

Обновлённая версия профессионального беспилотного гидрографического комплекса для батиметрических, гидрологических исследований, а также включая установки, многолучевого эхолота (МЛЭ), акустических доплеровских профилографов течений (ADCP) и базовой станции.

Особенности гидрографического комплекса:

- Управление одним оператором
- Встроенный автопилот
- Специальный режим для измерений по створу водотока
- Встроенный ГНСС-приёмник и инерциальная система
- Защита от посадки на мель и водных растений
- Система распознавания надводных препятствий
- Простой запуск
- Высокая курсовая устойчивость

Безэкипажное судно для автоматизации процесса выполнения полевых промерных работ при инженерно-гидрографических и инженерно-гидрометеорологических изысканиях, таких как батиметрическая съёмка, топографическая русловая съёмка, промеры глубин на малых водоемах (озера, реки, побережья). Благодаря компактному размеру и массе (длина не более 1 м 20 см, масса <13 кг без батарей и приёмника) судном может управлять один человек.

Гидрографический бот оснащен интеллектуальной системой навигации, используемой для улучшения маневренности и эффективности. Автопилот разработан для выполнения работ в различных условиях, благодаря чему судно следует заранее определенному курсу даже при сильном встречном или боковом течении. Благодаря обновлённому датчику распознавания надводных препятствий автоматически обходит препятствия, перестраивая маршрут в реальном времени. Обновлённая конструкция водомётных двигателей обеспечивает меньшее энергопотребление и улучшенную защиту от попадания водорослей и мусора. Связь с береговой станцией управления осуществляется через промышленный Wi-Fi или посредством мобильного интернета. Дальность радиосвязи – до 1-2 км при прямой видимости, а в режиме 4G – без ограничения.

Корпус типа тримаран позволяет выполнять измерения при скорости ветра до 9 м/с и высоте волны до 1 м. На корпусе устанавливается двухантенный приёмник для получения местоположения и курса в режиме РТК и РРК, а также инерциальная система, что позволяет проводить полностью автоматические измерения даже в условиях временного прерывания сигнала со спутников, например, под мостами. Кроме того, БПВА имеет возможность удержания на месте и режим съёмки по створу, что особенно актуально при измерении расхода воды.

Круизная скорость катера составляет не менее 2-3 м/с, максимальная – не менее 7,5 м/с. Время работы от одного комплекта батарей составляет не менее 3 ч.

Идеален для измерения расхода воды и скорости течения на водных объектах, где работа обычной лодки с экипажем нецелесообразна, например, на горных реках, или в районах с высоким уровнем опасности для людей, например, при измерениях во время наводнений.

Конструкция посадочного места обеспечивает монтаж различных моделей акустических доплеровских профилографов, также возможна установка многопараметрического анализатора качества воды и ГБО для выполнения поисковых работ и изучения подводных сооружений.

В комплекте с многолучевым эхолотом обеспечивает безопасность, эффективность и детальную съемку с высокой точностью в самых разных сферах деятельности и условиях проведения работ.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА**

**Размер (ДхШхВ), - не более 120х75х40 см**

**Материал** - Углеводородное полимерное волокно, армированное кевларом

**Масса**, - <13 кг (без батарей и навигационного модуля), <35 кг (с батареями и навигационным модулем)

**Высота волны**– не менее 2 баллов

**Скорость ветра** - не менее 3 баллов

**Пыле- и влагозащищённость** не менее IP67

**Осадка судна**, не менее 12 см

**Индикация** - Двухцветный индикатор

**Видео**- Видеокамера кругового обзора

**Автоматическое возвращение** - Да, при низком уровне заряда аккумуляторов

**Наличие система предотвращения посадки судна на мель**

**Наличие система предотвращения столкновения с надводными препятствиями**

**Наличие Функция «горячей» замены батарей**

**Тип двигателя** - Бесщёточный

**Потребляемая мощность**, не менее 300 Вт

**Управление** -Через прямое/ обратное движение

**Макс. мощность двигателей**, не менее 1000 Вт

**Макс. обороты двигателей**, не менее 7200 об/мин

**Скорость в ручном режиме**, не менее 7,5 м/с

**Скорость в автоматическом режиме**, не менее 2 м/с

**Тип батареи** - Li-Ion

**Количество батарей в штатном комплекте** – 4 шт

**Время работы** не менее 3 ч при скорости 2 м/с; 9,5 ч при скорости 1,5 м/с

**Режим работы** - Автопилот, ручной

**Тип связи со станцией управления** - Wi-Fi, 4G

**Дальность связи со станцией управления**, Wi-Fi – до 1 км, 4G – без ограничения

**Тип SIM-карты**-nanoSIM

**Интерфейсы-RJ45; RS232**

**Хранение данных-На локальный диск и удаленная загрузка**

**Количество каналов-624**

**ГНСС - GPS NAVSTAR: L1C/A, L1C, L2C, L2P, L5 ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P BeiDou: B1, B2, B3 Galileo: E1, E5A, E5B SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, QZSS, GAGAN, СДКМ**

**СКП RTK в плане не хуже 8.0 мм + 1.0 мм/км**

**СКП RTK по высоте не хуже 15.0 мм + 1.0 мм/км**

**СКП DGPS в плане, не хуже 0,25 м**

**СКП DGPS по высоте, не хуже 0,5 м**

**Точность курса не хуже 0.1° на 1 м базовой линии**

**Стабильность инерциальной навигации не хуже 6° в час**

Многолучевой эхолот, в корпусе которого объединены трансдюсер, встроенный датчик температуры, инерциальная система и 2-х антенный ГНСС приёмник. Функция стабилизации крена в режиме реального времени обеспечивает высокое качество измерений даже в условиях неспокойной воды.

Благодаря компактному корпусу преобразователя и электронного блока МЛЭ удобен для транспортировки и установки. Эхолот предназначен для монтажа на безэкипажный гидрографический комплекс, а также на традиционные суда.

Используется для детальной съёмки дна рек и озёр, построения поперечных профилей, вычисления объёма при производстве дноуглубительных работ, обследования каналов и других подводных изысканий.

### **Стандартное ПО**

Программное обеспечение, используется для управления эхолотом, настройки режима съёмки, контроля данных от сонара, инерциальной системы, ГНСС и датчика температуры в реальном времени и режиме воспроизведения. ПО отображает точки дна, а также данные в толще воды и сонограмму ГБО. Кроме того сонар поддерживает интеграцию с популярными версиями профессионального гидрографического ПО.

### **ПО для сбора и обработки данных**

Наличие пакета программ для сбора и обработки данных съёмки, способных собирать данные от разных датчиков в один проект. Программы должны содержать такие инструменты как: планирования маршрутных галсов, сопряжения оборудования и калибровки параметров установки, инструменты для фильтрации данных, их обработки и экспорта.

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭХОЛОТА**

**Измеряемый диапазон глубин, не менее от 0,2 до 150 м**

**Разрешающая способность, не менее 0,01 м**

**Полоса обзора, не менее 140 °**

**Количество лучей не менее 512 (1024 цифровые)**

**Режим работы равноугольный/ равносторонний**

**Ширина одного луча (поперёк x вдоль), не менее 1,6 x 1,8 °**  
**Частота посылки импульсов, не менее 60 Гц**  
**Диапазон рабочих частот, не менее 380-420, центральная частота 400 кГц**

**Модуляция сигнала -CW**

**Особенность - стабилизация крена в реальном времени, функция ГБО**

**Глубина погружения, не менее 50 м**

**Длительность импульса не менее 20 мкс-2 мс**

**Скорость звука - датчик температуры, точность не менее 0,5 м/с (датчик скорости звука – опция)**

**Инерциальная система Встроенная**

**ГНСС GPS NAVSTAR: L1C/A, L2C, L2P, L5 ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 BeiDou: B1L, B2L, B3L, B1C, B2A, B2B Galileo: E1, E5A, E5B, E6 SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, QZSS, GAGAN, СДКМ**

**Количество каналов не менее 1408**

**СКП RTK в плане не хуже 8,0 мм + 1,0 мм/км**

**СКП RTK по высоте не хуже 15,0 мм + 1,0 мм/км**

**Режим РРК - опция**

**СКП вертикальной качки не менее 5 см или 5%**

**СКП курса, не менее 0,1 °**

**СКП по крену/дифференту, не менее 0,05 °**

**Интерфейс – не хуже Gigabit Ethernet**

**Энергопотребление, не менее 25 Вт**

**Размеры трансдьюсера (Д x Ш x В), не более 125 x 125 x 130 мм**

**Масса трансдьюсера, не более 2,7 кг**

**Размеры электронного блока (Д x Ш x В), не менее 125 x 125 x 42 мм**

**Масса электронного блока, не менее 0,5 кг**

**Диапазон рабочих температур, от -10 до +65°C**

**Диапазон температур хранения, от -20 до +70 °C**

**Напряжение питания, 100-240 переменный ток/ 18-31 постоянный ток**

## **В**

ADCP (акустических доплеровских профилографов) для высокоточных измерений скорости потока на водотоках. От небольшого ручья до бурной реки – профилограф обеспечивают простоту настройки и надёжность измерений.

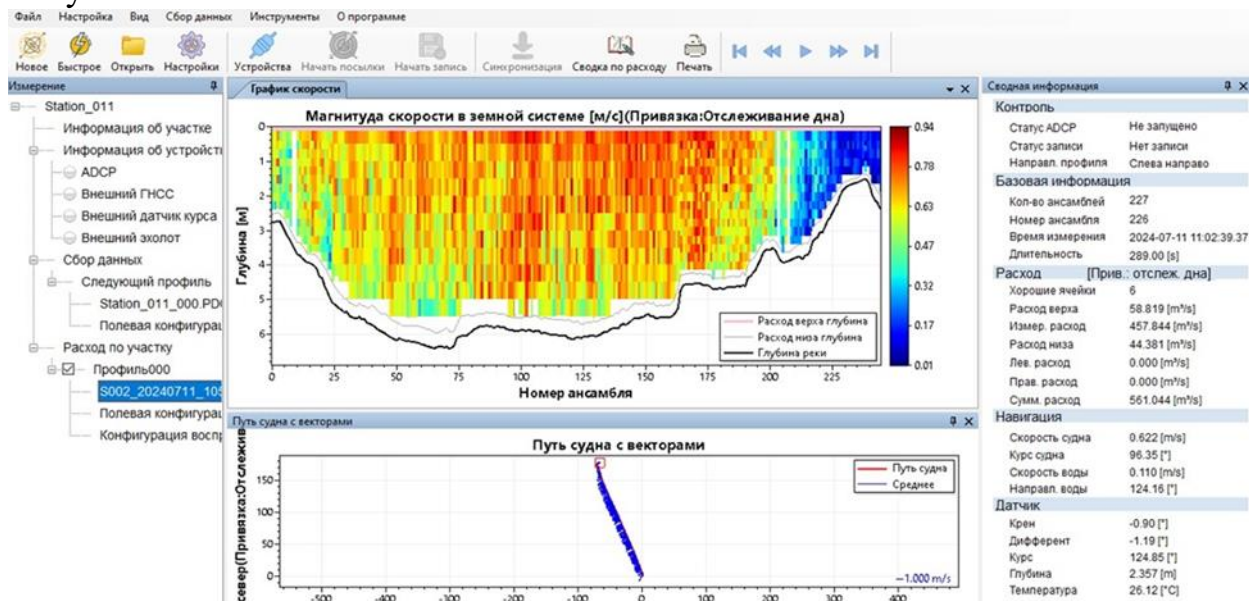
Устройства имеют автоматический адаптивный режим съёмки, который обеспечивает точные измерения без необходимости детальной настройки.

Ручной режим позволит опытным пользователям детально настроить систему в зависимости от условий измерений.

### **Особенности оборудования:**

- Легкая транспортировка, быстрая настройка и управление съёмкой.
- 5 лучевая конструкция. Для измерения скорости потока 4 луча расположены под наклоном и 1 вертикальный луч, используется для точного измерения глубины и обнаружения дна.
- Программное обеспечение для сбора и обработки данных в комплекте.

- Возможность подключения внешнего ГНСС-приёмника и эхолота для сложных условий съёмки.



Для просмотра информации о расходе в реальном времени и воспроизведения измерений используется ПО, входящее в комплект поставки, которое предлагает широкий набор инструментов по обработке и визуализации результатов в виде цветowych карт и графиков скоростей и направлений, а также подробных таблиц расхода, глубины и площади сечения.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФИЛОГРАФА

**Рабочая частота, не менее 600 кГц**

**Количество лучей не менее 5**

**Угол взаимной расходимости лучей, не менее 4\*20, 1 вертикально °**

**Измеряемый диапазон скорости течения, не менее ±20 максимально, ±5 по умолчанию/ 0,01 до 5,00 м/с**

**Разрешение, не менее 1 мм/с**

**Количество ячеек не менее 260**

**Размер ячейки, От 0,05 до 4 м**

**Диапазон профилирования, От 0,3 до 90 м**

**Погрешность измерения скорости течения режим высокой точности ±0,25%+2мм/с;  $\pm(0.01+0.03 \cdot V)^*$ , где V – измеренное значение скорости течения, м/с**

**Измеряемый диапазон глубин, не менее От 0,2 до 180/ 0,3 до 70,0 м**

**Погрешности измерений глубины,  $\pm(0.02+0.01 \cdot H)^*$ , где H – измеренное значение глубины, м** **Встроенные датчики - Компас, наклон, температура**

**Частота выдачи данных, не менее От 1 до 20 Гц**

**Вход внешнего питания, не менее 11-36 В**

**Потребляемая мощность, не менее 4 Вт**

**Интерфейсы RS232**

**Объём памяти, не менее 32 Гб**

**Габаритные размеры более 195 X 229, мм (длина X диаметр)**

**Материал корпуса - Инженерные пластмассы**

**Масса, не более 6,86 кг**

**Температура рабочая, От -5 до +50/ +5 до +35 °С**

**Температура хранения, От -30 до +70 °С**

### **Технические характеристики базового комплекта**

Количество каналов не хуже 1408; GPS: L1C, A, L2P (Y), L2C, L5; ГЛОНАСС: L1, L2; BeiDou: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; Galileo E1, E5a, E5b, E6\*; QZSS: L1, L2, L5, L6 SBAS: L1, L5; Одновременное использование от всех 6 ГНСС сигналов (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo, QZSS и SBAS); Усовершенствованный алгоритм ГНСС: полностью независимое отслеживание сигналов GNSS и оптимальная обработка данных, в том числе Только GPS, только ГЛОНАСС или только BeiDou решение (от автономного до полного RTK); частота позиционирования, Гц не хуже 10; Система «быстрый поиск» для быстрого поиска и повторное получение сигналов со спутников. Форматы дифференциальных коррекций: RTCM 2 .x, RTCM 3.x, CMR input / output HCN, HRC, RINEX2.11, 3.02, NMEA 0183 output, NTRIP Client, NTRIP Caster. RTK съемка (Кинематика в реальном времени) в плане: не хуже 8 мм + 1 мм/км СКО; по высоте: не хуже 15 мм + 1 мм/км СКО; Постобработка кинематики (РРК) в плане: не хуже 3мм + 1 мм/км СКО; Постобработка кинематики (РРК) по высоте: не хуже 5 мм + 1 мм/км СКО; Статическая постобработка по плану не хуже 2,5 мм + 0,5 мм/км СКО, по высоте не хуже 5 мм + 0,5 мм/км СКО; Физические характеристики: размер 160,5x103 мм; масса не более 1,73 г; информационная панель не менее 0,96" OLED дисплей: Встроенный модем 4G LTE (FDD): B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DCHSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS: B1, B2, B5, B8 EDGE/GPRS/GSM 850/900/1800/1900 МГц. Wi-Fi: 802.11 b/g/n, Режим точки доступа. Bluetooth не хуже 4.1; Наличие NFC; Порты 1 x 7-контактный порт LEMO (внешнее питание, RS-232)1 x порт для антенны УКВ (гнездо TNC); УКВ модем: Стандартное внутреннее радио Rx/Tx: 450-470 МГц Мощность передачи: до 5Вт Скорость соединения: 9600 бит /с /19,200 бит / с, Дальность действия: Обычно от 5 до 8 км, до 25 км при оптимальных условиях; Память не менее 8 Гб встроенной памяти; Температура рабочая От -40 °С до +65 °С; Температура хранения От -40 °С до +85 °С ; Пыле- и влагозащищенность не менее IP67; защита от временного погружения на глубину до 1 м; Ударостойкость падение с 2.0м высоты; Влажность 100% с конденсацией; Емкость литий-ионного аккумулятора не менее: 2 x 7000мАч, 7,4В; Потребляемая мощность:12Вт; Время работы от встроенного аккумулятора не менее; Прием/ передача сверхвысокочастотного сигнала (5Вт): от 8 до 12 ч Статический сигнал: до 15 ч; Вход для внешнего питания: От 9В постоянного тока до 28В постоянного тока.

### **Технические характеристики полевого контроллера**

Доступ в Интернет: поддержка сети 3G; 4G; LTE; Bluetooth есть: не менее 5.0; Wi-Fi – не менее 2.4G/5G, 802.11 a/b/g/n/ac; Разъем для синхронизации: USB Type-C (синхронизация с ПК и зарядка), поддержка OTG; Тип дисплея: IPS LTPS; Размеры (ДхШхВ), мм: не более 224 x 80 x 15.4; Масса, кг: не более 0,345; Операционная система: Android не менее 10; Клавиатура: Цифро-буквенная клавиатура (не менее 25 клавиш) с программируемыми клавишами и подсветкой; Процессор: не хуже Helio MTK 6762, Восьмиядерный, не менее 2 ГГц; Оперативная память: не менее 3 Гб; Внутренняя память: не менее 32 Гб; Слот для расширения памяти: MicroSD карты до 128 Гб; Камера: не менее 13 Мп с автофокусом и LED-вспышкой; Температура рабочая: От -30 °С до 60 °С; Температура хранения: От -40 °С до 65 °С; GPS/GNSS: Встроенный ГНСС приёмник (GPS/ГЛОНАСС/BeiDou), поддержка A-GPS; Модуль GSM/GPRS: 1 SIM-карта (NanoSIM): LTE Band1/2/3/4/5/7/8/12/17/20/28/34/38/39/40/41;

WCDMA B1/B2/B5/B8; CDMA/CDMA-EVDO BC0; GSM 850/900/1800/1900; Ёмкость батареи, мАч: не менее 6240; Количество батарей в контроллере: 1; Количество батарей в штатном комплекте: 1; Время работы от батареи: не менее 14 ч; Дополнительные датчики: 9 осевой акселерометр, 9 осевой гироскоп, цифровой компас, датчик освещенности, NFC, микрофон, динамик

### **КОМПЛЕКТАЦИЯ СУДНА:**

Корпус тримаран (с установленными двигателями, веб-камерой, эхолотом и ультразвуковым датчиком) 1 шт

Аппаратура геодезическая спутниковая 1 шт

Аккумуляторная батарея (23,1 Ач) 4 шт

Зарядное устройство для аккумуляторов 2 шт

Пульт ДУ с зарядным устройством 1 шт

Антенна ДУ и Wi-Fi 2 шт

Антенна 4G 1 шт

Антенна УКВ 1 шт

Подставка 1 шт

Набор аксессуаров 1 шт

Однолучевый эхолот- 1 шт

Кейс защитный транспортировочный для БПВА 1 шт

ПО для планирование маршрута, контроль параметров и сбор данных в реальном времени, а также камеральная обработка результатов измерений с экспортом отчётных материалов – 1 шт

**По для сбора данных, контроля параметров съёмки в реальном времени и обработки данных. – 1 шт**

### **Комплектация Профилографа:**

1. Профилограф - 1 шт.

2. Кабель интерфейсный - 1 шт.

3. Блок питания - 1 шт.

4. Адаптер USB-RS232 - 1 шт.
5. Набор винтов - 1 шт.
6. Кейс - 1 шт.
7. ПО для сбора и обработки данных (о расходе, глубине и площадь сечения в реальном времени и воспроизведения измерений) - 1 шт.

**Комплектация многолучевого эхолота:**

1. Трансдюсер - 1 шт.
2. Электронный блок управления - 1 шт.
3. Кабель питания и передачи данных для трансдюсера 10м - 1 шт.
4. Кабель питания и передачи данных для трансдюсера 1,5м - 1 шт.
5. Блок питания с кабелем - 1 шт.
6. Кабель питания постоянного тока - 1 шт.
7. Внешняя ГНСС антенна - 2 шт.
8. Кабель антенный TNC-TNC - 2 шт.
9. Магнитное крепление - 2 шт.
10. Транспортный кейс - 1 шт.
11. ПО для управления эхолотом, настройки режима съёмки, контроля данных от сонара, инерциальной системы, ГНСС и датчика температуры в реальном времени и режиме воспроизведения - 1 шт.

**Профессионального гидрографического ПО, пакет программ для сбора и обработки данных съёмки, способных собирать данные от разных датчиков в один проект. Программы должны содержать такие инструменты как: планирования маршрутных галсов, сопряжения оборудования и калибровки параметров установки, инструменты для фильтрации данных, их обработки и экспорта – 1 шт**

**Комплектация базового комплекта:**

Приемник база- 1 шт, Кейс, Антенна UHF модема, Аккумуляторные батареи – 2 шт, Зарядное устройство, Пластина для измерение высоты, треггер с адаптером – 1 шт, веха 0,2 м – 1 шт, штатив фиброгласовый тяжелый – 1 шт, чехол для штатива – 1шт, контроллер полевой – 1 шт, Веха карбон не менее 2,2 м – 1 шт, Крепление контроллера на веху – 1 шт, сертификат поверки на приемник – 1 шт.

Срок поставки – 60 дней

Гарантийный срок – 12 месяцев

Приемка оборудования будет осуществляться комиссией, одной из обязательных процедур которой будет тщательная проверка сертификации поставляемого оборудования, а так же технической спецификации и фото с официальными сайтами производителей. В период гарантийного срока оборудования Поставщик должен обеспечить замену дефектного оборудования или запасных частей на новое и их транспортировку от склада и на склад Заказчика в течение 30 календарных дней, консультационную

(сервисную) поддержку оборудования, включая ремонт, а также нести иные расходы, связанные с обеспечением гарантийного обслуживания оборудования. Предлагаемое потенциальным поставщиком оборудование, должно быть новым, ранее нигде не эксплуатированным, должно отображаться на сайте производителя вместе с фото предлагаемого оборудования, что давало бы возможность провести проверку технической спецификации предлагаемого оборудования и визуальную идентификацию поставляемого оборудования. При поставке оборудования, потенциальный поставщик обязан наглядно продемонстрировать все заявленные технические характеристики поставляемого оборудования для сравнения с техническими характеристиками заказчика, в случае несоответствия данных характеристик заказчик оставляет за собой право не принимать данное оборудование в рамках заключенного договора. Приобретаемое оборудование планируется использовать как полноценную самостоятельную единицу;)

Поставщик обязан провести обучение персонала Заказчика по работе с оборудованием на территории Заказчика в течении 5-ть дней. Поставщик должен предоставить техническую поддержку поставляемого оборудования на весь срок гарантийного обслуживания оборудования.