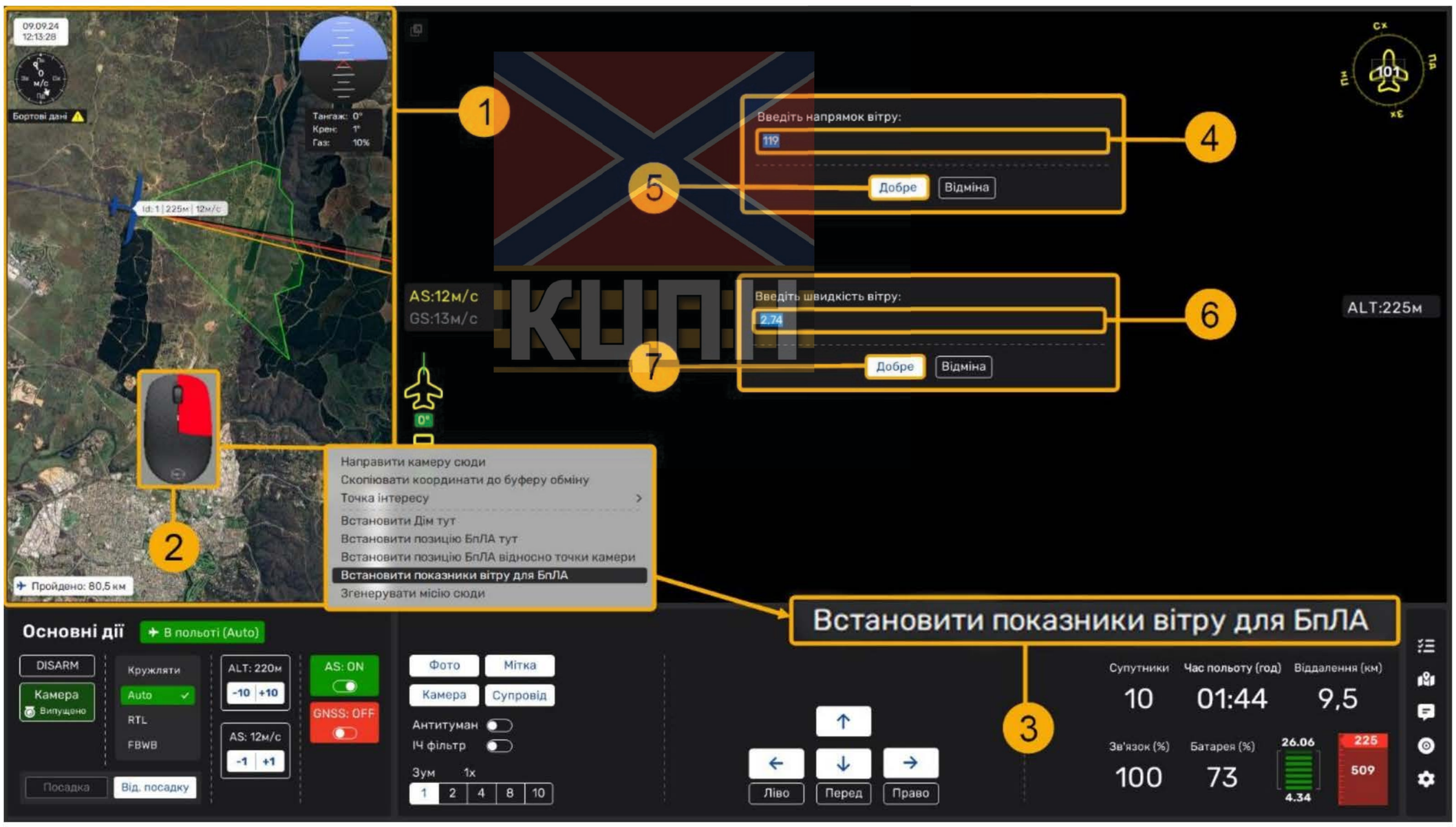


Рисунок 93 - Процесс корректировки показателей ветра

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.1.7 Действия с точками интереса

Точки интереса предназначены для установления дополнительных точек в пределах области *"Цифровая карта"*, помогающие оператору БПС лучше ориентироваться в зоне выполнения полетного задания.

ПОСЛЕ ДОБАВЛЕНИЯ ИЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ ИНТЕРЕСА ОБЛАСТЬ "ЦИФРОВАЯ КАРТА" ОТЦЕНИВАЕТСЯ ДО ЭТОЙ ТОЧКИ.

1) *Перемещение точки интереса*

Перемещение точки интереса в пределах области *"Цифровая карта"* осуществляется по следующему алгоритму (Рисунок 94):

- нажать ПКМ (1) на точку интереса и переместить ее в нужное месторасположение ( );2
- в открывшемся окне необходимо подтвердить перемещение точки интереса, нажав ЛКМ на кнопку *"Да"* ( ).3

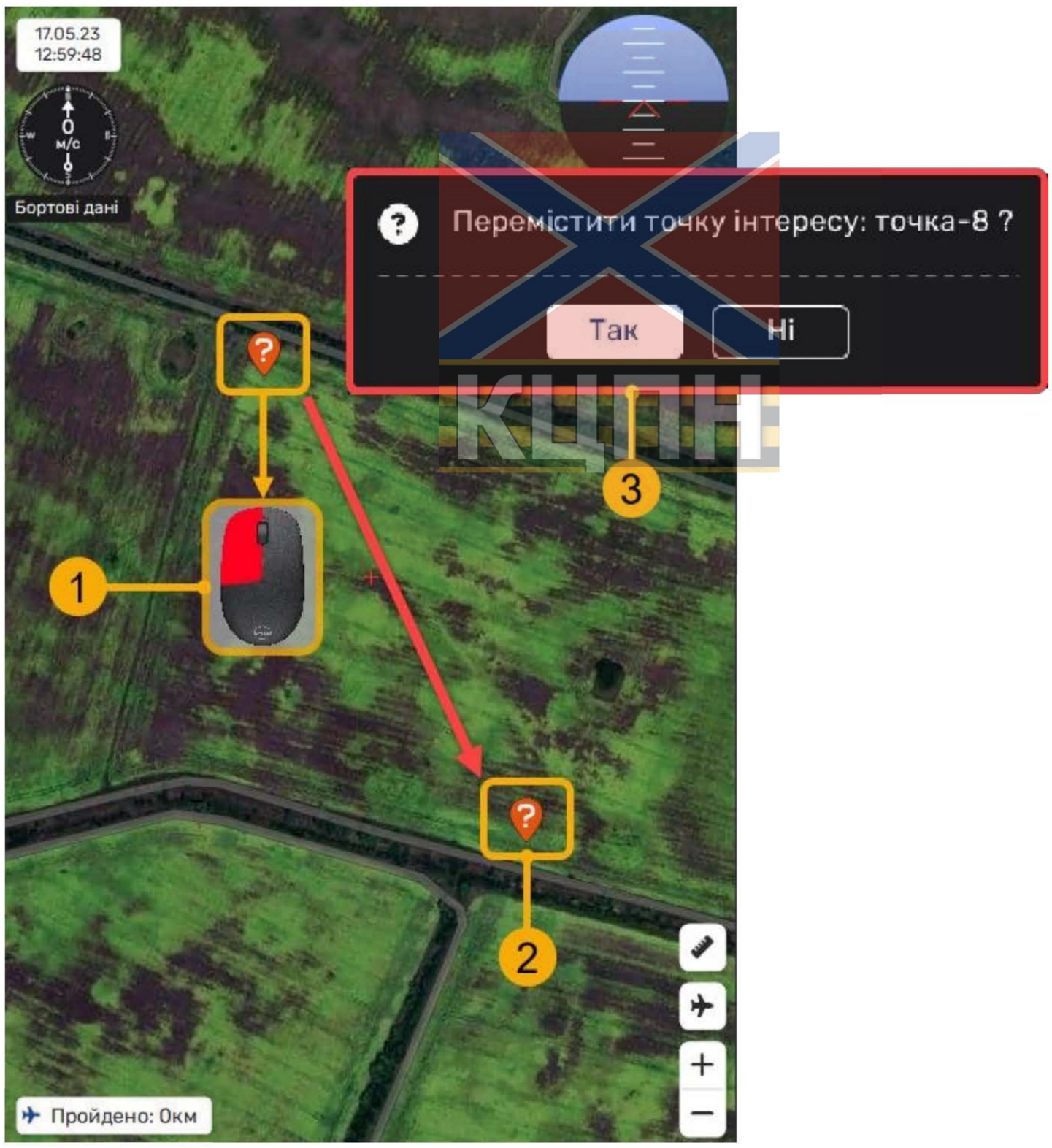


Рисунок 94 - Последовательность перемещения точки интереса

2) *Контекстное меню "Точки интереса"*

Контекстное меню "Точки интереса" вызывается путем нажатия ПКМ по необходимой точке интереса и предназначено для выполнения следующих действий с точками:

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- *Пункт меню "Направить камеру сюда"*

Пункт меню *"Направить камеру сюда"* (Рисунок 95) предназначен для автоматического направления ГОЭС по наклону и повороту на точку интереса.

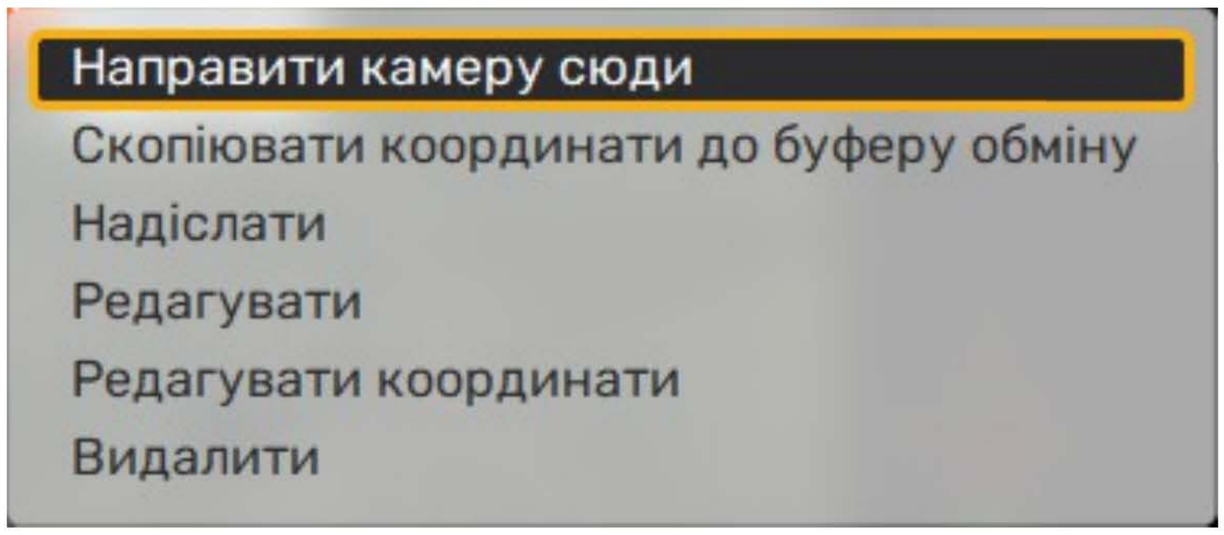


Рисунок 95 - Пункт меню "Направить камеру сюда"

- *Пункт меню "Скопировать координаты в буфер обмена"*

Пункт меню *"Скопировать координаты в буфер обмена"* (Рисунок 96) предназначен для копирования координат точки интереса в буфер обмена. Координаты точки интереса копируются в формате активной системы координат (см. подраздел 6.2.1, пункт 14).

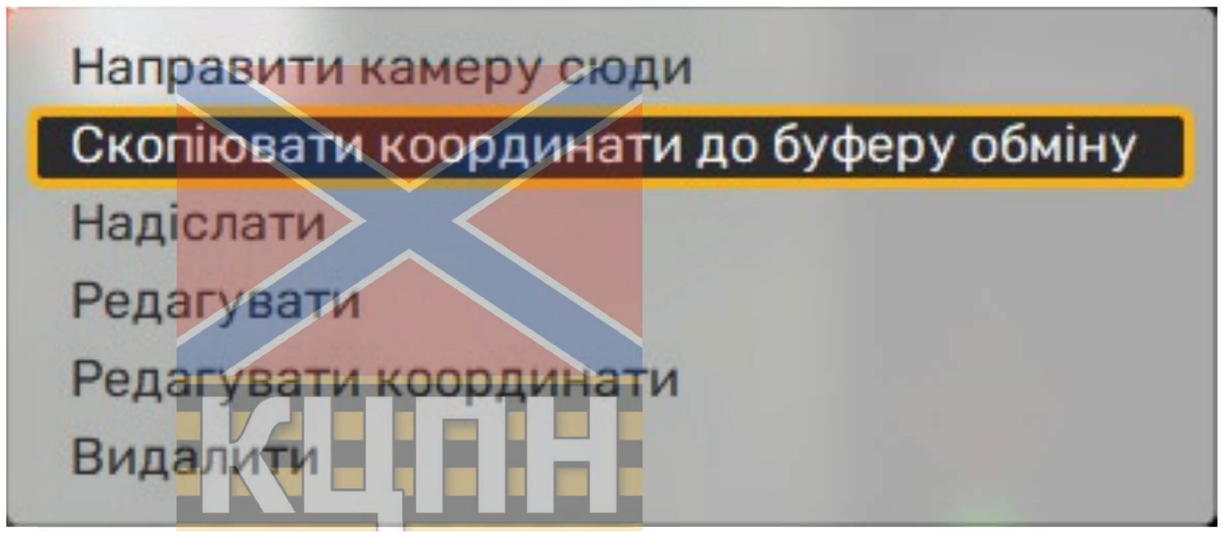


Рисунок 96 - Пункт меню "Скопировать координаты в буфер обмена"

- *Пункт меню "Отправить"*

Пункт меню *"Отправить"* (Рисунок 97) предназначен для отправки точки интереса другим пользователям через окно *"Сообщения".* При нажатии ЛКМ на пункт, координаты точки будут отправлены в открытый диалог чата. Функция становится активной, если присутствует соединение с пользователями, которым отправляется точка интереса.

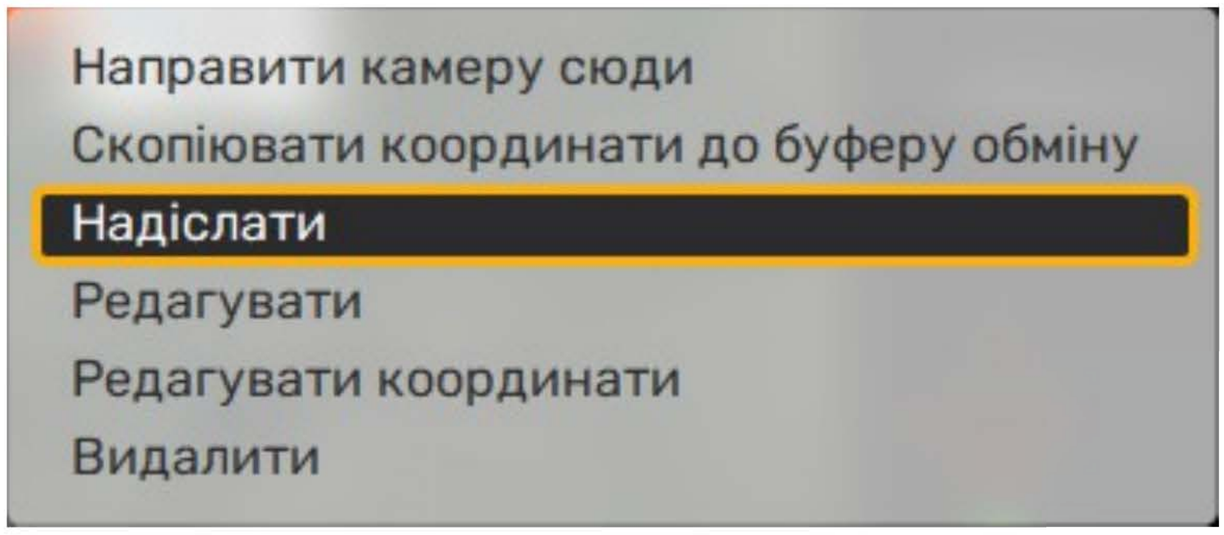


Рисунок 97 - Пункт меню "Отправить"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- *Пункт меню "Редактировать"*

Пункт меню *"Редактировать"* (Рисунок 98) предназначен для редактирования параметров точки интереса. После нажатия ЛКМ на пункт *"Редактировать"*, откроется окно для редактирования параметров точки интереса (Рисунок 73).

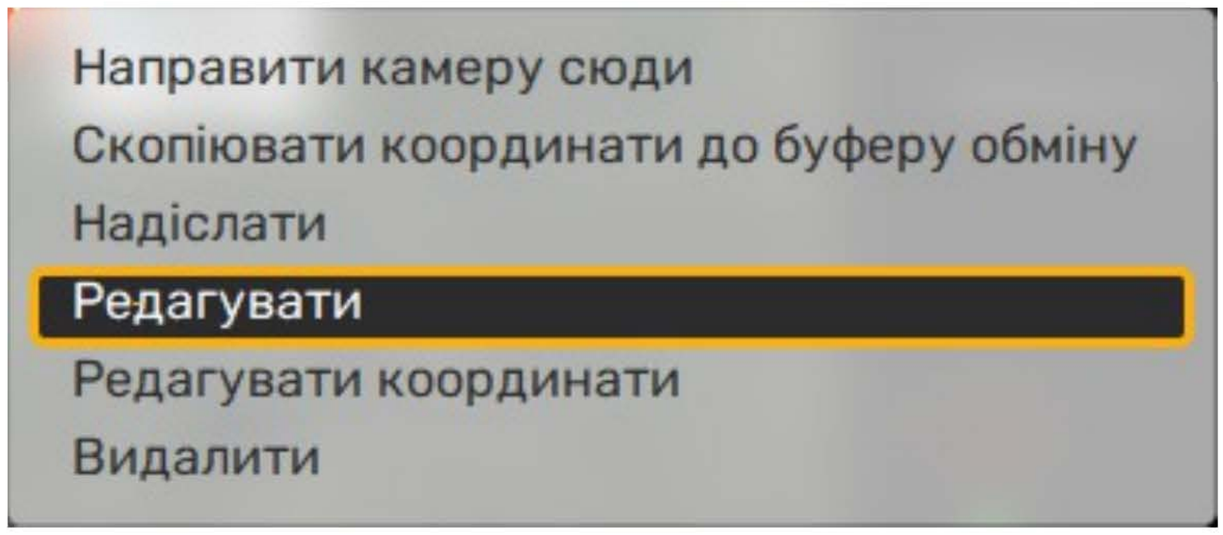


Рисунок 98 - Пункт меню "Редактировать"

- *Пункт меню "Редактировать координаты"*

Пункт меню *"Редактировать координаты"* (Рисунок 99) предназначен для редактирования координат точки интереса. После нажатия ЛКМ на пункт *"Редактировать координаты"*, откроется окно для выбора системы и ввода координат точки интереса (Рисунок 76).

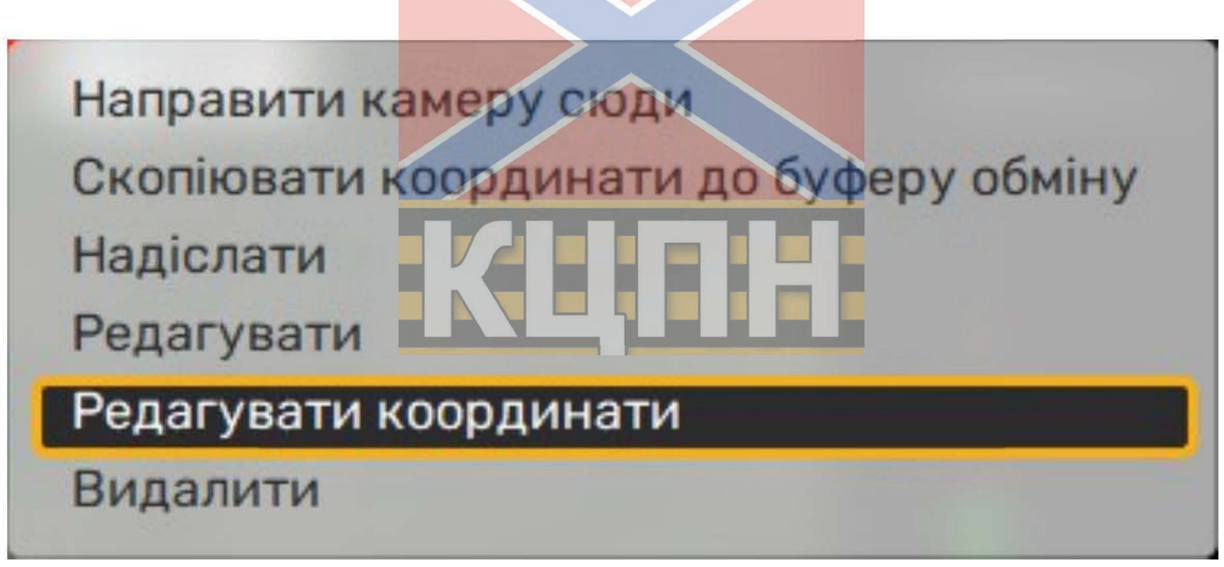


Рисунок 99 - Пункт меню "Редактировать координаты"

- *Пункт меню "Удалить"*

Пункт меню *"Удалить"* (Рисунок 100) предназначен для удаления точки интереса из области *"Цифровая карта"*.

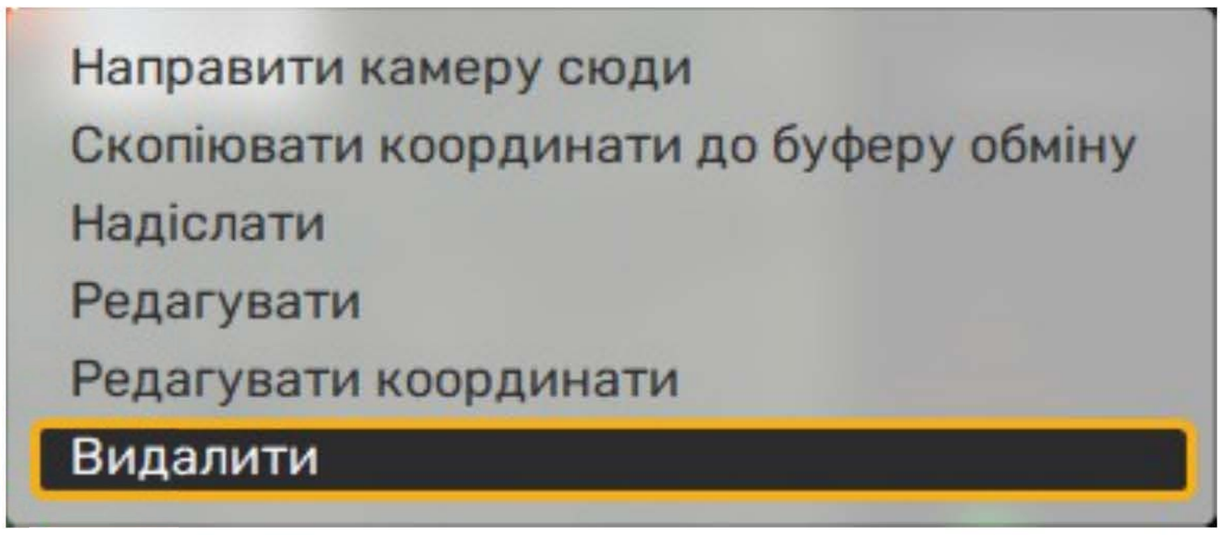


Рисунок 100 - Пункт меню "Удалить"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.2 Область "Видеопоток с ГОЭС"

Область *"Видеопоток с ГОЭС"* (Рисунок 101) предназначена для контроля положения ГОЭС БПС, отображения значений высоты и скоростей полета, критических сообщений, расстояния до объекта наблюдения и тому подобное.

Рисунок 101 - Область "Видеопоток с ГОЭС"

1. Активная область видео;
2. Индикатор *"Направленность ГОЭС"*;
3. Индикатор *"Скорость"*;
4. Маркер наведения;
5. Индикатор расстояния;
6. Индикатор *"Высота"*;
7. Индикатор *"Магнитный компас"*;
8. Кнопка *"Открыть в окне"*;
9. Индикатор *"Запись видео с ГОЭС";*
10. Переключатель "*Цвет*".

Область *"Видеопоток с ГОЭС"* состоит из следующих элементов:

1) Активная область видео

В активной области видео отображается видеопоток с ГОЭС, а также осуществляется управление ГОЭС с помощью компьютерной мыши:

- при нажатии ЛКМ в пределах активной области видео, ГОЭС переместит маркер наведения на объект, где была нажата ЛКМ, и будет удерживать его на объекте в случае его успешного захвата;
- при нажатии ПКМ в пределах активной области видео, ГОЭС изменит направленность на место, где было нажато ПКМ;
- при прокрутке колеса мыши изменяется кратность увеличения/уменьшения изображения с ГОЭС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Видеопоток с ГОЭС автоматически записывается и сохраняется в папке с названием системной даты записи видео по следующему расположению: *"C:\Users\... \Videos\ UAV Control Center - Shark\(дата создания)"*. Запись видео начинается в момент соединения МСУ с БПС и завершается в момент отсоединения. Формат записанного видео - *.mp4*.

СОХРАНЕННАЯ ЗАПИСЬ ВИДЕО СОДЕРЖИТ ТОЛЬКО ВИДЕОПОТОК С ГОЕС БЕЗ НАЛОЖЕНИЙ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЛАСТИ "ВИДЕОПОТОК С ГОЕС".

В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ ВИДЕОКАДРОВ В ТЕЧЕНИЕ 15 СЕКУНД, ПРОИЗОЙДЕТ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЗАГРУЗКА ВИДЕОПОТОКА С ГОЕС И СОЗДАСТСЯ НОВЫЙ ФАЙЛ ВИДЕО.

Индикатор "Направленность ГОЭС"

Индикатор *"Направленность ГОЭС"* отображается в горизонтальной (сверху) и вертикальной (снизу) плоскостях. На каждом отображении зеленая стрелка указывает направление текущей пространственной направленности ГОЭС, а две стрелки темно-зеленого цвета указывают на границы движения ГОЭС.

Внизу индикаторов указано числовое значение угла поворота и наклона ГОЭС на зеленом фоне, при отображении углов поворота в пределах 10˚ от крайнего положения, фон числового значения подсвечивается красным цветом.

3) *Индикатор "Скорость"*

Индикатор *"Скорость"* содержит два параметра: AS - воздушная скорость, GS - путевая скорость.

В зависимости от значения воздушной скорости меняется цвет индикатора *"AS"*: белый - оптимальное значение, желтый - неоптимальное значение, красный - критическое значение, не рекомендовано для выполнения полета. Показания индикатора *"AS"* являются неактуальными, когда считывание воздушной скорости с датчика ППТ выключено (переключатель *"AS:OFF"* в области *"Основные действия"),* а его отображение становится затененным.

Показания индикатора *"GS"* являются неактуальными, когда считывание данных спутников GNSS выключено (переключатель *"GNSS:OFF"* в области *"Основные действия"),* а его отображение становится затененным.

ПОКАЗАТЕЛЬ ВОЗДУШНОЙ СКОРОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТА БПС. В СЛУЧАЕ РЕЗКОГО И НЕТИПИЧНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ "AS" НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ РАСЧЕТ ДАННЫХ С ППТ (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.1.3, ПУНКТ 10).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4) *Маркер наведения*

Перекресток маркера  расположен по центру области *"Видеопоток с ГОЭС"*, также по центру окна отображаются географические стороны света, меняющие ориентацию в соответствии с азимутом ГОЭС (Рисунок 102). Есть возможность выключить/включить отображение накладки сторон света с помощью переключателя в окне *"Настройки"* (см. подраздел 6.5, пункт 4).

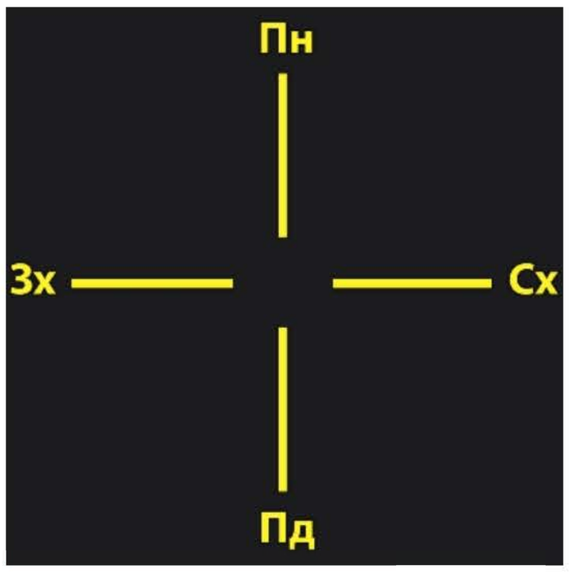


Рисунок 102 - Центральный маркер области "Видеопоток с ГОЭС"

При наведении на цель кроме центрального маркера, в области *"Видеопоток с ГОЭС"* появляется маркер наведения на объект с цветной индикацией.

– черно-белый маркер указывает о наведении ГОЭС на объект. Маркер меняет цвет отображения в зависимости от цвета объекта, на который наведен ГОЭС. Если объект светлого цвета - часть маркера будет отображаться черным цветом. Если объект темного цвета - часть маркера будет отображаться белым цветом.

– красный маркер отображается, когда БПС находится в режиме *"Guided"* после активации кнопки *"Сопровождение"* (см. подраздел 6.1.4, пункт 4).

– альтернативный маркер наведения ГОЭС на объект, который при определенных настройках может отображаться вместо стандартного маркера (см. Приложение 3). Данный маркер не меняет цвет отображения в зависимости от режима полета БПС или цвета объекта, на который накладывается.

5) *Индикатор расстояния*

Индикатор отображает расстояние по наклонной до объекта наблюдения, на который наведен маркер. Расстояние отображается в метрах.

6) *Индикатор "Высота"*

Индикатор *"Высота"* отображает показатель *"ALT"*, который предназначен для отображения текущей барометрической высоты БПС относительно точки Дома. Для того, чтобы

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

привлечь внимание оператора БПС и предупредить о приближении к критическим значениям высоты, индикатор подсвечивается красным, когда БПС находится на высоте ниже 50 м или выше 1500 м.

Когда БПС находится на высоте в диапазоне 1 - 60 м над поверхностью земли, кроме показателя *"ALT"* появляется показатель *"RNGF"*, который отображает текущую высоту по данным с радиовысотомера (Рисунок 103).

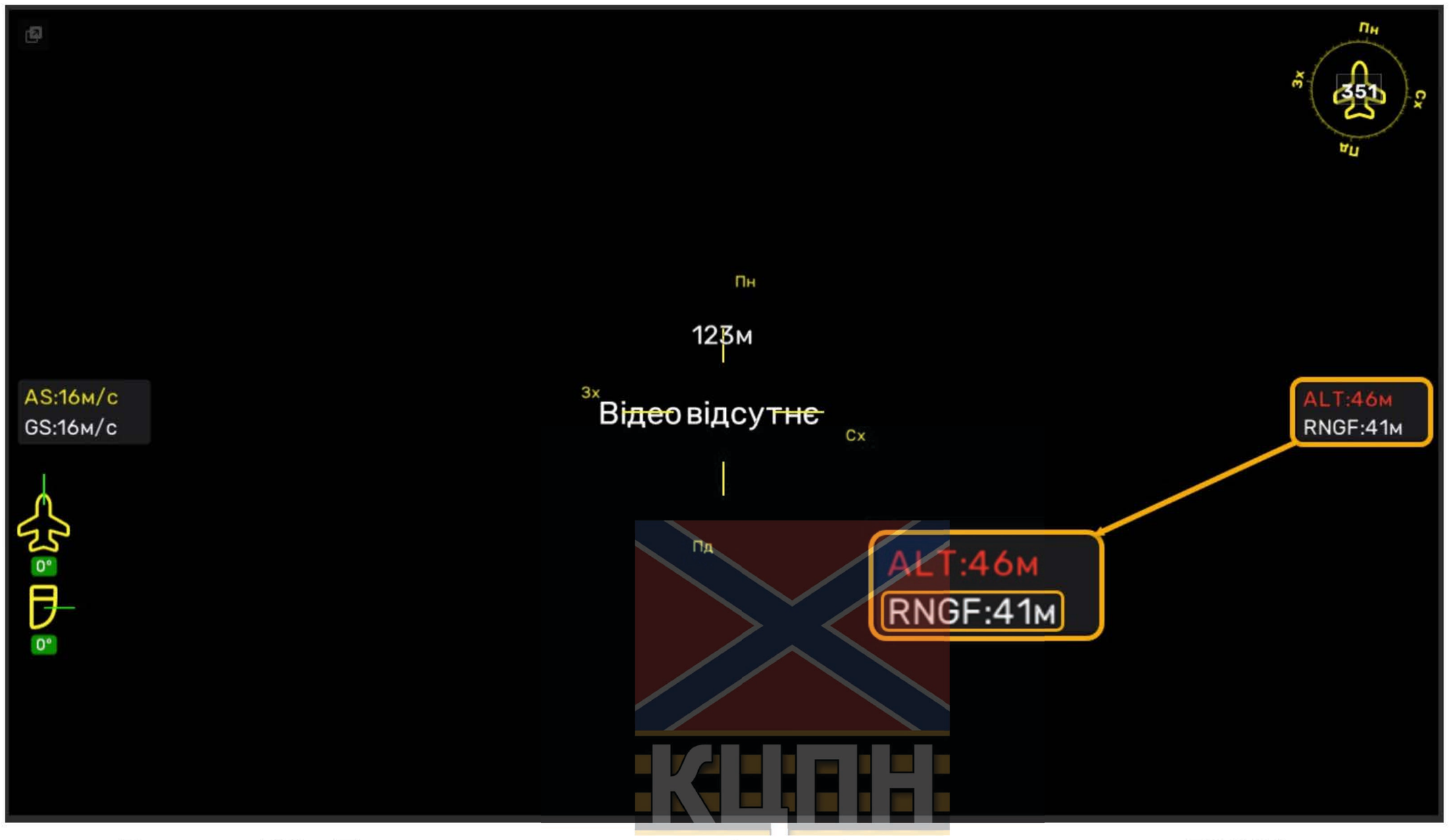


Рисунок 103 - Показатель высоты "RNGF" в области "Видеопоток с ГОЭС"

7) *Индикатор "Магнитный компас"*

Индикатор *"Магнитный компас"* предназначен для отображения направления и значения угла магнитного курса.

8) *Кнопка "Открыть в окне"*

Кнопка *"Открыть в окне"* позволяет изменить конфигурацию отображения главной панели: область *"Цифровая карта"* отображается в расширенном формате (*Рисунок 104*, 1), область *"Видеопоток с ГОЭС"* отображается в отдельном окне *"Видео"* (2). При любом изменении отображения области *"Видеопоток с ГОЭС"*, его интерактивные функции сохраняются.

Есть возможность открыть отдельное окно *"Видео"* в полноэкранном режиме, нажав кнопку *"Развернуть"* (3). Для того, чтобы изменить вид главной панели до стандартной конфигурации и отобразить окно в предыдущем размере, необходимо нажать ЛКМ на кнопку *"Восстановить"* ( ). 4

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Для изменения размера открытого окна *"Видео"* необходимо перевести курсор мыши в один из углов окна (5) и перетащить по диагонали в направлении увеличения/уменьшения.

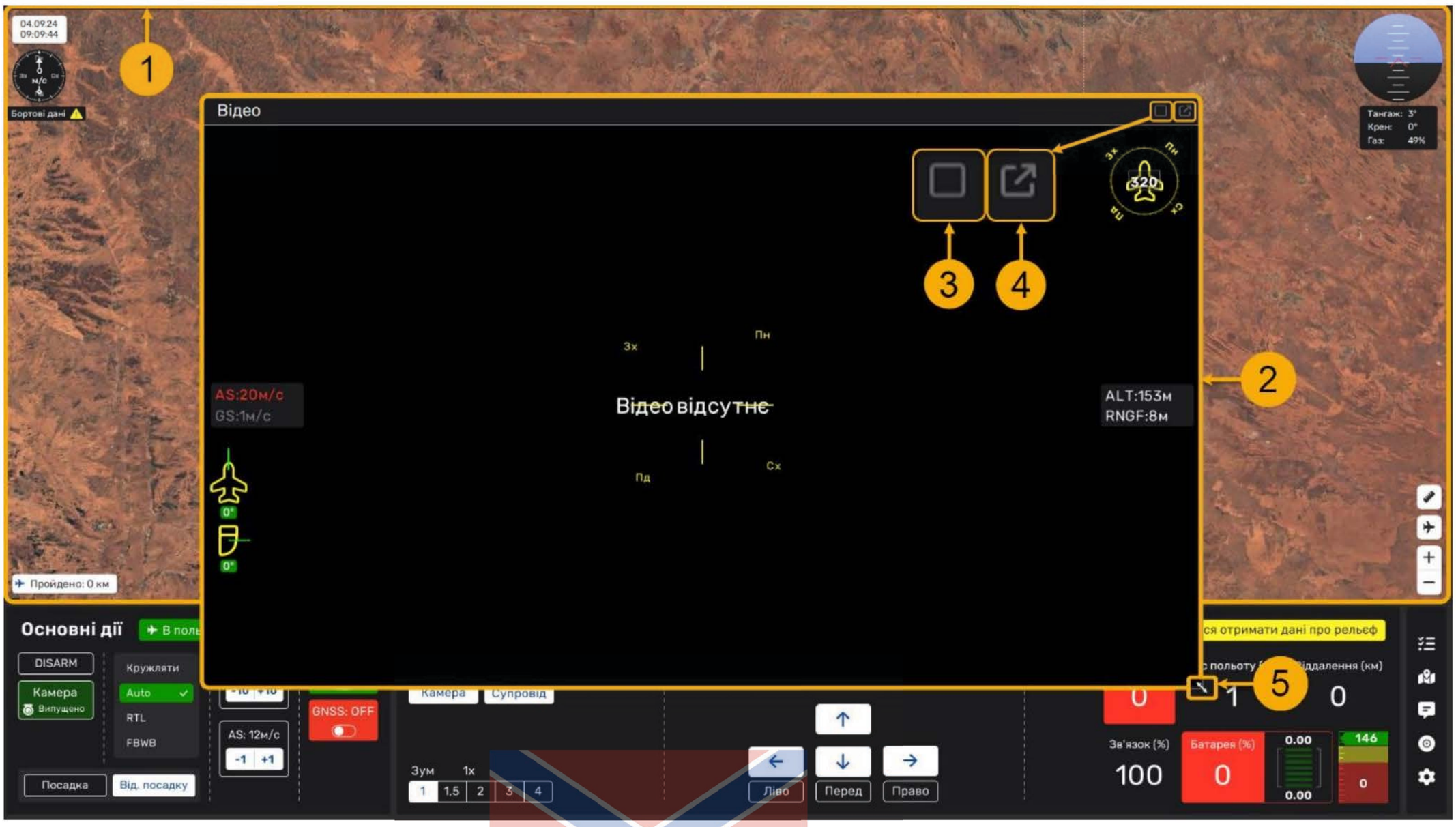


Рисунок 104 - Изменение конфигурации отображения главной панели и окна "Видео"

Если необходимо выйти из полноэкранного режима окна *"Видео" (Рисунок 105*), необходимо нажать ЛКМ на кнопку *"Свернуть"* (1). Для того, чтобы изменить вид главной панели до стандартной конфигурации и отобразить окно в предыдущем размере, необходимо нажать ЛКМ на кнопку *"Восстановить"* ( ).2

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

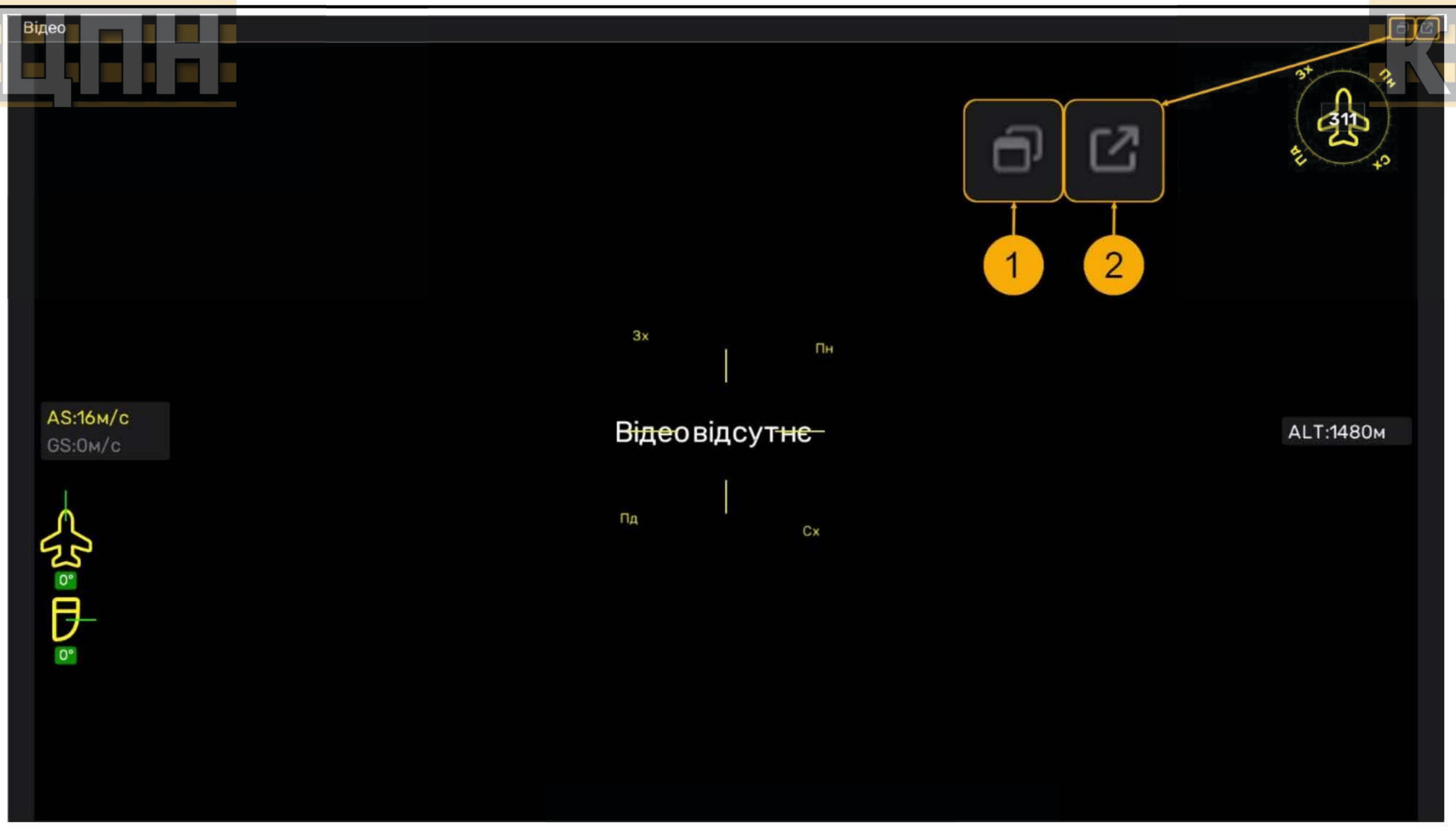


Рисунок 105 - Окно "Видео" в полноэкранном режиме

9) *Индикатор "Запись видео с ГОЭС"*

Индикатор *"Запись видео с ГОЭС"* отображает время записи видео с ГОЭС и появляется в левом нижнем углу области *"Видеопоток с ГОЭС"* после активации записи кнопкой *"Запись видео"* в окне *"Настройки камеры"* (см. подраздел 6.1.4, пункт 3).

10) Переключатель "Цвет"

Переключатель *"Цвет"* позволяет изменить цвет индикаторов *"Направленность ГОЭС"* (2, Рисунок 101) и *"Магнитный компас"* (7), а также маркера наведения (4) на зеленый, желтый или белый. Для того, чтобы появился переключатель *"Цвет"* необходимо нажать клавишу *"Ctrl"* на клавиатуре и ПКМ в пределах активной области видео (1), после этого выбрать нужный цвет.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.3 Область "Основные действия"

Область *"Основные действия"* (Рисунок 106) предназначена для отображения статуса БПС, быстрой корректировки базовых параметров полета, выбора режима полета БПС и др.

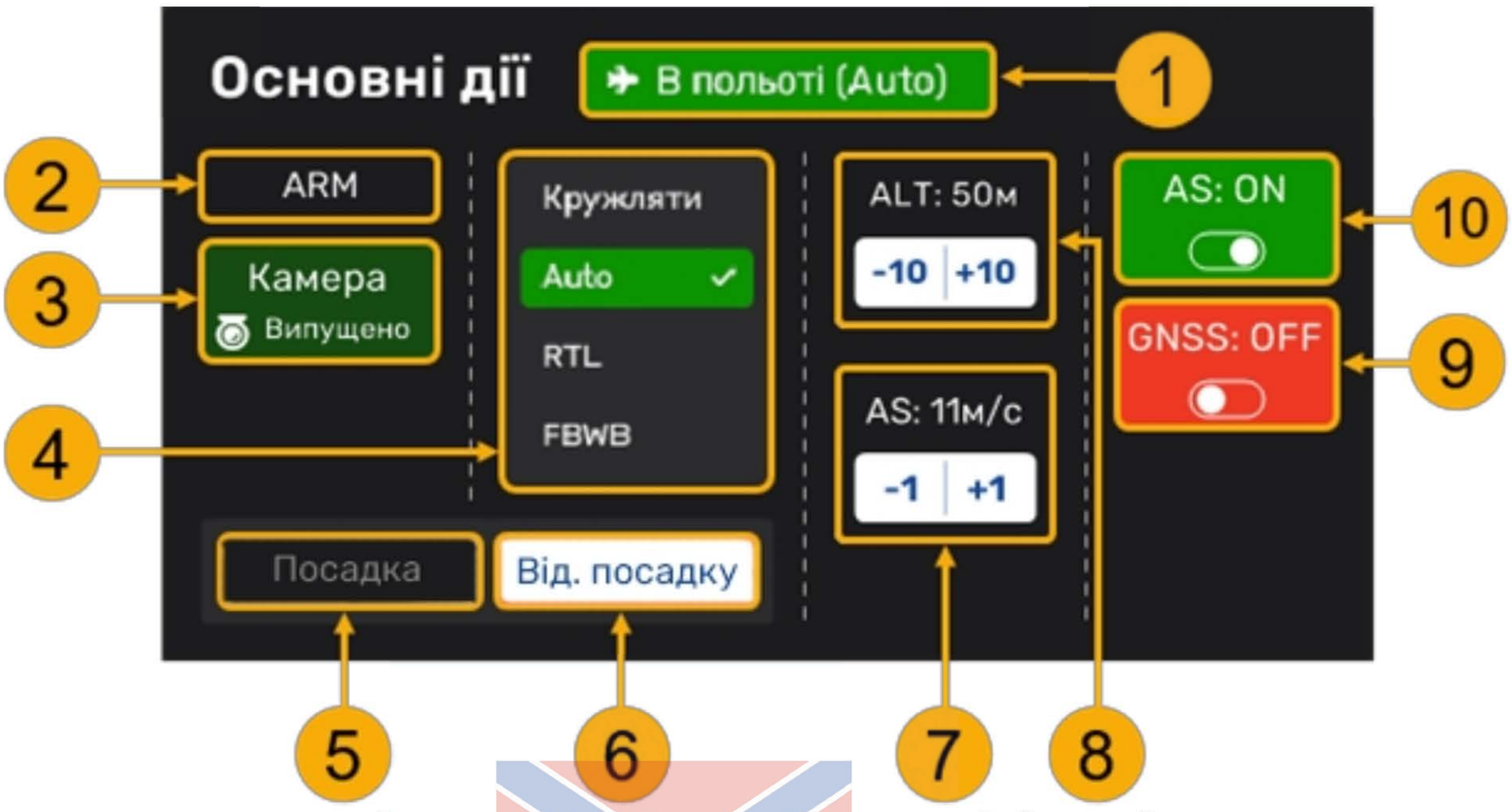


Рисунок 106 - Область "Основные действия"

Область *"Основные действия"* состоит из следующих элементов:

1. Индикатор *"Статус БПС"*
2. Button "ARM / DISARM"
3. Кнопка *"Камера"*
4. Переключатель *"Режим полета"*
5. Кнопка *"Посадка"*
6. Кнопка *"От. посадка"*
7. Инструмент *"Задать AS"*
8. Инструмент *"Задать ALT"*
9. Переключатель *"GNSS ON/OFF"*
10. Переключатель *"AS ON/OFF"*

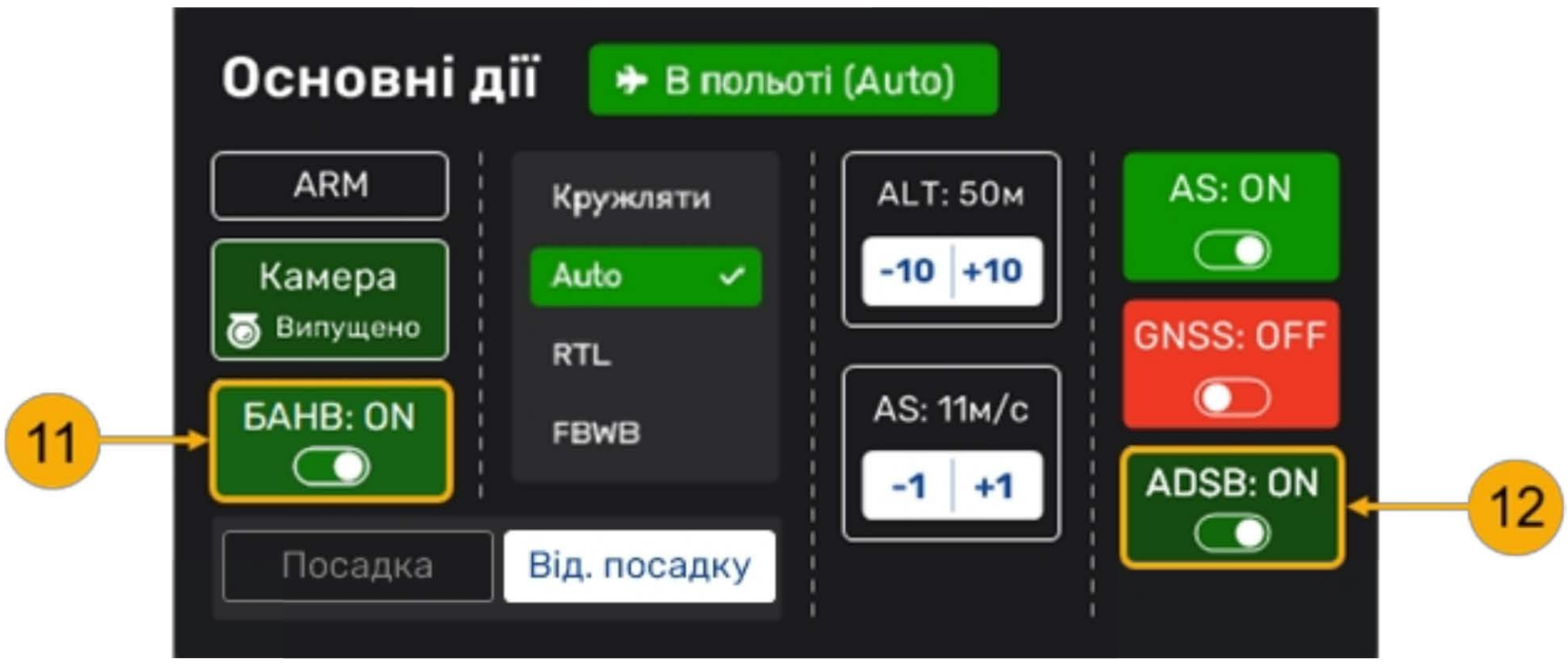


Рисунок 107 - Область "Основные действия" с дополнительным навигационным оборудованием

Дополнительное навигационное оборудование в области *"Основные действия"* состоит из следующих элементов:

11. Переключатель *"БАНВ: ON/OFF"*
12. Переключатель *"ADS-B: ON/OFF"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1) *Индикатор "Статус БПС"*

Индикатор *"Статус БПС"* предназначен для отображения текущего статуса БПС, а также текущего режима полета, если БПС находится в воздухе.

Таблица 18 - Перечень режимов БПС

Режим и цвет отображение статуса БПС	**Статусы**
"Отсоединено"	Отсутствует соединение БПС с МСУ
"FailSafe (RTL)"	**В случае отсутствия связи БПС с МСУ в течение 10 секунд**, БПС автоматически перейдет в режим "*FailSafe (RTL)"* и будет выполнять возврат к точке Дома, где начнет кружить на высоте, которая была в момент активации режима
"Предполётная проверка"	БПС находится в процессе выполнения предполетной проверки; выполнение полета невозможно, когда БПС находится в этом режим
"Посадка завершена"	Отображается после выполнения приземления БПС
"Готов к взлету (Auto)"	Предполетная проверка выполнена и БПС готов к взлету
"В полете (Auto)"	БПС находится в режиме полета *"Auto"*
"В полете (FBWB)"	БПС находится в полете в режиме *"FBWB"*
"В полете (RTL)"	БПС находится в полете в режиме *"RTL"*
"В полете (Loiter)"	БПС находится в полете в режиме *"Кружить"*
"В полете (Guided)"	БПС находится в полете до указанной оператором ТМ (см. подраздел 2.4.3.4) или находится в полете в режиме *"Сопровождение"* после успешного наведения ГОЭС на объект и нажатия соответствующей кнопки в области *"Управление ГОЭС"* (см. подраздел 6.1.4, пункт 4)
"В полете (LAND)"	БПС отрабатывает команду *"Посадка"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2) *Кнопка "ARM / DISARM"*

Кнопка "ARM / DISARM " предназначена для перевода СУ в готовность к запуску или блокировки запуска СУ соответственно. Когда нажата кнопка *"ARM",* БПС переведено в режим *"ARMED"* - предоставляется доступ к запуску СУ для проведения предполетной проверки и выполнения полета. Когда нажата кнопка *"DISARM",* БПС переведено в режим *"DISARMED"* - доступ к запуску СУ заблокирован.

ПРИ АКТИВАЦИИ КНОПКИ *"ARM"* АВТОМАТИЧЕСКИ НАЧНЕТСЯ ЗАПИСЬ ВИДЕОПОТОКА С ГОЕС.

При переходе в режим *"ARMED"* САУ БПС выполняет внутреннюю проверку систем. Если во время самопроверки БПС были обнаружены проблемы с САУ, компасом, подключением GNSS или инициализацией борта, то после нажатия кнопки
"ARM" появится диалоговое окно с предупреждением о последствиях и возможностью подтверждения принудительного перевода СУ в готовность к запуску (Рисунок 108). Причина ошибки указана в окне сообщения и продублирована в блоке с оповещениями (см. подраздел 1.1.7). На рисунке 108 причина ошибки: "AHRS: EKF2 Roll/Pitch inconsistent by 10 deg".

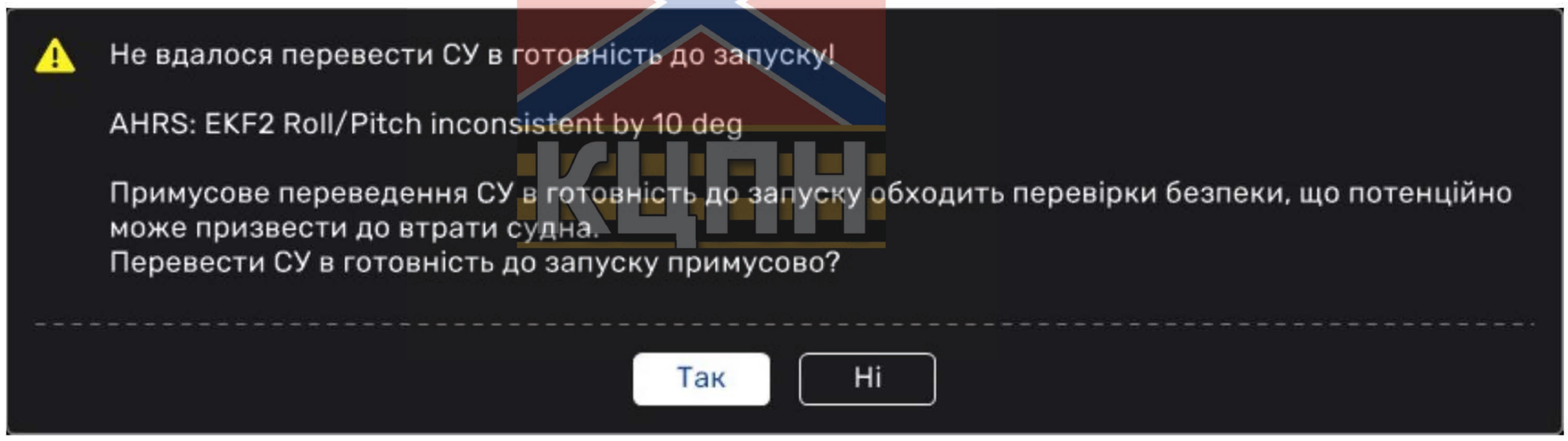


Рисунок 108 - Окно предупреждения о принудительном переводе СУ в готовность к запуску

Когда БПС находится в полете, переводить СУ в режим *"DISARMED"* ЗАПРЕЩЕНО. В случае нештатной ситуации выключить СУ, нажав кнопку *"DISARM",* возможно только тогда, когда одновременно удовлетворяются два условия:

- ***высота над поверхностью земли, то есть показатель "RNGF" в области "Видеопоток с ГОЭС", менее 15 м;***
- ***путевая скорость, то есть показатель "GS" в области "Видеопоток с ГОЭС", меньше 16 м/с.***

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

После активации кнопки *"DISARM"* появится диалоговое окно для подтверждения выключения СУ (Рисунок 109) и для подтверждения принудительного перевода СУ в режим *"DISARMED"* (Рисунок 110).

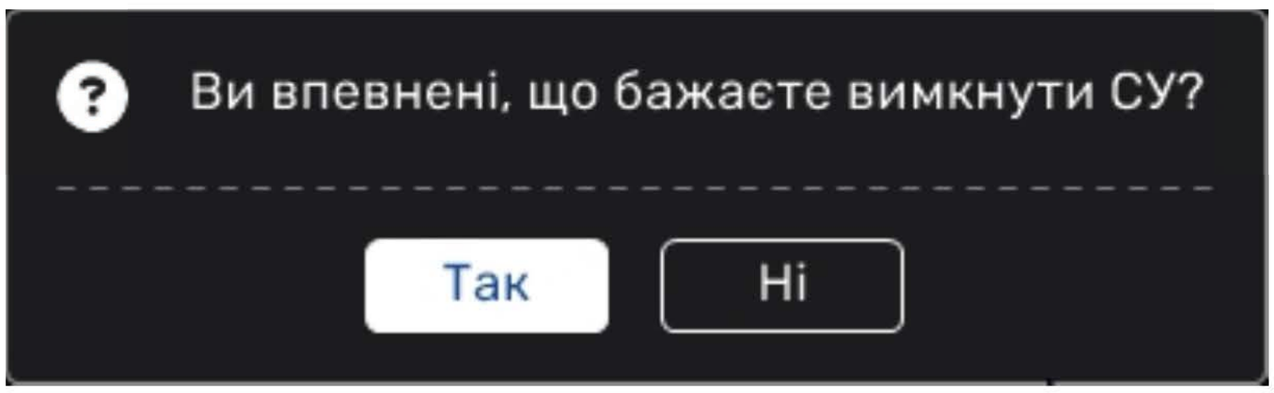


Рисунок 109 - Окно подтверждения отключения СУ

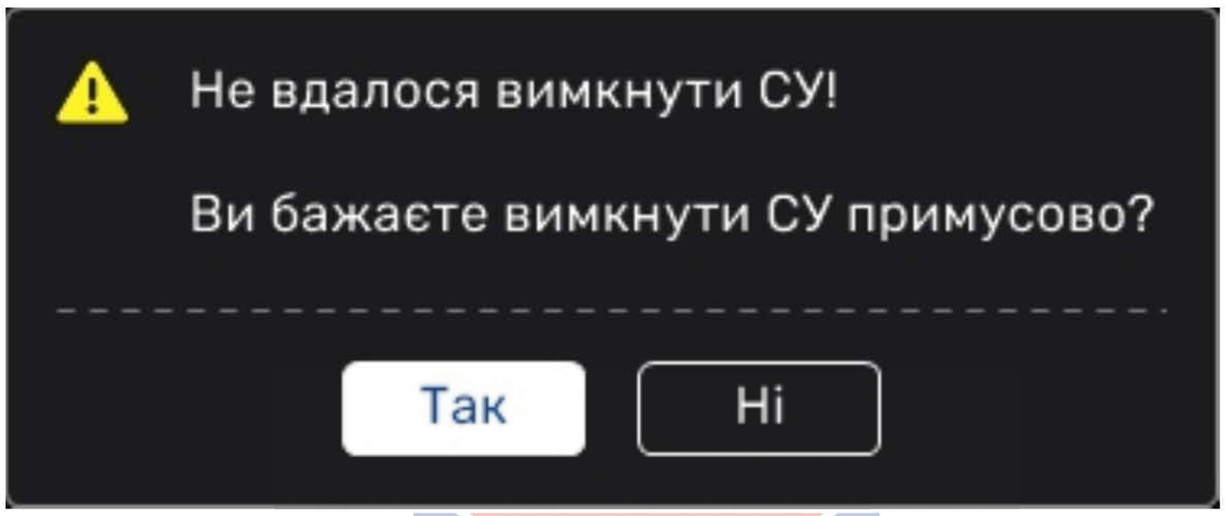


Рисунок 110 - Окно подтверждения режима СУ "DISARMED"

Когда СУ переведено у режим *"DISARMED"* у блоке с оповещениями отображается информационное оповещение *"Throttle disarmed"*.

В случае попытки заблокировать работу СУ при неподходящих условиях, появится окно предупреждения (Рисунок 111 или Рисунок 112).

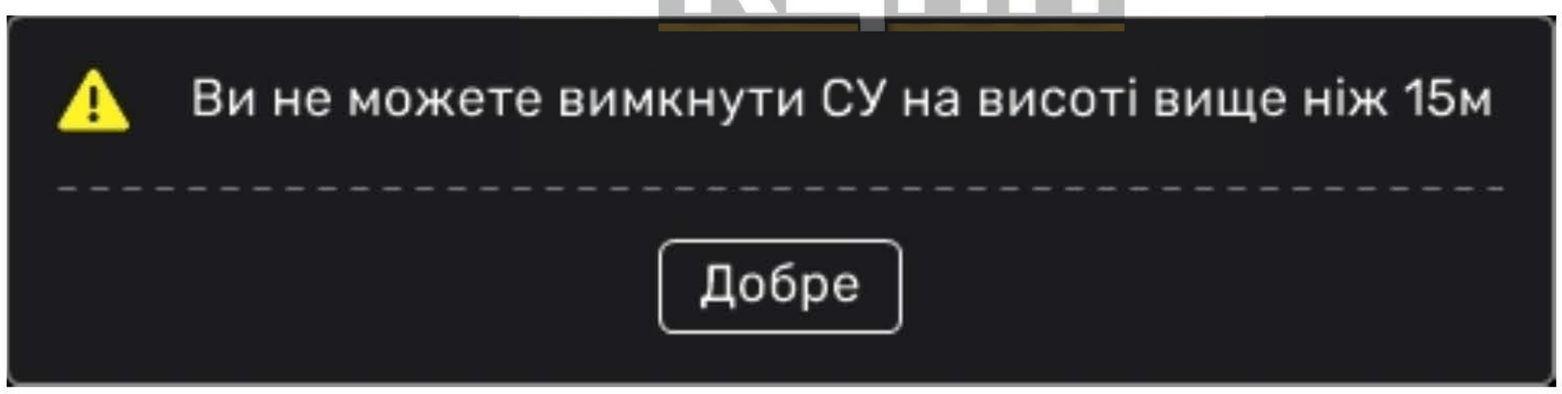


Рисунок 111 - Окно предупреждения о высоте

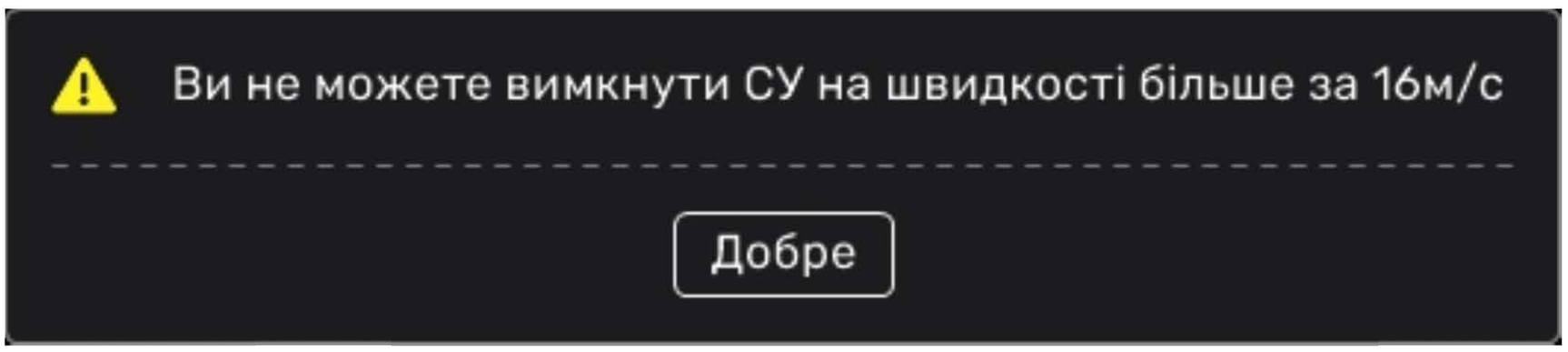


Рисунок 112 - Окно предупреждения о воздушной скорости

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3) *Кнопка "Камера"*

Кнопка " 

" предназначена для индикации положения и ручного управления выпуском/поднятием ГОЭС. При выпущенной ГОЭС кнопка подсвечивается зеленым цветом, а в поле кнопки отображается статус *"Выпущено"*, при закрытой - серым цветом, а в поле кнопки отображается статус *"Поднято"*.

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПС В РЕЖИМЕ "AUTO", ГОЭС АВТОМАТИЧЕСКИ ПОДНИМЕТСЯ, КОГДА БПС НАЧНЕТ ВЫПОЛНЯТЬ КОМАНДУ "LAND".

4) *Переключатель "Режим полета"*

Переключатель *"Режим полета"* предназначен для отображения и изменения текущего режима полета БПС. Переключатель *"Режим полета"* состоит из следующих кнопок режимов полета: *"Кружить"*, *"Auto"*, *"RTL"*, *"FBWB"*. При этом активированный режим полета БПС подсвечивается зеленым цветом и отмечается галочкой.

- *Кнопка "Кружиться"*

Кнопка *"Кружить"* предназначена для передачи команды кружения БПС над местом, где была нажата данная кнопка.

БПС может находиться в полетном режиме *"Кружить"* не более 500 с, после этого режим полета автоматически изменится с *"Кружить"* на *"Auto"* - в блоке оповещениями появится соответствующее предупреждение о смене режима, а БПС продолжит полет в направлении к ТМ, к которой выполнялся полет перед переводом БПС в режим *"Кружиться"*.

- *Кнопка "Auto"*

Кнопка *"Auto"* предназначена для быстрого перевода БПС в автоматический режим полета *"Auto"*.

ПРИ ВОЗВРАТЕ В РЕЖИМ "AUTO" ИЗ ЛЮБОГО ДРУГОГО РЕЖИМА ПОЛЕТА, БПС ПРОДОЛЖИТ ПОЛЕТ К ТМ, КОТОРАЯ БЫЛА АКТИВНОЙ ДО ПЕРЕХОДА В ДРУГОЙ РЕЖИМ.

- *Кнопка "FBWB"*

Кнопка *"FBWB"* предназначена для быстрого перевода БПС в полуавтоматический режим управления с помощью клавиш на клавиатуре МСУ БПС *"W"*, *"A"*, *S"*, *"D"* (Рисунок *113*). При нажатии клавиши *"W"*, БПС начнет снижаться. При нажатии клавиши *"A"*, БПС возьмет левый крен и начнет лететь влево. При нажатии

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

клавиши *"S"*, БПС начнет набирать высоту. При нажатии клавиши *"D"*, БПС возьмет правый крен и начнет лететь вправо. Все ограничения по аэродинамическим углам, записанные в САУ БПС, сохраняются.

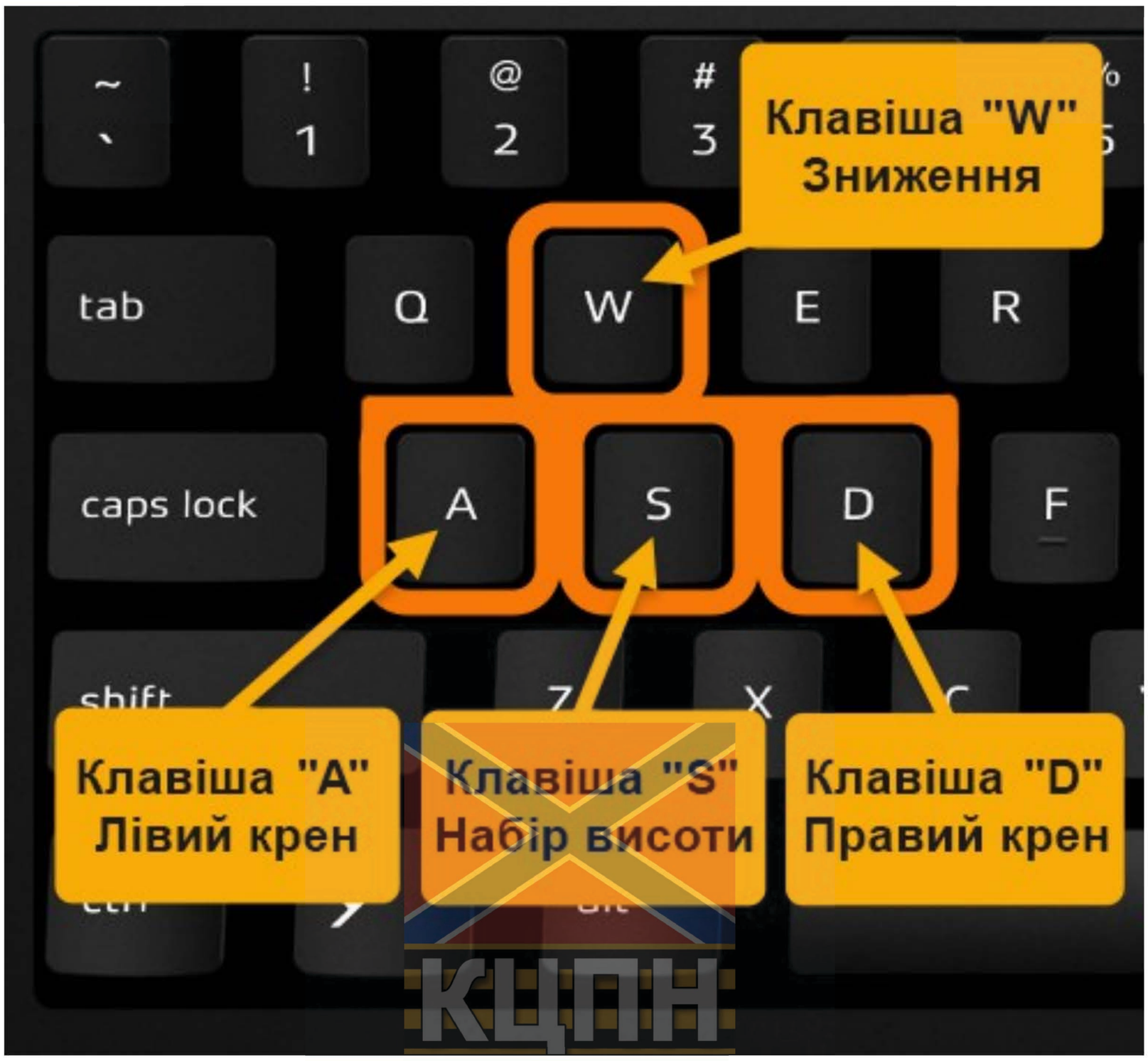


Рисунок 113 - Клавиши управления БПС в режиме "FBWB"

Для предупреждения ошибочного перевода БПС в режим *"FBWB"*, в САУ БПС предусмотрен защитный механизм, который активируется, если БПС не получит ни одной команды управления в течение 500 с. При срабатывании защитного механизма САУ БПС изменит режим управления БПС с *"FBWB"* на *"Auto"* - в блоке оповещениями появится соответствующее предупреждение об изменении режима. После перевода в режим *"Auto"*, БПС продолжит полет в направлении к ТМ, к которой выполнялся полет перед переводом БПС в режим *"FBWB"*.

- *Кнопка "RTL"*

Кнопка *"RTL"* предназначена для быстрого перевода БПС в режим полета *"RTL"*, предусматривающий возвращение БПС к точке Дома и дальнейшее кружение БПС над ней пока БПС не получит другую команду, или не разрядится аккумуляторная батарея. Возвращение к точке Дома и выполнение кружения выполняется на высоте, которая была в момент активации режима.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

5) *Кнопка "Посадка"*

Кнопка *"Посадка"* становится активной только, когда БПС находится в полете на высоте в пределах 1 - 50 м по показателю радиовысотомера (параметр *"RNGF"* в области *"Видеопоток с ГОЭС")* и предназначена для полуавтоматического выполнения посадки БПС в момент активации команды.

Выполнение команды *"Посадка"* происходит по следующей последовательности:

- БПС постепенно снижается по прямой; в этом режиме возможно управление направленностью БПС с помощью клавиш *"A"* и *"D"* для левого и правого крена соответственно, а управление скоростью снижения БПС - с помощью клавиш "W" (уменьшение угла тангажа для увеличения скорости снижения) и "S" (увеличение угла тангажа для уменьшения скорости снижения) на МСУ БПС. При этом БПС не будет превышать максимальные углы крена и тангажа, заданные в САУ.
- за 5 секунд до приземления или, когда БПС снизится до высоты 4 м от поверхности земли (параметр *"RNGF"),* ГОЭС автоматически спрячется;
- на высоте 2 м от поверхности земли (параметр *"RNGF"*), СУ автоматически выключится и БПС будет снижаться до момента приземления.

Во время выполнения команды *"Посадка"*, статус полета БПС отображается *"В полете (LAND)"*.

6) *Кнопка "От. посадка"*

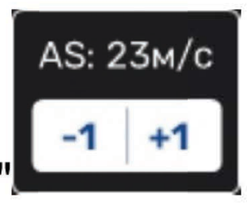
Кнопка *"От. посадку"* предназначена для отмены выполнения приземления.

Если отмена приземления активирована во время отработки ТМ *"LAND"* в режиме полета "Auto" - БПС будет набирать высоту 30 м или, если задано, высоту параметра *"Abort Alt"* ТМ *"LAND"* (см. подраздел 6.2.2, пункт 8). При этом СУ БПС кратковременно будет работать на максимальной мощности и перейдет на оптимальный уровень газа, а БПС не будет превышать максимальный угол тангажа. Далее БПС будет выполнять полет в режиме *"Auto"* к ТМ, которая была активной перед ТМ *"LAND",* постепенно достигая высоты этой ТМ.

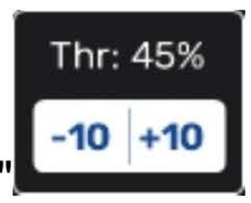
В других случаях, при активации команды *"От. посадку",* БПС будет набирать высоту ТМ *"TAKEOFF".* При этом СУ кратковременно будет работать на максимальной мощности и перейдет на оптимальный уровень газа, а БВС не будет превышать максимальный угол тангажа. Достигнув высоты взлета, БПС перейдет в режим полета *"RTL".*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

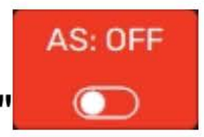
7) *Инструмент "Задать AS" / "Задать Thr" инструмент "Задать AS" / "Задать Thr"*

Инструмент " 

" предназначен для изменения воздушной скорости БПС во время полета в режиме *"Auto", "FBWB"* или *"Guided"*. С помощью кнопок "+1" и "-1" необходимо задать нужное значение воздушной скорости полета, которого БПС начнет постепенно достигать. В зависимости от оптимальности установленной воздушной скорости, инструмент *"AS"* меняет цвет: черный цвет - оптимальный диапазон, желтый цвет - неоптимальный диапазон, красный цвет - критический диапазон.

Инструмент " 

" появляется вместо инструмента " 

", когда выключено считывание данных с ППТ, то есть, когда нажата кнопка " 

", и предназначен для изменения скорости БПС благодаря управлению мощностью работы силовой установки. С помощью кнопок "-10" и "+10" необходимо задать нужное процентное значение уровня мощности работы силовой установки. При этом инструмент *"Задать Thr"* меняет цвет: черный - оптимальный диапазон, желтый - неоптимальный диапазон, красный - критический диапазон, не рекомендованный для установки.

8) *Инструмент "Задать ALT"*

Инструмент " 

" предназначен для изменения высоты полета БПС в режиме *"Auto", "Кружить"* или *"Guided"*. С помощью кнопок "-10" и "+10" необходимо задать нужное значение высоты полета, которой БПС начнет постепенно достигать. В зависимости от оптимальности установленной высоты полета БПС, инструмент *"Задать ALT"* меняет цвет: черный - оптимальный диапазон, желтый - неоптимальный диапазон, красный - критический диапазон, не рекомендованный для установки.

9) *Переключатель "GNSS: ON / GNSS: OFF"*

Переключатель " 

" предназначен для выключения и включения расчета местоположения БПС, учитывая данные, полученные со спутников GNSS.

При нажатии на переключатель *"GNSS"* отображается диалоговое окно для применения отключения обсчета GNSS (Рисунок 114).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

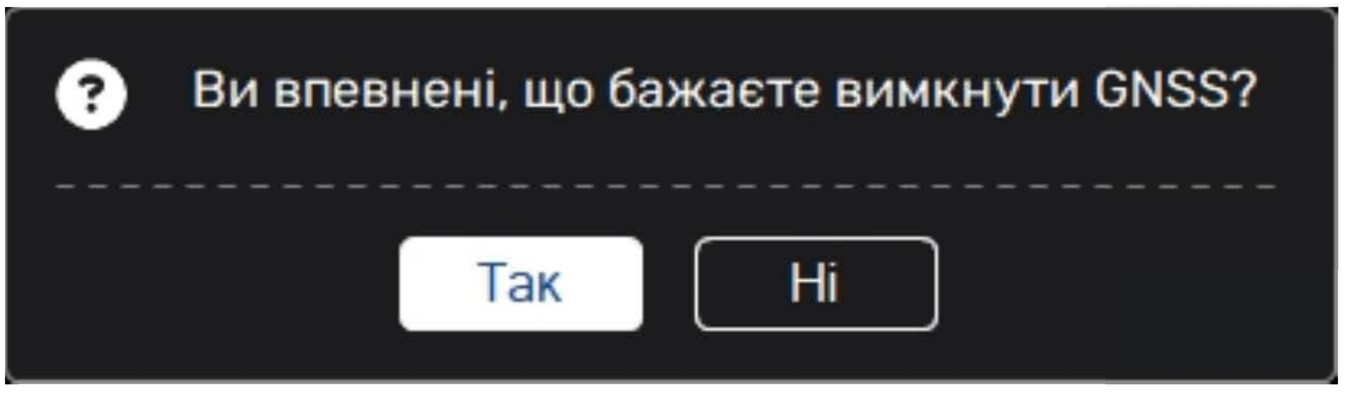


Рисунок 114 - Окно применения отключения расчета GNSS

После нажатия кнопки *"Да"* в диалоговом окне на цифровой карте появится черный значок БПС, которая будет отображать позицию БПС согласно данным спутников GNSS, в то время как синий значок БПС, будет отображать местоположение БПС на основе расчетов инерциальной системы (см. подраздел 6.1.1.2).

10) Переключатель "AS:ON / AS:OFF"

Переключатель " 

" предназначен для выключения или включения считывания данных с датчика воздушной скорости. Отключение обсчета данных с датчика воздушной скорости необходимо выполнить в случае неисправности датчика (показатель воздушной скорости равен 0), когда в отверстие ППТ попадают посторонние предметы или образовалось обледенение, закрывающее отверстие (показатель воздушной скорости резко возрастает), или в случае других резких изменений воздушной скорости.

При нажатии на переключатель " 

" отображается диалоговое окно (Рисунок 115) для применения отключения обсчета данных датчика воздушной скорости системой автоматического управления.

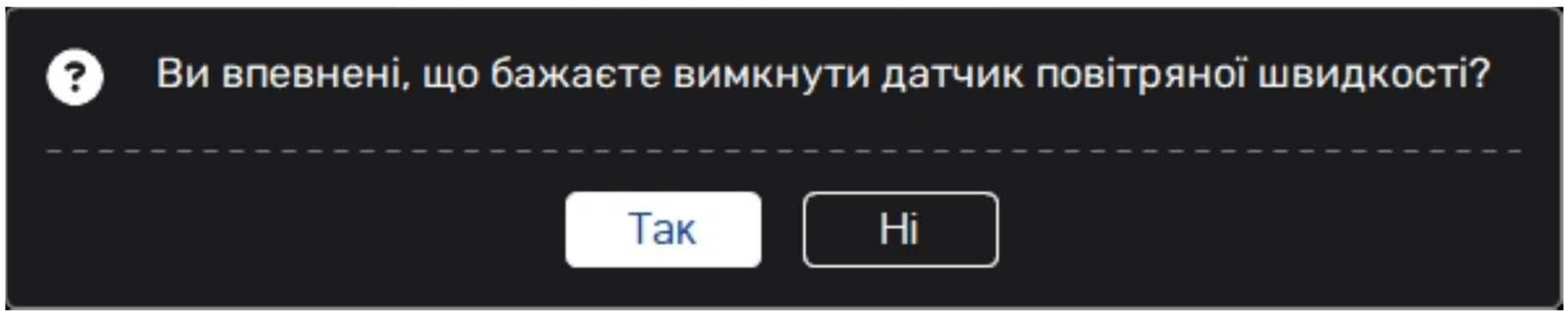


Рисунок 115 - Окно применения отключения расчета данных с датчика воздушной скорости

ОДНОВРЕМЕННАЯ АКТИВАЦИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ "GNSS:OFF" И "AS:OFF" ДОПУСТИМА ТОЛЬКО ПРИ КРИТИЧЕСКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ. ВО ВСЕХ ОСТАЛЬНЫХ СЛУЧАЯХ ОДНОВРЕМЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ РАСЧЕТА ДАННЫХ GNSS И ВОЗДУШНОЙ СКОРОСТИ БПС ЗАПРЕЩЕНО. В СЛУЧАЕ ОДНОВРЕМЕННОЙ АКТИВАЦИИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ "GNSS:OFF" И "AS:OFF" НУЖНО НЕМЕДЛЕННО НАПРАВИТЬ БПС К ТОЧКЕ ДОМА И ПРИ ПЕРВОЙ ЖЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВКЛЮЧИТЬ РАСЧЕТ ДАННЫХ GNSS.

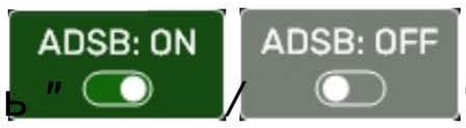
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

11) Переключатель "БАНВ: ON / БАНВ: OFF"

Переключатель " 

" предназначен для включения (ON) и выключения (ON) и выключения (OFF) подсветка БАНВ БПС.

12) Переключатель "ADS-B: ON / ADS-B: OFF"

Переключатель " 

" предназначен для включения и выключения **передачи** местоположения БПС другим участникам воздушного движения и наземным станциям с помощью ADS-B транспондера БПС.

ADS-B транспондер является приемником-передатчиком, позволяющим УПР, наземным станциям и другим участникам воздушного движения распознавать БВС, отслеживать перемещения и параметры полета БВС; обеспечивает прием полетной информации от других воздушных судов, оснащенных транспондером. Полетная информация приема- передачи ADS-B транспондера:

- 24-х битный код ICAO воздушного судна;
- Позывной воздушного судна до 8-ми символов (необязательно);
- Код ответчика транспондера из 4-х символов (Squawk);
- Барометрическая высота воздушного судна;
- Путевая скорость воздушного судна;
- Магнитный курс воздушного судна.

Чтобы включить ADS-B транспондер, необходимо нажать ЛКМ на переключатель *"ADSB:OFF".* Далее в окне (Рисунок 116) задать код ICAO из шести знаков: нажать ЛКМ кнопку " " или " " для увеличения/уменьшения значения соответственно или ввести значение вручную в поле (1). Для подтверждения и сохранения введенного кода необходимо нажать кнопку *"Хорошо"* (2); чтобы закрыть окно без сохранения введенных данных - нажать кнопку *"Отмена"* ( ).3

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

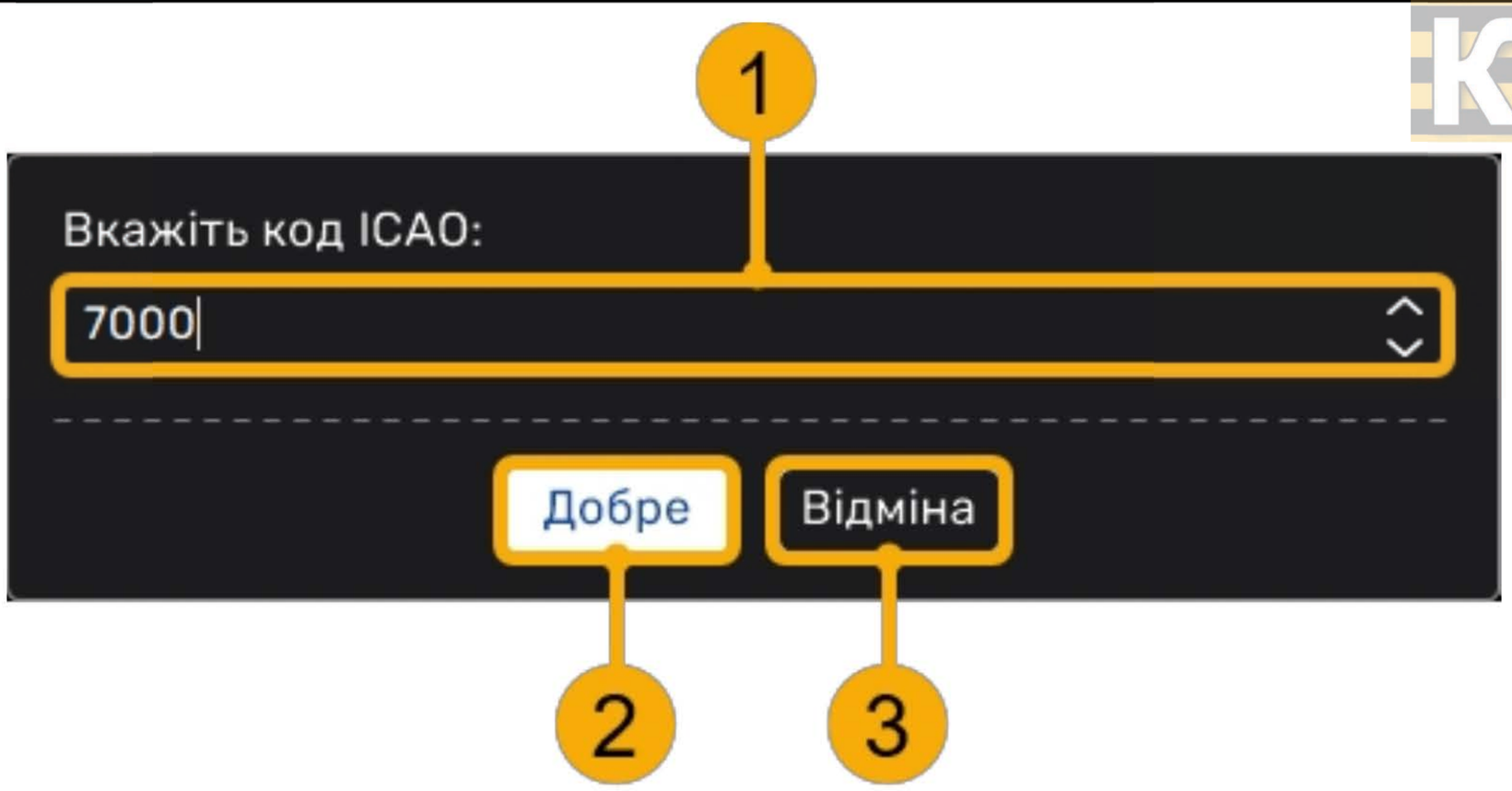


Рисунок 116 - Окно для ввода кода ICAO

Когда БПС оснащен ADS-B транспондером, в окне *"Цифровая карта"* в режиме реального времени будут отображаться все участники воздушного движения, которые находятся в воздухе и с включенным ADS-B транспондером (Рисунок 117). При наведении курсора мыши на значок воздушного судна ([1]), появляется подсказка с его актуальной полетной информацией ( ).[2]



Рисунок 117 - Пример отображения воздушного судна и подсказки с полетной информацией в области "Цифровая карта"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.4 Область "Управление ГОЭС"

Область *"Управление ГОЭС"* (Рисунок 118) предназначена для управления поворотом и наклоном ГОЭС, настройками и параметрами камеры, а также управления записью видеопотока с ГОЭС.

- **Инструменты взаимодействия с дневной ГОЭС**

При конфигурации БПС с дневной ГОЭС область *"Управление ГОЭС"* состоит из следующих элементов:

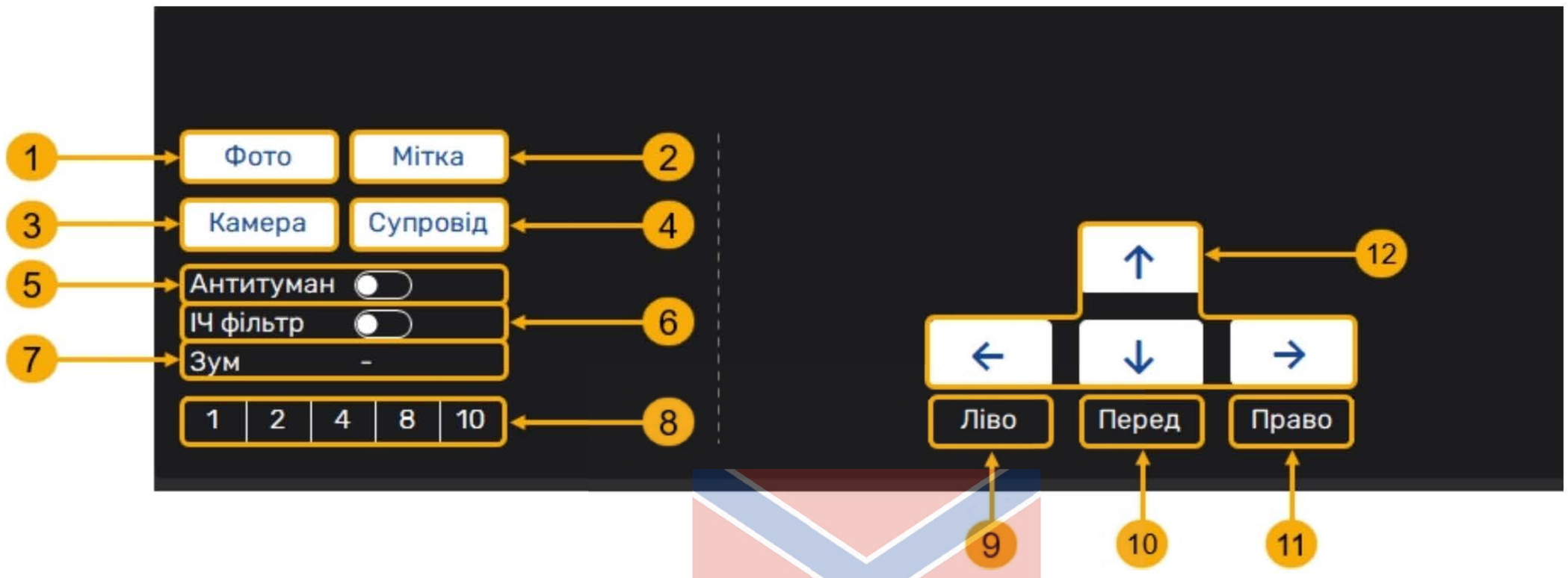


Рисунок 118 - Элементы области "Управление ГОЭС" для взаимодействия с дневной ГОЭС

1. Кнопка *"Фото"*
2. Кнопка *"Метка"*
3. Кнопка *"Камера"*
4. Кнопка *"Сопровождение"*
5. Переключатель *"Антитуман"*
6. Переключатель *"ИК фильтр"*
7. Индикатор *"Зум"*
8. Кнопки выбора кратности оптического увеличение
9. Кнопка *"Лево"*
10. Кнопка *"Перед"*
11. Кнопка *"Право"*
12. Вспомогательные кнопки управления поворотом и наклоном ГОЭС

1) Кнопка "Фото"

Кнопка "Фото " предназначена для быстрого сохранения фото с ГОЭС с маркерами и без отображения других наложений области *"Видеопоток с ГОЭС"*. Файл фото сохраняется в системной папке *"Изображения"* на МСУ БПС по расположению *"C:\Users\...\Pictures\UAV Control Center - Shark\(дата создания)"*.

2) Кнопка "Метка"

Кнопка " Мітка " предназначена для быстрой установки меток (точек интереса) на цифровой карте в месте, куда направлена ГОЭС БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3) Кнопка "Камера"

Кнопка " Камера " при нажатии ЛКМ открывает окно *"Настройка камеры"* (Рисунок 119), предусматривающее настройку дневной ГОЭС БПС.

Окно *"Настройки камеры"* состоит из следующих элементов:

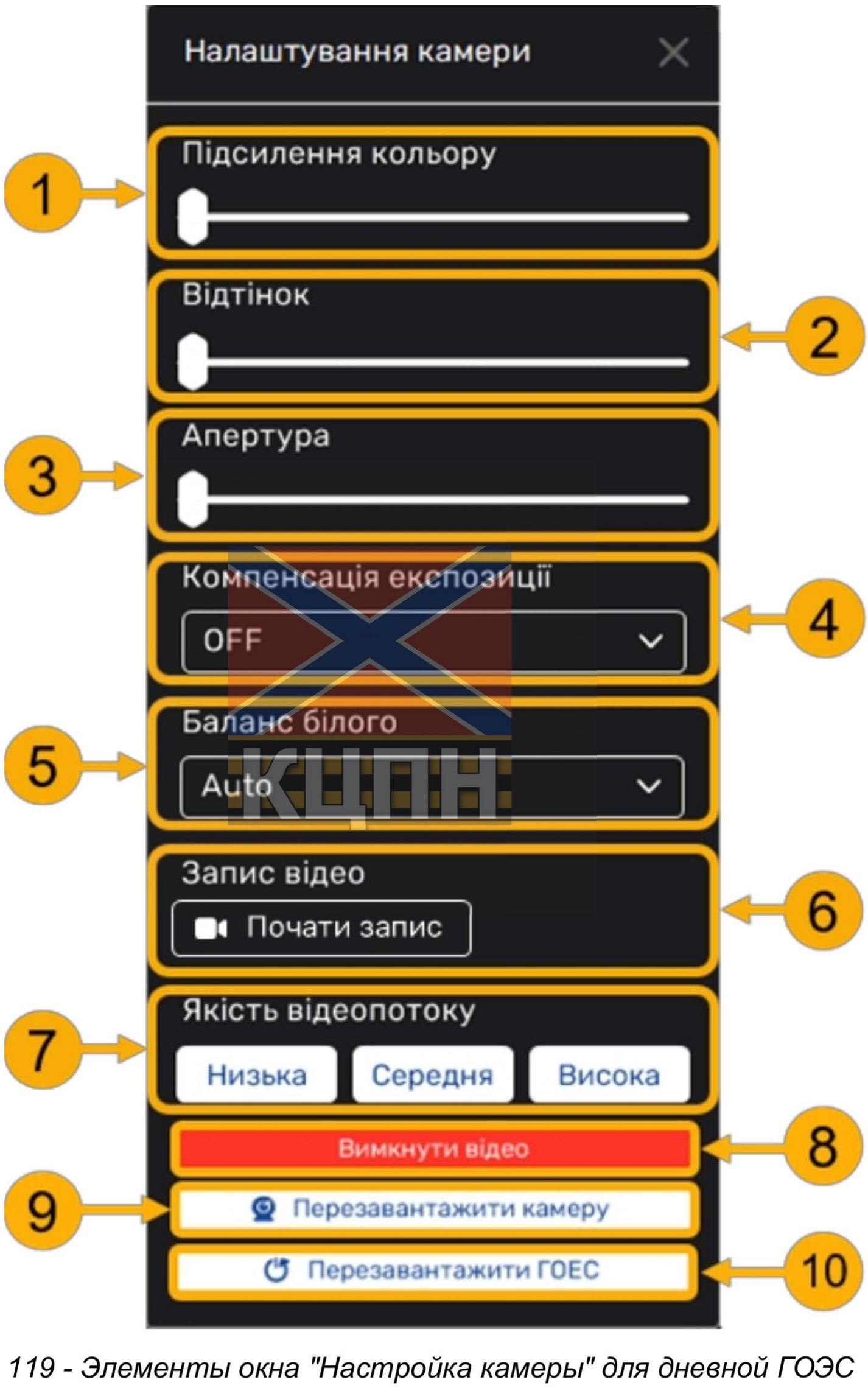
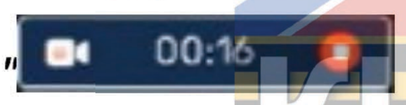


Рисунок 119 - Элементы окна "Настройка камеры" для дневной ГОЭС

1.Ползунок *"Усиление цвета"*
2.Ползунок *"Оттенок"*
3.Ползунок *"Апертура"*
4.Выпадающий список *"Компенсация экспозиции"*
5.Выпадающий список *"Баланс белого"*
6. Кнопка *"Начать запись"*
7. Кнопки выбора качества видеопотока
8. Кнопка *"Выключить видео"*
9. Кнопка *"Перезагрузить камеру"*
10. Кнопка *"Перезагрузить ГОЭС"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 19 - Элементы окна "Настройка камеры"

№	Элемент	назначение
1	Ползунок *"Усиление цвета"*	Регулировка контрастности цветов изображения с ГОЭС БПС.
2	Ползунок *"Оттенок"*	Изменение оттенков цвета изображения с ГОЭС БПС.
3	Ползунок *"Апертура"*	Регулировка отверстия ГОЭС БПС, контролирующего количество света, попадающего на матрицу ГОЭС БПС.
4	Выпадающий список *"Компенсация экспозиции"*	Корректировка экспозиции (количество света, попавшего на матрицу ГОЭС за определенный промежуток времени), определенной фотометром экспозиции.
5	Выпадающий список *"Баланс белого"*	Выбор пресетов настроек баланса белого.
6	Кнопка *"Начать запись"*	Начало или остановка записи видео с ГОЭС (без накладки навигационных данных окна *"Видеопоток с ГОЭС"*). Записанный видеопоток автоматически сохраняется на физическом носителе на БПС в качестве, выбранном для трансляции видеопотока с ГОЭС. Когда запись видео начата, то кнопка меняет вид на "  " и отображает отсчет времени от начала записи. Видеопоток с ГОЭС записывается на физический носитель памяти на БПС отрывками по 25 мин и сохраняется в файлы формата *.h264*. В случае недостаточного объема памяти на БПС на кнопке *"Начать запись"* появится соответствующая индикация. Запись видео доступна для просмотра и загрузки на веб-странице "*USS VideoTeka*" (детали работы с веб-страницей описаны в Приложении 1).
7	Кнопки выбора качества видеопотока	Выбор низкого, среднего или высокого качества трансляции видеопотока с ГОЭС, при нажатии ЛКМ на соответствующую кнопку. По умолчанию установлено высокое качество трансляции видеопотока.
8	Кнопка *"Выключить видео "**	Отключение или включение трансляции видеопотока с ГОЭС. Отключение трансляции видео может использоваться для уменьшения загруженности радиоканала в случае нестабильного / плохого уровня связи. Отключение трансляции видео, когда активирована функция "Начать запись", не влияет на запись видео с ГОЭС на физический носитель памяти БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 19 - Продолжение

9	Кнопка *"Перезагрузить камеру"*	Перезагрузка камеры ГОЭС. Рекомендовано выполнять, если во время полета БПС исчезает фокус камеры или изображение видеопотока приобретает некорректных цветов.
10	Кнопка *"Перезагрузить ГОЭС"*	Перезагрузка всей ГОЭС. Рекомендуется выполнять в случае потери управления ГОЭС и/или отсутствия видеопотока, когда уровень связи на достаточном уровне. После перезагрузки ГОЭС запись видео с ГОЭС останавливается, а все настройки камеры сбрасываются до стандартных.

** Функция доступна только при соответствующих настройках САУ.*

4) Кнопка "Сопровождение"

Кнопка " Супровід " предназначена для следования БПС за объектом, на который направлен маркер наведения ГОЭС. При этом после нажатия кнопки цвет маркера наведения меняется на красный, а режим полета отображается *"В полете (Guided)"*. Слежение БПС к "захваченному" объекту выполняется с крейсерской скоростью и на текущей высоте. В момент, когда БПС долетает до сопровождаемого объекта, оно начнет кружить над объектом с радиусом, оптимальным для удержания объекта наведения в кадре.

После активации кнопки *"Сопровождение"* БПС может находиться в режиме полета *"Guided"* не более 500 с, после этого режим полета автоматически изменится с *"Guided"* на *"Auto"* - в блоке с оповещениями появится соответствующее предупреждение об изменении режима, а БПС продолжит полет в направлении к ТМ, к которой выполнялся полет перед переводом БПС в режим *"Guided".*

Объект сопровождения можно корректировать и обновлять, нажав на него ЛКМ в пределах области *"Видеопоток с ГОЭС".* При этом отсчет таймера возврата в режим *"Auto",* продолжительностью 500 с, начинается заново после каждого изменения координат объекта сопровождения.

5) Переключатель "Антитуман"

Переключатель *"Антитуман"* предназначена для включения и выключения функции, улучшающей качество изображения и видимость во время выполнения полета через полупрозрачные облака и туман.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6) *Переключатель "ИК фильтр"*

Переключатель *"ИК фильтр"* предназначен для включения и выключения функции инфракрасного фильтра, который предназначен для улучшения видимости при плохом освещении.

7) *Индикатор "Зум"*

Индикатор *"Зум"* отображает текущую кратность увеличения изображения.

8) *Кнопки выбора кратности оптического увеличения*

Кнопки выбора кратности оптического увеличения предназначены для ввода фиксированной кратности оптического увеличения "1x", "2x", "4x", "8x" и "10x".

9) *Кнопка "Лево"*

Кнопка "Ліво" предназначена для активации пресета поворота ГОЭС на 90° влево от продольной оси БПС и 10° вниз (Рисунок 120).

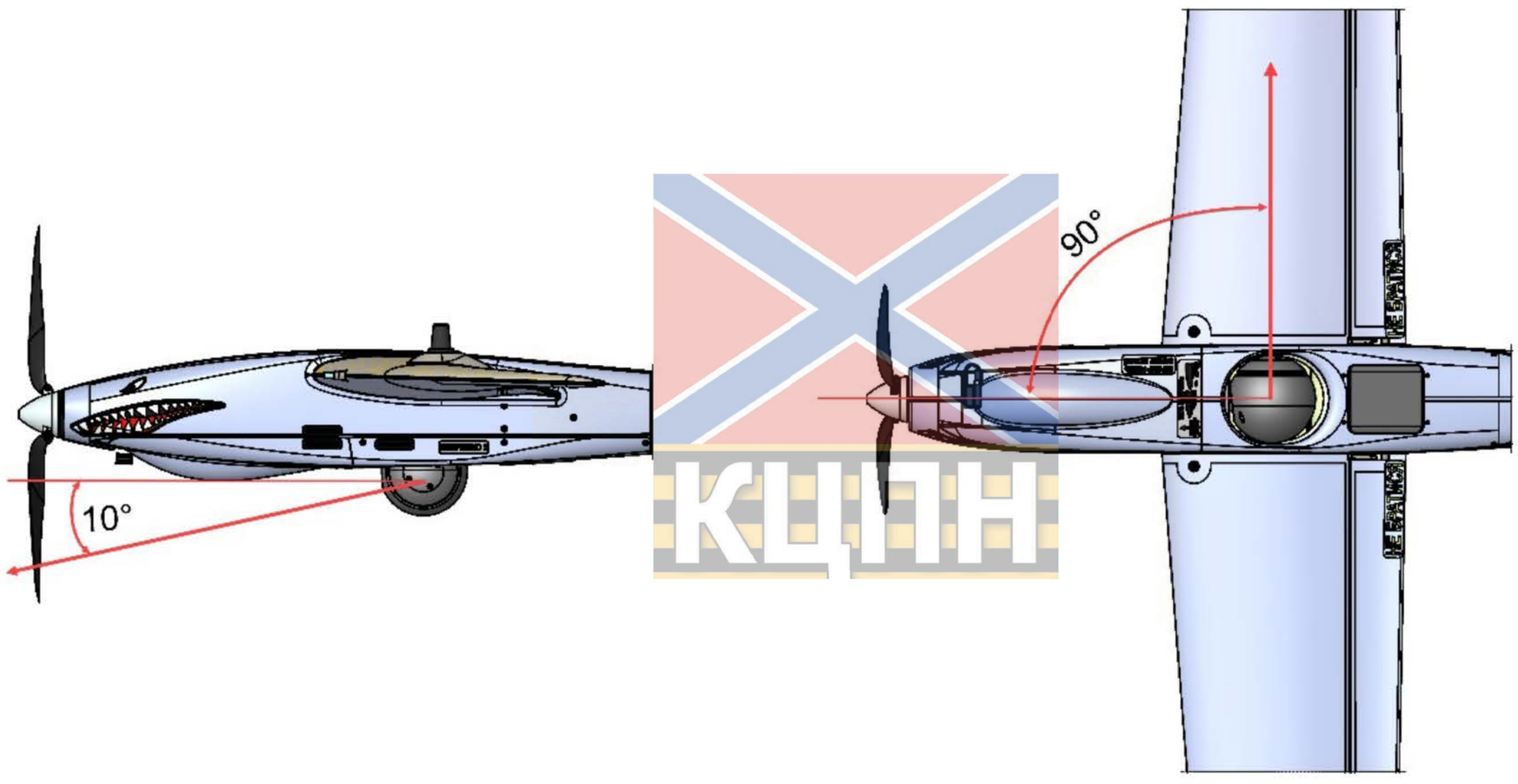


Рисунок 120 - Поворот ГОЭС по пресету "Лево"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

10) Кнопка "Перед"

Кнопка "Перед" предназначена для активации пресета поворота ГОЭС в направлении продольной оси БПС и 10° вниз (Рисунок 121).

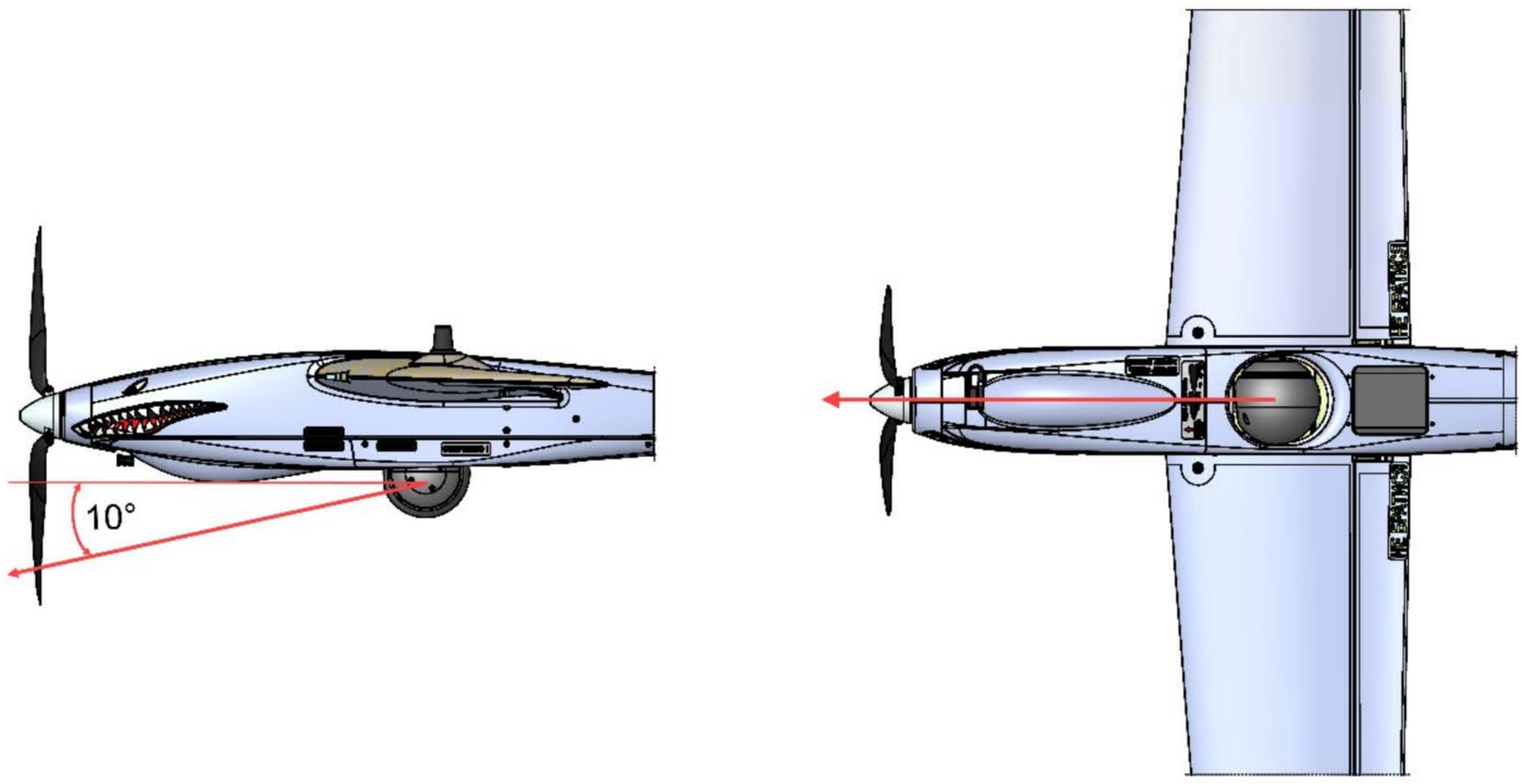


Рисунок 121 - Поворот ГОЭС по пресету "Перед"

11) Кнопка "Право"

Кнопка "Право" предназначена для активации пресета поворота ГОЭС на 90° вправо по продольной оси и 10° вниз (Рисунок 122).

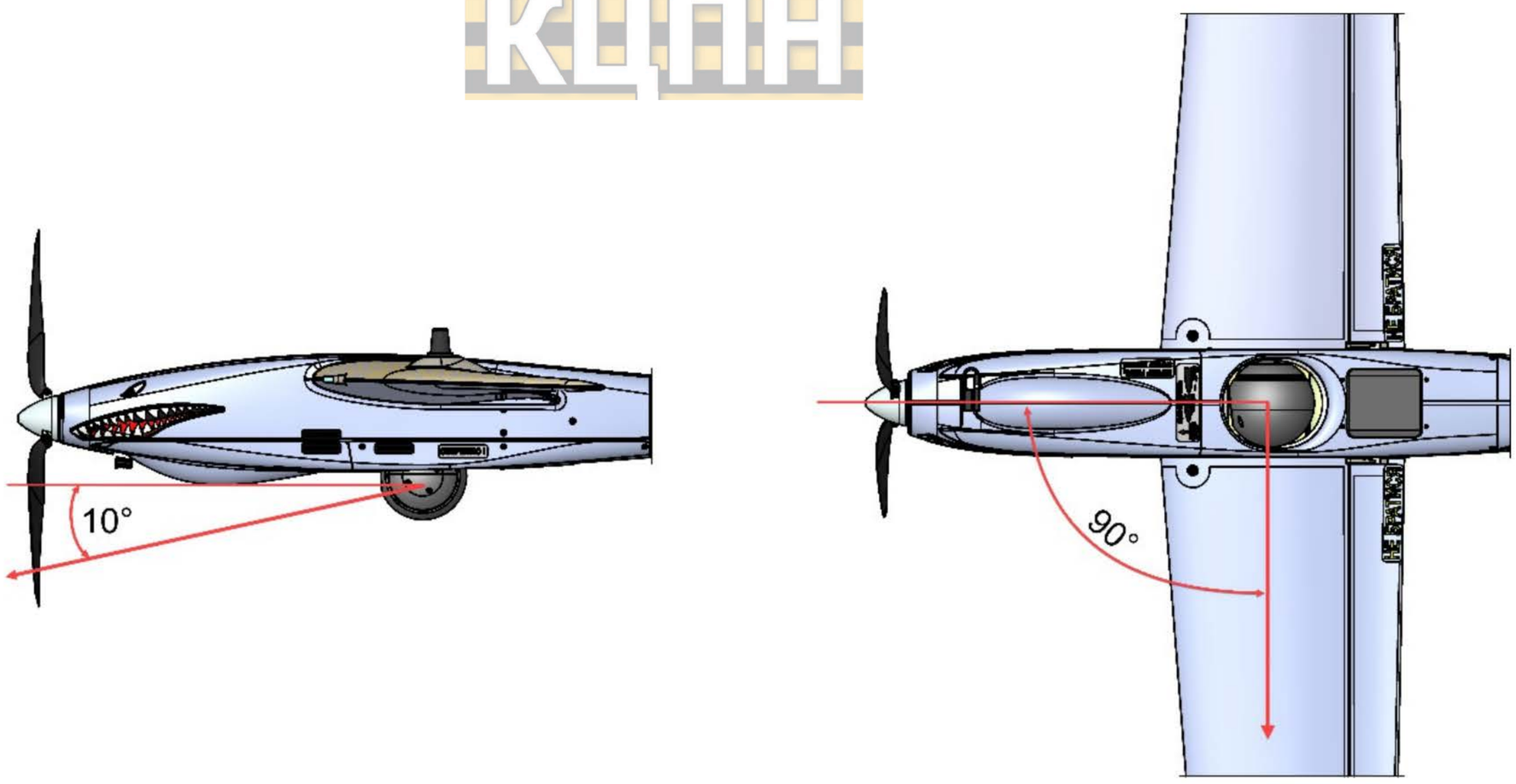


Рисунок 122 - Поворот ГОЭС по пресету "Право"

12) Вспомогательные кнопки управления поворотом и наклоном ГОЭС

Вспомогательные кнопки управления поворотом и наклоном ГОЭС предназначены для ручного управления поворотом и наклоном ГОЭС в случае отказа управления в области *"Видеопоток с ГОЭС"*.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- **Инструменты взаимодействия с ИК ГОЭС**

При конфигурации БПС с ИК ГОЭС область *"Управление ГОЭС"* (Рисунок 123) состоит из следующих элементов:

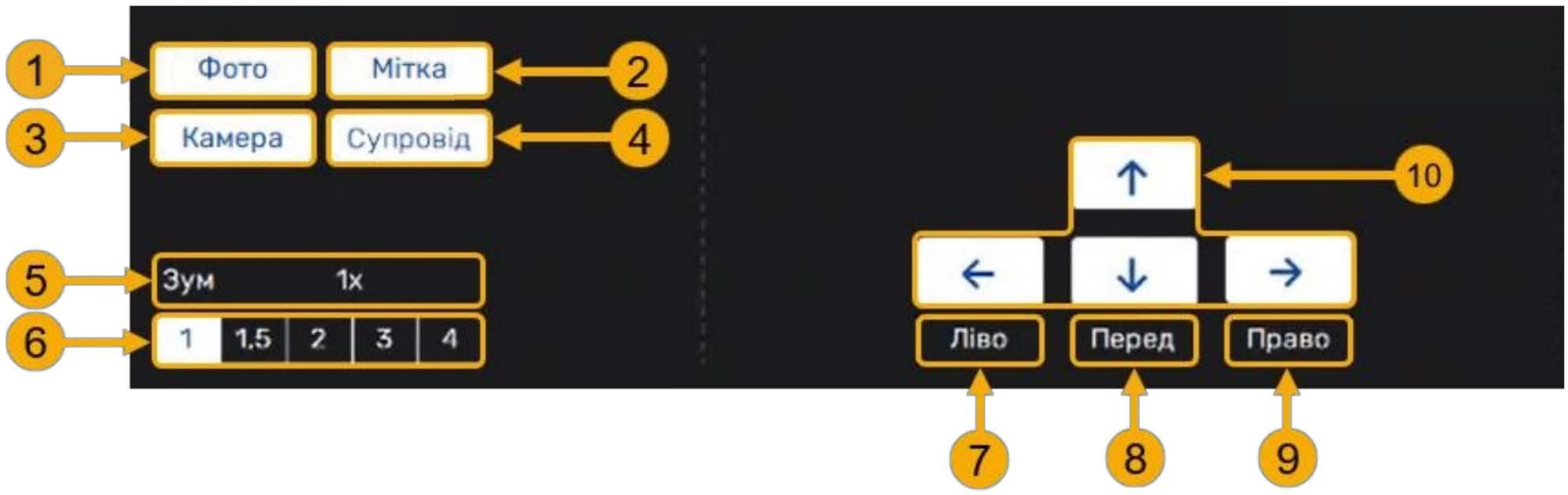


Рисунок 123 - Элементы области "Управление ГОЭС" для взаимодействия с ИК ГОЭС

1. Кнопка *"Фото"*
2. Кнопка *"Метка"*
3. Кнопка *"Камера"*
4. Кнопка *"Сопровождение"*
5. Индикатор *"Зум"*
6. Кнопки выбора кратности цифрового увеличение
7. Кнопка *"Лево"*
8. Кнопка *"Перед"*
9. Кнопка *"Право"*
10. Вспомогательные кнопки управления поворотом и наклоном ГОЭС

Таблица 20. Элементы области "Управление ГОЭС" для взаимодействия с ИК ГОЭС

№	Элемент	Описание
1	Кнопка *"Фото"*	Соответствует элементу 1, Рисунок 118
2	Кнопка *"Метка"*	Соответствует элементу 2, Рисунок 118
3	Кнопка *"Камера"*	При нажатии ЛКМ открывает окно *"Настройка",* которое открывает окно *"Настройка камеры"*, что предусматривает настройку ИК ГОЭС БПС
4	Кнопка *"Сопровождение"*	Соответствует элементу 4, Рисунок 118
5	Индикатор *"Зум"*	Соответствует элементу 7, Рисунок 118
6	Кнопки выбора кратности цифрового увеличения	Предназначены для выбора фиксированной кратности цифрового увеличения: "1x", "1.5x", "2x", "3x" и "4x"
7	Кнопка *"Лево"*	Соответствует элементу 9, Рисунок 118
8	Кнопка *"Перед"*	Соответствует элементу 10, Рисунок 118
9	Кнопка *"Право"*	Соответствует элементу 11, Рисунок 118
10	Вспомогательные кнопки управления поворотом и наклоном ГОЭС	Соответствует элементу 12, Рисунок 118

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно *"Настройки камеры"* состоит з следующих элементов (Рисунок 124):

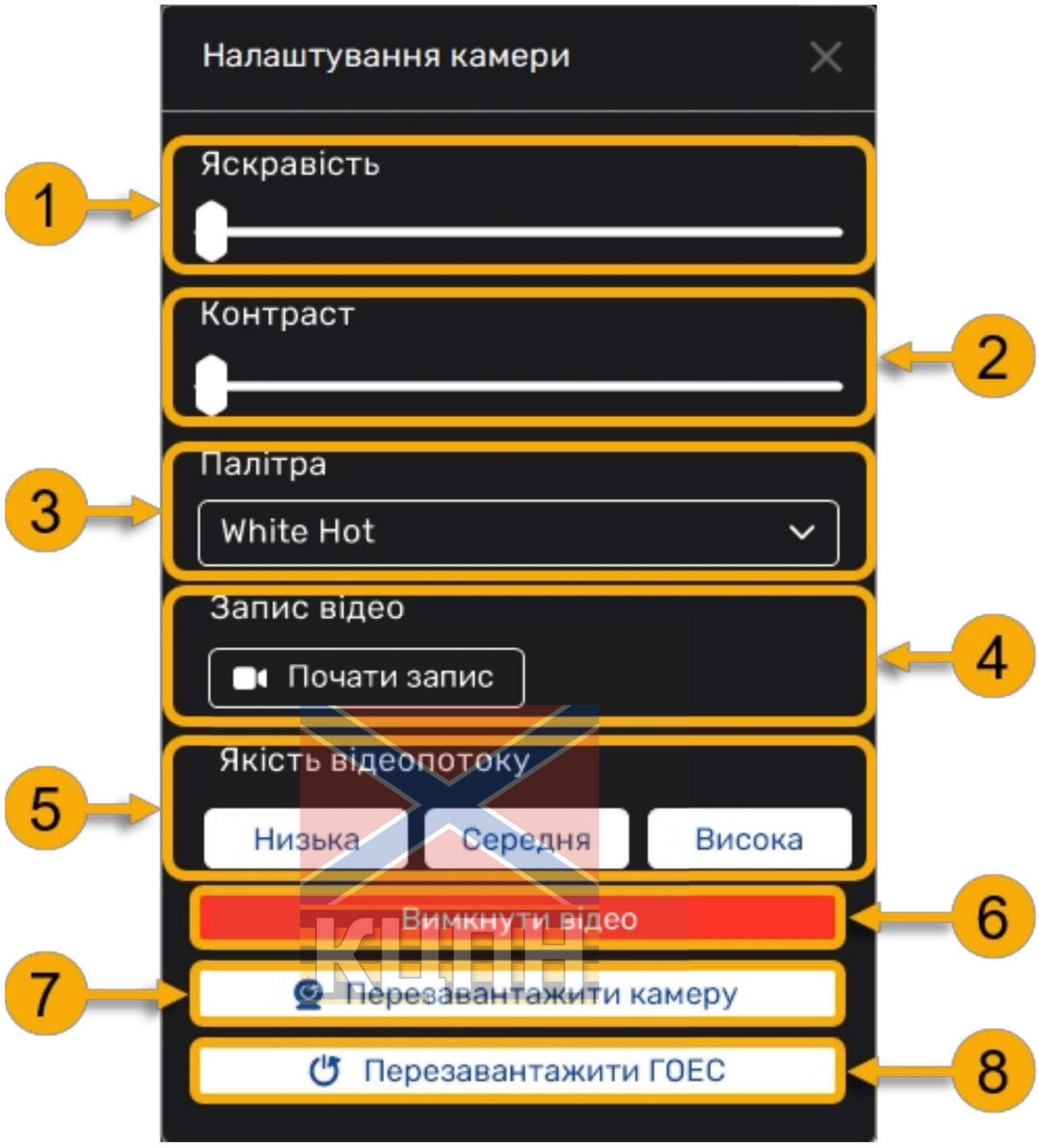


Рисунок 124 - Элементы окна "Настройка камеры" для ИК ГОЭС

1. Ползунок *"Яркость"*
2. Ползунок *"Контраст"*
3. Выпадающий список *"Палитра"*
4. Кнопка *"Начать запись"*
5. Кнопки выбора качества видеопотока
6. Кнопка *"Выключить видео"*
7. Кнопка *"Перезагрузить камеру"*
8. Кнопка *"Перезагрузить ГОЭС"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно *"Настройка камеры"* для взаимодействия с ИК ГОЭС состоит из следующих элементов:

Таблица 21 - Элементы окна "Настройка камеры"

№	Элемент	Описание
1	Ползунок *"Яркость"*	Измененияркости отображения цветов видеопоток с ГОЭС
2	Ползунок *"Контраст"*	Усиление или ослабление цветов (контраста) изображение с ГОЭС БПС
3	Выпадающий список *"Палитра"*	Выбор цветовой палитры отображения видеопотока с ГОЭС. Изображение с ИК ГОЭС будет интерпретироваться в выбранной цветовой градации в соответствии с температурой поверхности объектов/участков сцены (кадра)
4	Кнопка *"Начать запись"*	Функции работают аналогично описанию соответствующих кнопок области *"Настройки камеры"* дневной ГОЭС
5	Кнопки выбора качества видеопоток	
6	Кнопка *"Выключить видео"*	
7	Кнопка *"Перезагрузить камеру"*	
8	Кнопка *"Перезагрузить ГОЭС"*	

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

В выпадающем списке *"Палитра"* доступны следующие цветовые палитры отображения изображения с ИК ГОЭС:

Таблица 22 - Элементы выпадающего списка "Палитра"

№	Режим	Описание	Рекомендации по применение
1	Белая горячая	Горячие объекты отображаются белым, холодные объекты - черным	Подходит для наблюдения ландшафтов с резкими перепадами и городских районов; удобен для обнаружения горячих объекты
2	Черный горячий	Горячие объекты отображаются черным, холодные объекты - белым. Режим обеспечивает четкое изображение высокого качества	Обеспечивает четкое изображение высокого качества; удобен для идентификации горячих объектов
3	железо	Горячие объекты отображаются белым и в теплых светлых тонах желтого цвета, холодные объекты - в темных тонах фиолетового цвет	Подходит для наблюдения за электроприборами и проводами, солнечными батареями, солнечными панели
4	Лава	Горячие объекты отображаются белым и в теплых светлых тонах желтого цвета, холодные объекты - в сине-фиолетовых холодных тона	Режим удобен для применения при полетах БПС на низких высотах
5	Небо	Горячие объекты в подсвечиваются в красных тонах, более холодные поверхности отображаются в голубых	Удобен для идентификации горячих объектов

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 22 - Продолжение

№	Режим	Описание	Рекомендации по применение
6	Красный серый	Горячие поверхности отображаются в красных тонах, более холодные поверхности в серых оттенках	Удобен для идентификации горячих объектов
7	Специальный 2	Горячие поверхности отображаются цветами радуги (самые горячие участки - красного цвета, холодные - фиолетового, все промежуточные температуры участков - в последовательности перехода цветов радуги), самые холодные поверхности отображаются в серых тонах	Подходит для наблюдения за поверхностями с малым изменением температуры

СТОИТ ПОМНИТЬ, ЧТО НА НАСЫЩЕННОСТЬ ОБЪЕКТА В КАДРЕ ВЛИЯЕТ НЕ ТОЛЬКО ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ ОБЪЕКТА, НО И ЕГО УДАЛЕННОСТЬ ОТ ТОЧКИ НАБЛЮДЕНИЯ

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.5 Область "Критические параметры БПС"

Область *"Критические параметры БПС"* (Рисунок 125) отображает важнейшую информацию о состоянии критических систем БПС. Область предназначена для получения быстрого доступа к значениям критически важной параметрической информации.



Рисунок 125 - Элементы области "Критические параметры БПС"

Область *"Критические параметры БПС"* состоит из следующих элементов:

1) *Параметр "Спутники"*

Отображает количество доступных спутников GNSS. Минимальное допустимое количество спутников - 7. В случае недостаточного количества доступных спутников GNSS, фон индикатора подсвечивается красным.

2) *Параметр "Время полета (мин)"*

Отображает отсчет времени в минутах или в формате "ч:мин" (когда время полета более 1 ч) от момента запуска БПС. Фон индикатора подсвечивается красным цветом после 1 ч 50 мин пребывания БПС в полете.

3) *Параметр "Расстояние (км)"*

Отображает расстояние от БПС до точки Дома в километрах. Фон индикатора подсвечивается красным при удалении БПС от точки Дома более 40 км.

4) *Параметр "Связь (%)"*

Уровень качества связи в процентах. При обеспечении качества связи выше минимально допустимого значения, фон индикатора имеет черный цвет. При недостаточном уровне связи, менее 86%, фон индикатора подсвечивается красным.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Если нажать ЛКМ в пределах индикатора, откроется окно *"Статус канала связи"* (Рисунок 126), которое отображает две группы параметров принятого радиосигнала: на МСУ (группа *"Наземная станция"*) и БПС (группа *"БпЛА"*).

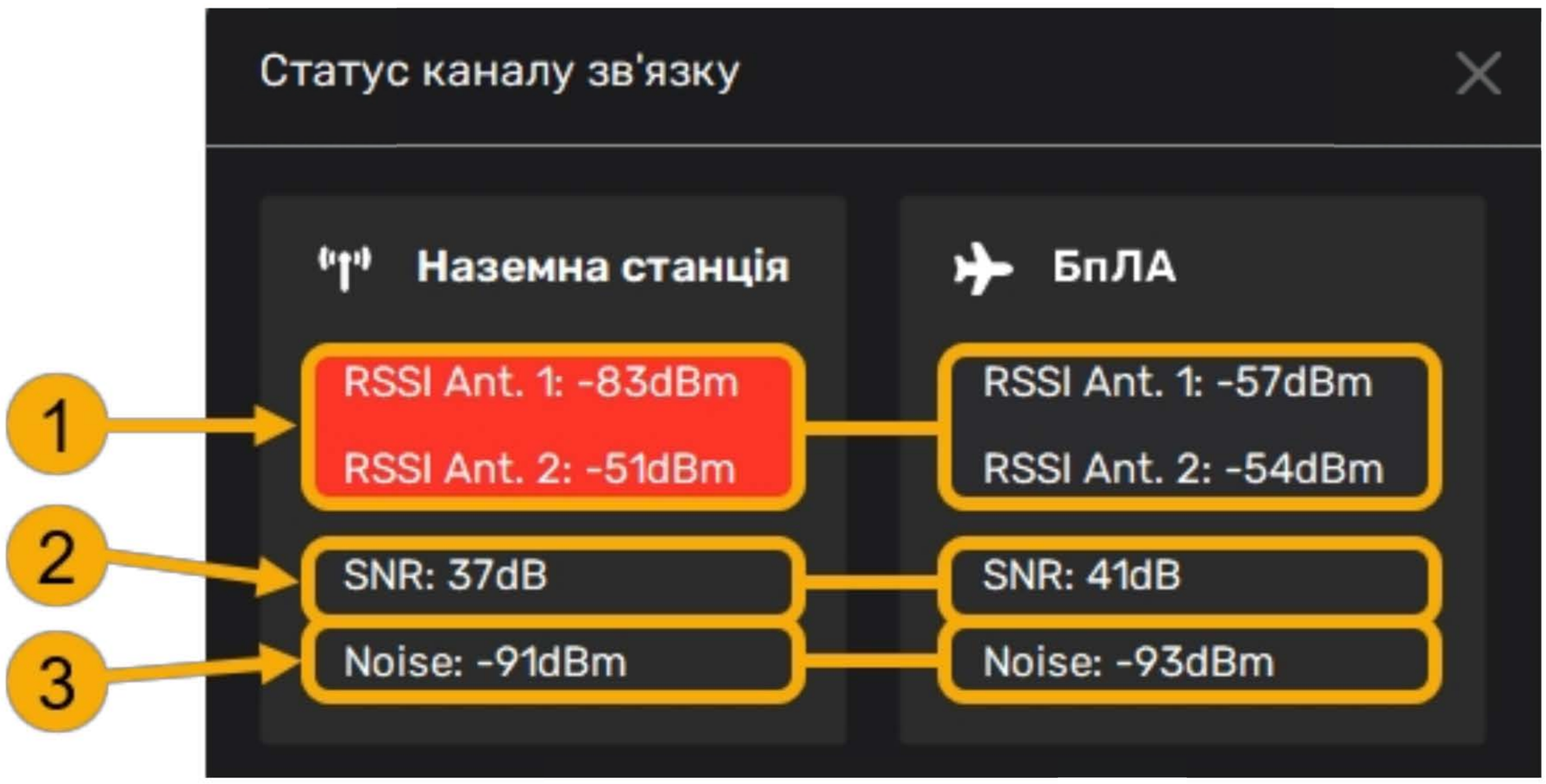


Рисунок 126 - Элементы окна "Статус канала связи"

В таблице 23 приведен перечень параметров канала связи, которые отображаются для МСУ и БПС отдельно:

Таблица 23 - Параметры соединения в окне "Статус канала связи"

№	Элемент	Описание
1	*RSSI Ant.1/2*	Отображает уровень мощности принятого сигнала каждой антенны (1 и 2) в дБм. Параметры RSSI подсвечиваются красным, когда разница показаний двух антенн более 15 дБм, что может свидетельствовать о неисправности одной из антенн. Для МСУ разница показаний антенн более 15 дБм может наблюдаться на удалении БПС от МСУ.
2	*SNR*	Отражает в дБ соотношение мощности принятого сигнала к шуму во время передачи. Чем выше показатель SNR, тем лучше уровень сигнала: <10 дБ - плохой показатель, 10-20 дБ - рабочий диапазон,> 20 дБ - стабильный показатель.
3	*шум*	Отображает уровень шума в дБм во время приема сигнала. Нормальный уровень шума находится в пределах -95...-92 dBm, если показатель возрастает до -85 dBm и более - это может быть признаком высокого уровня зашумленности и/или постороннего воздействия на антенны МСУ и/или БПС.

ОКНО "СТАТУС КАНАЛА СВЯЗИ" ДОСТУПНО ДЛЯ ПРОСМОТРА ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАСТРОЙКИ МСУ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Параметры RSSI окна *"Статус канала связи"* рекомендуется проверять перед каждым взлетом БПС, чтобы убедиться в исправности антенн БПС и МСУ.

Во время ручной доводки штатива с антеннами IP-радиоканала рекомендуется ориентироваться по параметрам RSSI и SNR - при направленности антенн IP-радиоканала на БПС показатели этих параметров возрастают.

5) *Параметр "Батарея (%)"*

Левая часть индикатора отображает остаток заряда АКБ в процентах, правая часть индикатора отображает текущее значение напряжения АКБ (сверху) и среднее значение напряжения одного элемента АКБ (внизу) в Вольтах. При значении напряжения в допустимых пределах фон левой части индикатора отображается черного цвета. Минимальным значением заряда АКБ является значение достаточное для выполнения посадки БПС - 20%. Разрядка АКБ до 15% и ниже считается критической, фоновый цвет индикатора меняется на красный.

ВАЖНО ПОМНИТЬ, ЧТО 100% ЗАРЯДА АКБ СЧИТАЕТСЯ ОТ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ АКБ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ БПС.

6) *Индикатор "Радиогоризонт"*

Индикатор *"Радиогоризонт"* предназначен для избежания потери связи БПС с МСУ из-за кривизны земной поверхности и особенностей рельефа. Индикатор *"Радиогоризонт"* (Рисунок 127) состоит из следующих элементов:

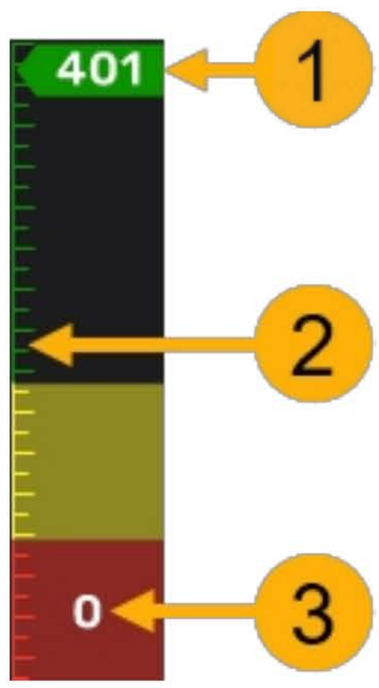


Рисунок 127 - Элементы индикатора "Радиогоризонт"

1) текущая высота (верхнее значение) БПС относительно точки Дома в метрах;
2) шкала высоты с цветными диапазонами;
3) минимальная высота снижения (нижнее значение) в метрах - ниже указанной высоты связь БПС с МСУ будет потеряна.

Значение цветов шкалы и индикатора текущей высоты:

- *зеленый:* на этой высоте нет перекрывания радиосигнала рельефом;
- *желтый:* БПС находится в критической зоне с вероятным перекрытием радиосигнала рельефом;
- *красный*: рельеф земной поверхности перекрывает радиосигнал.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.6 Меню быстрого доступа

Меню быстрого доступа предназначено для вывода основных вкладок, необходимых для подготовки и выполнения полета.

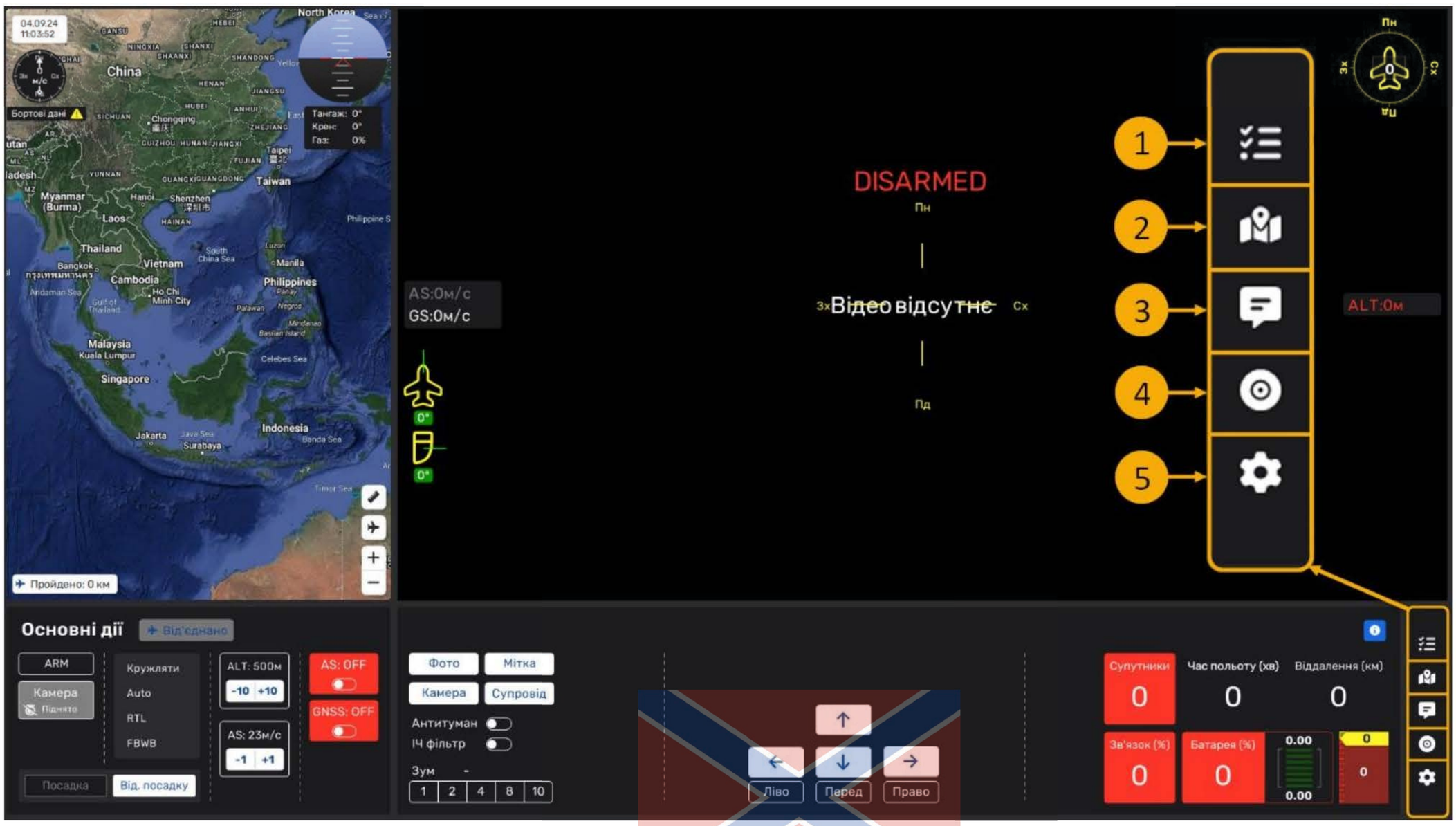


Рисунок 128 - Элементы панели быстрого доступа

Меню быстрого доступа состоит из следующих элементов:

1. Кнопка *"предполетная проверка";*
2. Кнопка *"Планировщик миссии";*
3. Кнопка *"Сообщение";*
4. Кнопка *"Запись экрана";*
5. Кнопка *"Настройки".*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.1.7 Блок с оповещениями

Блок с оповещениями (Рисунок 129) предназначен для отображения информационных, предупредительных и критических оповещений оператору БПС, поступающих от САУ.

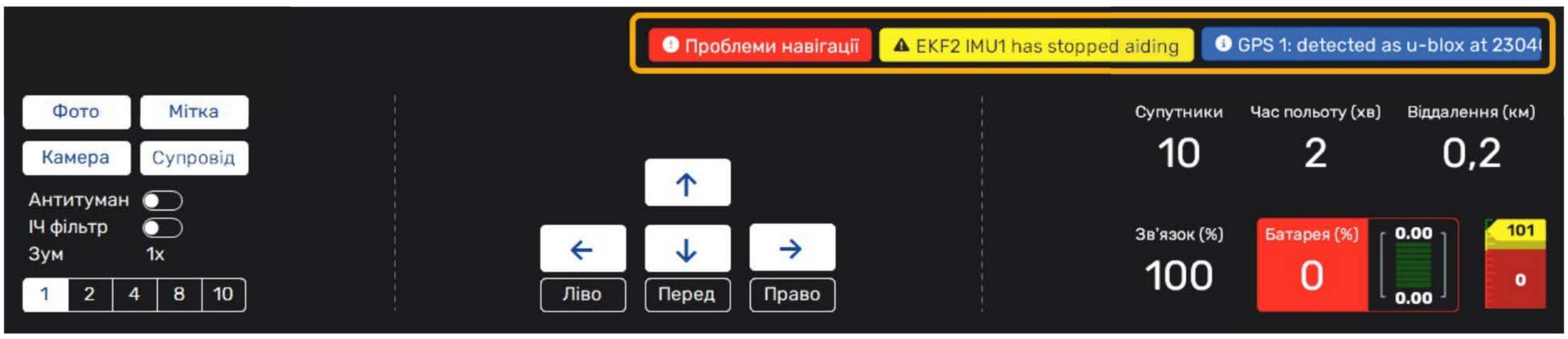


Рисунок 129 - Блок с оповещениями

Все оповещения разделяются по уровню важности информации и срочности выполнения соответствующих действия и подсвечиваются соответствующим цветом.

Таблица 24 - Цвета отображения извещений и их значения

Цвет подсветки оповещение	Описание
Синий	Информационные оповещения о состоянии систем БПС для информирование оператора БПС.
Желтый	Предупредительные оповещения о возникновении возникновении ситуаций, требующих немедленных действий оператора БПС.
Красный	Критические оповещения о возникновении опасной ситуации, которая может привести к потере БПС.

При нажатии ЛКМ на значок "  " или в пределах текущих оповещений САУ, отображается окно *"Оповещения"* (Рисунок 130).

Основное поле окна (1) содержит историю уведомлений САУ, которые, также, подсвечиваются в соответствии с важностью информации уведомлений:

- белый - информационные;
- желтый - предупредительные;
- красный - критические.

Ползунок (2) предназначен для прокрутки ленты с историей уведомлений. Также, есть возможность прокручивать ленту с помощью колеса компьютерной мыши, поместив курсор в пределах основного поля окна.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Кнопка *"Закрыть"* (3) предназначена для закрытия окна *"Оповещения"*.

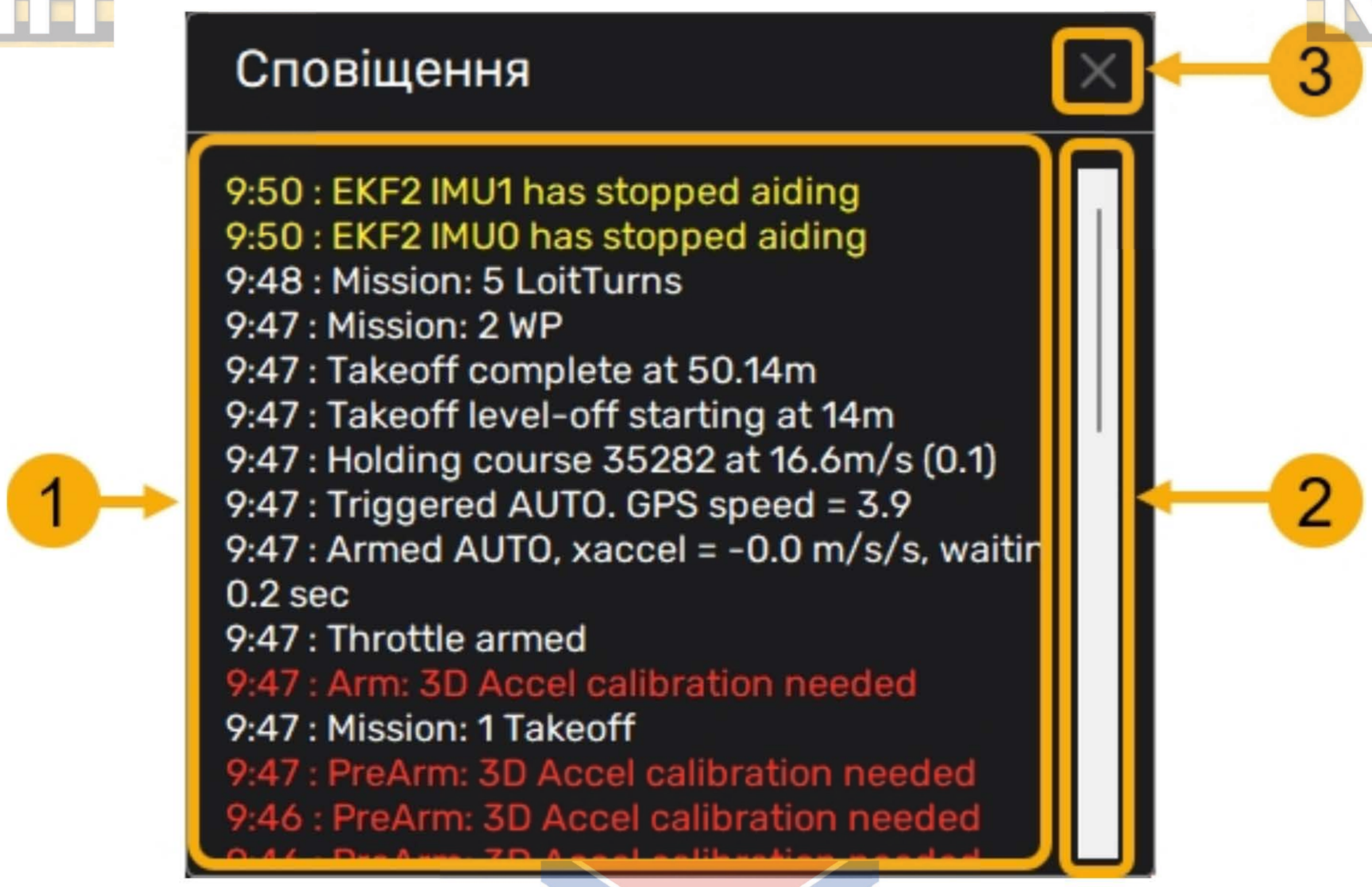


Рисунок 130 - Окно "Оповещения" *- Рисунок 130 - Окно "Оповещения"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2 Панель "Планировщик миссии"

Панель *"Планировщик миссии"* (Рисунок 131) отображается при нажатии ЛКМ на кнопку "  " в меню быстрого доступа (см. подраздел 6.1.6, пункт 1) и предназначена для планирования маршрута полета БПС. Пользователь имеет возможность планировать собственный маршрут полета, или добавлять уже заранее построенный, и загружать его в САУ БПС.

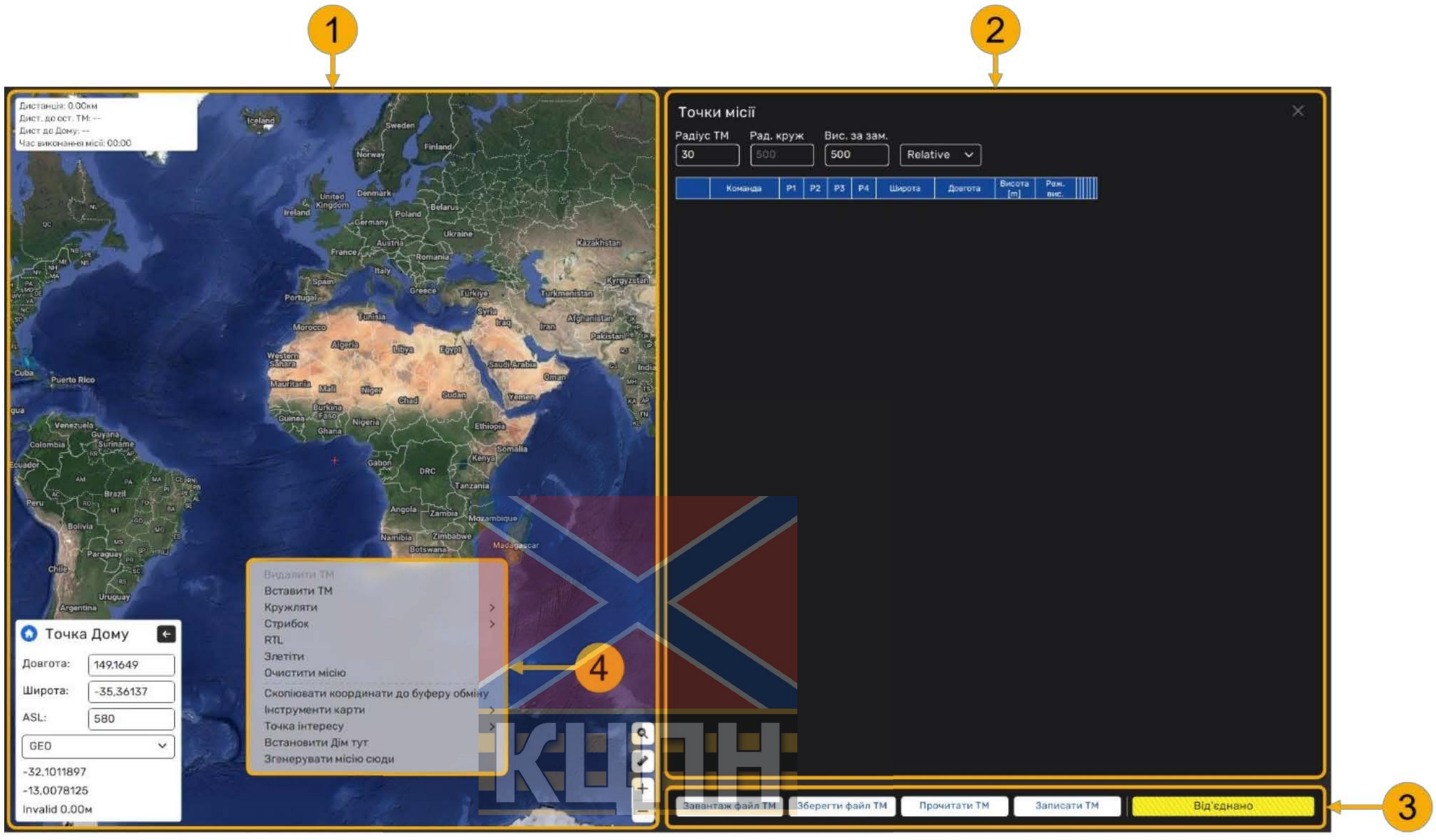


Рисунок 131 - Общий вид панели "Планировщик миссии"

Интерфейс панели *"Планировщик миссии"* состоит из:

1. Область *"Цифровая карта";*
2. Область *"Точки миссии";*
3. Блок *"Действия";*
4. Контекстное меню *"Цифровой карты".*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2.1 Область "Цифровая карта" панели "Планировщик миссии"

Область *"Цифровая карта"* панели *"Планировщик миссии"* (Рисунок 132) предназначена для построения маршрута миссии (добавление точек на карту), установки точки Дома, очистки миссии и других функций связанных с планированием полета.



Рисунок 132 - Элементы области "Цифровая карта" панели "Планировщик миссии"

Область *"Цифровая карта"* состоит из следующих элементов:

1. Индикатор *"Дистанция"*
2. Индикатор *"Дист. до ост. ТМ"* и *"Азим"*
3. Индикатор *"Дист. до дома"*
4. Индикатор *"Время выполнения миссии"*
5. Значок *"БПС"*
6. Значок *"Точка Дома"*
7. Кнопка *"Увеличить до"*
8. Кнопка *"Линейка"*
9. Кнопки изменения масштабирования карты
10. Кнопка *"Точка Дома"*
11. Кнопка *"Свернуть"*
12. Поля *"Координаты точки Дома"*
13. Поле *"ASL"*
14. Выпадающий список *"Система координат"*
15. Индикатор *"Координаты курсора мыши"*
16. Индикатор *"Высота над уровнем моря"*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1) *Индикатор "Дистанция"*

Индикатор *"Дистанция"* отображает общую дистанцию построенного маршрута.

2) *Индикатор "Дист. до ост. ТМ" и "Азим."*

Индикатор *"Дист. до ост. ТМ"* и *"Азим"* отображает дистанцию и азимут от точки, где находится курсор мыши, до последней установленной ТМ.

3) *Индикатор "Дист до Дома"*

Индикатор *"Дист. до Дома"* отображает дистанцию от точки, где находится курсор мыши, до точки Дома.

4) *Индикатор "Время выполнения миссии"*

Индикатор *"Время выполнения миссии"* отображает расчетное время полета БПС по текущему маршруту миссии, который построен в области *"Цифровая карта"*. Просчитанное значение является приблизительным, поскольку фактическое время выполнения миссии зависит от скорости полета БПС и метеоусловий.

5) *Значок "БПС"*

Значок "  " предназначен для отображения текущего местоположения и положения БПС.

6) *Значок "Точка Дома"*

Значок "  " предназначен для отображения местоположения точки Дома на поле цифровой карты.

7) *Кнопка "Увеличить до"*

Кнопка "  " предоставляет доступ к выпадающему меню (Рисунок 133) и предназначена для центрирования цифровой карты и ее увеличения до:

1. БПС.
2. Миссии.
3. Точки Дому.

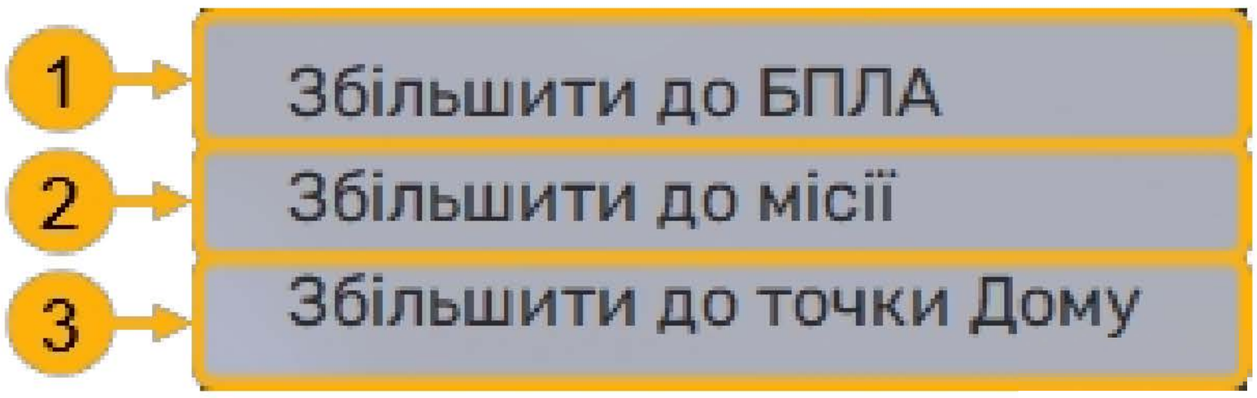


Рисунок 133 - Выпадающее меню "Увеличение" - Рисунок 133 - Выпадающее меню "Увеличение"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

8) Кнопка "Линейка"

Кнопка " " предназначена для измерения расстояния между установленными на цифровой карте флажками и отображения азимута направления отрезка.

9) Кнопки "+" и "-"

Кнопки " " и " " предназначены для ручного увеличения и уменьшения масштаба отображения цифровой карты соответственно.

10) Кнопка "Точка Дома"

Кнопка *"Точка Дома"* предназначена для ручного размещения точки Дома на текущем местоположении БПС, если БПС включена.

11) Кнопки "Свернуть" и "Развернуть"

Кнопки " " и " " (Рисунок 134) предназначены для сворачивания (1) и разворачивания (2) окна с координатами после нажатия ЛКМ.

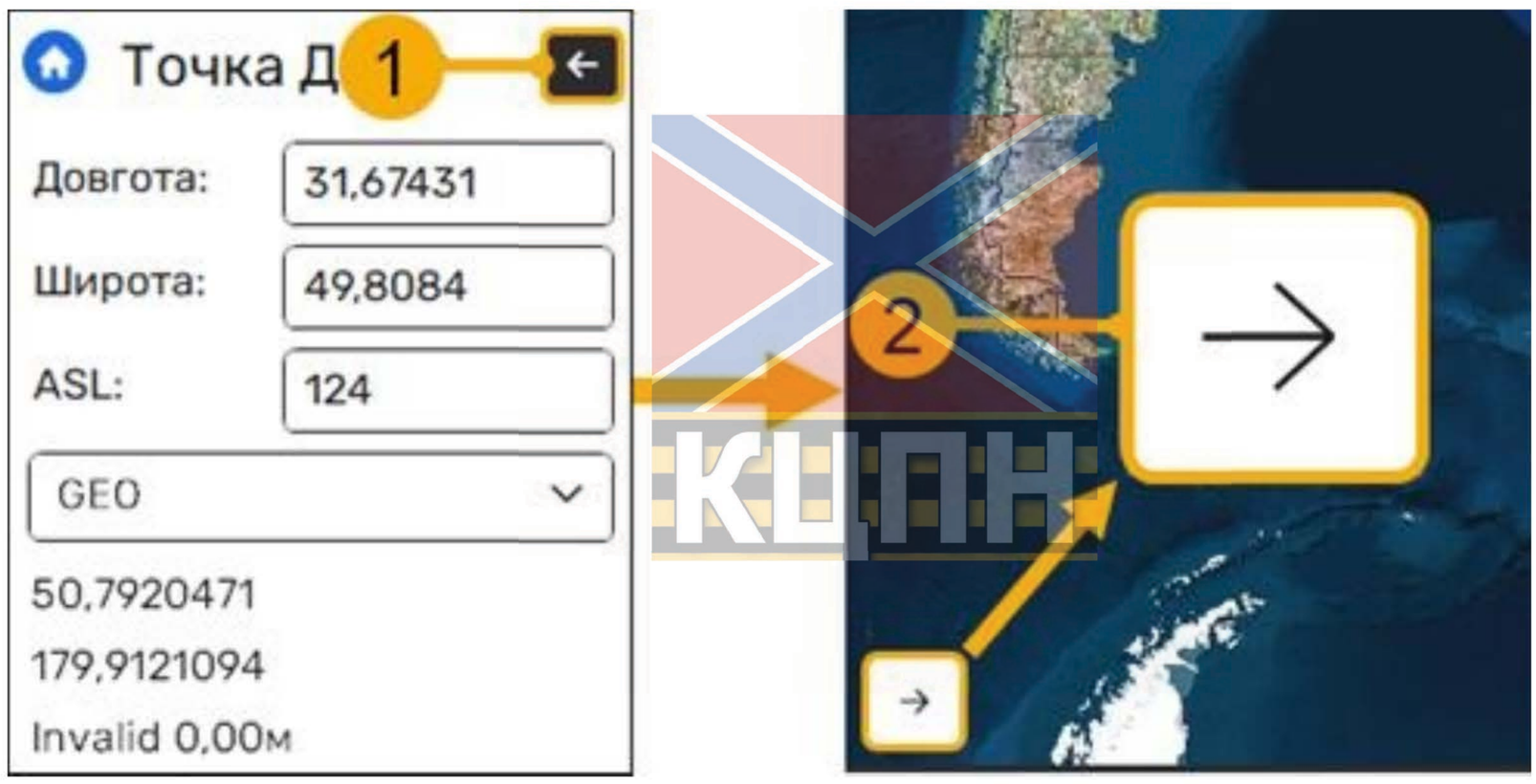


Рисунок 134 - Кнопки "Свернуть" и "Развернуть"

12) Поля "Координаты точки Дома"

Поля *"Координаты точки Дома"* предназначены для отображения текущей долготы и широты точки Дома, а также для ручного ввода координат точки Дома при необходимости.

13) Поле "ASL"

Поле *"ASL"* отображает текущую высоту точки Дома относительно уровня моря (above sea level) в метрах, а также предназначено для ручного внесения значения ASL при необходимости.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

14) Выпадающий список "Система координат"

Выпадающий список *"Система координат"* (Рисунок 135) позволяет выбрать активную систему координат ТМ и точек интереса из выпадающего списка.

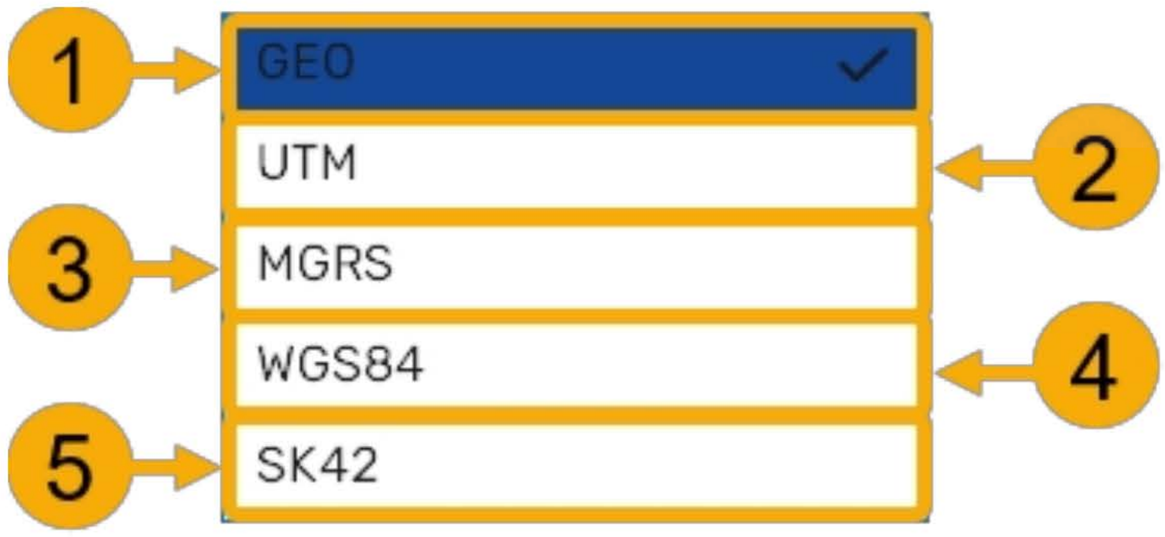


Рисунок 135 - Элементы выпадающего списка "Система координат"

Выпадающий список *"Система координат"* включает следующие пункты:

Таблица 25 - Пункты выпадающего списка "Система координат"

	Элемент	**Описание**
1	ГЕО	Стандартная система с отображением координат с помощью долготы и широты в градусах.
2	UTM	Система, разделяющая поверхность на 60, вытянутых в меридиональном направлении, зон, каждая из которых имеет 6˚ в ширину. Зоны пронумерованы от 1 до 60 (нумерация увеличивается в направлении на восток) и имеют свой центральный меридиан.
3	МГРС	В своей основе имеет систему координат UTM, однако дополнительно имеет широтные полосы и дальнейшее разделение. Каждый широтный четырехугольник может быть поделен на меньшие квадраты (от квадратов 100 км на 100 км до квадратов 1 м на 1 м). Принятая для использования в НАТО.
4	WGS84	Всемирная система геодезических параметров Земли, определяющая координаты относительно центра масс Земли.
5	SK42	Плоская система координат на основе модели DATUM с началом в начале отсчета координат от обсерватории Пулкова.

15) Индикатор "Координаты курсора мыши"

Индикатор *"Координаты курсора мыши"* отображает широту и долготу точки на цифровой карте, где находится курсор компьютерной мыши.

16) Индикатор "Высота над уровнем моря"

Индикатор *"Высота над уровнем моря"* отображает значение высоты (в метрах) над уровнем моря согласно цифровой модели Земли в точке нахождения курсора мыши на карте.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2.1.1 Перемещение ТМ

Есть возможность перемещать установленные ТМ в пределах области *"Цифровая карта"* по следующим алгоритмам:

- Навести курсор мыши на ТМ, которую необходимо передвинуть и, зажав ЛКМ, переместить ТМ в нужное место.

- В области *"Точки миссии"* с помощью кнопок " ^ " и " v " в колонках *"Вверх"* и *"Вниз"* соответственно изменять порядок ТМ в построенном ММ (см. подраздел 6.2.2). Соответствующие передвижения номера ТМ будут отображены в области "Цифровая карта".

- Зажав клавишу *"ALT"* или *"Ctrl"* на клавиатуре МСУ и ЛКМ одновременно, протянуть курсор мыши по диагонали таким образом, чтобы выделенная область захватила ТМ, которые необходимо переместить (1) (Рисунок 136). Когда участок выделен, навести курсор на одну из ТМ и, зажав ЛКМ, перетащить ТМ в необходимое месторасположение (2). При этом на такое же расстояние переместятся все предварительно выделенные ТМ, а их взаимное расположение будет сохранено.

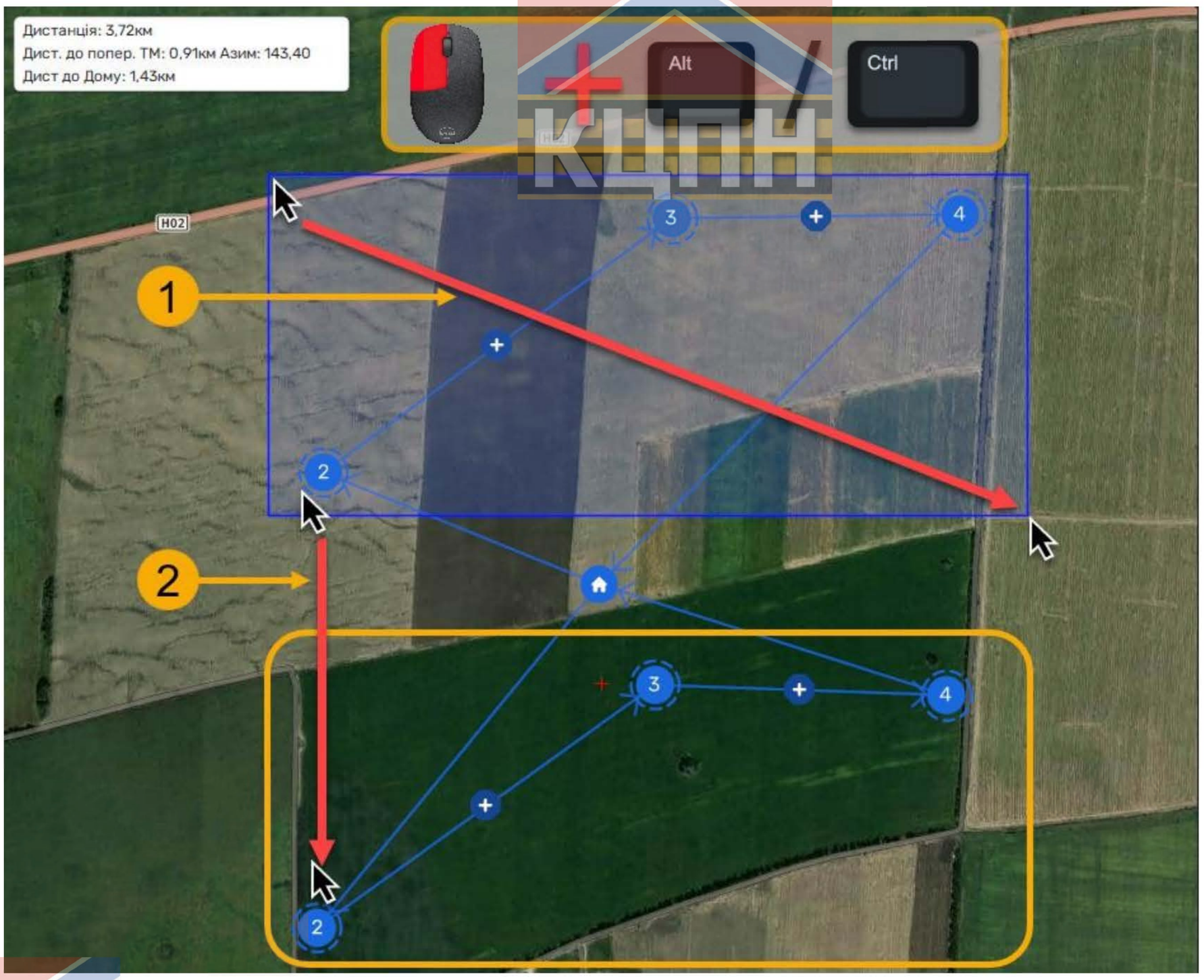


Рисунок 136 - Процесс перемещения нескольких ТМ вместе

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2.2 Область "Точки миссии"

Область *"Точки миссии"* (Рисунок 137) предназначена для настроек ТМ БПС.

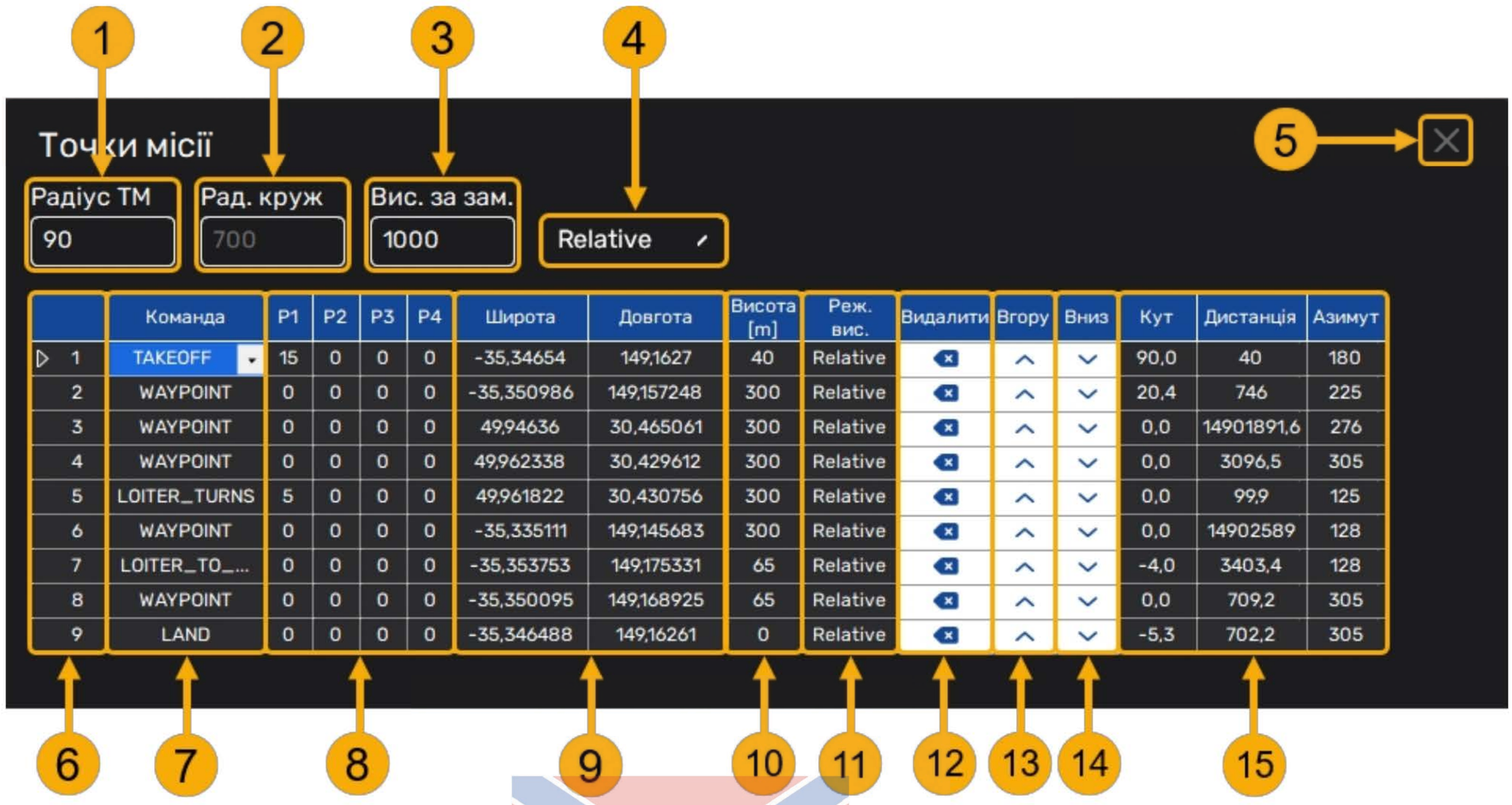


Рисунок 137 - Элементы области "Точки миссии"

Интерфейс области *"Точки миссии"* состоит из следующих элементов:

1.Поле *"Радиус ТМ"*

2.Поле *"Рад. Кружок"*

3.Поле *"Вис. за зам."*

4.Выпадающий список *"Тип высоты"*

5.Кнопка *"Закрыть окно"*

6.Колонка *"Номер ТМ"*

7. Колонка *"Команда"*

8.Колонки *"Параметры команд"*

9. Колонки *"Географические координаты ТМ"*

10. Колонка *"Высота [m]"*

11. Колонка *"Реж. вис."*

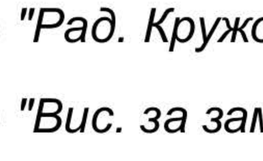
12. Колонка *"Удалить"*

13. Колонка *"Вверх"*

14. Колонка *"Вниз"*

15. Колонки *"Дополнительная путевая информация"*

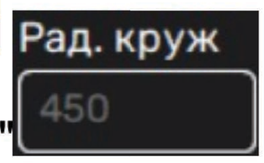
1) Поле "Радиус ТМ"

Поле " 

" предназначено для ввода радиуса окружности вокруг ТМ, по достижению которого, при определенных условиях, САУ будет считать ТМ за пройденную.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2) *Поле "Рад. Круж"*

Поле " 

" предназначено для введения радиуса круговорота по по умолчанию для ТМ кружения и становится активным при подключении МСУ с БПС. Положительное значение радиуса предполагает кружение БПС по часовой стрелке. Знак *"-"* перед указанным значением радиуса предусматривает выполнение кружений БПС против часовой стрелки.

3) *Поле "Вис. за зам."*

Поле " 

" предназначенодля введения высоты полета ТМ по умолчанию при планировании ММ.

4) *Выпадающий список "Тип высоты"*

Выпадающий список " 

" предназначен для выбора типа высоты из выпадающего списка для создания ТМ:

Таблица 26 - Пункты выпадающего списка "Тип высоты"

Тип высоты	Описание
"Относительно"	Высота относительно точки Дома
"Абсолют"	Абсолютная высота относительно уровня моря (ASL)
"Местность"	Высота над уровнем земной поверхности (AGL)

5) *Кнопка "Закрыть окно"*

Кнопка " 
" предназначена для закрытия панели "Планировщик миссии" и вернуться к панели "Управление полетом".

6) *Колонка "Номер ТМ"*

Колонка *"Номер ТМ"* предназначена для отображения порядкового номера ТМ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

7) Колонка "Команда"

Колонка "Команда" предназначена для выбора команды, которую будет выполнять БПС в заданной ТМ.

Таблица 27 - Перечень основных команд колонки "Команда"

команда	Описание
WAYPOINT	Полет проходит прямолинейно по заданным координатам.
LOITER_TURNS	Полет проходит до указанной ТМ, далее БПС начнет кружить вокруг этой ТМ с указанным радиусом указанное количество оборотов.
LOITER_TIME	Полет проходит до указанной ТМ, далее БПС начнет кружить вокруг этой ТМ с указанным радиусом указанное количество времени в секундах.
LOITER_TO_ALT	Полет к указанной ТМ проходит на указанную высоту с максимально/минимально допустимым углом тангажа. ТМ считается пройденной при достижении указанной высоты. БПС будет двигаться к данной ТМ, а достигнув ее начнет кружить до момента достижения заданной высоты. Также, если БПС достигло заданной высоты до пролета над ТМ, расположенной на цифровой карте, оно продолжит полет до следующей ТМ.
ВОЗВРАТ_К_ЗАПУСКУ	Полет проходит до точки Дома, над которой БПС начнет кружить на текущей высоте пока не получит альтернативную команду, или не разрядится аккумуляторная батарея. Данная ТМ является функциональной и не отображается в области *"Цифровая карта".*
TAKEOFF	Команда выполнения взлета. Данная ТМ является функциональной и не отображается в области *"Цифровая карта".*
ЛЭНД	Выполняется приземление по-самолетному.
DO_JUMP	Выполняется полет к заданной ТМ заданное количество раз, прежде чем продолжить миссию. Данная ТМ является функциональной и не отображается в области *"Цифровая карта".*

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

8) Колонки "Параметры команд"

Колонки *"Параметры команд"* предназначены для добавления параметров команд, которые САУ будет выполнять, двигаясь к данной ТМ и по достижению данной ТМ.

Параметры каждой из команд:

Таблица 28 - Параметры команд колонки "Параметры команд"

команда	Param. 1	Param. 2	Param. 3	Param. 4
WAYPOINT	-	Acc rad (точность радиуса вхождения в у точка (в метрах)))	Перевал по dist (расстояние которое БПС имеет пролететь от центра точки маршрут)	-
LOITER_TURNS	Turn (количество кружений)	-	Радиус (радиус кружений, при значениях больше 255 м введенное число округляется до десятков)	1 = Exit Tangent (угол с которым БПС будет выходить из ТМ) **НЕ УКАЗЫВАТЬ**
LOITER_TIME	Time (s) (время кружений в секундах)	-	Дир 1= CW (Направление кружения, (символ "-" перед значением предполагает кружение против часовой стрелки стрелки)	1 = Exit Tangent (угол с которым БПС будет выходить из ТМ) **НЕ УКАЗЫВАТЬ**
LOITER_TO_ALT	-	Радиус (Радиус кружение, при значениях больше 255 м введенное число округляется до десятков)	-	1 = Exit Tangent (угол с которым БПС будет выходить из ТМ) **НЕ УКАЗЫВАТЬ**
RETURN_TO_ ЗАПУСК	-	-	-	-

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 28 - Продолжение

команда	Param. 1	Param. 2	Param. 3	Param. 4
TAKEOFF	Min Pitch (Определяет минимально допустимый угол тангажа во время взлёт)	-	-	-
ЛЭНД	Abort Alt (определяет минимальную высоту отмены (в метрах) (в метрах) отмены приземление	-	-	направление рыскания, (только для плоскости deepstall) **ИГНОРИРОВАТЬ**
DO_JUMP	WP№ (номер точки з с которой начнется повторение миссии)	Repeat № (количество повторов команды (возвратов к к определенной точки))	-	-

ПРИ УСТАНОВКЕ ТМ "LOITER_TURNS" ИЛИ "LOITER_TO_ALT" РАДИУС КРУЖЕНИЯ НУЖНО УКАЗЫВАТЬ В ПОЛЕ "РАД.КРУЖ" (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.2.2, ПУНКТ 2), А ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА КОМАНДЫ "РАДИУС КРУЖЕНИЯ" УКАЗАТЬ "0".

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

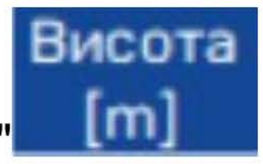
9) Колонки "Географические координаты ТМ"

Колонки *"Географические координаты ТМ"* предназначены для установления и отображения точного местоположения ТМ. Количество и названия колонок меняются в зависимости от требуемых параметров ТМ выбранной системы координат (см. подраздел 6.2.1, пункт 14):

Таблица 29 - Перечень доступных систем координат

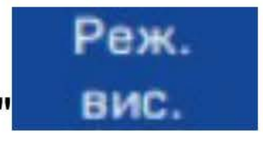
Система координат	Параметры географических координат
"ГЕО"	Широта | Довгота
"UTM"	Зона | Напр. на Сх | Напр. на Пн.
"МГРС"	MGRS
"WGS84"	Широта | Довгота
"SK42"	SK42 X | SK42 Y

10) Колонка "Высота [м]"

Колонка " 

" предназначена для установки высоты полета БПС в данной ТМ. Значение первой ТМ устанавливается автоматически, а во всех последующих ТМ в колонке *"Высота"* автоматически заполняется значением, указанным в поле *"Выс. по зам."* (см. подраздел 6.2.2, пункт 3).

11) Колонка "Реж. высоты"

Колонка " 

" предназначена для выбора режима высоты конкретной ТМ (см. подраздел 6.2.2, пункт 4).

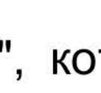
12) Колонка "Удалить"

Колонка " 

" содержит кнопку " 
", которая предназначена для удаления выбранной точки.

13) Колонка "Вверх"

Колонка " 

" содержит кнопку " 
", которая предназначена для перемещения выбранной точки маршрута в таблице на один пункт вверх.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

14) Колонка "Вниз"

Колонка "Вниз " содержит кнопку "⌄ ", которая предназначена для перемещения выбранной точки маршрута в таблице на один пункт вниз.

15) Колонки "Дополнительная путевая информация (Угол, Дистанция, Азимут)"

Колонки "Кут | Дистанція | Азимут " используются для отображения информации:

Таблица 30 - Параметры колонки "Дополнительная путевая информация"

Параметр	Описание
"Угол"	Угол тангажа при движении от предыдущей ТМ к следующей ТМ.
"Дистанция"	Дистанция от предыдущей ТМ до заданной.
"Азимут"	Азимут на следующую ТМ относительно предыдущей.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2.3 Блок "Действия"

Блок *"Действия"* (Рисунок 138) предназначен для управления параметрами карты и маршрута.

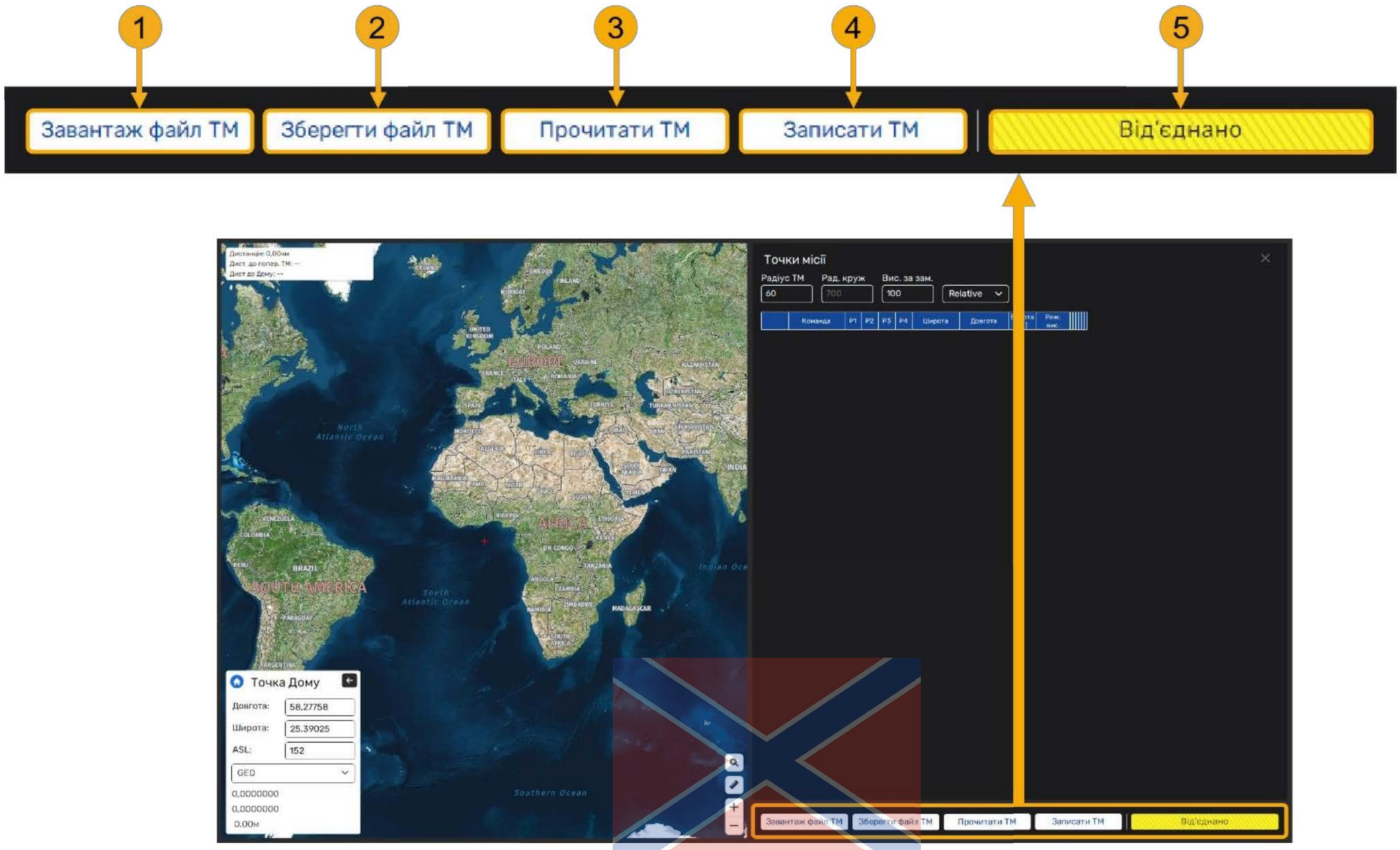


Рисунок 138 - Блок "Действия" - Рисунок 138 - Блок "Действия"

Блок *"Действия"* состоит из следующих элементов:

Таблица 31 - Элементы блока "Действия"

№	Элемент	назначение
1	Кнопка *"Загрузи файл ТМ"*	Загрузка ММ из МСУ БПС
2	Кнопка *"Сохранить файл ТМ"*	Сохранение ММ на МСУ БПС на МСУ БПС
3	Кнопка *"Прочитать ТМ"*	Загрузка ММ с САУ БПС из САУ БПС
4	Кнопка *"Записать ТМ"*	Загрузка ММ в САУ БПС
5	Индикатор *"Статус ММ"*	Отображает статус наличия ММ в САУ БПС и МСУ БПС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2.3.1 Индикатор "Статус ММ"

Индикатор *"Статус ММ"* может приобретать следующие статусы:

Таблица 32 - Отображение индикатора "Статус ММ" индикатора "Статус ММ"

№	Статус	Описание
1	*Отсоединено*	Нет соединения МСУ с БПС.
2	*Миссия отсутствует*	ММ не записан в САУ БПС или не загружен на МСУ БПС.
3	*Миссия не загружена*	Загруженный на МСУ БПС ММ отличается от записанного в САУ БПС или текущий ММ в области *"Точки миссии"* был изменен и отличается от записанного в САУ БПС.
4	*Миссия загружена*	ММ загружена на МСУ БПС и совпадает с записанной в САУ БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.2.4 Контекстное меню "Цифровой карты"

Контекстное меню *"Цифровой карты"* (Рисунок 139) предназначено для быстрого доступа к списку функциональной части меню и вызывается с помощью нажатия ПКМ в области цифровой карты.

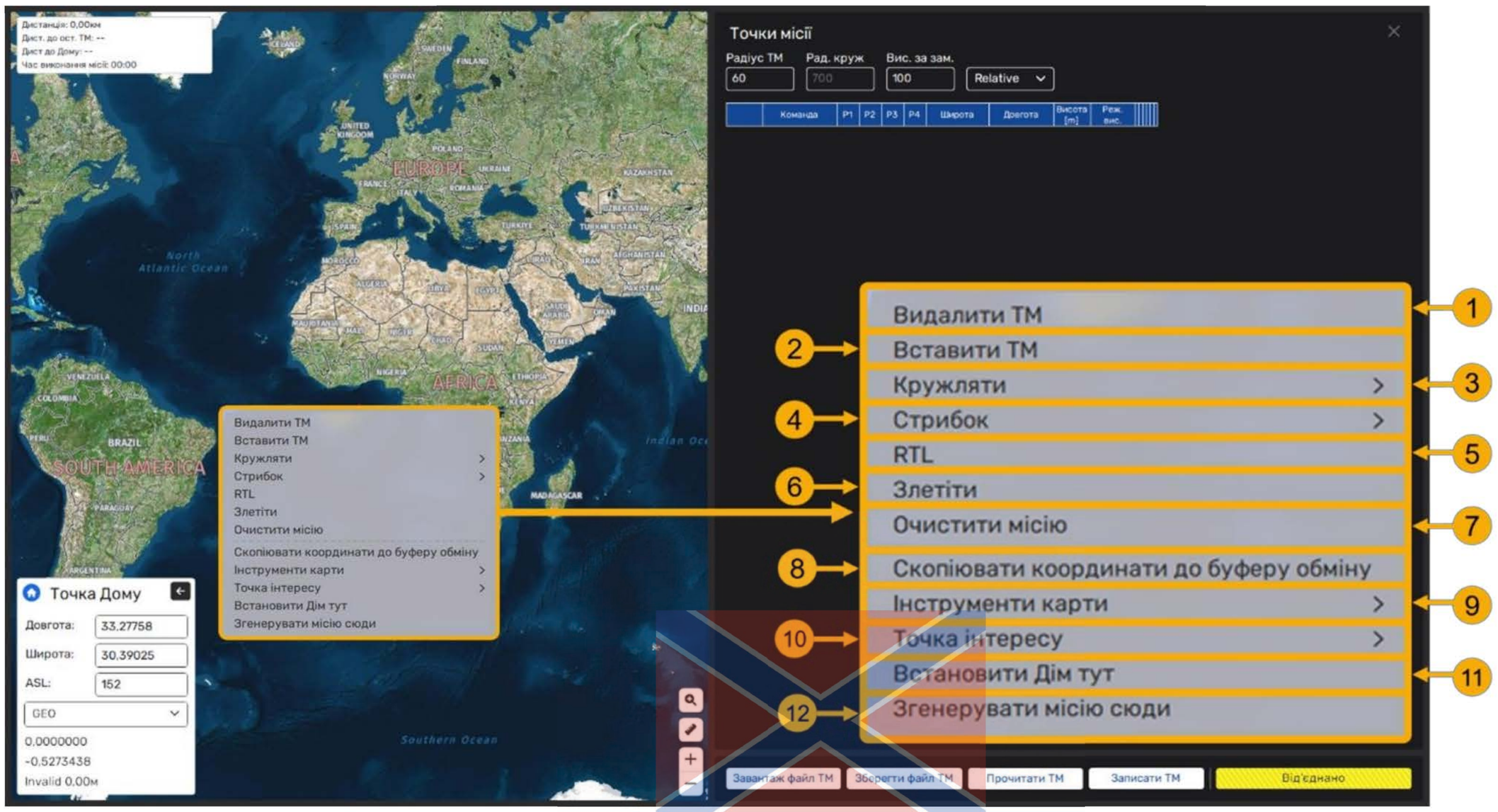


Рисунок 139 - Контекстное меню "Цифровой карты" - Контекстное меню "Цифровой карты"

Контекстное меню *"Цифровой карты"* состоит из следующих элементов:

1. Пункт *"Удалить ТМ"*
2. Пункт *"Вставить ТМ"*
3. Пункт *"Кружиться"*
4. Пункт *"Прыжок"*
5. Пункт *"RTL"*
6. Пункт *"Взлететь"*
7. Пункт *"Очистить миссию"*
8. Пункт *"Скопировать координаты в буфера обмена"*
9. Пункт *"Инструменты карты"*
10. Пункт *"Точка интереса"*
11. Пункт *"Установить Дом здесь"*
12. Пункт *"Сгенерировать миссию сюда"*

1) Пункт меню "Удалить ТМ"

Пункт меню *"Удалить ТМ"* предназначен для удаления ТМ на цифровой карте при наведении курсора мыши на нужную ТМ.

2) Пункт меню "Вставить ТМ"

Пункт меню *"Вставить ТМ"* предназначен для создания ТМ в месте нажатия ПКМ.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3) *Пункт меню "Кружить"*

При наведении курсора мыши на пункт *"Кружить"* появляется выпадающее меню с командами *"В течение времени"* и *"Периодически"*.

- *Пункт выпадающего меню "В течение времени"*

Пункт выпадающего меню *"В течение времени"* (Рисунок 140) предусматривает кружение БПС над ТМ в течение определенного указанного времени. При нажатии ЛКМ на пункт, откроется диалоговое окно (Рисунок 141), в поле заполнения которого нужно указать время в секундах, в течение которого будет происходить кружение. После ввода значений, на цифровой карте появится характерная ТМ. Созданию данной ТМ соответствует команда области *"Точки миссии"* колонки *"Команда"*: *"LOITER_TIME"*. Параметры ТМ, такие как длительность, направление, радиус, высота кружения, а также тангенс угла выхода, отображаются и редактируются в соответствующих колонках и полях (см. подраздел 6.2.2).

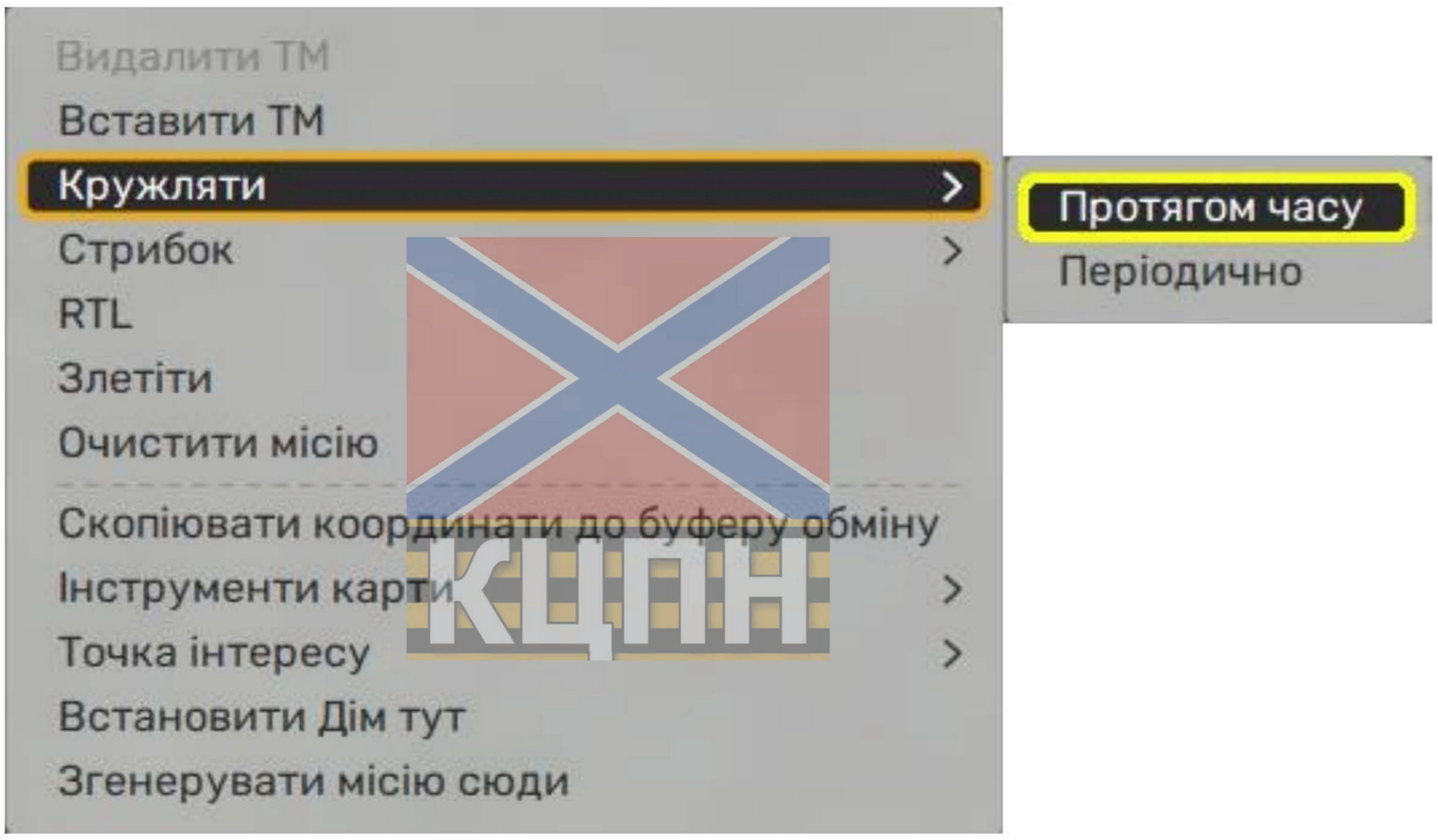


Рисунок 140 - Пункт выпадающего меню "В течение времени"

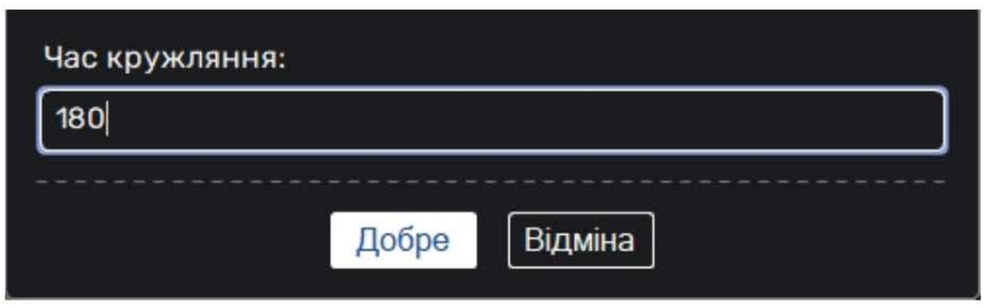


Рисунок 141 - Окно для ввода времени кружения

- *Пункт выпадающего меню "Периодически"*

Пункт выпадающего меню *"Периодически"* (Рисунок 142) предусматривает кружение БПС над ТМ определенное указанное количество раз и, по окончанию кружения, последующим выполнением полета по предварительно созданному маршруту. При нажатии ЛКМ на пункт, откроется диалоговое окно (Рисунок 143), в поле заполнения нужно указать количество кругов кружения БПС над ТМ. После ввода значений, на цифровой карте

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

появится характерная ТМ. Созданию данной ТМ соответствует команда области *"Точки миссии"* колонки *"Команда": "LOITER_TURNS".* Параметры ТМ, такие как, количество кругов, радиус, тангенс угла выхода, высота и радиус кружения, отображаются и редактируются в соответствующих колонках и полях (см. подраздел 6.2.2).

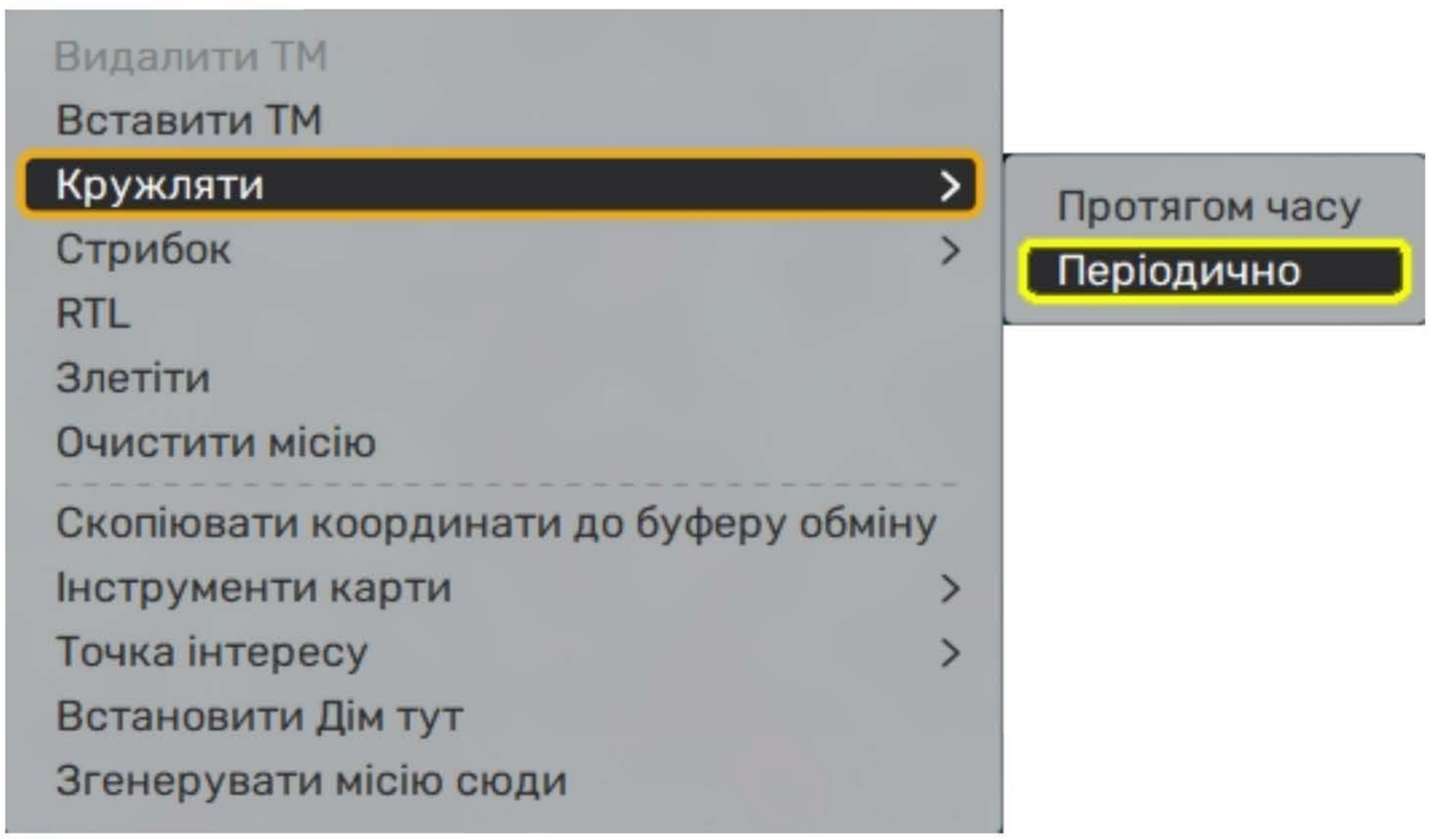


Рисунок 142 - Пункт выпадающего меню "Периодически"

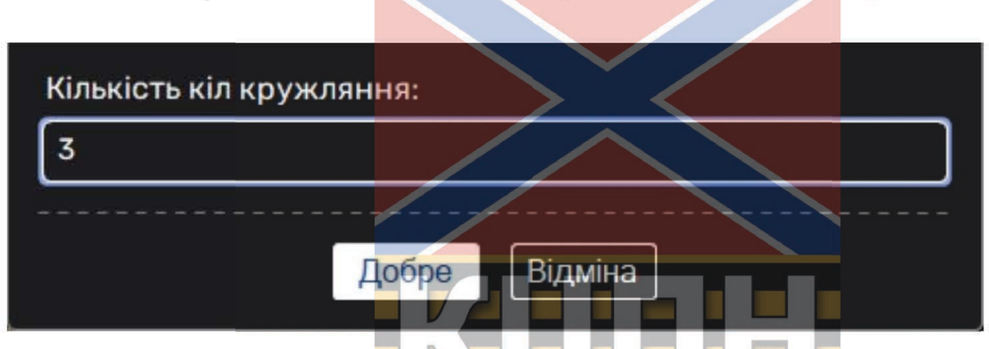


Рисунок 143 - Окно для ввода количества кругов кружения

4) *Пункт меню "Прыжок"*

Пункт меню *"Прыжок",* при наведении курсора мыши на который, появятся выпадающее меню с командами *"Начало", "ТМ#".* ТМ *"Прыжок*" - функциональная точка, она является невидимой на цифровой карте, но отображается в области *"Точки миссии".*

- *Пункт выпадающего меню "Начало"*

Пункт выпадающего меню *"Начало"* (Рисунок 144) предусматривает возврат БПС с текущей ТМ к ТМ1 определенное заданное количество раз перед дальнейшим выполнением полета по предварительно созданному маршруту. При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно (Рисунок 145), в поле заполнения которого нужно указать количество повторений команды *"Прыжок".* Созданию данной ТМ соответствует команда области *"Точки миссии"* колонки *"Команда": "DO_JUMP".* Параметры ТМ, такие как, количество повторов и номер ТМ, к которой происходит полет, отображаются и редактируются в соответствующих колонках (см. подраздел 6.2.2).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

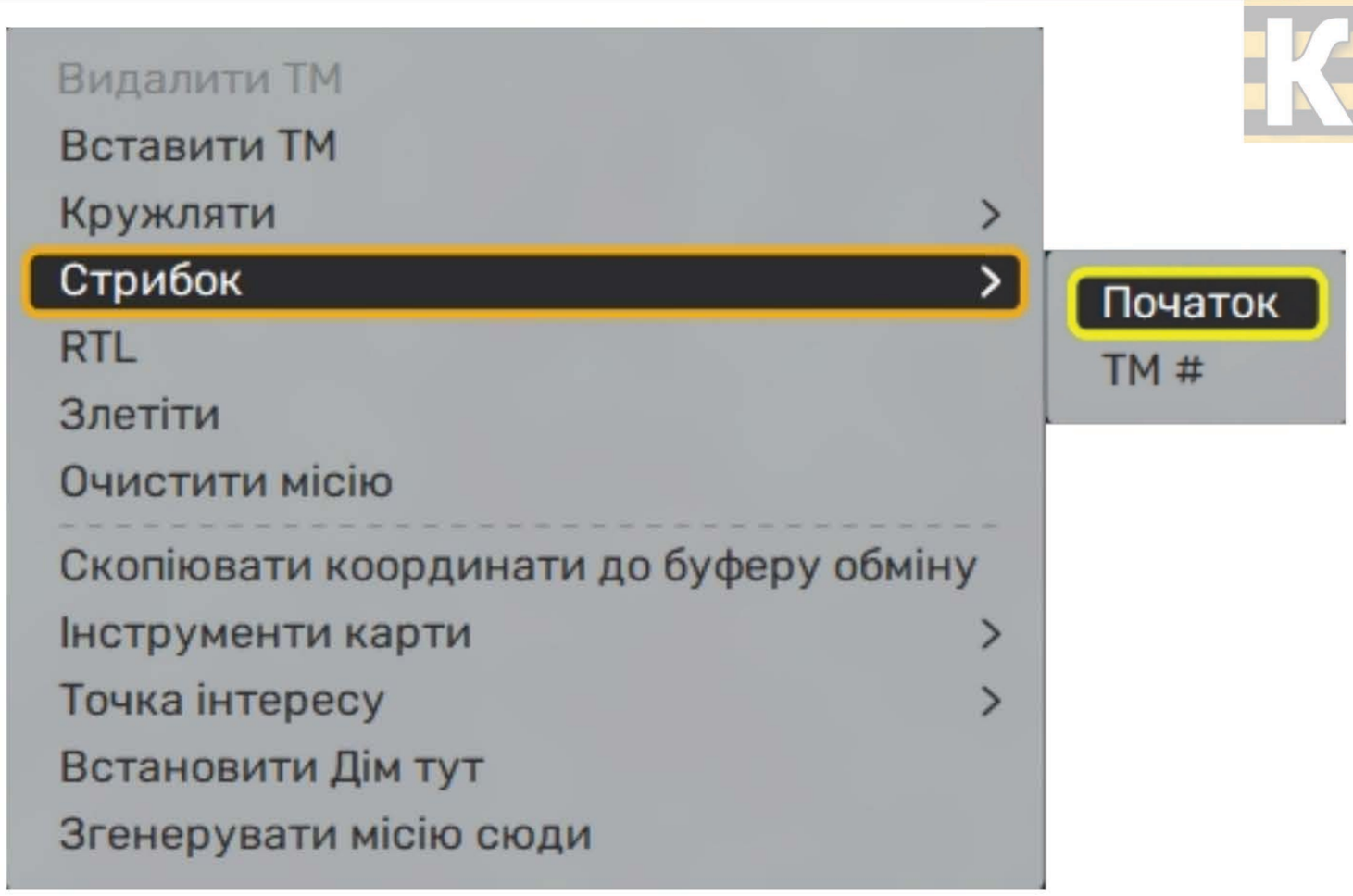


Рисунок 144 - Пункт выпадающего меню "Начало"

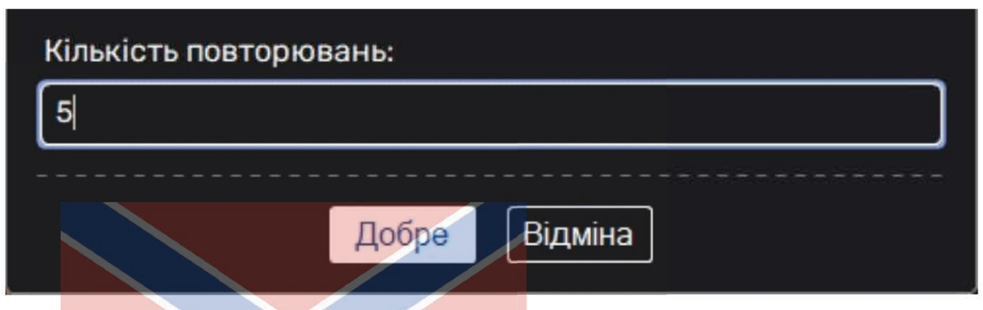


Рисунок 145 - Окно для ввода количества повторений

- *Пункт выпадающего меню "ТМ #"*

Пункт выпадающего меню *"ТМ #"* (Рисунок 148) предусматривает возврат БПС с текущей ТМ к заданной ТМ определенное заданное количество раз перед дальнейшим выполнением полета по предварительно созданному маршруту. При нажатии ЛКМ на пункт, открываются окна:

- диалоговое окно (Рисунок 146), в поле заполнения которого нужно указать номер ТМ, к которой произойдет полет с текущей ТМ;

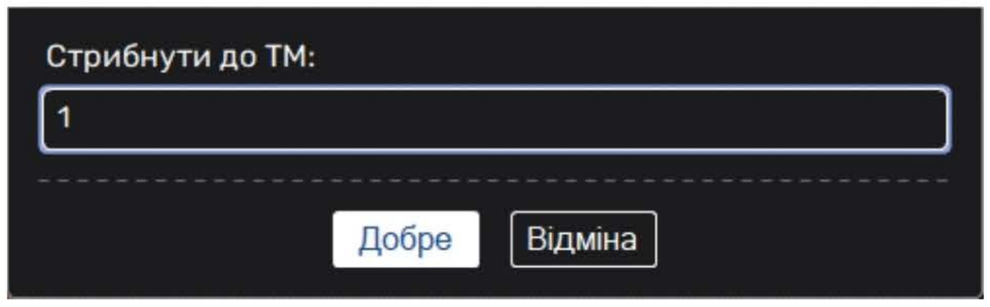


Рисунок 146 - Окно для ввода ТМ прыжка

- диалоговое окно (Рисунок 147), в поле заполнения которого указывается количество повторений действия.

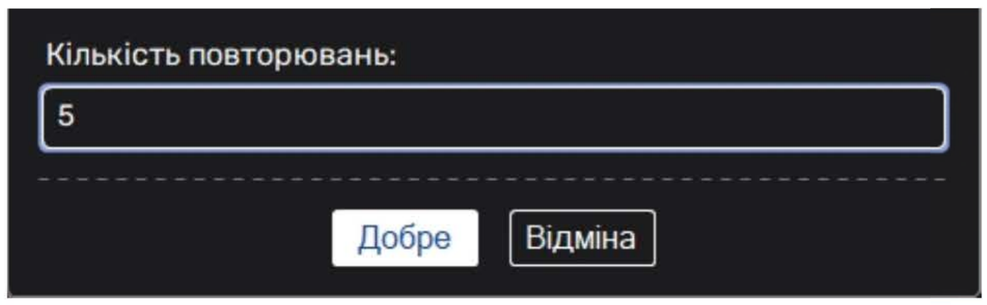


Рисунок 147 - Окно для ввода количества повторений прыжка

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Созданию данной ТМ отвечает команда области *"Точки миссии"* колонки *"Команда": "DO_JUMP".* Параметры ТМ, такие как, номер точки, к которой вернётся БПС и количество повторов, отображаются и редактируются в соответствующих колонках (см. подраздел 6.2.2).

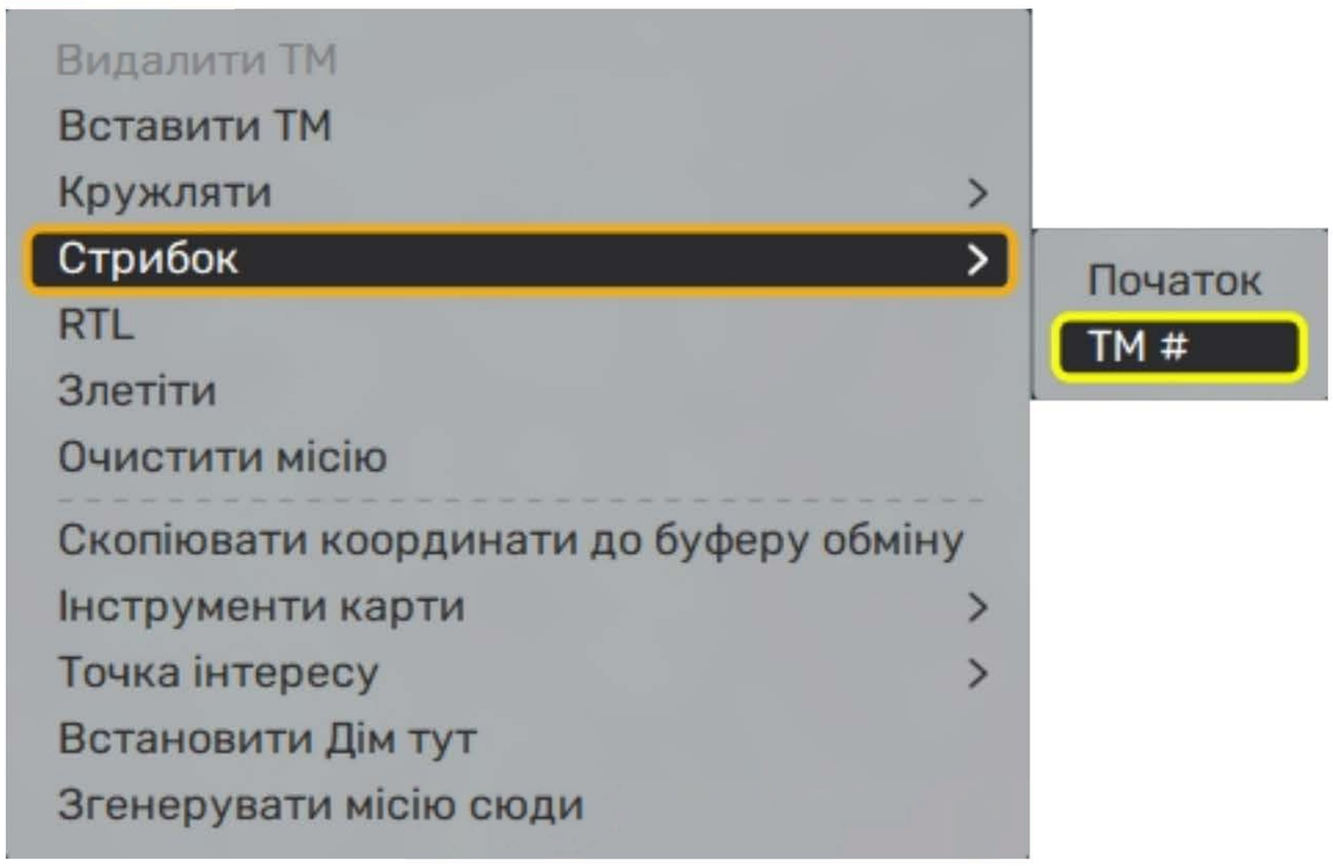


Рисунок 148 - Пункт выпадающего меню "ТМ #"

5) *Пункт меню "RTL"*

Пункт меню *"RTL",* при нажатии ЛКМ на который БПС вернется к точке Дома и начнет кружить вокруг нее до момента инициализации следующего действия. ТМ *"RTL"* - функциональная точка, она невидима на цифровой карте, но отображается в области *"Точки миссии".*

6) *Пункт меню "Взлететь"*

Пункт меню *"Взлететь",* при нажатии ЛКМ на который, создается начальная точка с заданными по умолчанию параметрами угла тангажа и высоты.

Созданию этой ТМ соответствует команда области *"Точки миссии"* колонки *"Команда": "TAKEOFF".* ТМ *"TAKEOFF"* - функциональная точка, она невидима на цифровой карте, но присутствует в области *"Точки миссии"*. Введенные параметры ТМ, такие как угол тангажа и высота ТМ, отображаются в соответствующих колонках и недоступны для редактирования (см. подраздел 6.2.2).

7) *Пункт меню "Очистить миссию"*

Пункт меню *"Очистить миссию"* предназначен для удаления всех ТМ с цифровой карты и в области *"Точки миссии"* с последующим центрированием на точке Дома.

8) *Пункт меню "Скопировать координаты в буфер обмена"*

Пункт меню *"Скопировать координаты в буфер обмена"* предназначен для копирования координат точки, на которой находится курсор мыши, в буфер обмена ПК.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Координаты точки копируются в формате активной системы координат (см. подраздел 6.2.2, пункт 14).

9) Пункт меню "Инструменты карты"

Пункт меню *"Инструменты карты",* при наведении курсора мыши на который, появляется выпадающее меню с командами *"Найти и увеличить", "Предварительная загрузка карты", "Предварит. завант. карты по маршруту", "Накладка KML", "Очистить накладки"* и *"Профиль высоты".*

- *Пункт выпадающего меню "Найти и увеличить"*

Пункт выпадающего меню *"Найти и увеличить"* (Рисунок 149) предназначен для центрирования и увеличения изображения цифровой карты на нужном месте. При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно (Рисунок 150), в поле заполнения которого необходимо указать название нужного места. Нажмите кнопку *"Хорошо"* для поиска указанного названия.

Рисунок 149 - Пункт выпадающего меню "Найти и увеличить"

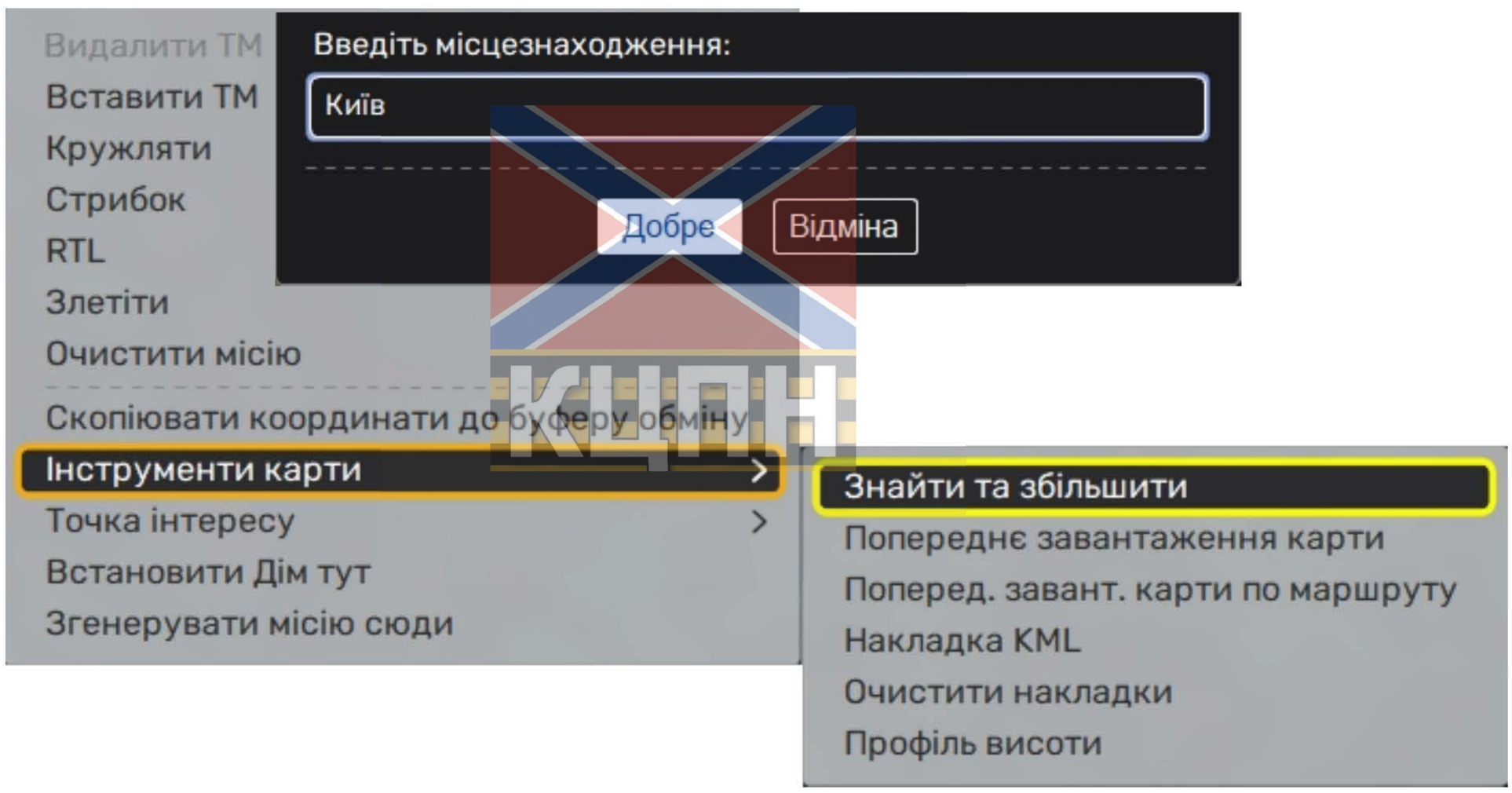


Рисунок 150 - Окно для ввода названия места

ДАННАЯ ФУНКЦИЯ НЕ РАБОТАЕТ С ТИПАМИ КАРТ GOOGLE.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- *Пункт выпадающего меню "Предварительная загрузка карты"*

Пункт выпадающего меню *"Предварительная загрузка карты"* (Рисунок 152) предназначен для сохранения определенного участка цифровой карты на локальном диске ПК для дальнейшего ее использования без доступа к сети Интернет.

При необходимости загрузить карту выделенной местности, протяните курсор мыши по диагонали нужного участка местности, при этом зажав клавишу *"ALT"* или *"Ctrl"* на клавиатуре МСУ и ЛКМ одновременно (Рисунок 151). Когда необходимый участок выделен, нажмите ЛКМ на пункт меню *"Предварительная загрузка карты"*. Далее в поле заполнения окна *"Максимальный зум"* (Рисунок 154), укажите нужную максимальную кратность увеличения, доступного на участке.



Рисунок 151 - Процесс выделения местности в области "Цифровая карта"

При необходимости загрузить карту местности, которая отображается в области *"Цифровая карта"*, нажмите ЛКМ на пункт *"Предварительная загрузка карты"* и нажмите кнопку *"Да"* в открывшемся окне для подтверждения (Рисунок 153). После подтверждения откроется окно (Рисунок 154), в поле заполнения которого укажите нужную максимальную кратность увеличения, доступного на участке.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

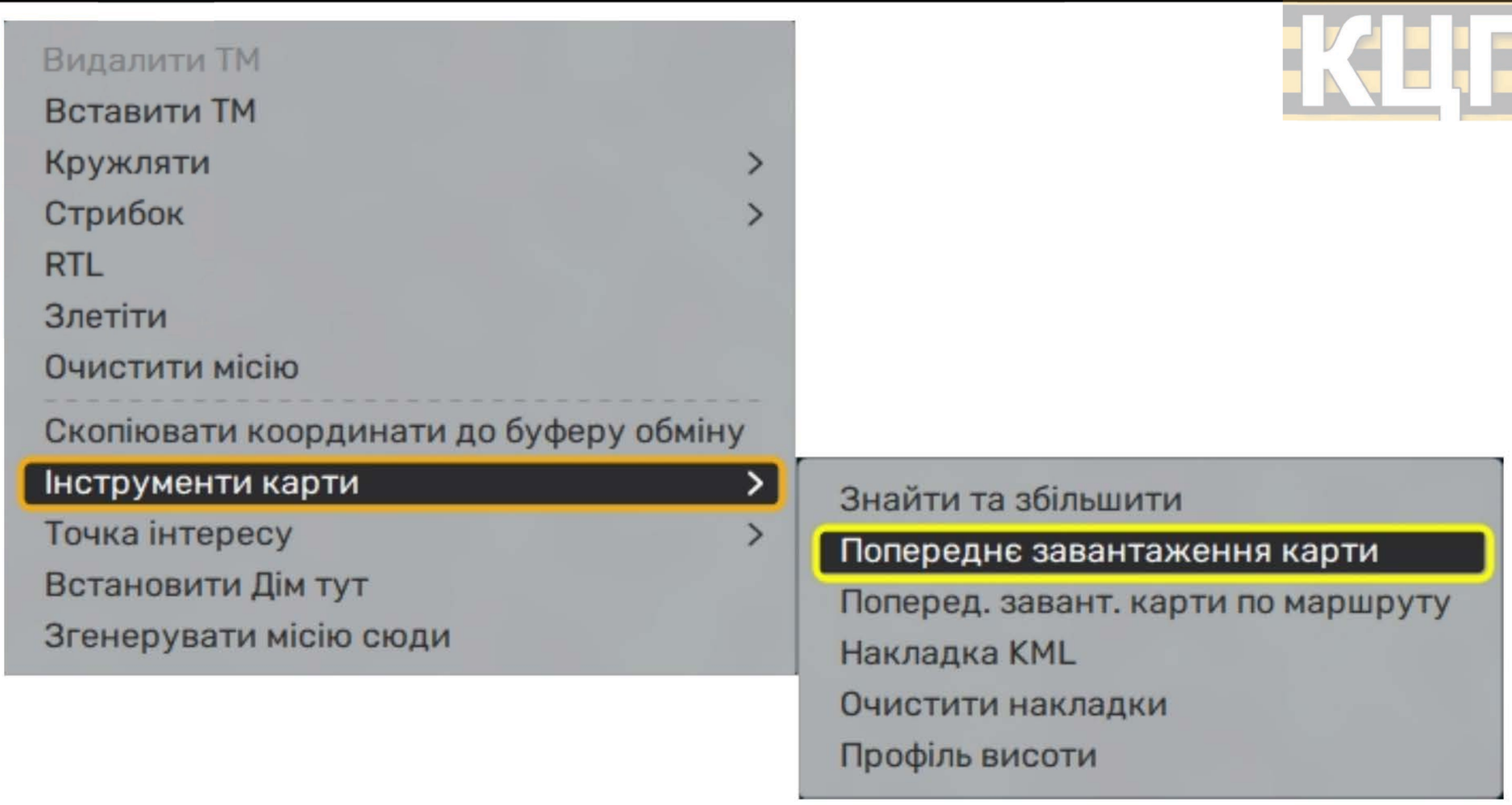


Рисунок 152 - Пункт выпадающего меню "Предварительная загрузка карты"

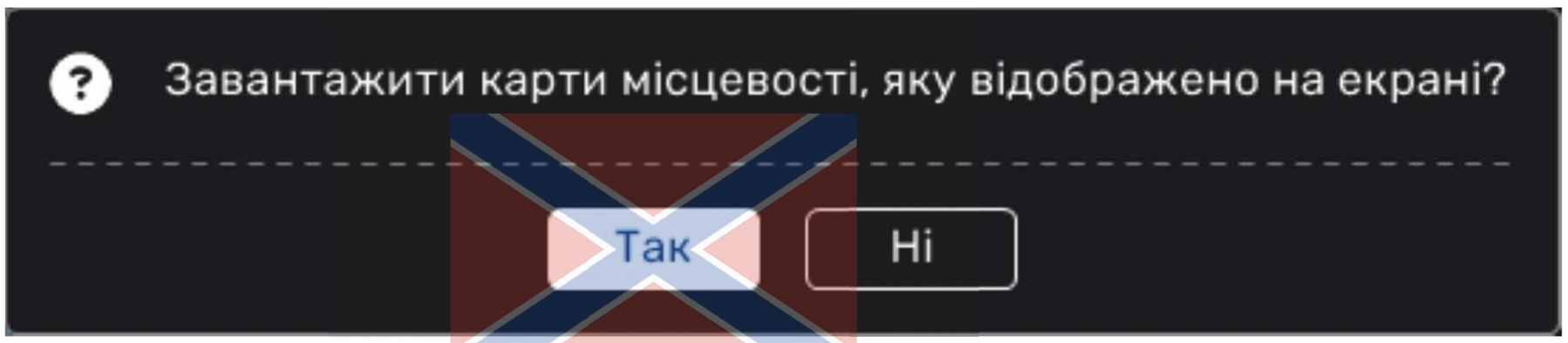


Рисунок 153 - Окно подтверждения загрузки карт местности

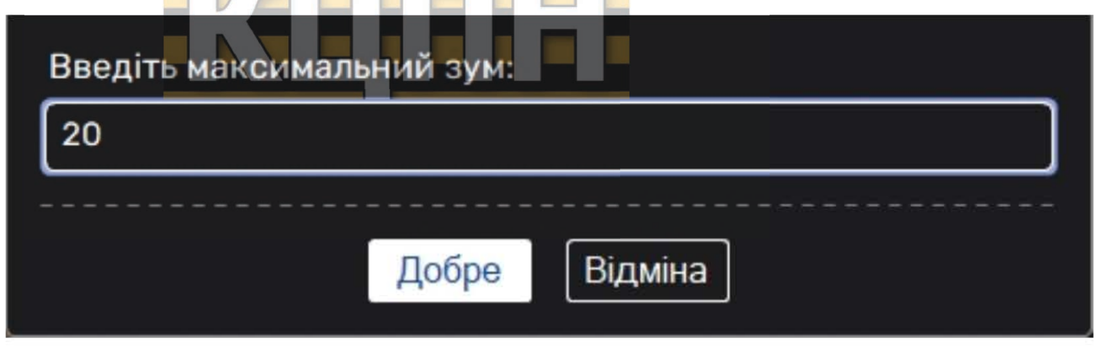


Рисунок 154 - Окно для ввода максимальной кратности увеличения загруженной карты

После ввода максимальной кратности увеличения загружаемой карты появляется окно загрузки карт с прогрессом загрузки и кнопкой *"Отмена"* для отмены команды (Рисунок 155).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

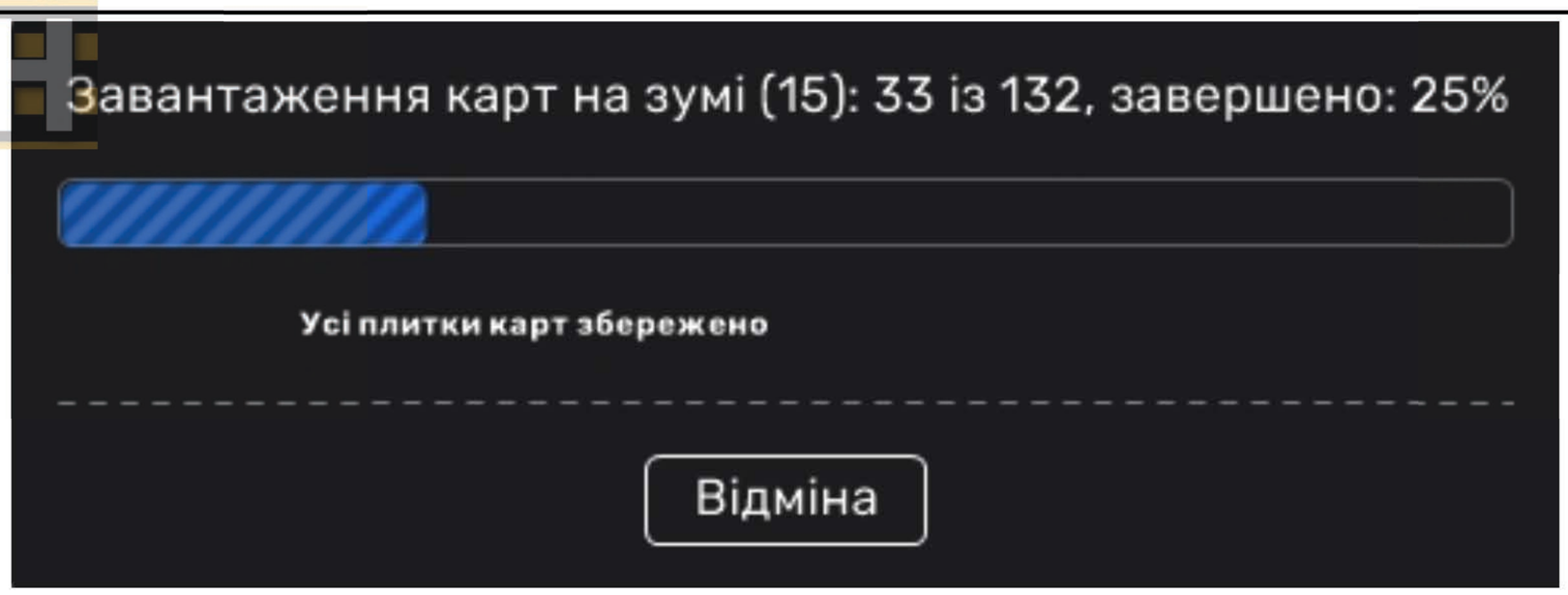


Рисунок 155 - Окно процесса загрузки карт

В случае отмены загрузки карт необходимо подтвердить действие, нажав кнопку *"Да"* в окне подтверждения прерывания процесса загрузки карт (Рисунок 156).

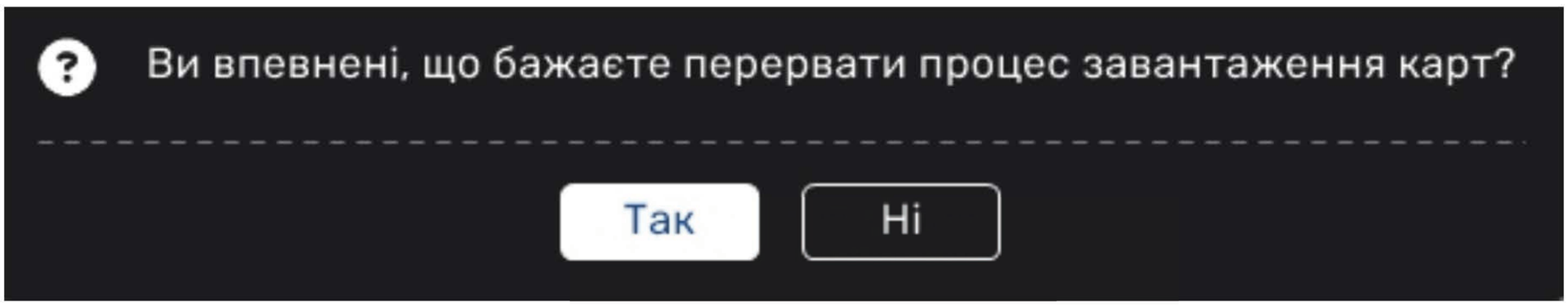


Рисунок 156 - *Окно подтверждения прерывания процесса загрузки карт*

- *Пункт выпадающего меню "Предварит. завант. карты маршрута"*

Пункт выпадающего меню *"Предварительный завант. карты по маршруту"* (Рисунок 157) предназначен для сохранения участков цифровой карты вдоль построенного ММ на локальный диск ПК для дальнейшего их использования без доступа к сети Интернет. Размер каждого участка карты зависит от взаимного расположения двух соседних ТМ - расстояние между двумя ТМ является диагональю прямоугольного участка местности, который будет загружен. При нажатии ЛКМ на пункт, откроется окно (Рисунок 154), в поле заполнения которого необходимо указать нужную кратность увеличения, доступного на маршруте.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

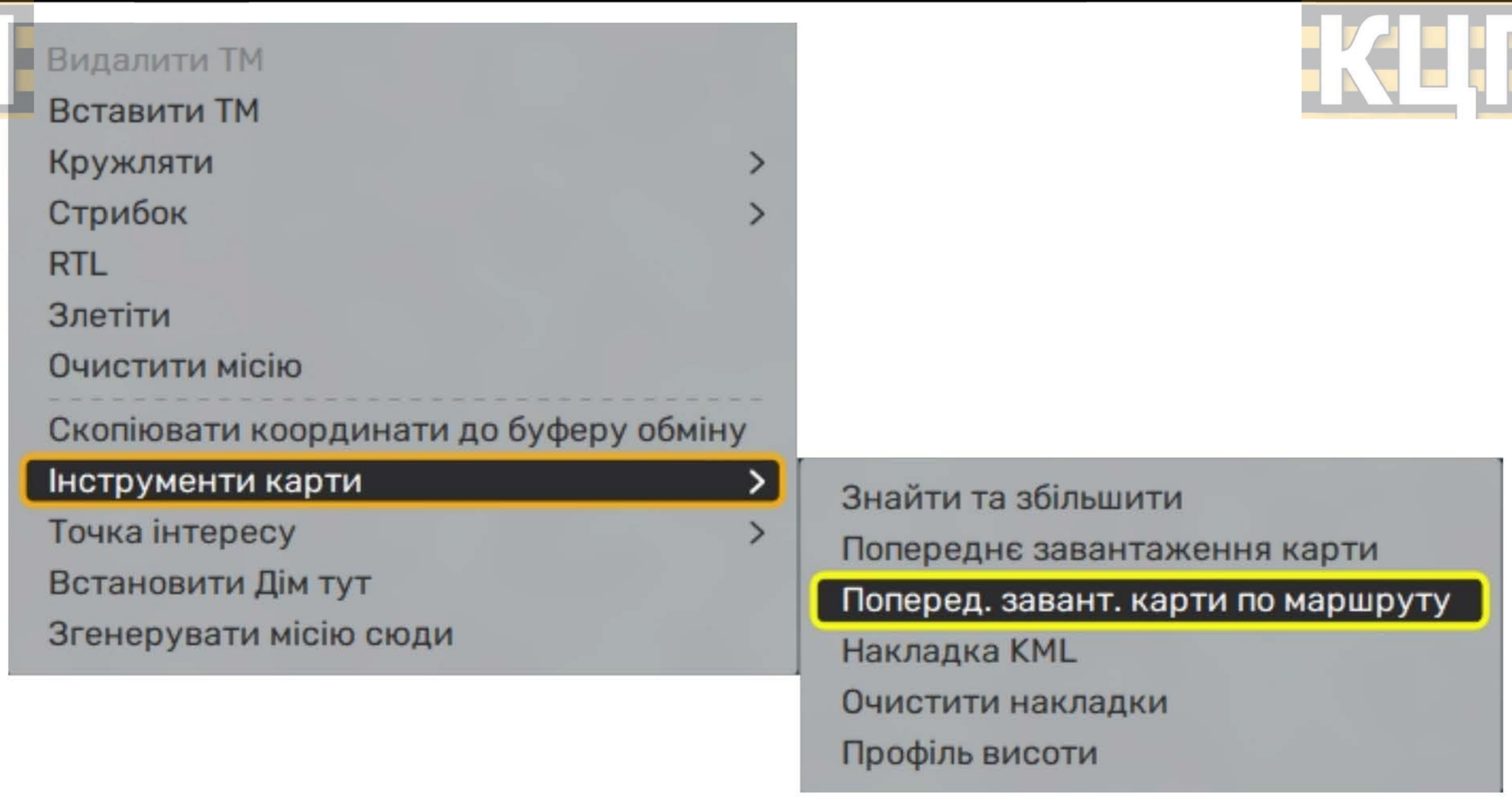


Рисунок 157 - Пункт выпадающего меню "Предварит. завант. карты по маршруту"

- *Пункт выпадающего меню "Накладка KML"*

При нажатии ЛКМ на пункт выпадающего меню *"Накладка KML" (*Рисунок 158*)*, отображается окно *"Открытие файла"* (1) (Рисунок 159), в котором необходимо нажать ЛКМ на нужный файл с расширением *".kml"* или *".kmz"* (2) и открыть его, нажав кнопку *"Открыть"* ( ). 3

В открывшемся диалоговом окне (Рисунок 160) необходимо выбрать, должна ли накладка KML отображаться на цифровой карте панели *"Управление полетом"*. Далее, в следующем диалоговом окне (Рисунок 161), необходимо выбрать, нужно ли увеличить карту до центра или загруженного файла KML. После этого загруженная накладка KML появится в области *"Цифровая карта"* (Рисунок 162 и Рисунок 163).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

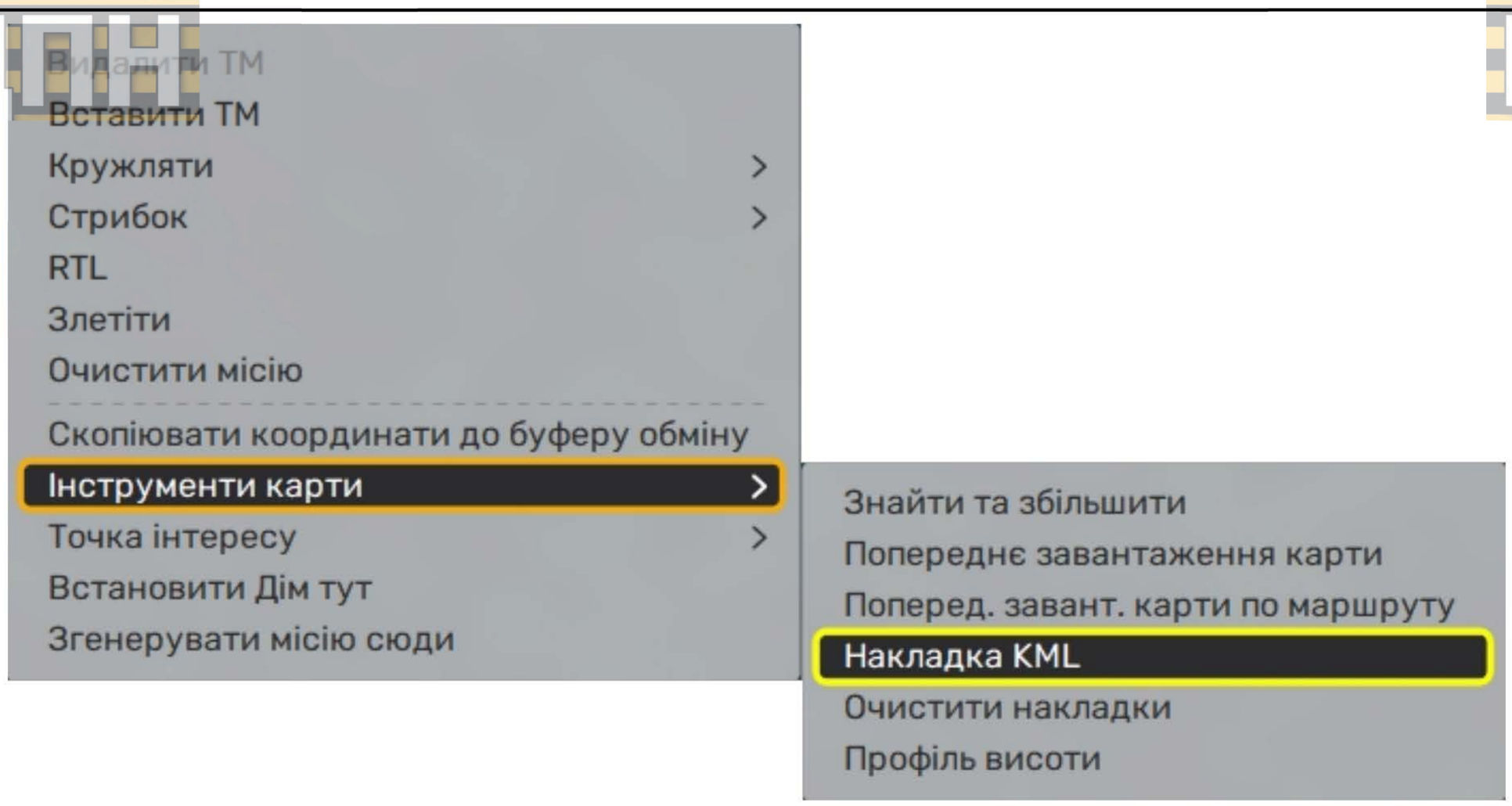


Рисунок 158 - Пункт выпадающего меню "Накладка KML"

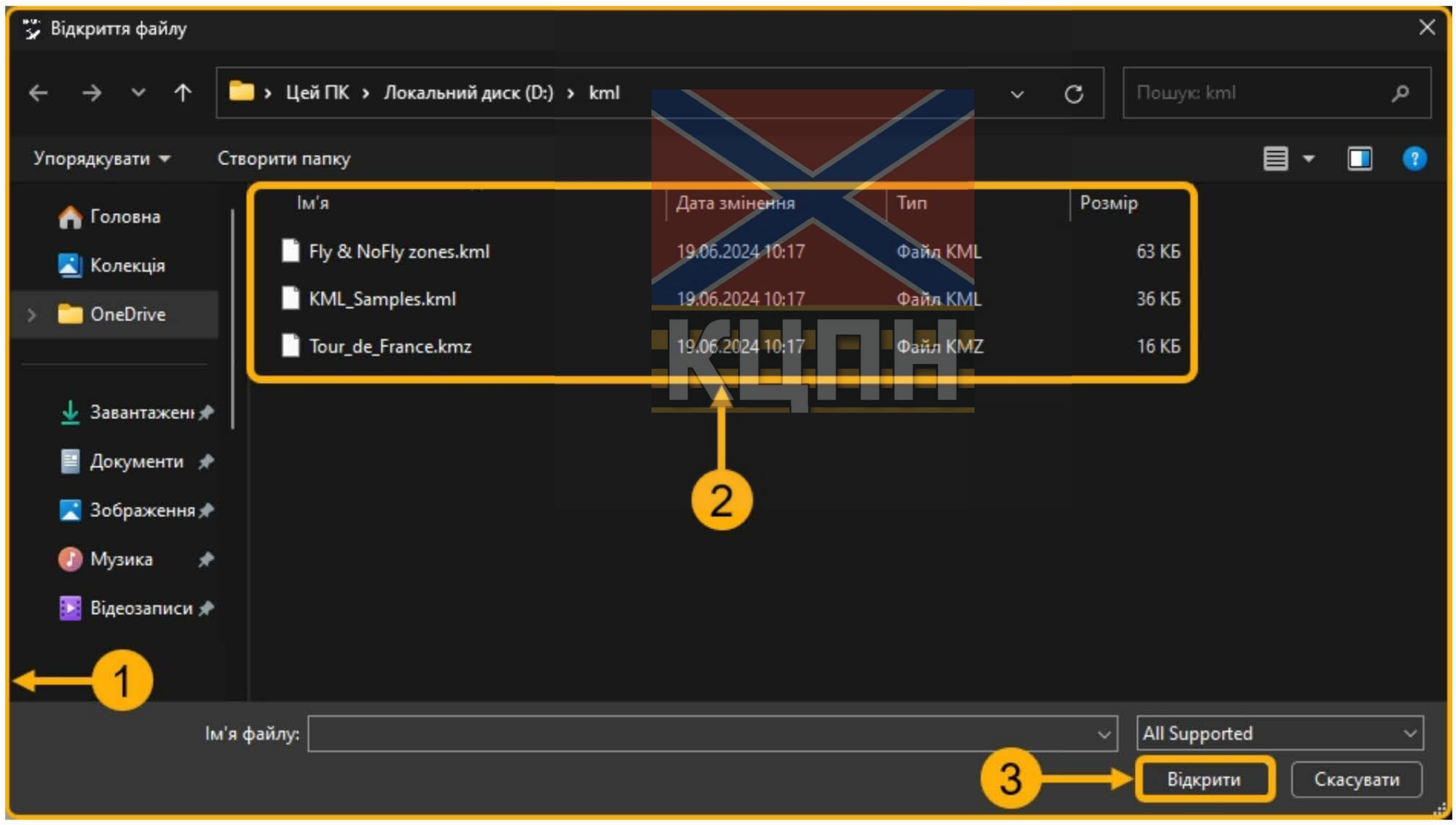


Рисунок 159 - Окно "Открытие файла"

Рисунок 160 - Диалоговое окно для применения отображения накладки KML на цифровой карте главной панели

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

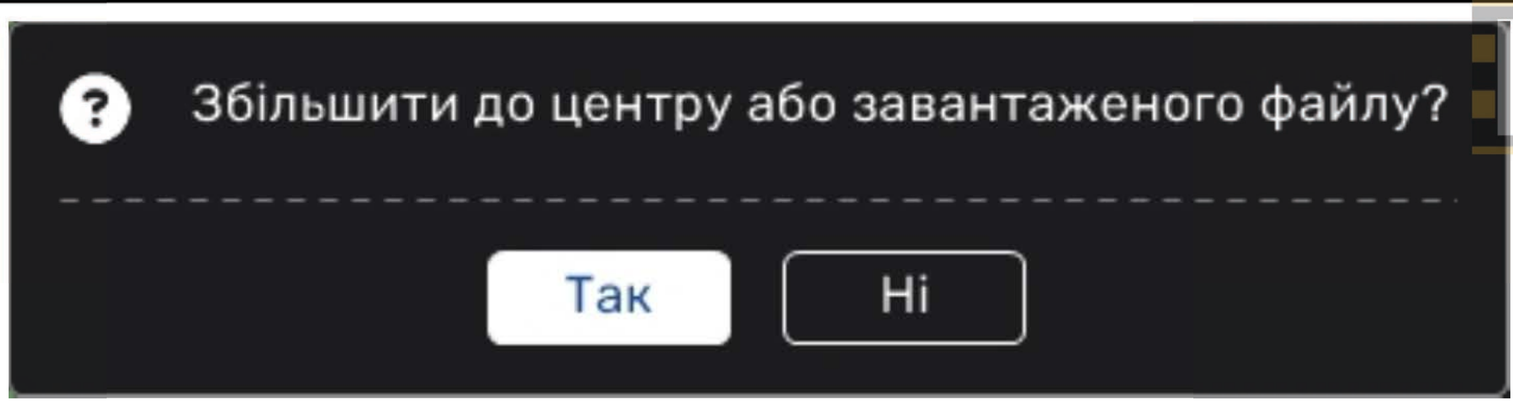


Рисунок 161 - Диалоговое окно для применения увеличения цифровой карты к загруженному файлу накладки KML



Рисунок 162 - Пример №1 отображения элементов накладки KML

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

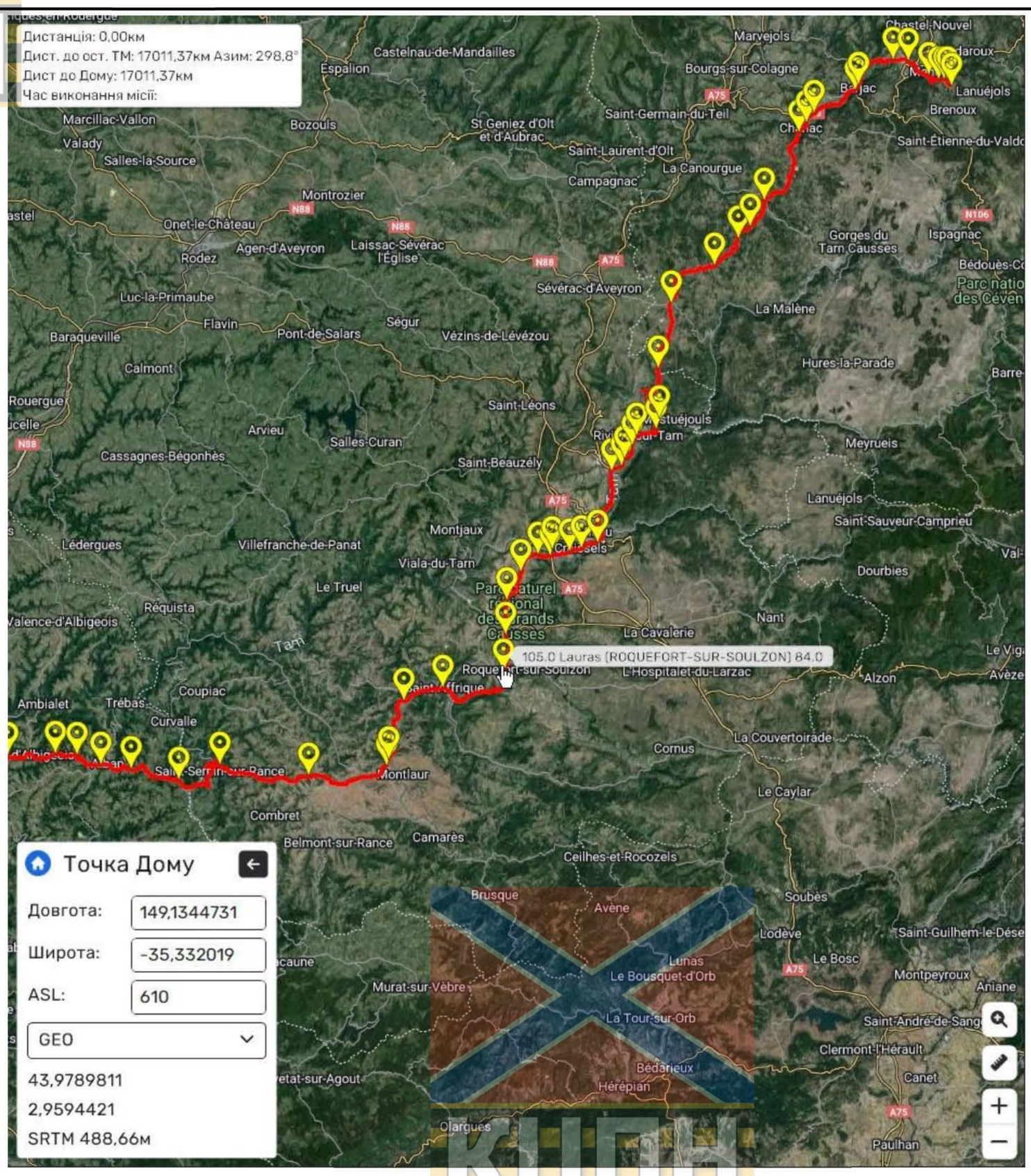


Рисунок 163 - Пример №2 отображения элементов накладки KML

- *Пункт выпадающего меню "Очистить накладки"*

Пункт выпадающего меню *"Очистить накладки"* предназначен для удаления всех открытых накладок из области *"Цифровая карта"*.

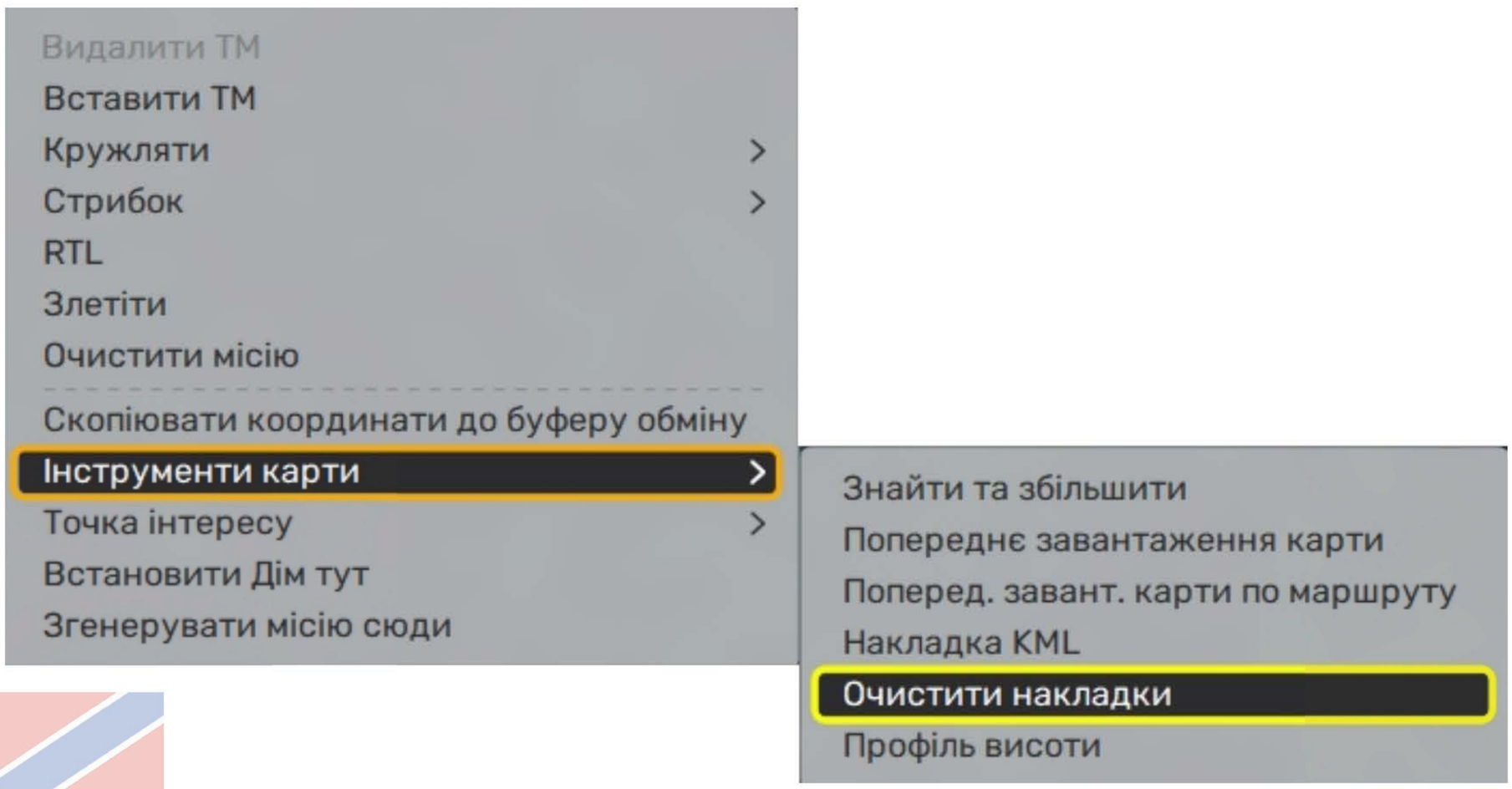


Рисунок 164 - Пункт выпадающего меню "Очистить накладки"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- *Пункт выпадающего меню "Профиль высоты"*

Пункт выпадающего меню *"Профиль высоты"* (Рисунок 165) предназначен для отображения высоты ТМ и высоты местности, над которой будет лететь БПС. При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно *"Профиль высоты"* (Рисунок 166), в котором графически изображена высота запланированного маршрута полета, вместе с высотой местности на маршруте полета.

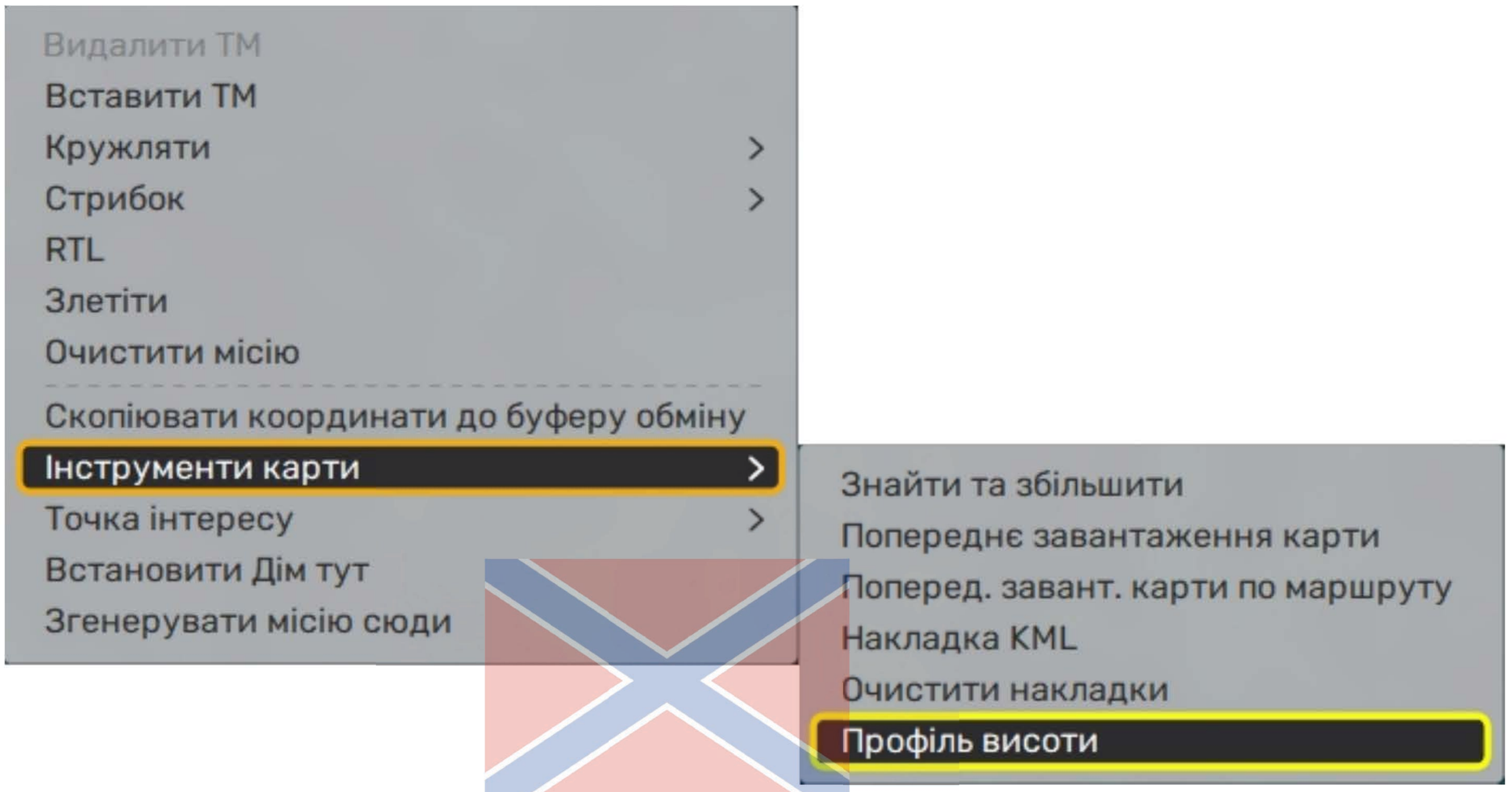


Рисунок 165 - Пункт выпадающего меню "Профиль высоты"

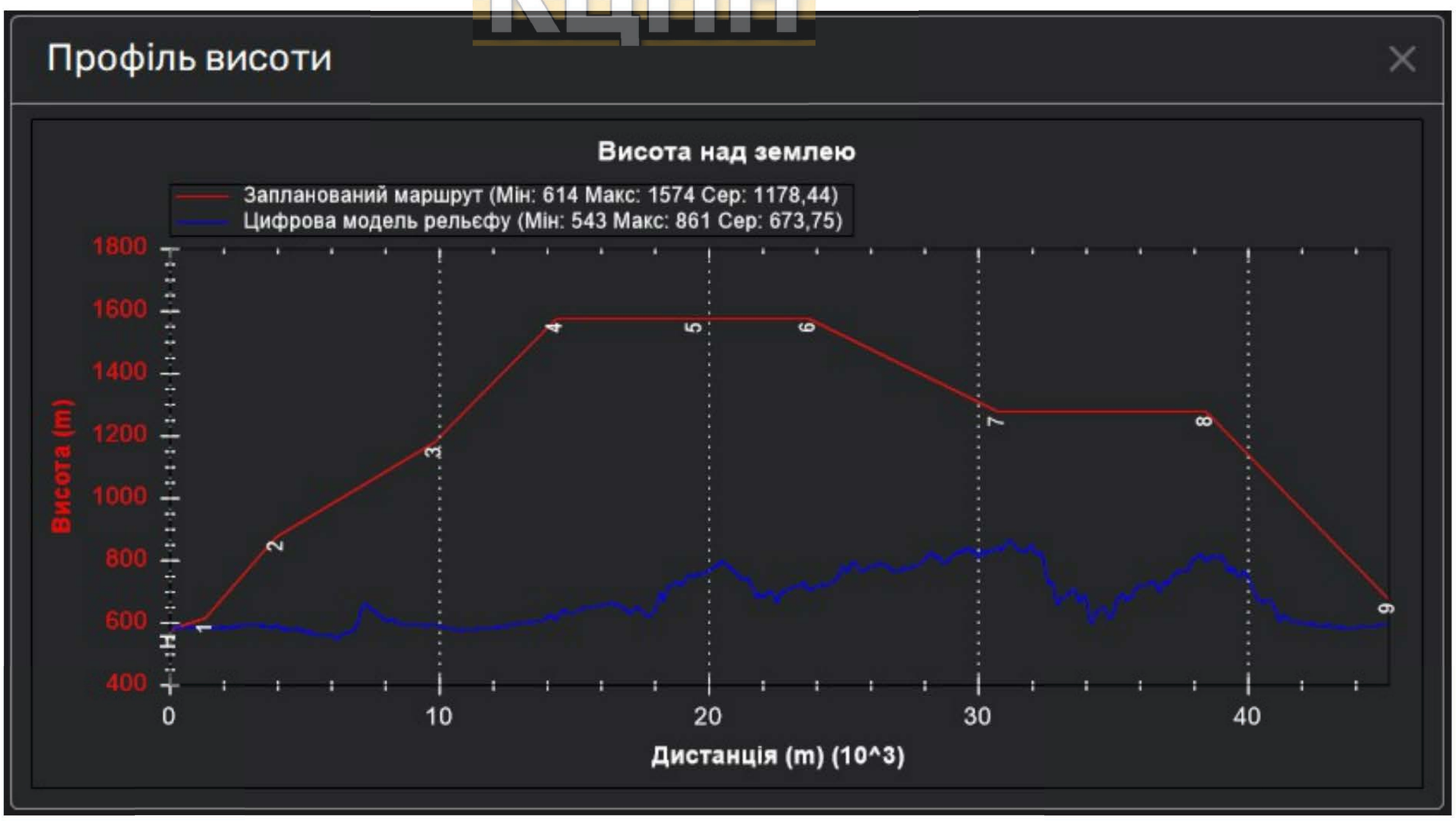


Рисунок 166 - Окно "Профиль высоты"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

10) Пункт меню "Точка интереса"

Пункт меню *"Точка интереса",* при наведении ЛКМ на который отображается выпадающее меню с командами *"Добавить"* и *"Добавить из координат".*

- *Пункт выпадающего меню "Добавить"*

Пункт выпадающего меню *"Добавить"* (Рисунок 167) предназначен для создания точки интереса. При нажатии ЛКМ на пункт, отображается окно для ввода параметров точки (Рисунок 73). В области *"Цифровая карта"* при наведении курсора мыши отображаются данные точки интереса: название, ее координаты в формате активной системы координат, дата и время создания (Рисунок 74).

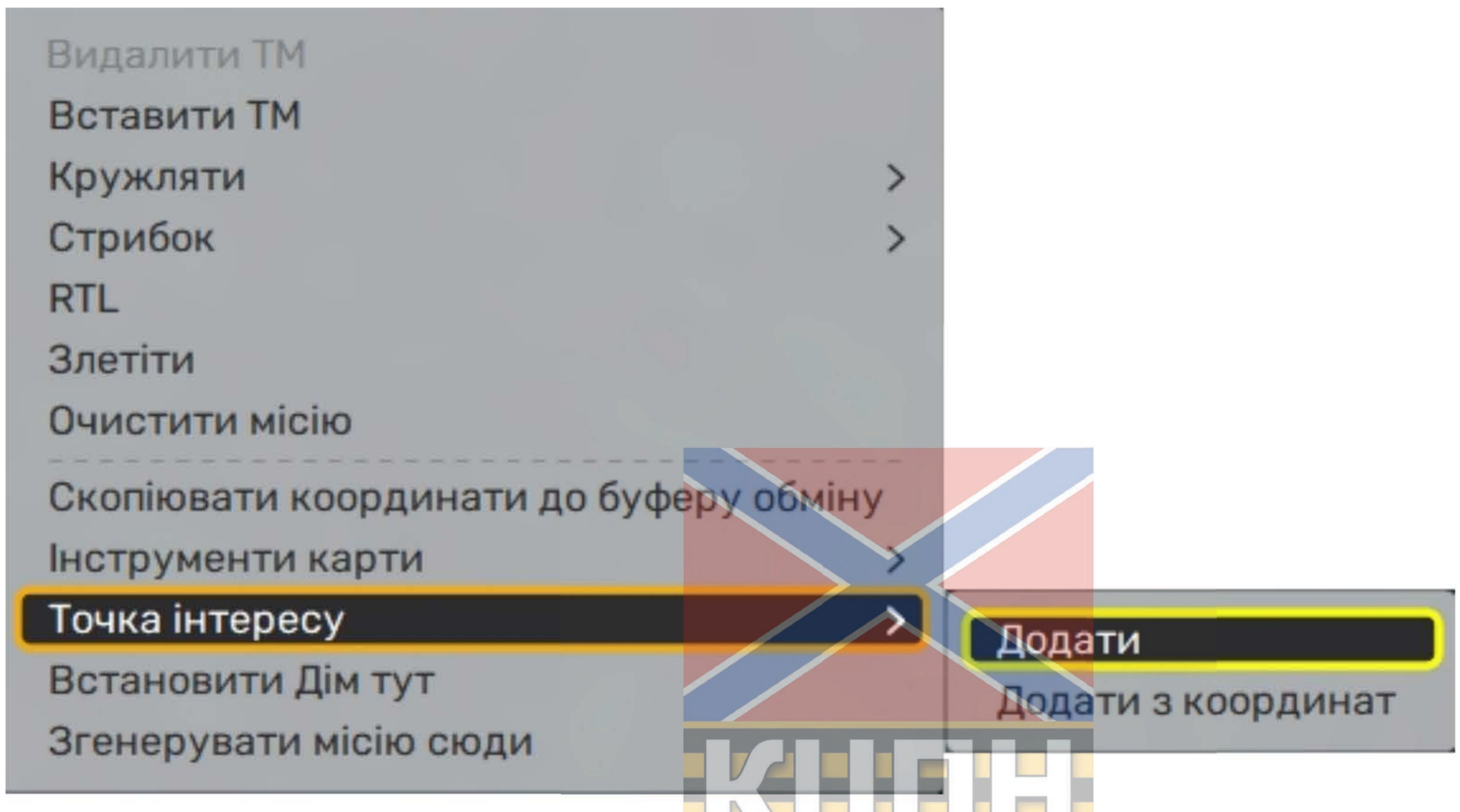


Рисунок 167 - Пункт выпадающего меню "Добавить"

- *Пункт выпадающего меню "Добавить из координат"*

Пункт выпадающего меню *"Добавить из координат"* (Рисунок 168) предназначен для создания точки интереса по ее координатам.

При нажатии ЛКМ на пункт, открываются следующие окна:

- диалоговое окно (Рисунок 76), в котором необходимо выбрать систему координат (1) и указать координаты точки интереса (2). Для подтверждения и сохранения введенных координат необходимо нажать кнопку *"Хорошо"* (3); чтобы закрыть окно без сохранения введенных данных - нажать кнопку *"Отмена"* ( ). 4
- окно для ввода параметров точки интереса (Рисунок 73), в котором необходимо указать название и параметры точки интереса.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

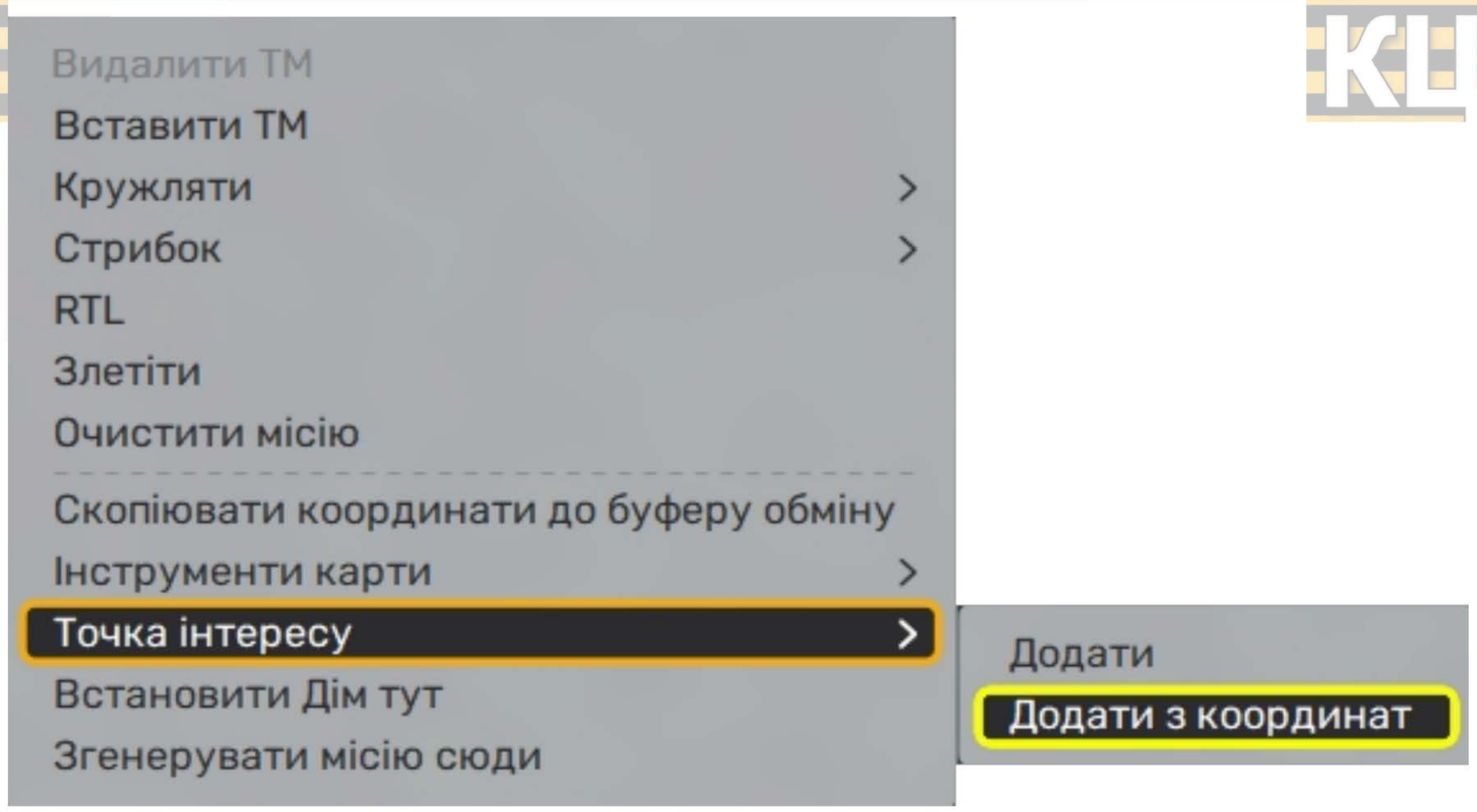


Рисунок 168 - Пункт выпадающего меню "Добавить из координат"

11) Пункт меню "Установить Дом здесь"

Пункт меню *"Установить Дом здесь"* при нажатии ЛКМ на который, происходит установка точки Дома в месте, где был нажат ПКМ для вызова контекстного меню.

12) Пункт меню "Сгенерировать миссию сюда"

При нажатии ЛКМ на пункт *"Сгенерировать миссию сюда"* отображается окно *"Генератор миссии"* (Рисунок 170), предназначенное для настройки параметров автоматического построения миссии полета БПС.

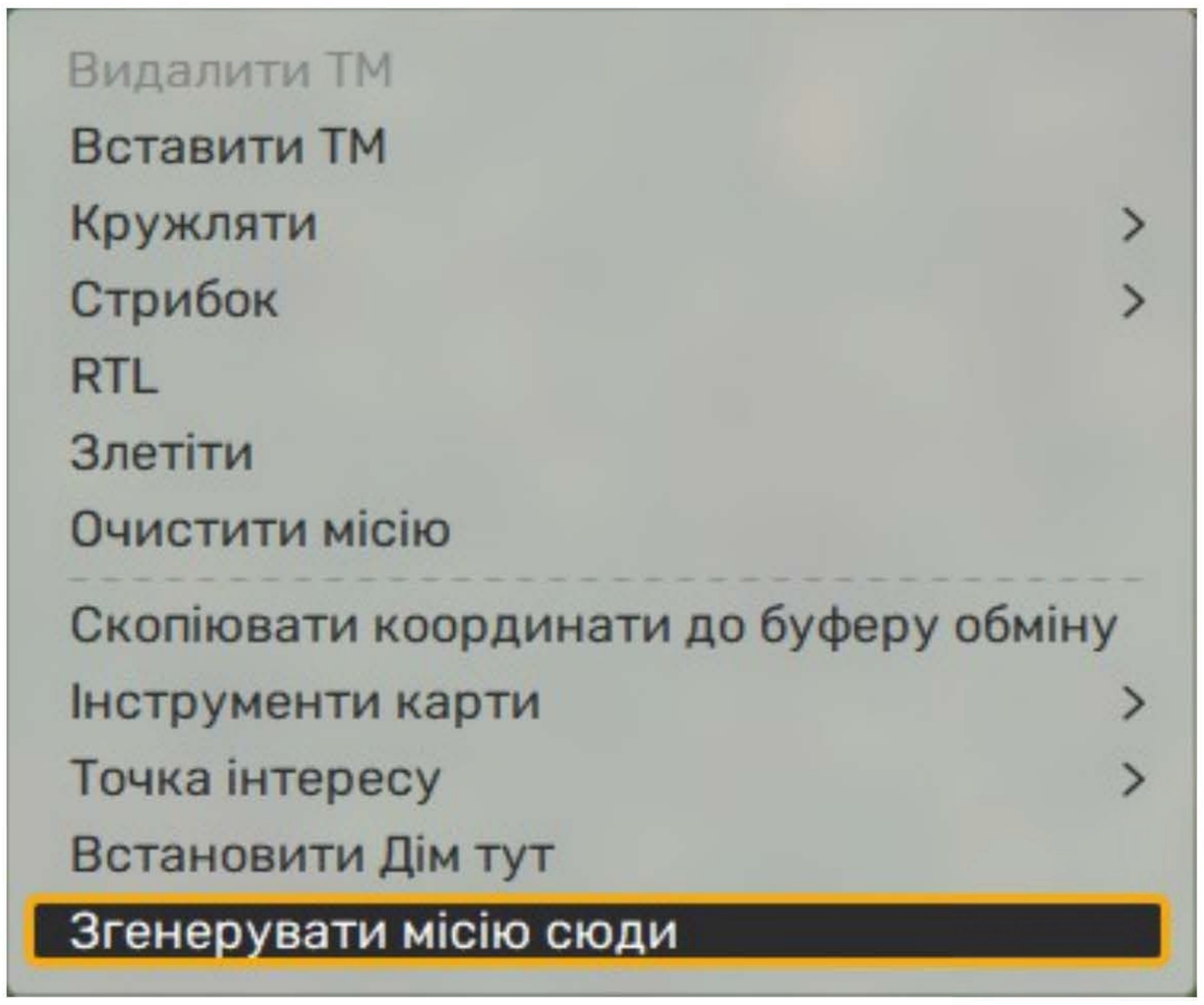


Рисунок 169 - Пункт меню "Сгенерировать миссию сюда"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



Рисунок 170 - Окно "Генератор миссии" - "Генератор миссии"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно "Генератор миссии" состоит из следующих элементов:

Таблица 33 - Элементы окна "Генератор миссии"

№	Элемент	назначение
1	Поле *"Направление ветра"*	введение аэронавигационного направления ветра в градусы
2	Поле *"Высота выполнение миссии"*	введение высоты выполнения полетной миссии в метры
3	Поле *"Направление взлёта"*	введение направления взлета БПС в градусах
4	Поле *"Радиус взлета"*	введение радиуса взлета БПС, то есть радиуса, в в рамках которого будет создана первая ТМ
5	Выпадающий список *"Полет за дугой"*	выбор направления дуги-траектории полета, по которой будет лететь БПС после взлета. Если цель находится слева от направления взлета БПС - левая дуга (Left в меню), если справа - правая (Right в меню)
6	Выпадающий список *"Координаты"*	выбор и изменение системы координат для задания координат точки цели
7	Поле *"Широта"*	ввод широты координат цели над которой БПС будет кружить, ожидая следующей команды. Автоматически указывается широта координаты места, где было нажать ПКМ для вызова контекстного меню на цифровой карте
8	Поле *"Длинна"*	ввод долготы координат цели над которой БПС будет кружить, ожидая следующей команды. Автоматически указывается долгота координаты места, где было нажать ПКМ для вызова контекстного меню на цифровой карте
9	Поле *"Радиус кружение"*	введение радиуса кружения над точкой цели
10	Поле *"Расстояние захода на цель"*	расстояние, на котором БПС начнет снижение к цели

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 33 - Продолжение

№	Элемент	назначение
11	Поле *"Кружись над целью"*	введение количества кружений над целью
12	Индикатор *"Радиус захода на посадку"*	введение радиуса захода на приземление, то есть радиуса, в пределах которого будет создан ТМ кружения для выполнения приземления
13	Индикатор *"Общий путь маршрута"*	значение общий путь маршрута, рассчитанное по указанным в *"Генераторе миссии"* параметры
14	Индикатор *"Общий время полета"*	значение общего времени полета, рассчитанное по указанными в *"Генераторе миссии"* параметрами
15	Индикатор *"Длина маршрута к цели"*	значение длины маршрута до цели, рассчитанное по указанным в *"Генераторе миссии"* параметрам
16	Индикатор *"Время полета к цели"*	значение приблизительного времени полета, рассчитанное по указанным в *"Генераторе миссии"* параметрам
17	Кнопка *"Сгенерировать"*	применение всех указанных параметров и автоматического планирования миссии

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.3 Окно "Сообщения"

Окно *"Сообщения"* отображается при нажатии ЛКМ на кнопку " " в меню быстрого доступа (см. подраздел 6.1.6, пункт 3) и предназначено для обмена сообщениями с операторами (пользователями) компьютерных программ, находящихся в одной локальной сети.

В окне *"Сообщения"* предусмотрена возможность отправки точек интереса другим пользователям и получения точек интереса различных типов. Полученные точки интереса отображаются в области *"Цифровая карта"*, если нажать ЛКМ на соответствующее сообщение с точкой.

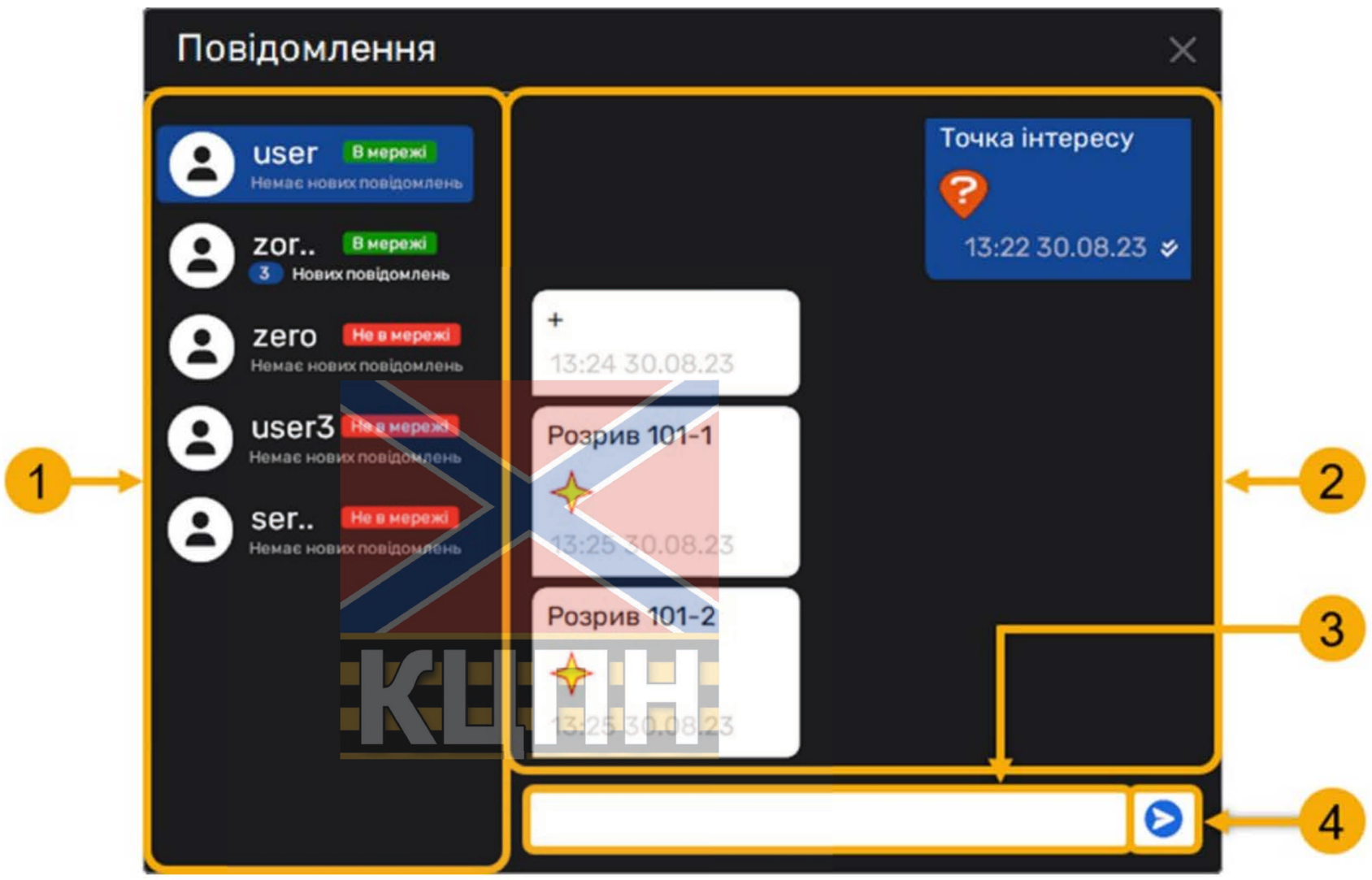


Рисунок 171 - Окно "Сообщения"

Окно *"Сообщения"* (Рисунок 171) состоит из следующих элементов:

Таблица 34 - Элементы окна "Сообщения"

	Элемент	назначение
1	Область *"Диалоги"*	Отображает диалоги с пользователями, подключенными к локальной сети. Рядом с именем пользователя отображается его статус *"В сети" / "Не в сети"*, а под ним - количество новых сообщений
2	Область *"Чат"*	Отображает отправленные пользователями сообщения
3	Поле *"Сообщение"*	Отображает набранное оператором БПС сообщение
4	Кнопка *"Отправить"*	Отправить сообщение при нажатии ЛКМ

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.4 Кнопка "Запись экрана"

Кнопка "  " в меню быстрого доступа (см. подраздел 6.1.6, пункт 4) предназначена для начала и остановки записи видео потока ГОЭС и экрана ПО.

Когда запись видео потока ГОЭС и экрана ПО включена, кнопка становится красной цвета - "  ". Файл записи видео автоматически сохраняется в системной папке *"Видеозаписи"* на МСУ БПС по расположению *"C:\Users\... \Videos\ UAV Control Center - Shark\(дата создания)"*. Формат сохраненного файла - *.mp4.*

В случае повторного подключения БПС во время полета, запись экрана ПО начнется автоматически после установления соединения БПС с МСУ.

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТОРОННЕЕ ПО ДЛЯ ЗАХВАТА ЭКРАНА (НАПРИМЕР ANYDESK, TEAMVIEWER И Т.Д.) ОДНОВРЕМЕННО С ВКЛЮЧЕННОЙ ЗАПИСЬЮ ЭКРАНА ПО "UAV CC", ПОСКОЛЬКУ ЭТО МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПРОБЛЕМЫ С СОХРАНЕНИЕМ ЗАПИСИ ВИДЕО НА МСУ БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6.5 Окно "Настройки"

Окно *"Настройка"* (Рисунок 172) отображается при нажатии ЛКМ на кнопку "⚙" в меню быстрого доступа (см. подраздел 6.1.6, пункт 5) и предназначено для общих пользовательских настроек ПО *"UAV CC"*.

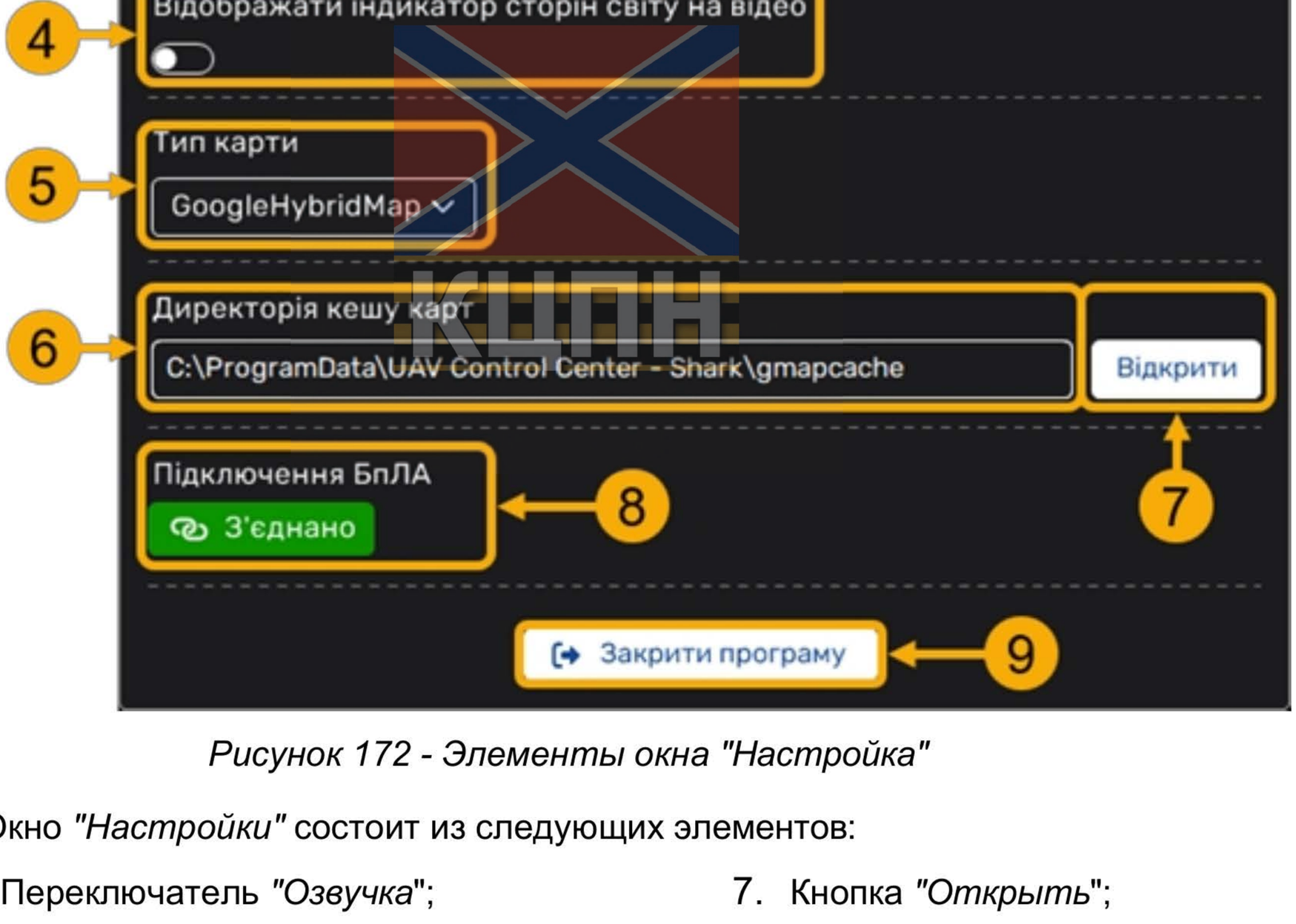


Рисунок 172 - Элементы окна "Настройка"

Окно *"Настройки"* состоит из следующих элементов:

1. Переключатель *"Озвучка"*;
2. Выпадающий список *"Язык интерфейса"*;
3. Кнопка *"Калибровать"*;
4. Переключатель *"Стороны света"*;
5. Выпадающий список *"Тип карты"*;
6. Поле *"Директория кэша карт"*;
7. Кнопка *"Открыть"*;
8. Кнопка *"Подключение БпЛА"*;
9. Кнопка *"Закрыть программу"*;
10. Кнопка *"Закрыть окно"*;
11. Кнопка *"Версия ПО";*
12. Бортовой номер БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

1) *Переключатель "Озвучка"*

Переключатель *"Озвучка"* предназначен для включения и выключения функции озвучки действий оператора в ПО *"UAV CC"*.

2) *Выпадающий список "Язык интерфейса" выпадающий список "Язык интерфейса"*

Выпадающий список *"Язык интерфейса"* предназначен для выбора языка интерфейса ПО. Для того, чтобы изменить язык интерфейса необходимо выполнить следующие действия (Рисунок 173):

1. Нажать ЛКМ на выпадающий список *"Язык интерфейса"* ( );[1]
2. Выбрать нужный язык среди доступных вариантов случайного списка ( );[2]
3. Далее, в открытом диалоговом окне, нажать ЛКМ на кнопку *"Да"* ([3]) для применения изменения, дождаться закрытия программы и повторно открыть ПО *"UAV CC"*.

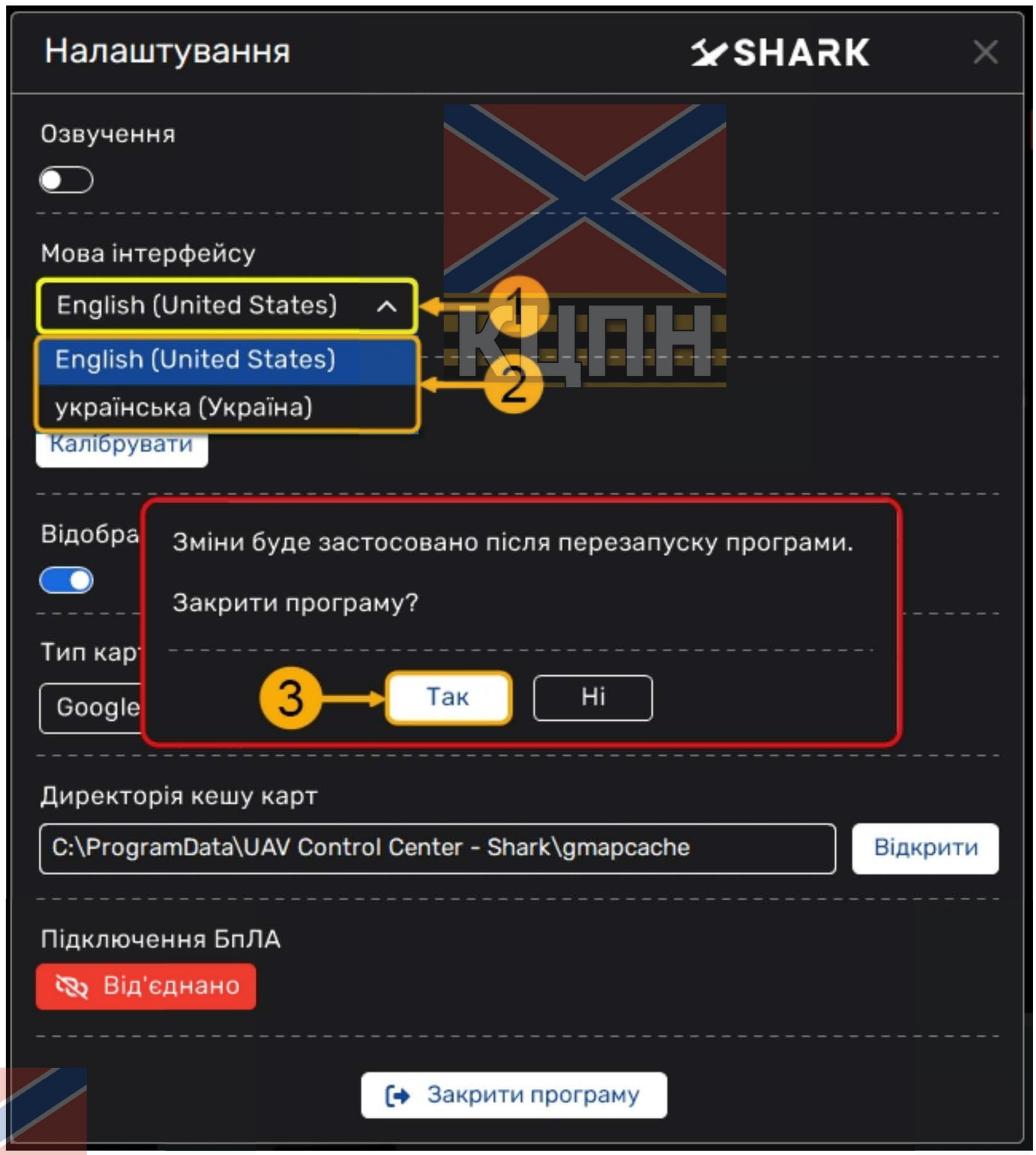


Рисунок 173 - Процесс изменения языка интерфейса ПО

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3) Кнопка "Калибровать"

Кнопка *"Калибровать"* предназначена для выполнения калибровки бортового магнитометра БПС.

Выполнение калибровки бортового магнитометра БПС выполняется в такой последовательности (Рисунок 174):

1. Нажав ЛКМ на кнопку *"Калибровать"* окна *"Настройки"* (1), открыть окно *"Калибровка бортового магнитометра"* ( );2
2. Удостоверившись в готовности экипажа к выполнению проверки, нажмите кнопку *"Начать"* для начала процедуры ( );3
3. Поэтапно следовать текстовым указаниям в поле (4) окна *"Калибровка бортового магнитометра"*, при этом отслеживая прогресс прохождения калибровки по соответствующему индикатору ( );5
4. Для того, чтобы подтвердить калибровку бортового магнитометра на текущем этапе БПС, нажать кнопку *"Принять"* (6). В случае необходимости принудительного прекращения процесса калибровки бортового магнитометра, нажать кнопку *"Отмена"* ( ).7

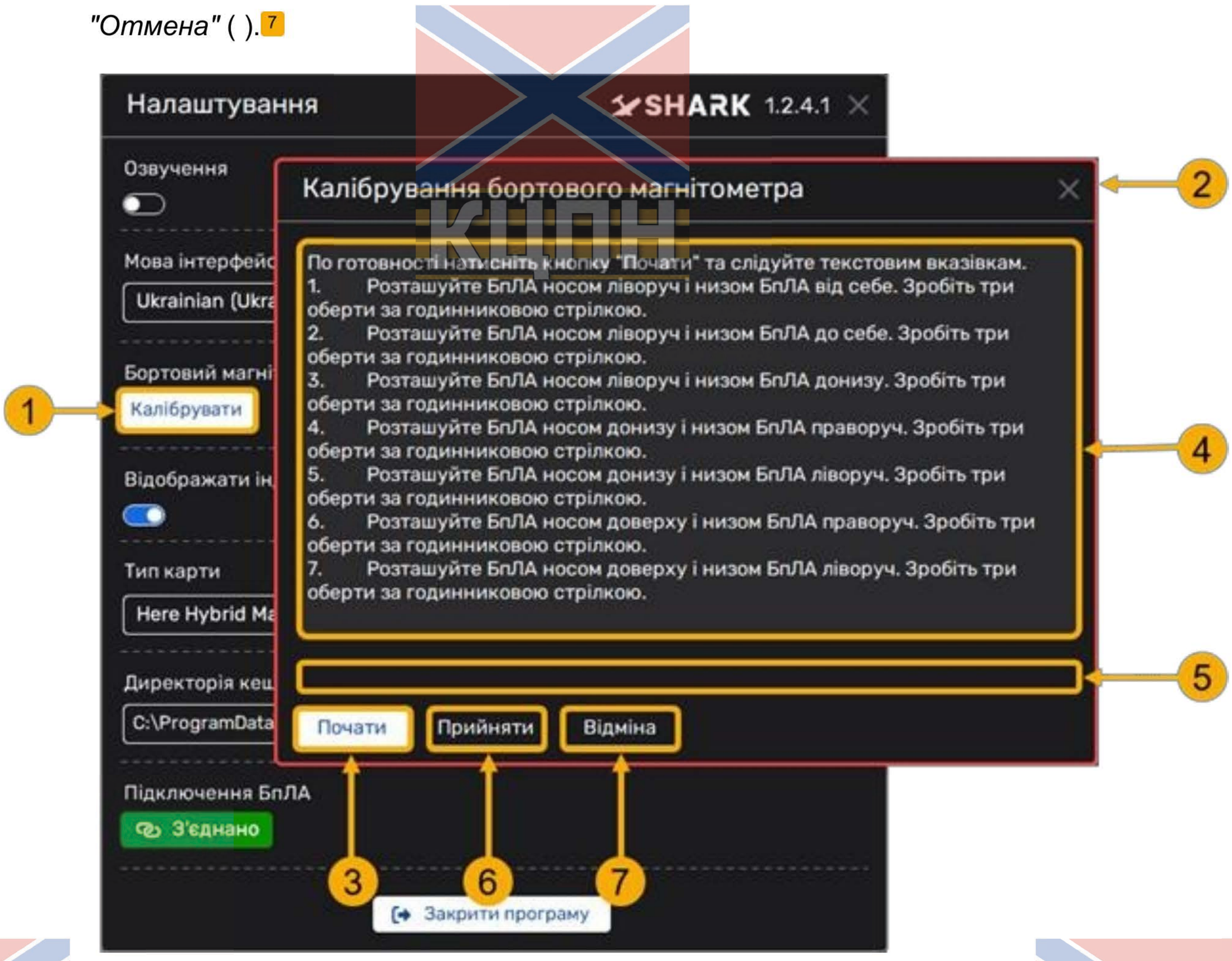


Рисунок 174 - Окно "Калибровка бортового магнитометра" - Окно "Калибровка бортового магнитометра"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4) *Переключатель "Стороны света"*

Переключатель *"Стороны света"* предназначен для включения и выключения накладки с отображением сторон света в области *"Видеопоток с ГОЭС"*.

5) *Выпадающий список "Тип карты"*

Выпадающий список *"Тип карты"* предназначен для изменения отображения типа карты.

6) *Поле "Директория кэша карт"*

Поле *"Директория кэша карт"* отображает месторасположение предварительно загруженных карт.

7) *Кнопка "Открыть"*

Кнопка *"Открыть"* позволяет указать папку месторасположение для предварительной загрузки карт.

Для того, чтобы выбрать месторасположение загруженных карт, необходимо выполнить следующие действия (Рисунок 175):

1. Нажать ЛКМ на кнопку *"Открыть"* в окне *"Настройки"* ( );1
2. В диалоговом окне (2) выбрать папку, куда будут храниться предварительно загруженные карты ( );3
3. Нажать кнопку *"ОК"* для подтверждения выбора ( ).4

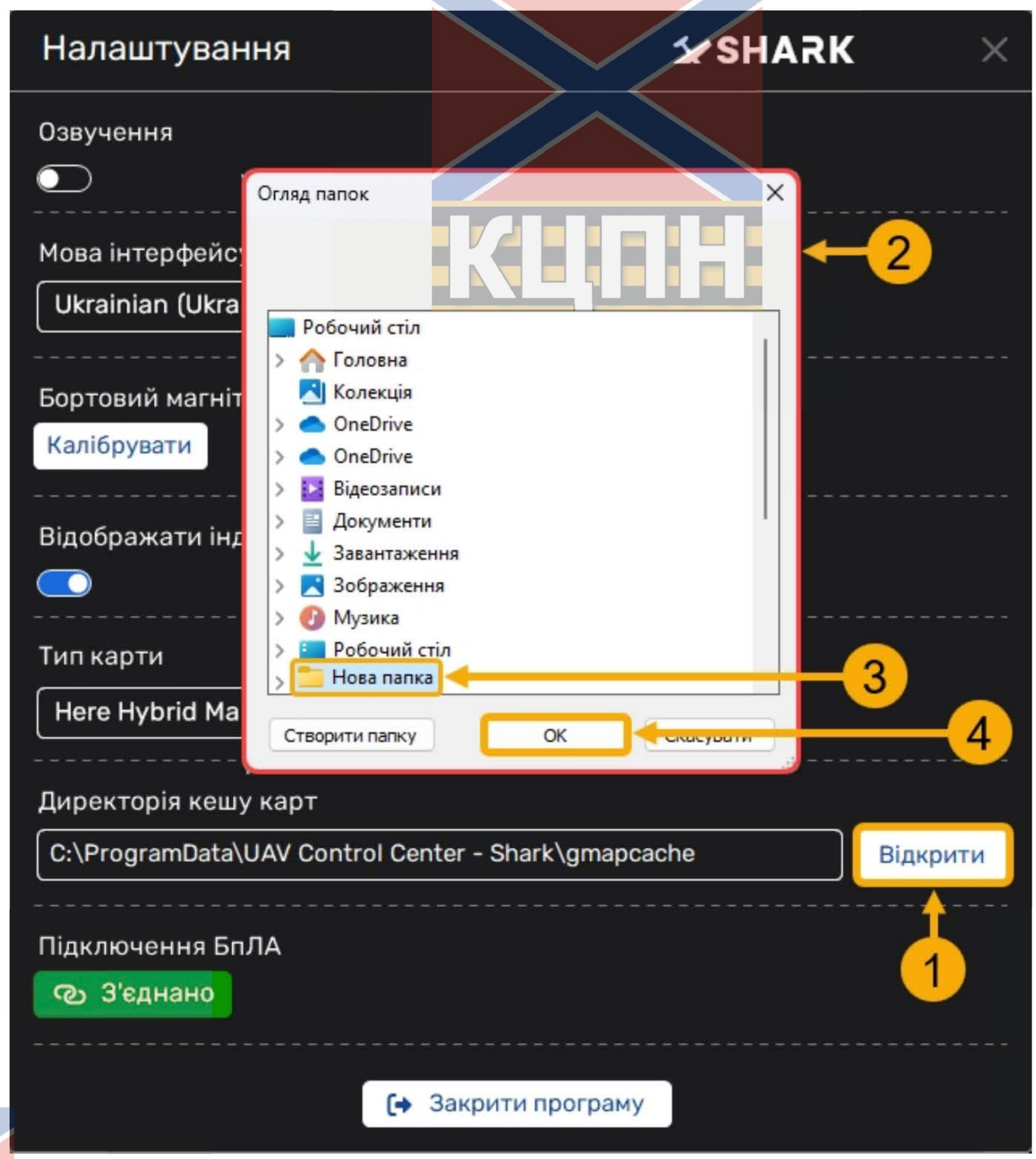


Рисунок 175 - Окно "Открыть" - Рисунок 175 - Окно "Открыть"

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

8) Кнопка "Подключение БпЛА"

Кнопка "Подключение БпЛА" предназначена для отсоединения МСУ от БПС и подключения без повторного считывания параметров БПС. Статус подключения отображается на кнопке:



- отсутствует соединение МСУ с БПС;



- процесс подключения МСУ к БПС, может занять некоторое время;



- МСУ и БПС соединены.

9) Кнопка "Закрыть программу"

Кнопка *"Закрыть программу"* предназначена для закрытия ПО *"UAV CC".*

Нажав ЛКМ на данную кнопку, откроется диалоговое окно, в котором необходимо нажать кнопку *"Да"* для подтверждения закрытия ПО *"UAV CC"* (Рисунок 176).

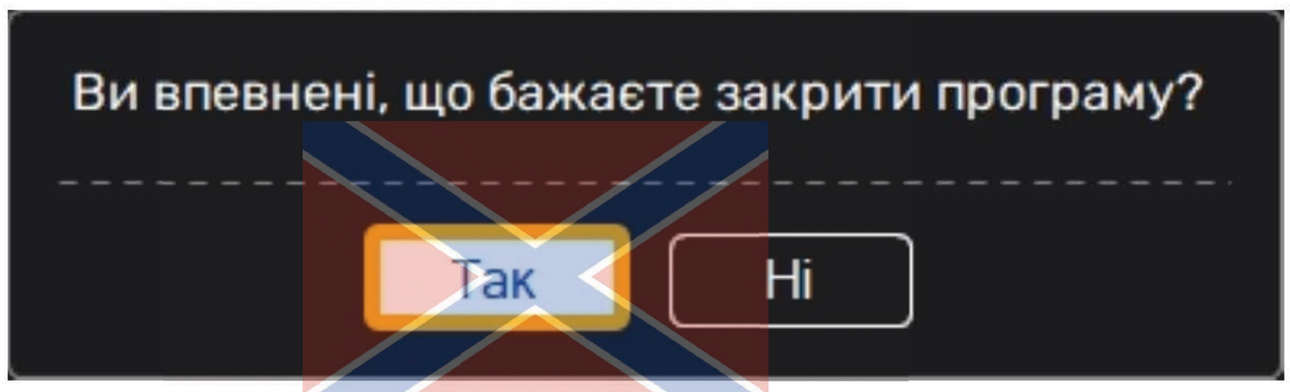


Рисунок 176 - Окно подтверждения закрытия ПО "UAV CC"

10) Кнопка "Закрыть окно"

Кнопка *"Закрыть окно"* предназначена для закрытия окна *"Настройки"* и возврата к главной панели интерфейса.

11) Кнопка "Версия ПО"

Кнопка *"Версия ПО"* отображает текущую версию ПО *"UAV Control Center - Mini Shark".* При нажатии ЛКМ на данную кнопку отображается окно с журналом изменений ПО в соответствии с версиями.

12) Бортовой номер БПС

Бортовой номер БПС отображается, если присутствует подключение к БПС и соответствующие настройки БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Работа с записями видео с ГОЭС

С помощью кнопки "*Начать запись"* в окне *"Настройки камеры"* (см. подраздел 6.1.4, пункт 3) оператор БПС может управлять записью видео с ГОЭС, хранящегося на физическом носителе памяти на БПС. Файлы записей видео доступны на веб-странице *USS VideoTeka,* что предоставляет пользователю возможность просмотра записанных на БПС файлов, их загрузки, конвертации формата и удаления.



ПЕРЕД КАЖДЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ ПОЛЕТА РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОЧИЩАТЬ ФАЙЛЫ ЗАПИСИ ВИДЕО С ГОЕС НА НОСИТЕЛЕ ПАМЯТИ БПС, ПОСКОЛЬКУ ЕГО ПАМЯТЬ ОГРАНИЧЕНА.



ДОСТУП К ФАЙЛАМ ЗАПИСИ ВИДЕО С ГОЕС ВОЗМОЖЕН ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ СВЯЗИ МСУ С БПС.

Для доступа к файлам записей видео с ГОЭС необходимо (Рисунок 177):

- открыть браузер на МСУ БПС;
- в командном поле браузера ввести IP-адрес **"192.168.10.116"** (1) и нажать клавишу *"Enter";*
- ввести уникальный логин (2) и пароль (3) в соответствующих полях и нажать кнопку *"Войти"* ( ); 4



ЛОГИН И ПАРОЛЬ ДЛЯ ДОСТУПА К ЗАПИСАННЫМ НА БПС ВИДЕО ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ И ЯВЛЯЕТСЯ УНИКАЛЬНЫМ ДЛЯ КАЖДОЙ БАС. В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ НЕ СООБЩАЙТЕ ЭТОТ ЛОГИН И ПАРОЛЬ ПОСТОРОННИМ ЛИЦАМ.

- в окне браузера, также, есть возможность изменить язык отображения веб-страницы, открыв выпадающее меню (5) и выбрав необходимый язык (Укр / Eng).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

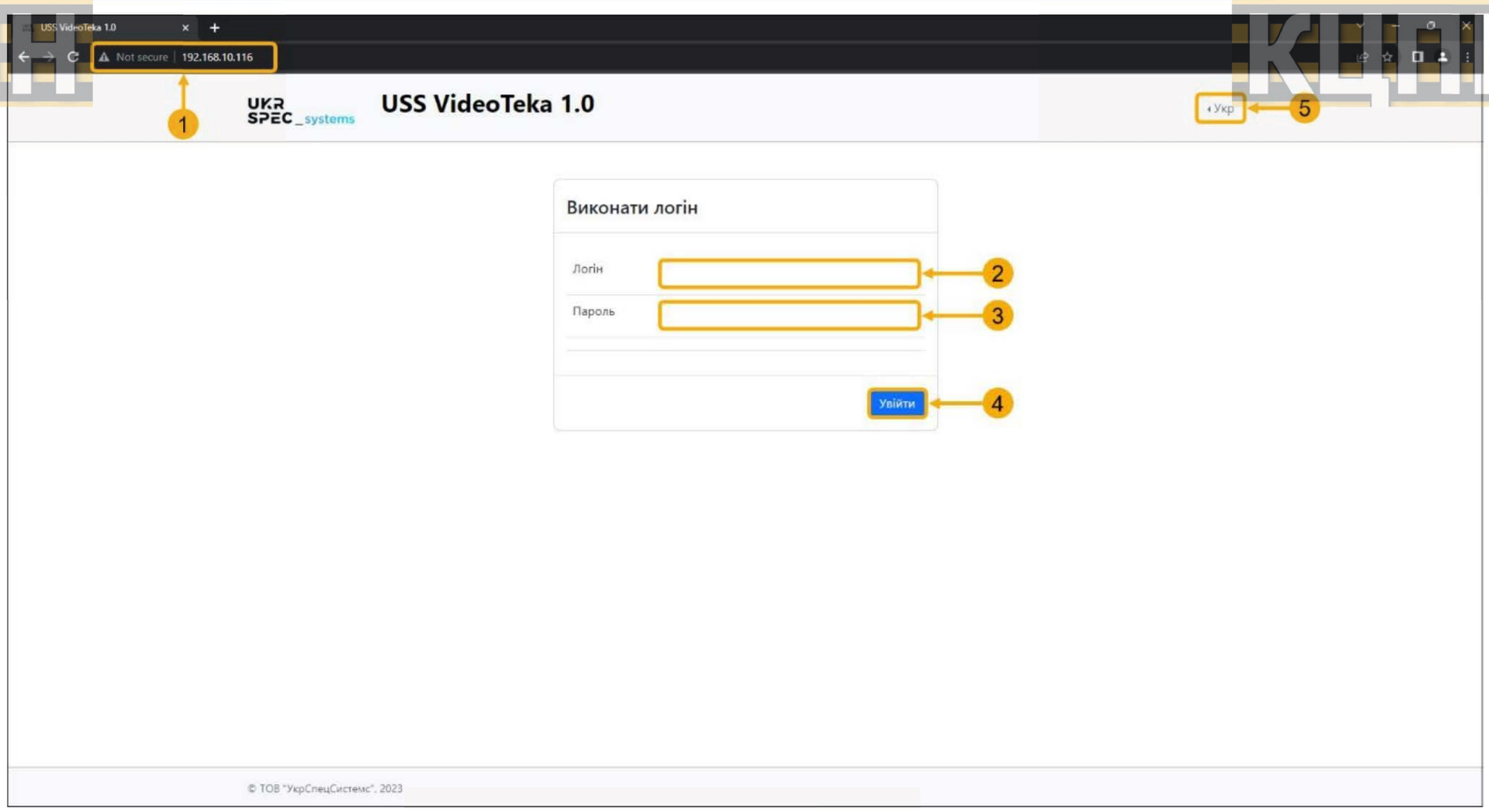


Рисунок 177 - Окно браузера для входа в список файлов видео с ГОЭС

После входа на страницу с перечнем файлов видео с ГОЭС, в окне отображаются следующие колонки с информацией о файле (Рисунок 178):

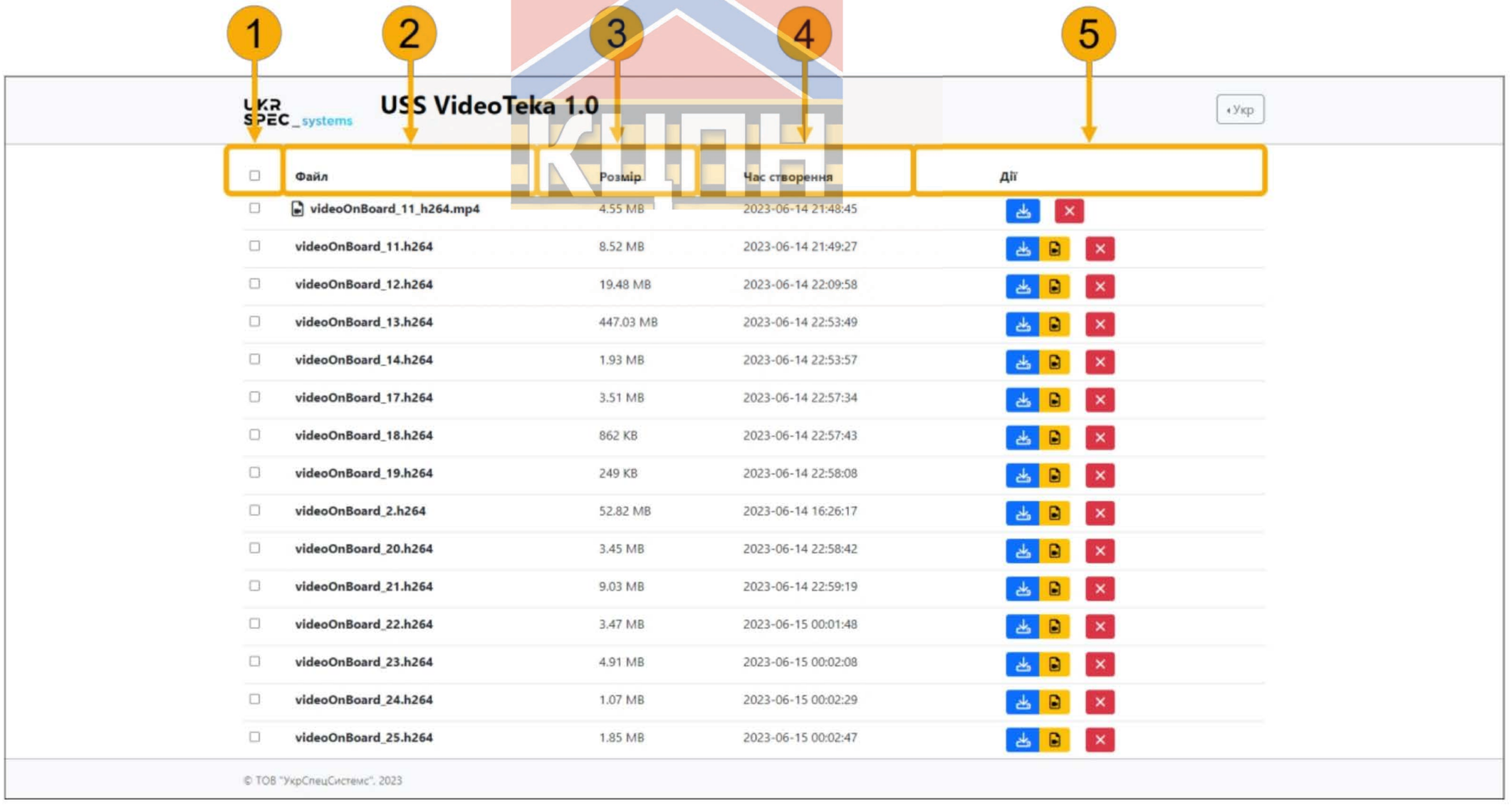


Рисунок 178 - Окно браузера с перечнем файлов видео с ГОЭС

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Таблица 35 - Информация в окне браузера с перечнем файлов видео с ГОЭС

№	Название	Описание
1	Кнопка выбора	предназначена для выделения нескольких файлов. Выбранные файлы можно удалить, нажав кнопку "  ", который появится под списком файлов
2	Колонка *"Файл"*	отображает название файла в форме записи *"VideoOnBoard_(порядковый номер записи).h264"* для формата *".h264"*. Конвертированные видео формата ".*mp4"* имеют впереди названия значок "  " и форму записи *"VideoOnBoard_(порядковый номер записи)_h264.mp4"*
3	Колонка *"Размер"*	отображает размер файла видео
4	Колонка *"Время создания"*	отображает дату и время, когда была начата запись видео
5	Колонка *"Действия"*	содержит следующие кнопки для работы с файлами видео: - кнопка "  " предназначена для загрузки файла видео на диск ПК; - кнопка "  " предназначена для создания конвертированного файла видео из формата *".h264"*. в формат ".*mp4"*. Процесс конвертации займет некоторое время, в течение которого под названием файла будет отображаться статус "  "; - кнопка "  " предназначена для удаления выбранного видео с физического носителя памяти БПС.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Расчет вероятности образования обледенения

Обледенение - это отложение льда на различных обтекаемых частях БПС, а также - это явление, при котором БПС, на земле или во время полета, покрывается слоем льда.

Экипажу БАС следует помнить, что с сентября по май существует вероятность обледенения БПС в воздухе. Чтобы понимать свои шансы на успешное выполнение миссии, следует знать температуру воздуха у земли (термометр), температуру точки росы (интернет-прогноз), рабочую высоту предполагаемого полета БПС и скорость полета. Сначала считаем коэффициенты изменения температуры от высоты работы БПС и скорости.

$$T_{\text{земной}} - (0{,}01\text{H}_{\text{БПС}} + \frac{V_{\text{БПС}}}{3}) > T_{\text{рос}},$$

где $T_{\text{зем}}$ - температура воздуха у поверхности земли;

$\text{H}_{\text{БПС}}$ - рабочая высота предполагаемого полета БПС;

$V_{\text{БПС}}$ - скорость полета БПС;

$T_{\text{рос}}$ - температура точки росы.

С увеличением высоты на каждые 100 м температура окружающего воздуха уменьшается на 0.65 °C. Упрощенно принимаем изменение температуры 1 °C на 100 метров. То есть если рабочая высота БПС у нас 1000 м, то температура воздуха там будет на 10 градусов ниже, чем у земли. Далее, каждые 3 м/с горизонтальной скорости БПС считаем как минус 1 °C.

Например, при крейсерской скорости БПС 21 м/с коэффициент составит 7 °C. Складываем эти значения и получаем, что суммарный температурный коэффициент у нас составляет 7 + 10 = 17 °C. Теперь от температуры на поверхности земли вычитаем это значение и получаем температуру БПС при полете на рабочей высоте. Эта температура должна быть выше температуры точки росы. Если она равна или ниже, то существует огромная вероятность потери БПС вследствие обледенения.

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Изменение маркера наведения ГОЭС (прицела)

В области *"Видеопоток с ГОЭС"* доступна возможность изменения стандартного маркера наведения ГОЭС (прицела) на альтернативный маркер. Изменение маркера (прицела) происходит с помощью выбора необходимого маркера из перечня доступных на веб-странице производителя *"PTTS Setup Tool"* в поле *"Прицел"* (Рисунок 179).

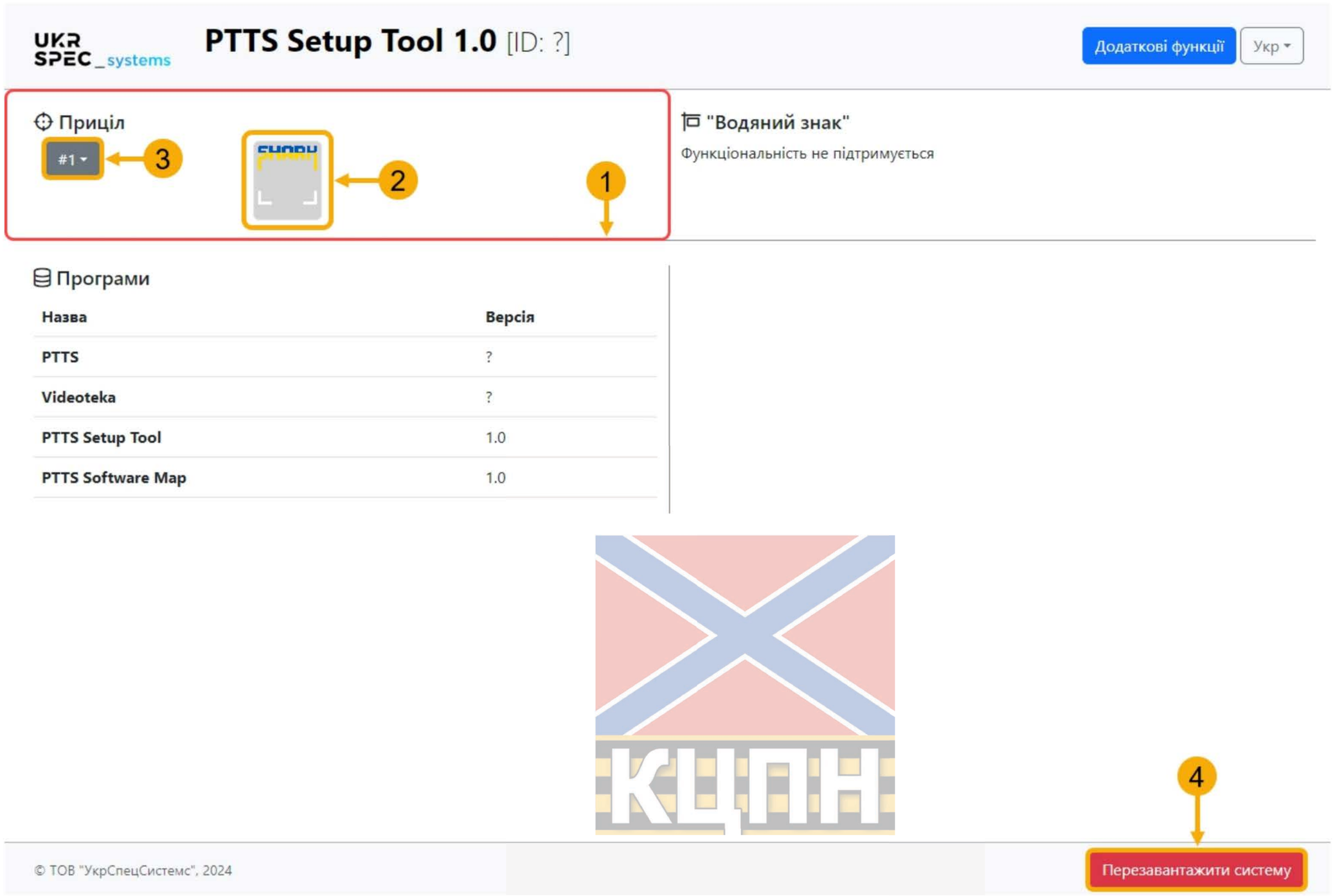


Рисунок 179 - Веб-страница для изменения маркера наведения (прицела)

Для изменения маркера наведения (прицела) необходимо выполнить следующие действия:

ВЕБ-СТРАНИЦА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ МАРКЕРА НАВЕДЕНИЯ ГОЕС (ПРИЦЕЛА) ДОСТУПНА ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МСУ К БПС.

1. Открыть браузер на МСУ БПС;
2. У командном поле браузера на МСУ БПС ввести IP-адрес **"192.168.10.116:8777"** и нажать клавишу *"Enter"*;
3. В открытой веб-странице *"PTTS Setup Tool"* перейти к полю *"Прицел"* (1), где отображается текущий маркер прицела, который отображается в ПО *"UAV CC"* (2) (Рисунок 179);
4. Нажав ЛКМ на кнопку (3) (Рисунок 179), открыть выпадающий список с перечнем доступных маркеров (прицелов) (Рисунок 180).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

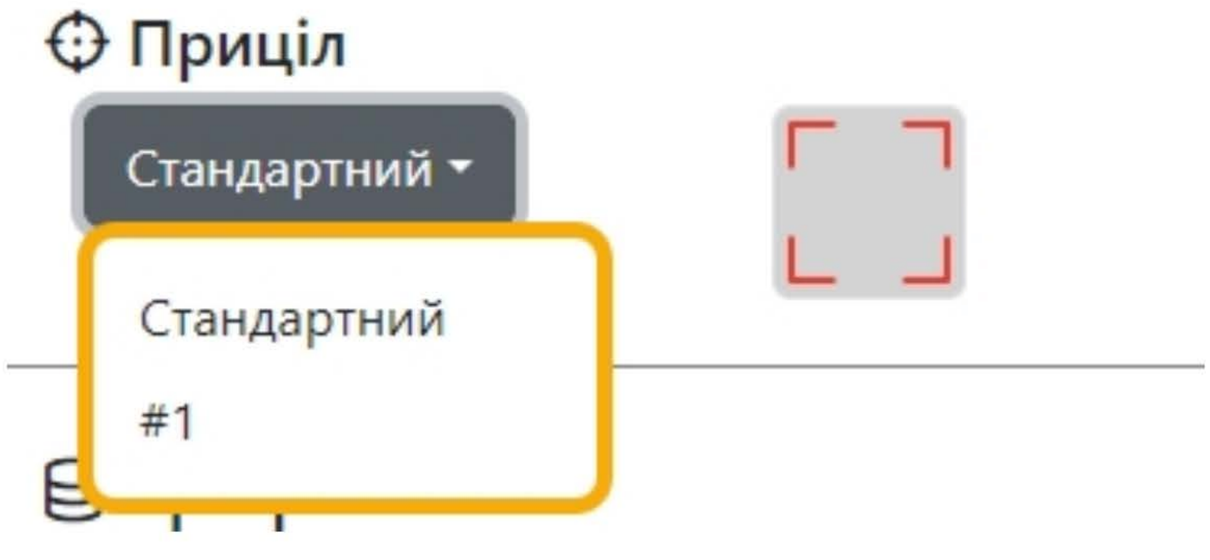


Рисунок 180 - Выпадающее меню с перечнем доступных маркеров наведения ГОЭС (прицела)

5. Для применения изменения маркера (прицела), необходимо перезагрузить видеосистему, нажав кнопку *"Перезагрузить систему"* (4) (Рисунок 179).

ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ, ТАКЖЕ, ВОЗМОЖНО ПЕРЕЙТИ К ПЗ "UAV CC" И ИСПОЛЬЗОВАТЬ ФУНКЦИЮ "ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ ГОЭС" (СМ. ПОДРАЗДЕЛ 6.1.4, ПУНКТ 3).

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Лист регистрации изменений

№	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документ	Входящий № сопроводительного. документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новый	аннулированных					
1	-	все	174 - 197	-	197	ВЭД.23.105			06.10.23
2*	-	все	198 - 203	-	203	КТБ.24.064			09.02.24
3*	-	все	-	-	203	КТБ.24.172			12.04.24
4*	-	все	-	-	205	КТБ.24.195			03.05.24
5*	-	все	-	-	210	КТБ.24.480			14.11.24

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014