

CHCNAV D270

Эхолот гидрографический



Руководство
по эксплуатации

Редакция 1 ■ Сентябрь 2025

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
Дополнительная информация	4
Техническая поддержка	4
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
Предупреждения и предостережения	5
Условия окружающей среды	5
1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	6
1.1 Описание средства измерений	6
1.2 Метрологические и технические характеристики	7
1.3 Принцип работы эхолота совместно с ГНСС-приёмником	8
2. ПОДГОТОВКА К СЪЁМКЕ	10
2.1 Сборка и монтаж	10
2.2 Подключение кабелей	10
2.3 Обслуживание оборудования после измерений	11
3. НАСТРОЙКА И ИЗМЕРЕНИЕ	12
3.1 Связь с эхолотом	12
3.2 Настройка web-интерфейса	12
3.2.1 Вкладка Set Up (Настройка)	13
3.2.2 Вкладка Storage and Download (Хранение и загрузка данных)	15
3.2.3 Вкладка Map (Карта)	15
3.2.4 Вкладка System Settings (Системные настройки)	16
3.3 Настройка вывода NMEA в ГНСС-приёмнике	16
4. РАБОТА В ПО HydroSurvey	18
4.1 Настройка проекта в ПО HydroSurvey	18
4.1.1 Настройка эхолота	18
4.1.2 Настройка ГНСС	20
4.1.3 Настройка судна	22
4.1.4 Настройка записи	23
4.1.5 Проектирование маршрута	23
4.1.6 Режим записи измерений	25
4.2 ОБРАБОТКА ДАННЫХ	26
4.2.1 Выборка глубин	26
4.2.2 Экспорт данных	29
5. РАБОТА В ПО EASYSAIL	32
5.1 Настройка проекта в ПО EasySail	32
5.1.1 Подключение эхолота	32
5.1.2 Создание проекта	33
5.1.3 Операции для навигации	35
5.1.4 Введение в основной интерфейс	36

5.2 Вывод и обработка данных о рельефе местности	38
5.2.1 Подробное объяснение функций постобработки	41
5.3 Импорт проекта для постобработки	42
6. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПЛЕКТНОСТЬ ЭХОЛОТА	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРОВЕРКА ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	46
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	47

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации эхолота гидрографического CHCNAV D270 описывает порядок установки, подготовке к работе и использования оборудования.

АО «ПРИН» постоянно стремится к улучшению работы своих продуктов. Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления пользователей. В случае несоответствия между продуктом и описанием в данном руководстве приоритет имеет продукт. АО «ПРИН» оставляет за собой право изменять описание технических параметров и графической информации.

Перед использованием приёмника внимательно прочтите это руководство. АО «ПРИН» не несёт никакой ответственности за любой ущерб, вызванный неправильными действиями пользователя.

Подразумевается, что пользователь знаком с операционной системой Windows® и умеет пользоваться компьютерной мышью, знает способы настройки программ, ориентируется в панелях меню и инструментов, умеет делать выбор из списка и обращаться к интерактивной справочной системе.

Дополнительная информация

Электронная версия данного руководства в формате PDF поставляется с оборудованием, также инструкцию можно получить, отправив запрос в службу технической поддержки АО «ПРИН». Для просмотра используйте программу Adobe Reader.

Техническая поддержка

При возникновении вопросов, ответы на которые отсутствуют в сопроводительной документации, свяжитесь со службой технической поддержки АО «ПРИН» по почте support@prin.ru или по телефону 8-800-222-34-91.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данное руководство описывает порядок эксплуатации эхолота гидрографического СНС-NAV D270.

Перед началом использования оборудования прочтите указания по технике безопасности и убедитесь в том, что они поняты правильно.

Предупреждения и предостережения

Отсутствие конкретных предупреждений не означает полную безопасность и отсутствие рисков. Всегда следуйте указаниям, сопровождающим предупреждение или предостережение, поскольку они предназначены для исключения или минимизации риска травм или повреждения оборудования.

Условия окружающей среды

Несмотря на то, что корпус электронного блока эхолота имеет пыле-влагозащиту по стандарту IP67, соблюдайте все меры по технике безопасности для защиты устройства. Избегайте эксплуатации оборудования в неблагоприятных условиях, в том числе:

- в воде (электронный блок);
- при температуре выше 60°C;
- при температуре ниже -20°C;
- в присутствии едких жидкостей и газов.



Предупреждение. Эксплуатация или хранение вне указанного диапазона температур может привести к повреждениям оборудования.

1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1.1 Описание средства измерений

Принцип действия эхолотов основан на измерении промежутка времени от момента излучения излучателем ультразвукового импульса в направлении поверхности дна и до момента его приёма после отражения от грунта. Глубина, измеряемая эхолотом, определяется по формуле (1):

$$H=c*t/2, \quad (1)$$

где H – измеренное значение глубины, м;

c – скорость распространения ультразвука звука в воде, м/с;

t – время прохождения сигнала от излучателя до грунта и обратно, с.

Конструктивно эхолоты состоят из электронного блока с функциями микропроцессорного вычислительного, запоминающего и регистрирующего устройства, а также излучателя с функциями акустического зондирования.

Ниже приведено описание разъёмов и символов на электронном блоке.



Рис. 1.1 Разъёмы на корпусе



Рис. 1.2 Передняя панель

1	Входное напряжение
2	Коэффициент усиления
3	Температура воды
4	Кнопка переключения режимов на дисплее (короткое нажатие для переключения)
5	Кнопка питания (длительное нажатие для включения и выключения)
6	Статус ГНСС
7	Ограничение по глубине
8	Измеренная глубина

1.2 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	D270
Диапазон измерений глубины, м	от 0.15 до 300/ от 0.50 до 130*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины, м	$\pm 0,15^*$, (0.5-20 м) $\pm (0,01 + 0,001 \cdot H^*)$, (20-130 м)
H – измеренное значение глубины в см	
* Значения получены в результате сертификационных испытаний и обусловлены возможностями испытательного стенда	

Таблица 2

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	D270
Рабочая частота излучения эхолота, кГц	200
Ширина диаграммы направленности излучателя эхолота, °	6,5±1 при 200 кГц 28±1 при 25 кГц
Разрешающая способность эхолота, мм	10
Частота зондирующих импульсов, Гц не менее	60
Передача данных	RS-232, NMEA0183 (DBT, DPT), CHCNAV
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 30
Габаритные размеры, м, не более:	
электронный блок	
-длина	0,163
-ширина	0,12
-высота	0,044
Излучатель:	
-длина	0,27
-ширина	0,12
-высота	0,64
Масса, кг, не более:	
- электронный блок	0,84
- излучатель	2,15
Условия эксплуатации:	
температура воздуха, °С	от -20 до 60
температура воды, °С	от -1 до 60
Средняя наработка до отказа, ч	10000
Срок службы, лет	10

1.3 Принцип работы эхолота совместно с ГНСС-приёмником

Метод RTK (кинематика в реальном времени) представляет собой относительный фазовый метод ГНСС-наблюдений в реальном времени с использованием двух приёмников. Поправки от базовой станции передаются в реальном времени на подвижный приёмник (ровер) для вычисления координат.

Координаты ГНСС-ровера и глубины, измеренные эхолотом, передаются в гидрографическое ПО. Важно измерить и ввести в ПО значение высоты от поверхности воды до низа крепления ГНСС антенны, а также расстояние от трансдюсера до поверхности воды для корректного вычисления глубины и координат промерной точки.

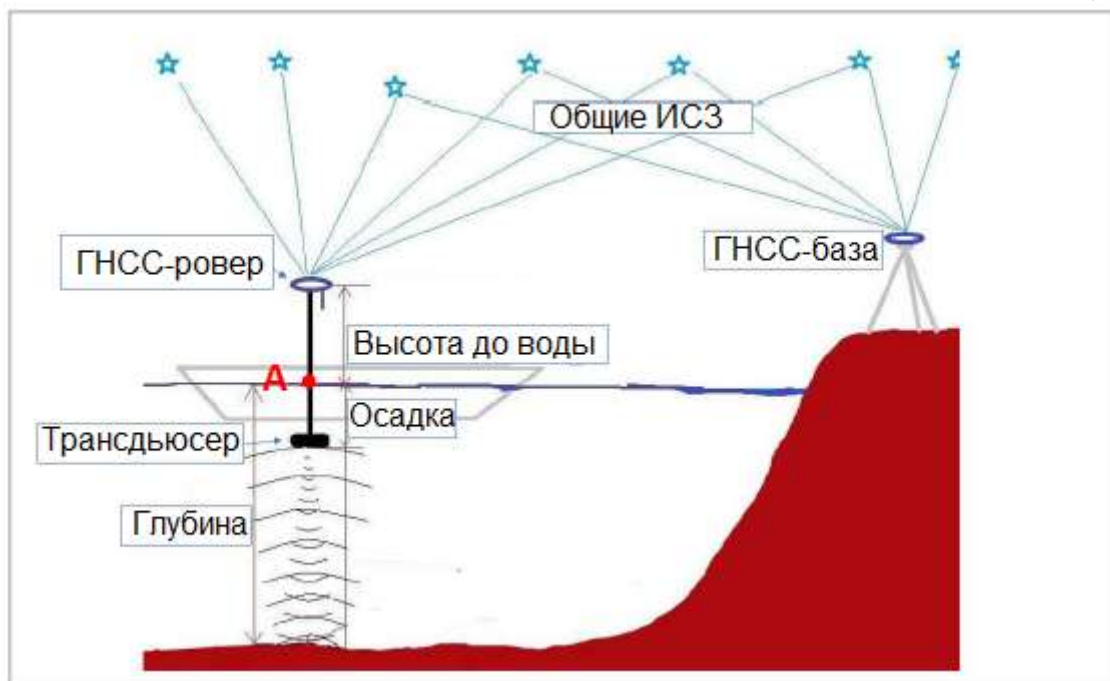


Рис. 1.3 Принцип съёмки глубин с использованием эхолота и RTK приёмника

2. ПОДГОТОВКА К СЪЁМКЕ

2.1 Сборка и монтаж

На рисунке ниже показана установка трансдюсера и приёмника на вехе:

1. Соедините между собой 2 части вехи из нержавеющей стали
2. Пропустите кабель передачи данных через веху
3. Соедините трансдюсер с кабелем и закрепите трансдюсер на вехе при помощи барашкового винта
4. Накрутите ГНСС приёмник верхнюю часть вехи через адаптер с резьбой 5/8".
5. Закрепите веху на борту судна таким образом, чтобы трансдюсер был погружен в воду (рекомендуемая глубина не менее 50 см).

Расстояние между двумя соседними проточенными бороздками на вехе 10 см. Длина половины вехи – 1м.

Примечание. Желательно закреплять трансдюсер в стороне от лопастей мотора.



Рис. 2.1 Монтаж оборудования на вехе

2.2 Подключение кабелей

1. Подключите кабель передачи данных трансдюсера к соответствующему порту электронного блока эхолота (Transducer).



2. Подключите внешний источник питания (10-36В DC или 100-240В AC через адаптер питания) к порту питания эхолота (Power).



2.3 Обслуживание оборудования после измерений

- После выполнения полевой части работ извлеките трансдюсер из воды и убедитесь в целостности корпуса и разъёмов.
- Если трансдюсер находился в воде с высокой степенью минерализации, промойте корпус пресной водой.
- Протрите чистой тканью корпус и детали, погружавшиеся в воду.
- Разберите эхолот в обратной последовательности (см. гл. 2.1 и 2.2).



Предупреждение. Не оставляйте оборудование погружённым в воду в течение длительного периода. Это может привести к повреждению конструктивных элементов и выходу из строя.

3. НАСТРОЙКА И ИЗМЕРЕНИЕ

Эхолот CHCNAV D270 может сохранять данные о глубине и местоположении во внутреннюю память для последующей обработки в гидрографическом ПО. Также эхолот позволяет выводить данные в реальном времени для сбора измерений в гидрографическом ПО.

В главах 3.4 и 4 приведена настройка и обработка результатов измерений в ПО Hydro-Survey.

Для работы с другим ПО обратитесь к соответствующим руководствам по эксплуатации.

3.1 Связь с эхолотом

Доступно 3 способа подключения эхолота CHCNAV D270 к внешним устройствам: Wi-Fi, Bluetooth и последовательный порт.

Bluetooth используется для подключения внешнего ГНСС-приёмника к D270 с помощью сообщений NMEA GPGGA и GPZDA.

Примечание. ГНСС-приёмник должен иметь возможность вывода сообщений GPGGA и GPZDA.

Wi-Fi используется для доступа к веб-интерфейсу эхолота через интернет-браузер для контроля и настройки параметров эхолота.

Также Wi-Fi соединение используется для вывода данных от D270. Например, для подключения эхолота к гидрографическому ПО.

Последовательный порт используется для вывода данных от D270. Например, для подключения эхолота к гидрографическому ПО.

3.2 Настройка web-интерфейса

1. Выполните поиск устройств по Wi-Fi на ПК или смартфоне, затем выполните подключение к приёмнику.

Примечание. SSID эхолота – xxxxxxxx, где xxxxxxxx – серийный номер эхолота.

2. Откройте браузер и в адресной строке введите 192.168.53.27. Перейдите на страницу.
3. В появившемся окне введите имя пользователя: **admin**, пароль: **Admin1234** и нажмите **[Login]**.

В левой части окна web-интерфейса отображается эхограмма отражённого сигнала в реальном времени, а внизу текущее значение глубины, статус ГНСС, усиление сигнала, скорость звука и заглубление трансдюсера.

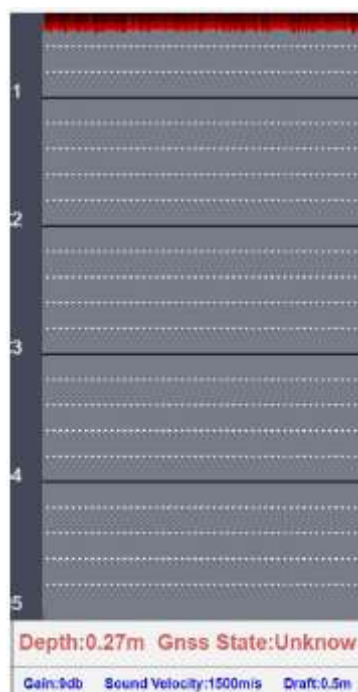


Рис.3.1 Левая часть окна web-интерфейса

В верхней части окна web-интерфейса находятся четыре вкладки: **Set Up**, **Storage and Download**, **Map**, **System Settings**.

3.2.1 Вкладка Set Up (Настройка)

В данном меню выполняется настройка основных параметров работы эхолота.

Communication settings (Настройки связи)

В данном разделе выполняются настройки беспроводного (Bluetooth, Wi-Fi) подключения D270.

В поле **Antenna type** можно выбрать тип ГНСС антенны, а также ввести высоту антенны до воды и смещения в плане.

Подключение ГНСС-приемника.

- 1) Вывести NMEA (см. раздел 3.3) на ГНСС-приемнике.
- 2) Подключить ГНСС-приемник по Bluetooth к ПК.
- 3) Выбрать в списке **Bluetooth List** соответствующий ГНСС - приемник.
- 4) Нажать **Connect**.



Рис.3.2 Настройки связи

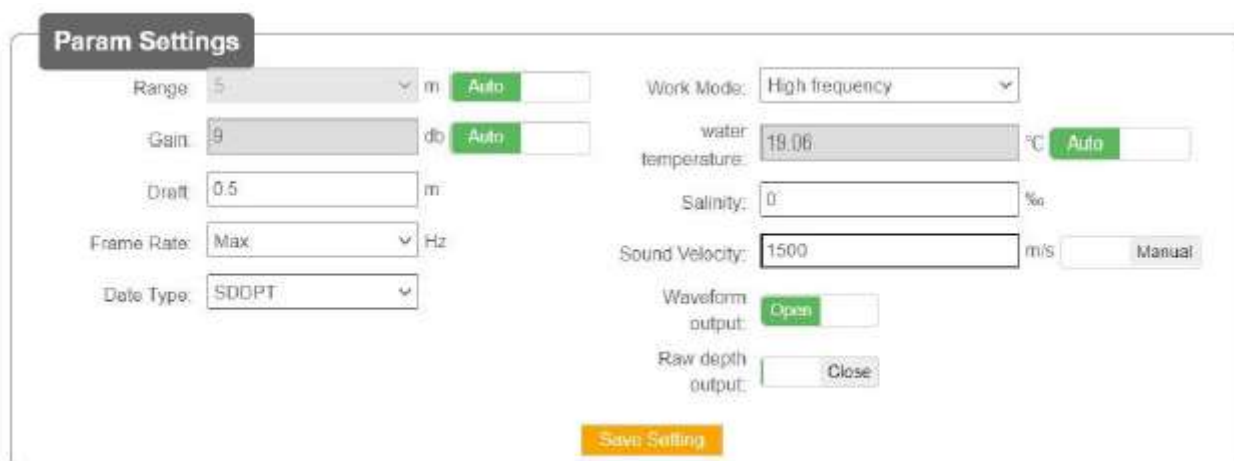


Рис.3.3 Настройки параметров

Parameter Setting (Настройка параметров)

Range (Диапазон): для диапазона глубин используются соответствующие фильтры шумов. Если вы не знаете диапазон глубин на измеряемом участке, то установите режим **Auto** для автоматической настройки диапазона (настройка по умолчанию).

Gain (Усиление): данный параметр регулирует силу отражённого сигнала, что используется для фильтрации шумов. Как правило, используется режим **Auto** для автоматической настройки усиления (настройка по умолчанию).

Draft (Осадка): введите расстояние от нижней части преобразователя эхолота до поверхности воды.

Format (Формат): текущий формат вывода данных эхолота.

Work mode (Режим работы): D270 поддерживает режим работы на низкой (Low frequency) или высокой частоте (High frequency) при выполнении батиметрической съемки. Режим Suspent применяется для приостановки посылки импульсов. В режиме State выполняется проверка МПО.

Высокая частота (200 кГц) подходит для большинства условий применения эхолота. Если вода слишком мутная, то можно использовать режим низкой частоты (25 кГц), чтобы снизить уровень помех.

Примечание. D270 не позволяет одновременно выполнять измерения на низкой и высокой частоте для определения толщины донных отложений. Используйте оборудование, специально предназначенное для геофизических изысканий, например, донный профилограф, пенетрометр, сейсмограф или шуп.

Salinity (Солёность): введите значение солёности воды для расчёта скорости звука.

Sound velocity (Скорость звука): введите значение скорости звука в воде или установите режим **Auto** для автоматического вычисления.

Water temperature (Температура воды): введите температуру воды для расчёта скорости звука. Трансдюсер эхолота имеет встроенный датчик температуры, поэтому рекомендуется выбрать режим **Auto** для измерения температуры воды в автоматическом режиме (настройка по умолчанию).

Waveform output (Вывод эхограммы): вывод эхограммы отражённого сигнала (в формате CHC).

Raw depth output (вывод сырых глубин)

Depth Filtration (Фильтр по глубине)

В данном разделе выполняется настройка минимальной и максимальной глубины для фильтрации шумов.



Рис.3.4 Фильтр по глубине и настройка предупреждения о мелководье

Shoal settings (Мелководье)

В данном разделе выполняется настройка предупреждения о минимальной глубине. При достижении минимальной глубины эхолот будет издавать предупредительный сигнал.

3.2.2 Вкладка Storage and Download (Хранение и загрузка данных)

В данном меню выполняется настройка записи и загрузка данных из памяти эхолота.

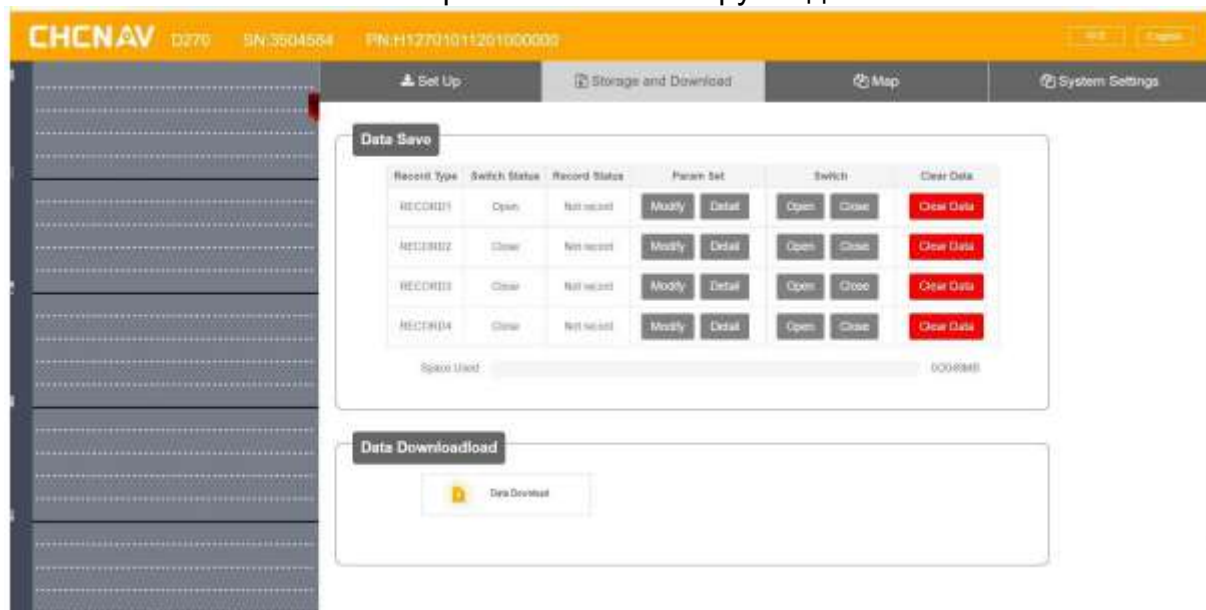


Рис.3.5 Хранение и загрузка данных

Data Save (Запись данных)

В данном разделе выполняется настройка записи и хранения данных. В папке **RECORD1**: автоматически записываются данные о глубине и местоположении после включения эхолота. Каждый файл .der содержит информацию о 3000 точек.

В остальных папках **RECORD** можно настроить параметры записи данных вручную.

Data Download (Запись данных)

В данном разделе выполняется загрузка данных измерений. Файлы сгруппированы в папках по датам создания.

3.2.3 Вкладка Map (Карта)

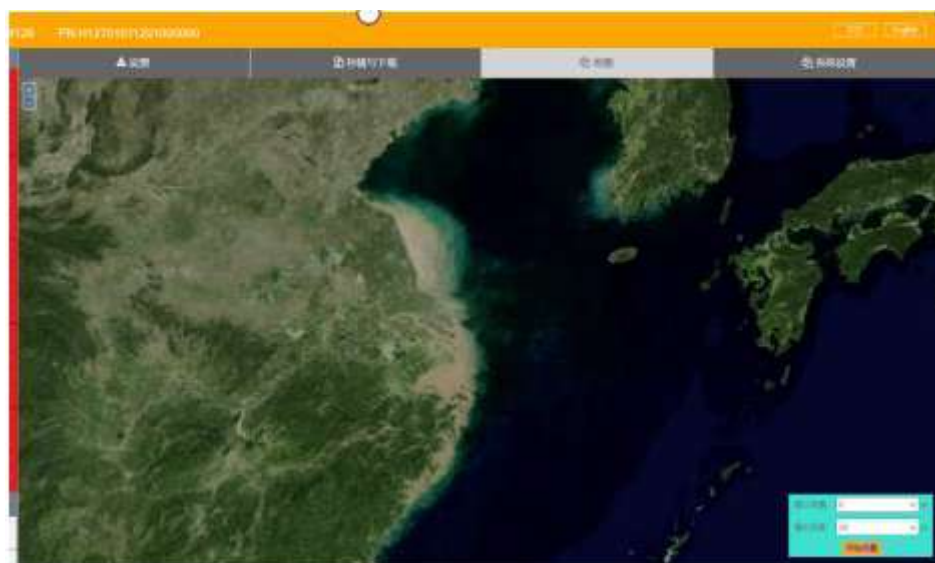


Рис.3.6 Вкладка Карта

3.2.4 Вкладка System Settings (Системные настройки)

В данном меню выполняется обновление МПО эхолота, а также сброс к заводским настройкам.

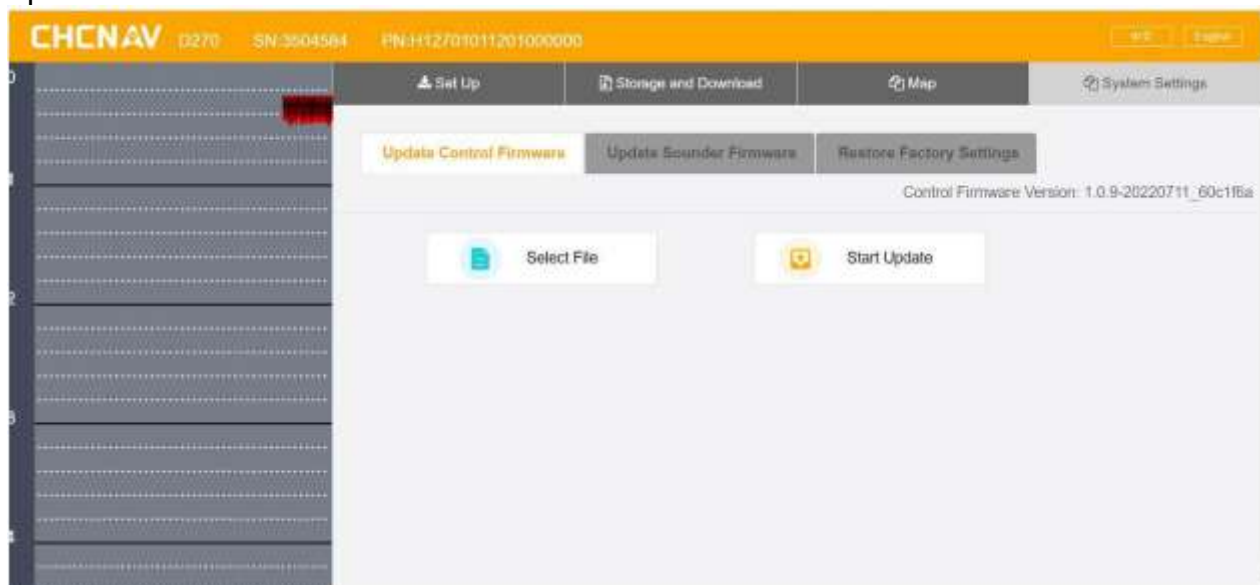


Рис.3.7 Вкладка Системные настройки

Эхолот поставляется с крайней версией МПО. Если появляется более новая версия МПО, установите новую версию.

Эхолот поддерживает обновление МПО блока управления (Update Control Firmware) и МПО трансдюсера (Update Sounder Firmware).

1. Нажмите кнопку **[Update Control Firmware]** или **[Update Sounder Firmware]**.
2. Нажмите кнопку **[Select file]** и укажите путь к файлу МПО (.bin).
3. Нажмите кнопку **[Start Update]**.

Установка МПО начнётся автоматически.

Примечание. Не отключайте питание эхолота во время обновления МПО.

Для получения файла МПО обратитесь техподдержку АО «ПРИН».

3.3 Настройка вывода NMEA в ГНСС-приёмнике

Ниже приведены настройки вывода сообщений NMEA на ГНСС-приёмниках PrinCe. Для настройки оборудования других производителей обратитесь к соответствующим руководствам по эксплуатации.

В приёмниках PrinCe выдача сообщений NMEA может быть настроена через встроенный web-интерфейс или через ПО LandStar.

Приёмники PrinCe позволяют выводить сообщения NMEA через последовательный порт, а также по беспроводному протоколу Wi-Fi и Bluetooth.

Настройка выдачи сообщений NMEA через ПО LandStar:

1. Выполните подключение приёмника к ПО (см. руководство по эксплуатации Land-Star).
2. Перейдите в меню **[Настройки]** → **[NMEA]** В данном меню выполняются настройки вывода NMEA сообщений на внешние устройства через **Порт** (последовательный порт) или **WiFi, Bluetooth**.
3. Выберите **BT**.
4. После ввода параметров нажмите кнопку **[Уст]**. Для проверки настроек нажмите кнопку **[Обнов]**.

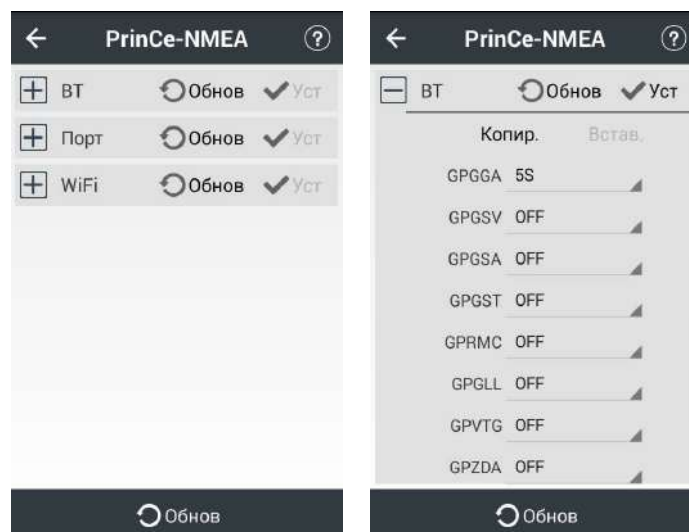


Рис. 3.8 Выдача сообщений NMEA через ПО LandStar

4. РАБОТА В ПО HydroSurvey

По HydroSurvey используется для сбора данных, контроля параметров съёмки в реальном времени и обработки данных.

Примечание. Для получения ПО HydroSurvey обратитесь в техническую поддержку АО «ПРИН».

4.1 Настройка проекта в ПО HydroSurvey

По HydroSurvey используется для сбора данных, контроля параметров съёмки в реальном времени и обработки данных.

Примечание. Для получения ПО HydroSurvey обратитесь в техническую поддержку АО «ПРИН».

1. Запустите ПО HydroSurvey.
2. Откройте вкладку **[Проект]** → **[Новый проект]**.
3. Название проекта задаётся по умолчанию и рекомендуется не изменять его. Шаблон проекта или системы координат можно выбрать в соответствующем окне.
4. На вкладках **[Система координат]** введите параметры СК или выберите из библиотеки, нажав кнопку **[Менеджер]**, также можно импортировать файл системы координат в формате .crd.
5. Чтобы сохранить параметры системы координат в шаблон нажмите **[Сохранить]**.
6. Нажмите **[OK]**, чтобы создать проект.

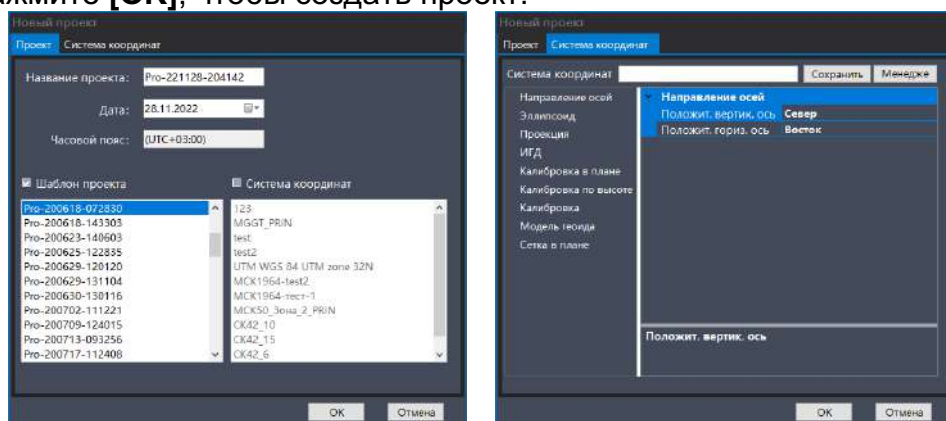


Рис. 4.1 Создание нового проекта и настройка системы координат

4.1.1 Настройка эхолота

Откройте вкладку **[Настройки]** → **[Системные настройки]** → **[Эхолот1]**.

1. Перейдите на вкладку **[Связь]**.
2. В поле **Тип** выберите **Клиент TCP**, в поле **IP** введите 192.168.53.27, в поле **Порт** введите 10002.
3. Отметьте галочкой **Вывод волны**, **Сохранить** и **Необработанные**.
Остальные поля оставьте по умолчанию.

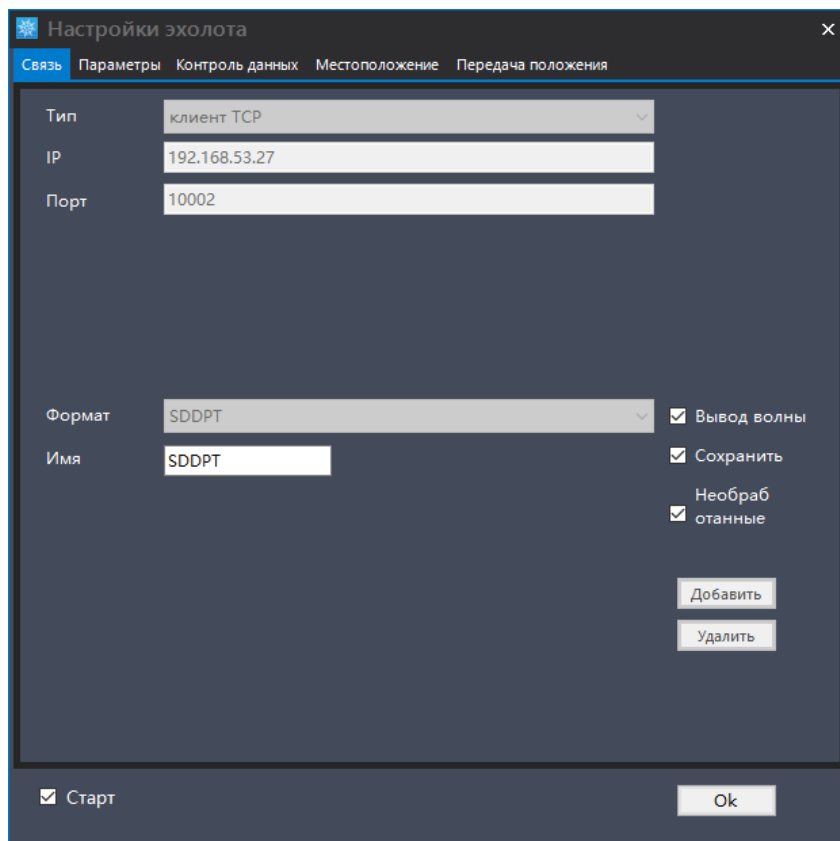


Рис. 4.2 Настройка связи с эхолотом

4. Перейдите на вкладку **[Параметры]**.

5. В поле **Ватерлиния** введите расстояние от нижней части преобразователя эхолота до поверхности воды.

Примечание. Рекомендуемая глубина трансдюсера не менее 50 см.

6. Для запуска импульсов в поле **Режим работы** выберите **Выс.част.**, чтобы остановить отправку импульсов выберите режим **Пауза**.

Примечание. Во избежание выхода из строя эхолота не запускайте отправку импульсов если преобразователь не погружен в воду.

7. В поле **Скорость звука** введите значение скорости звука в воде. Если вы не используете оборудование для измерения скорости звука в воде, введите 1480 м/с для пресной воды, 1500 м/с для солёной воды.

Если известны температура и солёность воды, то скорость можно рассчитать, введя их значения в соответствующие поля. Остальные поля оставьте по умолчанию.

8. После завершения настроек отметьте галочкой **Старт** и нажмите **[OK]**.

Рис. 4.3 Настройка параметров эхолота

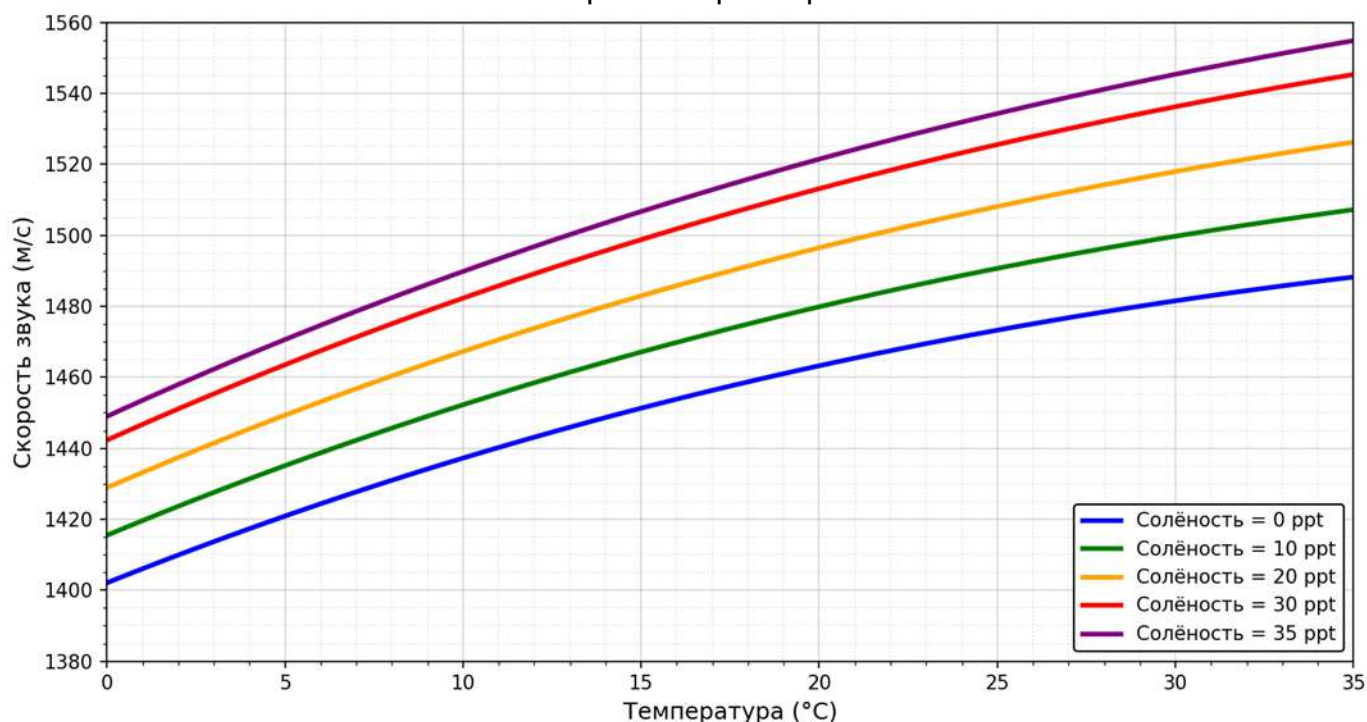


Рис. 4.4 Зависимость скорости звука в воде от температуры и солёности

4.1.2 Настройка ГНСС

Откройте вкладку [Настройки] → [Системные настройки] → [ГНСС1].

1. Перейдите на вкладку [Связь].
2. В поле **Тип антенны** выберите используемую модель антенны приёмника, в поле **Формат** выберите **GPBGA/GNBGA**.
3. В поле **Тип** выберите **Послед.порт**, в поле **Локал. порт** укажите номер порта, выберите скорость **9600** (для приёма данных через кабель).

В поле **Тип** выберите **Клиент TCP**, в поле **IP** введите IP-адрес, по которому установлено подключение Wi-Fi с ГНСС-приёмником, в поле **Порт** укажите номер порта (для приёма данных через Wi-Fi).
Остальные поля оставьте по умолчанию.

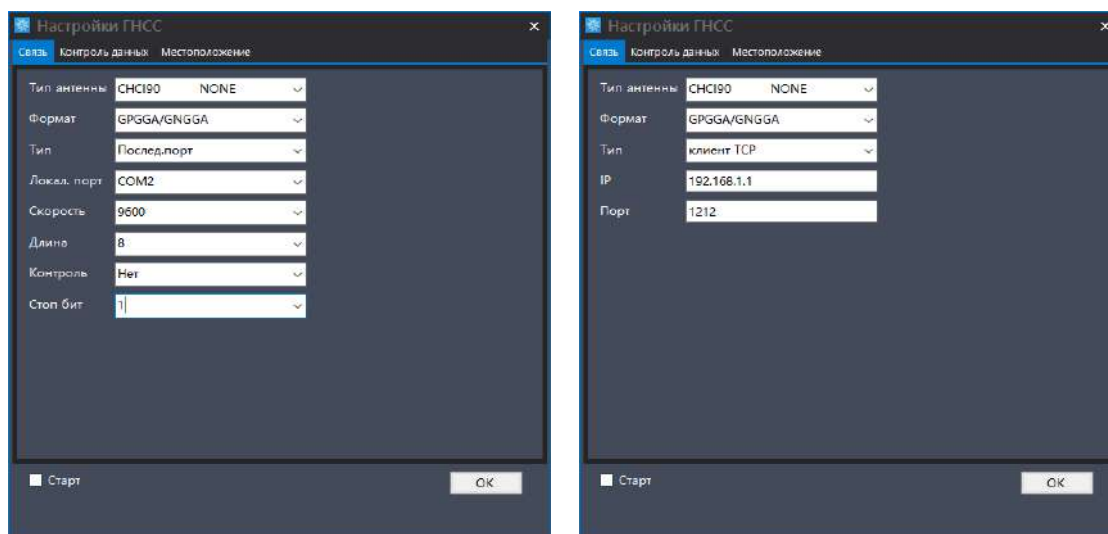


Рис. 4.5 Настройка связи с ГНСС-приёмником

1. Перейдите на вкладку **[Местоположение]**.
2. В поле **Высота до воды** введите расстояние от поверхности воды до нижней части крепления антенны ГНСС-приёмника.
3. После завершения настроек отметьте галочкой **Старт** и нажмите **[ОК]**.

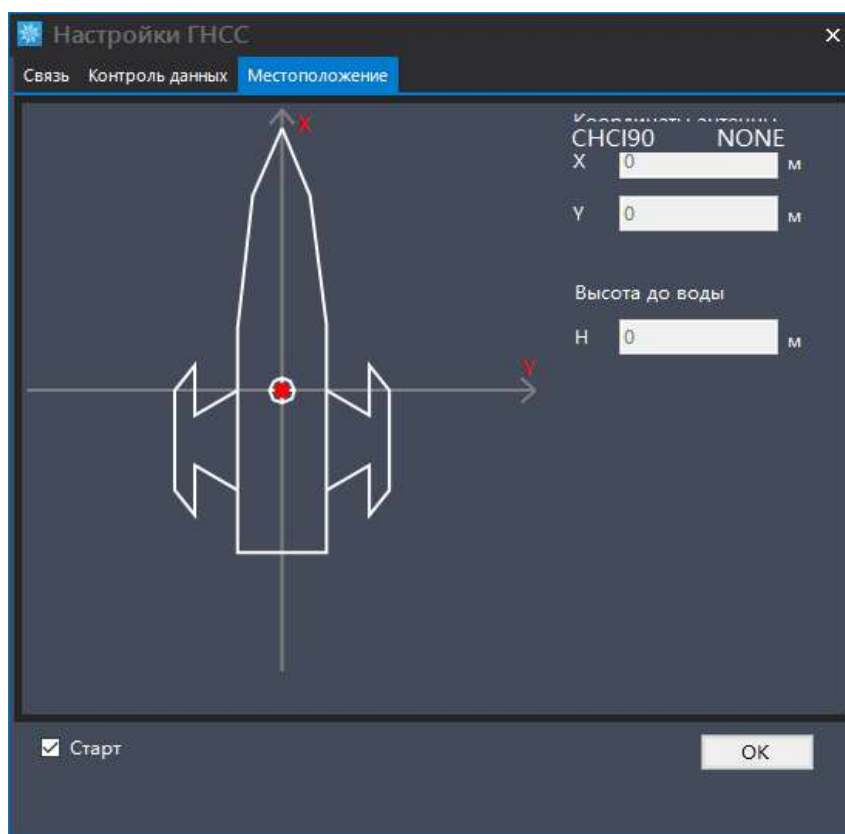


Рис. 4.6 Настройка параметров местоположения ГНСС-приёмника

4.1.3 Настройка судна

Откройте вкладку **[Настройки]** → **[Системные настройки]** → **[Лодка1]**.

1. Вы можете выбрать вид судна из предустановленных или создать свою модель.
2. Если необходимо отметьте галочкой **Пост. размер** для того, чтобы размер значка судна не менялся при масштабировании карты.
3. Если необходимо отметьте галочкой **Трассировка** для того, чтобы значок судна всегда находился в поле карты.

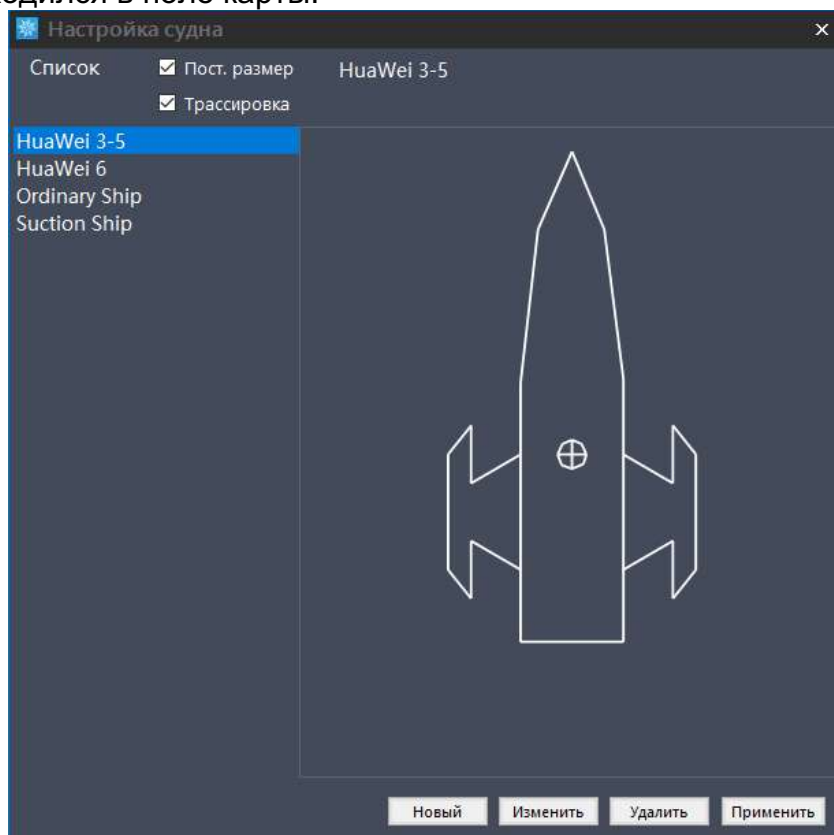



Рис. 4.7 Настройка судна

После завершения всех настроек нажмите на значок  **[Измерение]** на панели инструментов главного окна программы. В левой части интерфейса должны отображаться данные о текущей глубине и местоположении, а в правой части эхограмма отражённого сигнала.

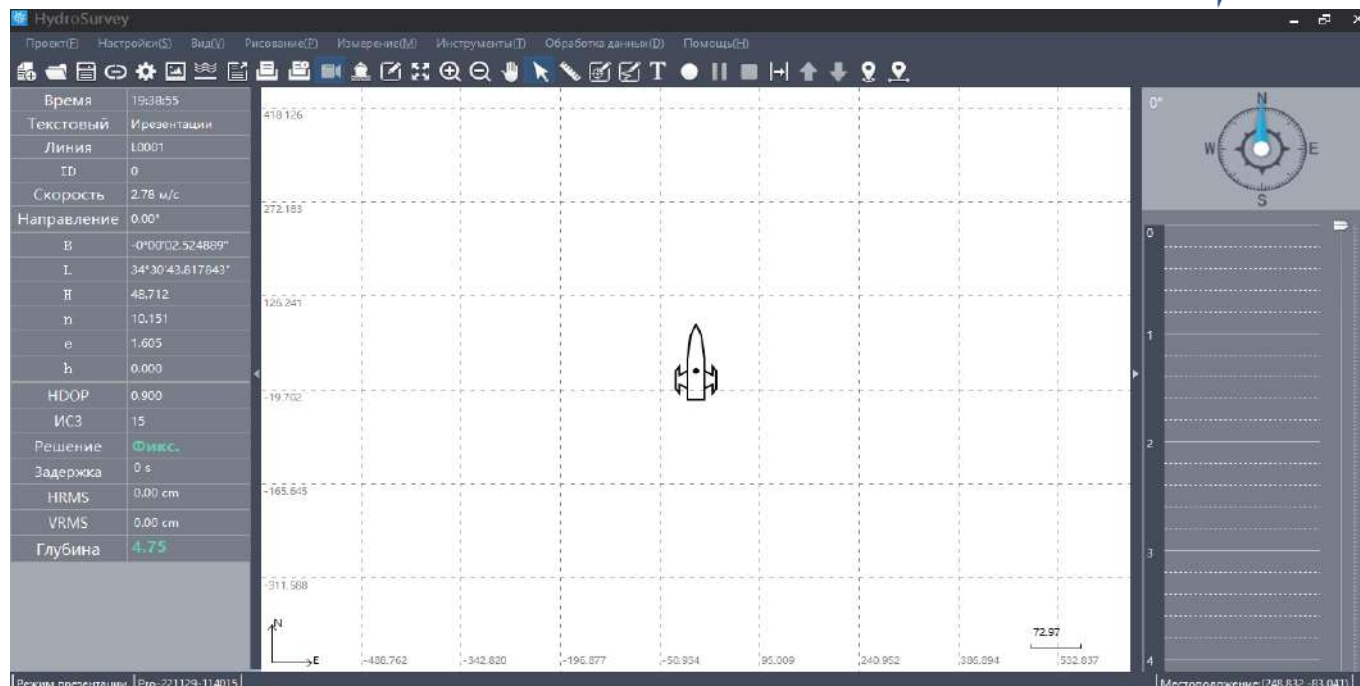


Рис. 4.8 Главное окно программы

4.1.4 Настройка записи

Откройте вкладку [Настройки] → [Настройка записи].

В поле **Метод** выберите метод записи точек с глубинами: По расстоянию для записи через установленную дистанцию, По времени для записи через установленный промежуток времени, вручную при нажатии клавиши Пробел или No GPS для работы без ГНСС.

При использовании RTK приёмника в поле **Тип решения** рекомендуется установить значение Фиксированное и Плавающее при использовании режима DGPS.

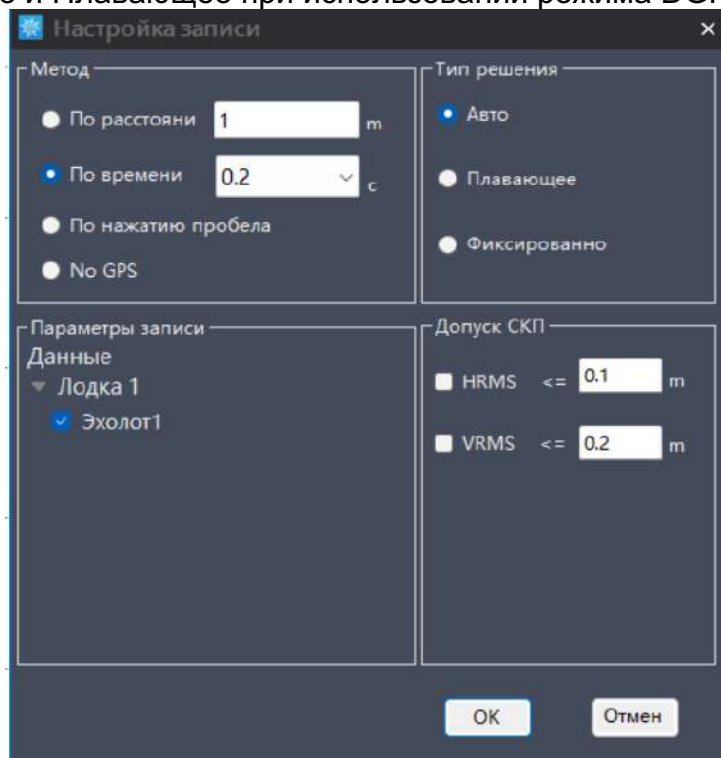



Рис. 4.9 Настройка записи


4.1.5 Проектирование маршрута

Съёмочные галсы можно спроектировать в местной системе координат проекта ПО HydroSurvey

Существуют два способа проектирования маршрута: отрисовка маршрутных линий в ПО HydroSurvey или импорт маршрута из стороннего программного обеспечения, например AutoCAD.

1. Проектирование границы и галсов с помощью программного обеспечения HydroSurvey.
 - Нарисуйте границу съёмки:

Нажмите на значок  в строке меню, чтобы перейти в режим рисования.

Откройте вкладку **[Рисование]** → **[Рисование]** → **[Рисовать линии]** или нажмите клавишу быстрого доступа , щёлкните левой кнопкой мыши на области карты, чтобы нарисовать линию, щёлкните правой кнопкой мыши, чтобы завершить рисование, отменить предыдущий шаг или замкнуть контур.

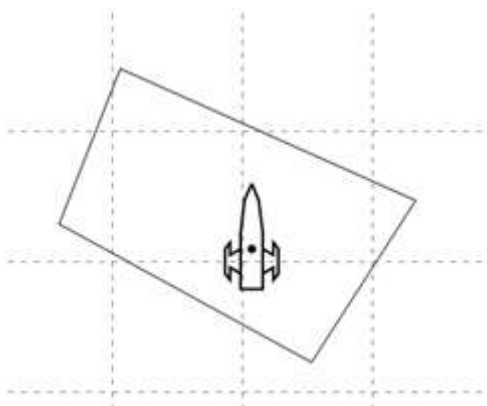



Рис. 4.10 Проектирование границы

- Проектирование галсов

Откройте вкладку **[Рисование]** → **[Рисование]** → **[Рисовать маршрут]** или нажмите клавишу быстрого доступа , выберите замкнутый контур. В появившемся меню введите направление галсов и расстояние между линиями. Нажмите **[ОК]**, для построения маршрутных линий.

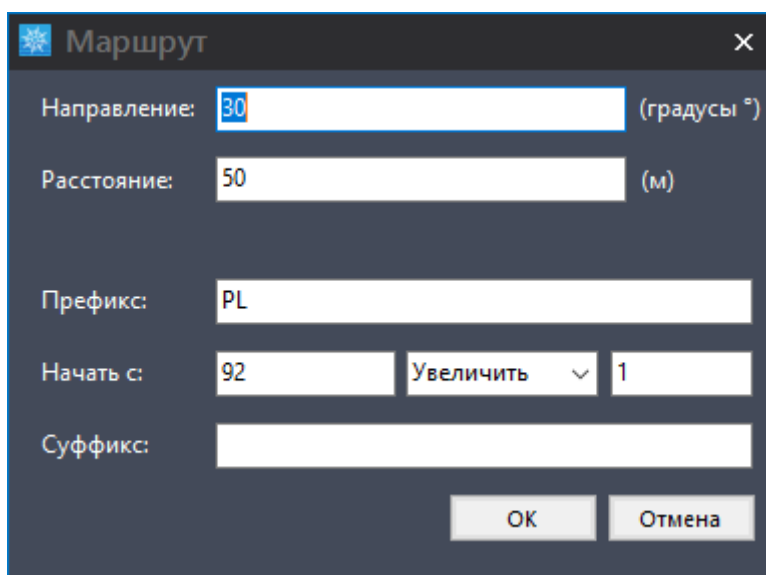


Рис. 4.11 Проектирование маршрутных линий

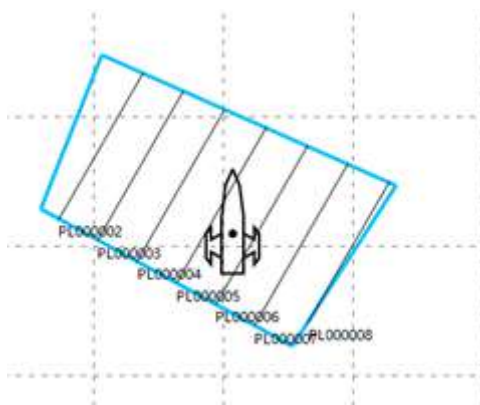


Рис. 4.12 Построенные маршрутные линии

2. Импорт подложки DXF:

САПР, например, AutoCAD можно использовать для создания маршрутных линий на фоновой карте в соответствии с необходимым расстоянием между галсами.

- Откройте вкладку **[Рисование]** → **[Управление слоями]**, щелкните правой кнопкой мыши на поле **Подложка**, выберите **Импорт** из выпадающего меню. Укажите путь к файлу dxf, расположенному в памяти ПК и нажмите **[Открыть]**.

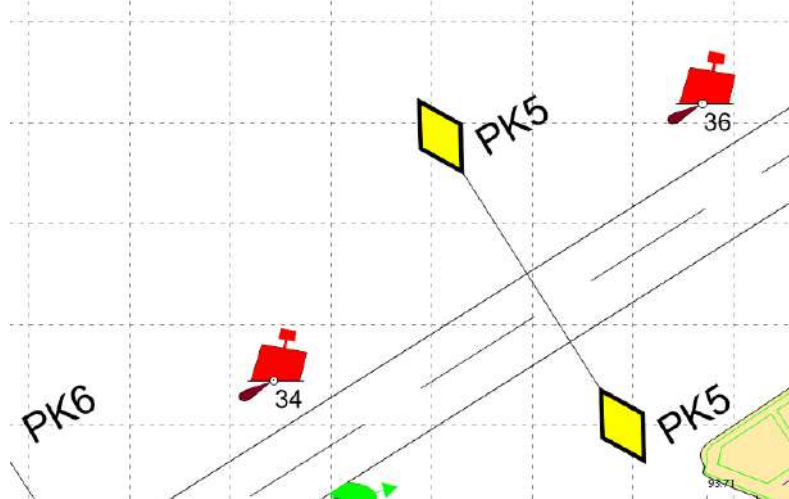



Рис. 4.13 Импорт подложки

Войдите в основной интерфейс ПО и нажмите кнопку **Показать всё** , чтобы отобразить фоновую карту.

Примечание. Не используйте линии белого цвета на фоновой карте. Убедитесь, что на подложке нет лишних точек.

4.1.6 Режим записи измерений

После создания проекта и выполнения остальных настроек можно приступить к измерениям.


Откройте вкладку **[Измерение]** или нажмите на панели быстрого доступа одну из кнопок



для запуска, приостановки или завершения измерения.

Имя линии может быть введено перед началом измерения в появившемся окне.

Примечание. Чтобы упростить постобработку и предотвратить массовую потерю данных в непредвиденных случаях, рекомендуется менять линию каждые 300 – 500 точек.


Чтобы завершить запись данных нажмите кнопку **Стоп** , а затем **[Проект] → [Сохранить проект]**, прежде чем закрыть программное обеспечение.

4.2 ОБРАБОТКА ДАННЫХ

4.2.1 Выборка глубин

Выборка глубин – это процесс, в результате которого корректируются данные глубин, а также исключаются ошибочные измерения.

Примечание. Результат измерений глубин будет более точным, если использовать файл скорости звука, полученный с помощью профилографа скорости звука.

Откройте вкладку **[Обработка данных] → [Выборка глубин]** или нажмите клавишу быстрого доступа , чтобы открыть меню выборки глубин.

1. Интерфейс выборки глубин

Файлы глубин der, содержащиеся в проекте, отображены в списке файлов глубин справа внизу. Отметьте галочками файлы для коррекции, затем нажмите кнопку **[3 компенсация]**.

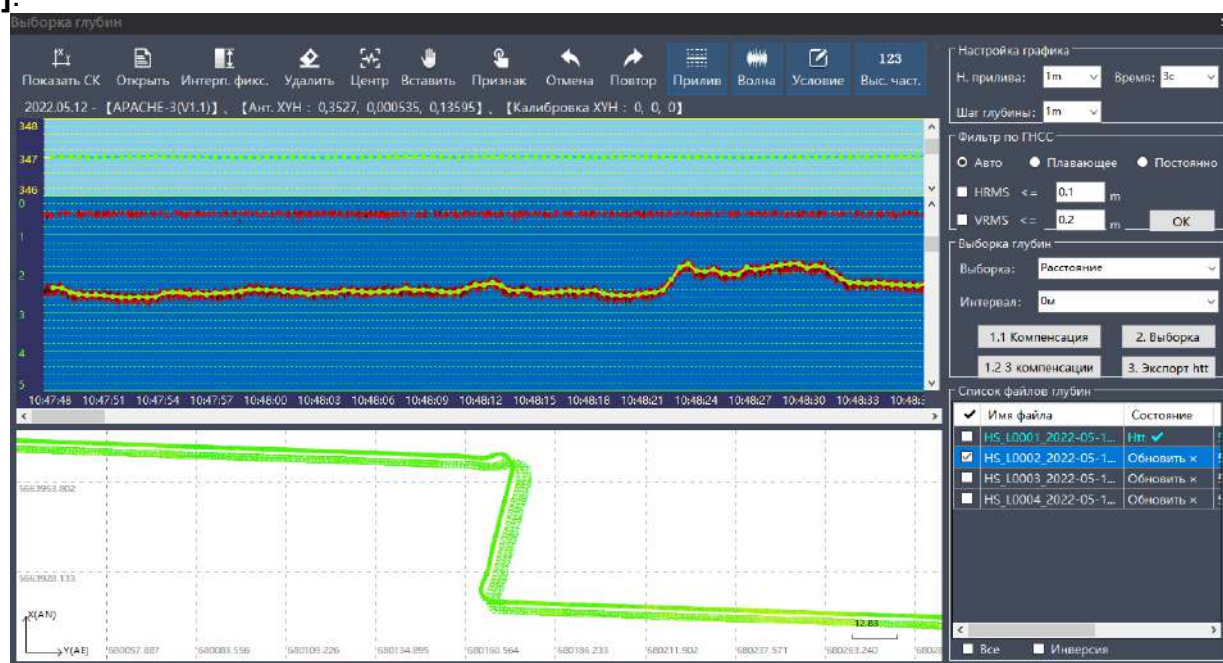


Рис. 4.15 Коррекция данных

2. Коррекция глубин

Коррекция по скорости звука

На вкладке **Коррекция скор. звука** доступно 3 варианта расчёта поправок глубин по скорости звука: по среднему значению скорости звука (**Скорость звука**), по скорости звука на разных глубинах (**Скорость звука+глубина**), по значению поправки на разных глубинах (**Глубина+поправка**). Вы можете ввести поправки вручную или импортировать файл скорости звука в формате txt (нажмите кнопку **[Импорт]**), который содержит глубину и скорость.

Примечание. Если вы не используете оборудование для измерения скорости звука в воде, введите 1480 м/с для пресной воды, 1500 м/с для солёной воды в качестве среднего значения.

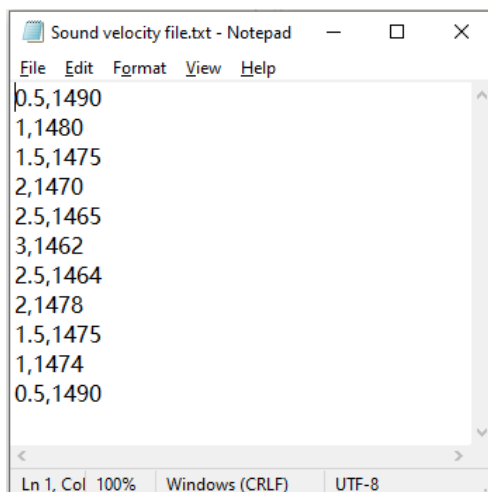


Рис. 4.16 Пример записей в файле скорости звука в воде

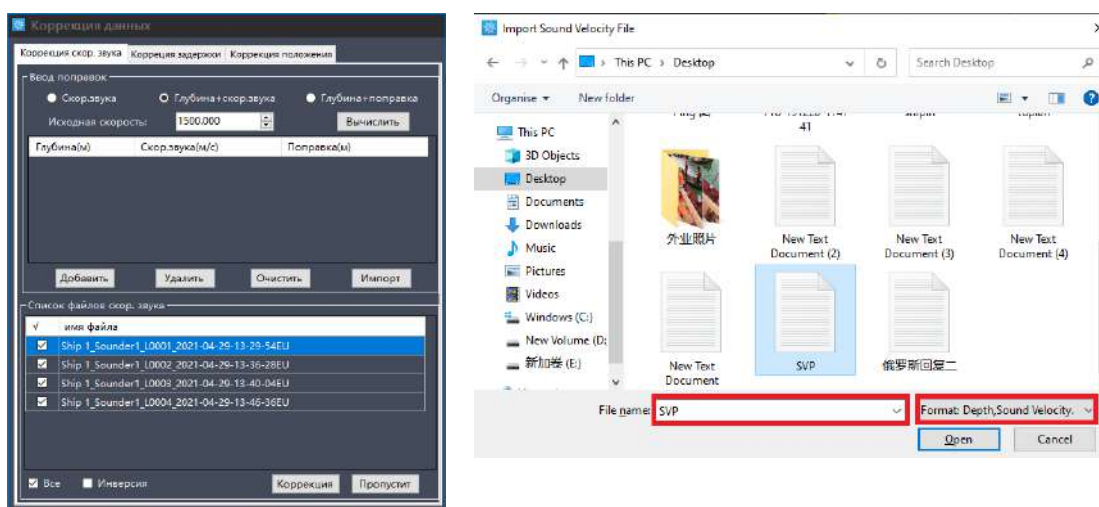


Рис. 4.17 Импорт файла скорости звука

Нажмите на кнопку **[Коррекция]** для применения настроек скорости звука и перехода к следующей вкладке.

Примечание. Если вам не требуется выполнять коррекцию измерений за скорость звука, нажмите на кнопку **[Пропустить]**.

Коррекция за задержку в аппаратуре

На вкладке **Коррекция задержки** выполняется коррекция измерений за задержку сигнала ГНСС и глубины в аппаратуре. Введите известное значение временной задержки или рассчитайте его специальным методом, если это необходимо.

Нажмите на кнопку **[Коррекция]** для применения настроек и перехода к следующей вкладке.

Примечание. Если вам не требуется выполнять коррекцию измерений за задержку сигнала в аппаратуре, нажмите на кнопку **[Пропустить]**.

Коррекция положения

На вкладке **Коррекция положения** выполняется коррекция измерений с учётом ширины луча эхолота.

Нажмите на кнопку **[Коррекция]** для применения настроек и выхода из меню коррекции данных.

Примечание. Если вам не требуется выполнять коррекцию измерений за задержку положения, нажмите на кнопку **[Пропустить]**.

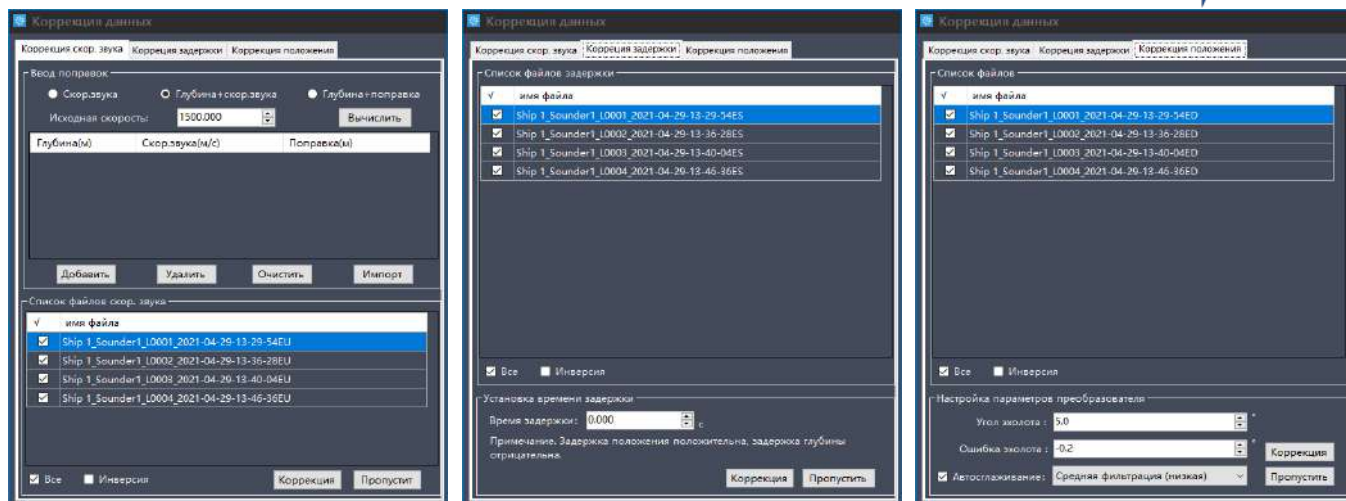


Рис. 4.18 Коррекция глубин

3. Редактирование файлов глубин

Дважды щелкните на файле глубин *der*, чтобы загрузить его в интерфейс редактирования.



Рис. 4.19 Исправление глубины

Шкала на голубом фоне в верхней части основного интерфейса показывает отметку уреза поверхности воды. Цвет точек соответствует типу решения RTK приёмника (зелёный – фиксированное, жёлтый – плавающее, красный – автономное).

Шкала на синем фоне показывает глубину, промеры глубин представлены в виде зелёных точек, красным цветом отображается эхограмма (см. рис. 4.5). Интерфейс можно изменить путём регулировки параметров Шаг глубины, Время и др.

Неправильные значения глубин исправляются путём перетаскивания точки с глубиной в соответствии с принципом непрерывности подводной топографии. Также точки промеров глубин можно удалить, выбрав инструмент [Удалить].

Примечание. Файлы глубин *der* должны обрабатываться по очереди.

4. Выборка глубин

После коррекции и обработки данных отметьте галочкой поле **Все**, для выбора всех файлов глубин. Затем выберите значение интервала выборки измерений по расстоянию или

по глубине (наименьшее, среднее, наибольшее значение на интервале) в поле **Интервал**, например, 1 метр (через 1 метр), нажмите кнопку **[Выборка]**.

Кроме того, существует возможность указать интервал выборки вручную для конкретных измерений, выбрав инструмент **[Вручную]**.

5. Экспорт файлов htt

Нажмите на кнопку **[Экспорт]** для экспорта обработанных сырых файлов.

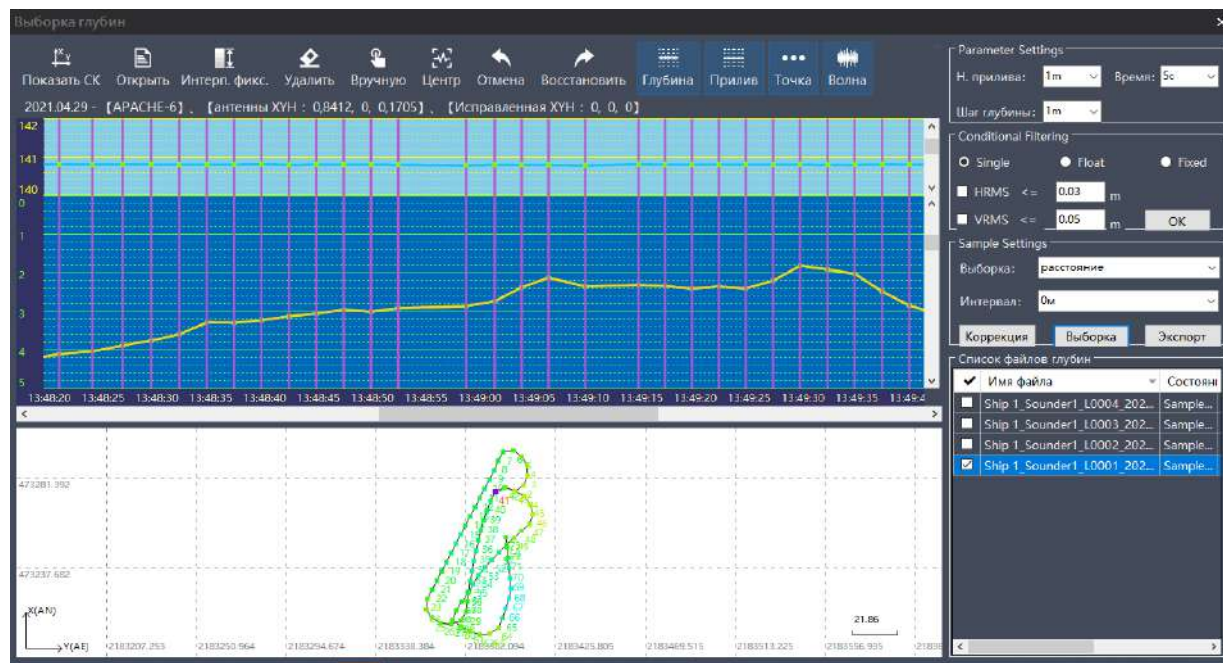


Рисунок 4.20 Экспорт файла htt

4.2.2 Экспорт данных

Нажмите на кнопку **[Экспорт]** и укажите расположение экспортируемого файла htt, затем нажмите кнопку **[Сохранить]**.

Для экспорта в распространённые форматы откройте вкладку вкладку **[Обработка данных]** → **[Экспорт]** или нажмите клавишу быстрого доступа , чтобы открыть меню экспорта. Нажмите кнопку **[Открыть htt]** и укажите путь к файлам htt в памяти ПК.

Выберите тип экспортируемого файла, а также формат. Отметьте галочкой **Объединить файлы**, чтобы экспортировать единый файл из нескольких.

По умолчанию доступно несколько шаблонов формата экспорта.

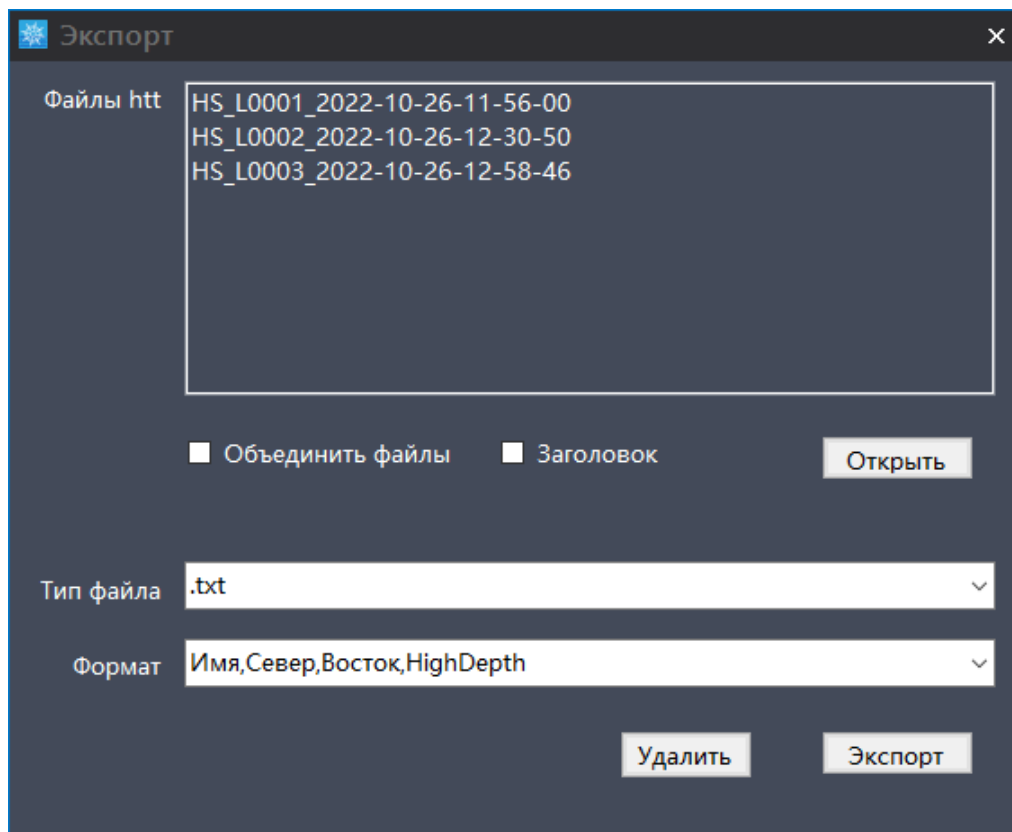


Рис. 4.21 Экспорт данных

Для создания пользовательского шаблона экспорта необходимо выбрать формат **Пользовательский** в поле **Формат** (см. рис 4.8).

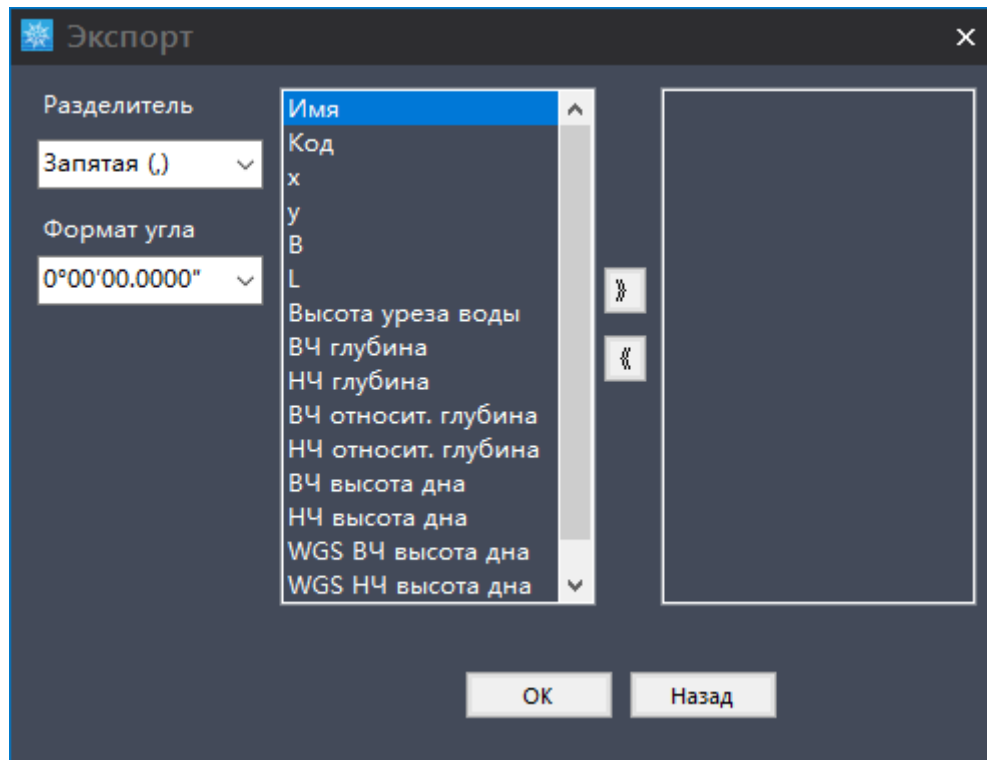


Рис. 4.22 Настройка пользовательского формата экспорта

Выбрав разделитель для данных и формат записи углов при помощи кнопок со стрелками переместите необходимые типы данных из левого столбца в правый. Нажмите **[OK]** для подтверждения создания шаблона экспорта.

Нажмите на кнопку **[Экспорт]** и укажите расположение экспортируемого файла, затем нажмите кнопку **[Сохранить]**.

5 .РАБОТА В ПО EASYSAIL

По EasySail используется для сбора данных, контроля параметров съёмки в реальном времени и обработки данных.

Примечание. Для получения ПО EasySail обратитесь в техническую поддержку АО «ПРИН».

5.1 Настройка проекта в ПО EasySail

5.1.1 Подключение эхолота

Подключите Эхолот D270 по Wi-Fi к устройству на Android.

Перейдите во вкладку **Судно с экипажем (Съёмка ОЛЭ)**.

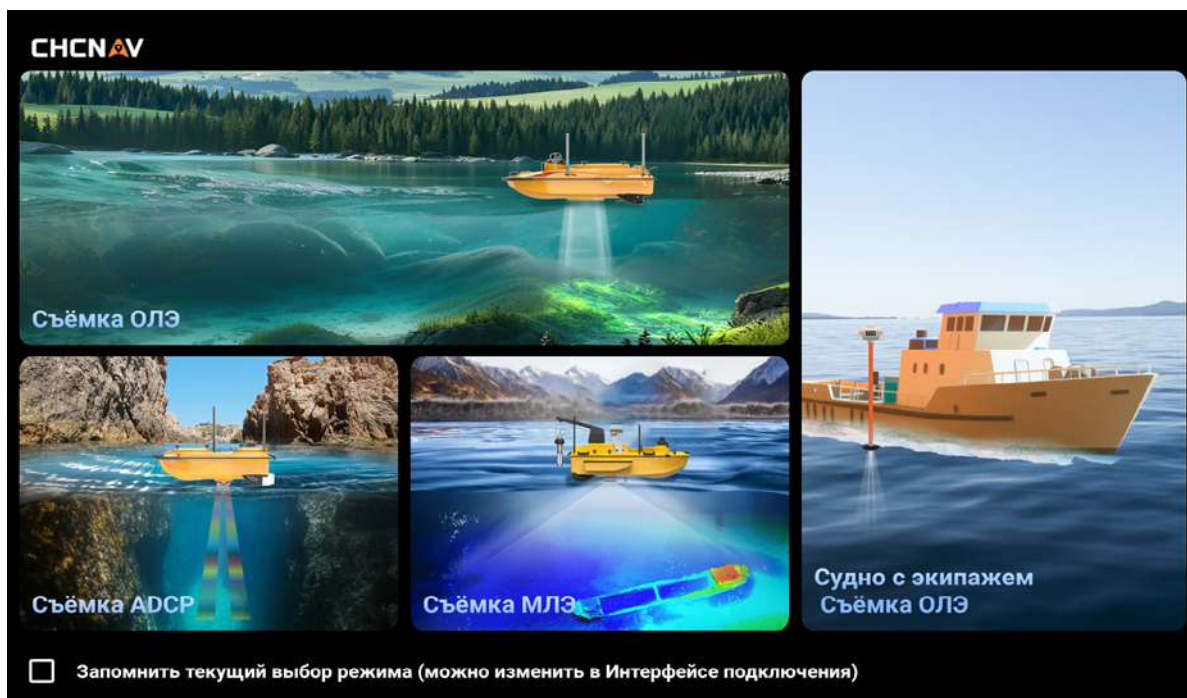


Рис. 5.1 ПО EasySail

Нажмите кнопку **[Подключить]**

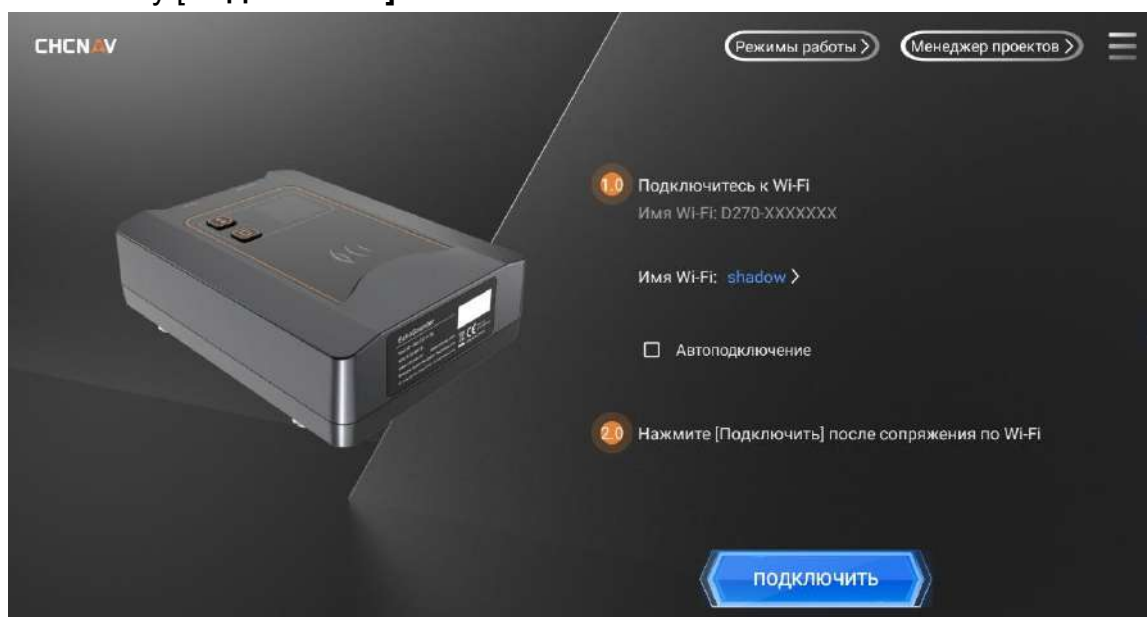


Рис. 5.2 Подключение эхолота

Перейдите во вкладку **Менеджер проектов** или нажмите **[Старт]**.

Доступные функции: поддержка системы координат; постобработка; копирование, удаление и просмотр проектов, совместное использование проектов и других функций.

В строке поиска выполняется поиск проектов из списка по имени.

Управление: Выбор проектов из списка для копирования, удаления и обмена с другими пользователями.

Путь: Перейти в каталог файлов проекта во внутренней памяти пульта ДУ.

Импорт: Импортировать файл .nav проектов HydroSurvey.

Обработка: Открыть меню обработки данных съёмки.

СК: Просмотр и настройка параметров системы координат проекта.

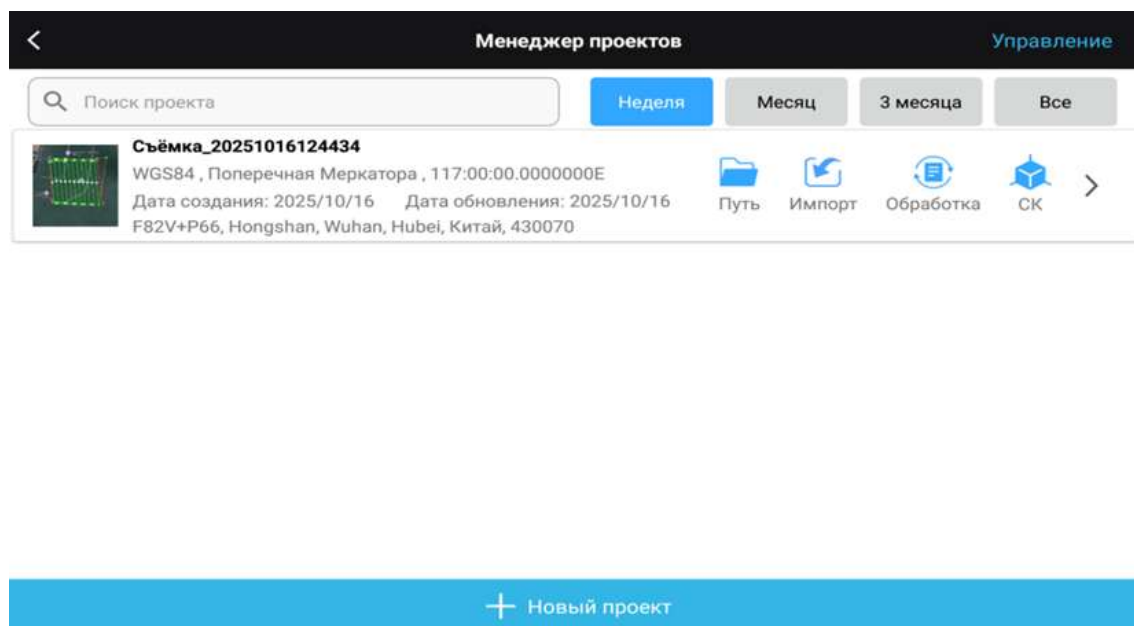


Рис. 5.3 Менеджер проектов

5.1.2 Создание проекта

Нажмите кнопку **[Новый проект]** задайте систему координат. Вы можете выбрать систему координат из списка предустановленных, создать или импортировать файл СК, а также использовать ранее созданный проект в качестве шаблона настроек.

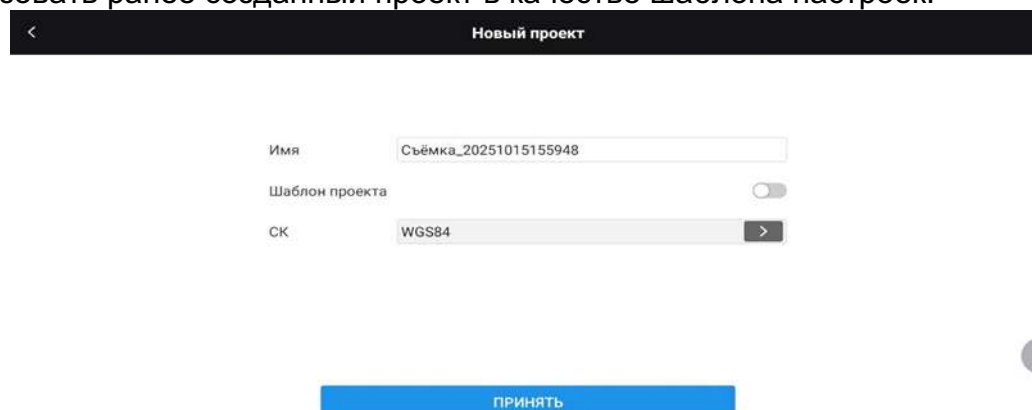


Рис. 5.4 Создание нового проекта

Нажмите кнопку **[СК]**, чтобы перейти к настройкам системы координат.

После нажатия на кнопку **...** откроется выпадающее меню управления параметрами системы координат.

Сканир. QR-код: Сканируйте QR-код, чтобы прочесть параметры системы координат других устройств, например из ПО LandStar

Из файла: Импорт crd или dc-файл с параметрами системы координат.

Пользовательский: Ввод параметров системы координат вручную.

Доступны для редактирования вкладки: Эллипсоид, Проекция, ИГД, Калибровка в плане, Калибровка по высоте и Линейное смещение.

Библиотека: Выбор предустановленной системы координат из списка.

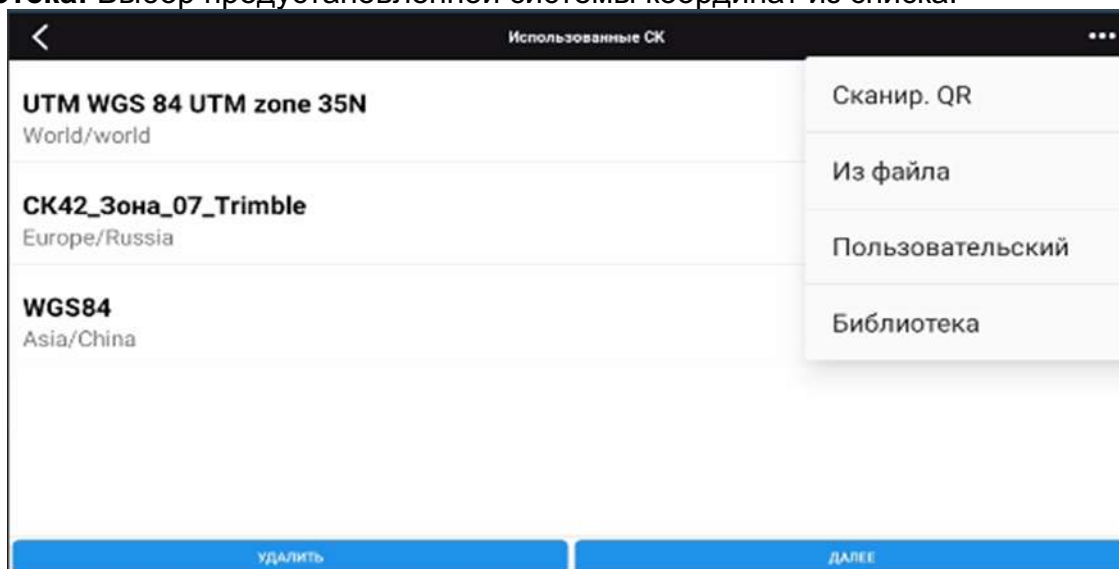


Рис. 5.5 Меню управления СК

Интерфейс параметров системы координат может быть настроен для конкретной системы координат, и к элементам настройки относятся: **эллипсоид, проекция, ИГД, коррекция плоскости, калибр. план, калибр. высота, смещение** которые позволяют настроить систему координат в соответствии с потребностями пользователя.;

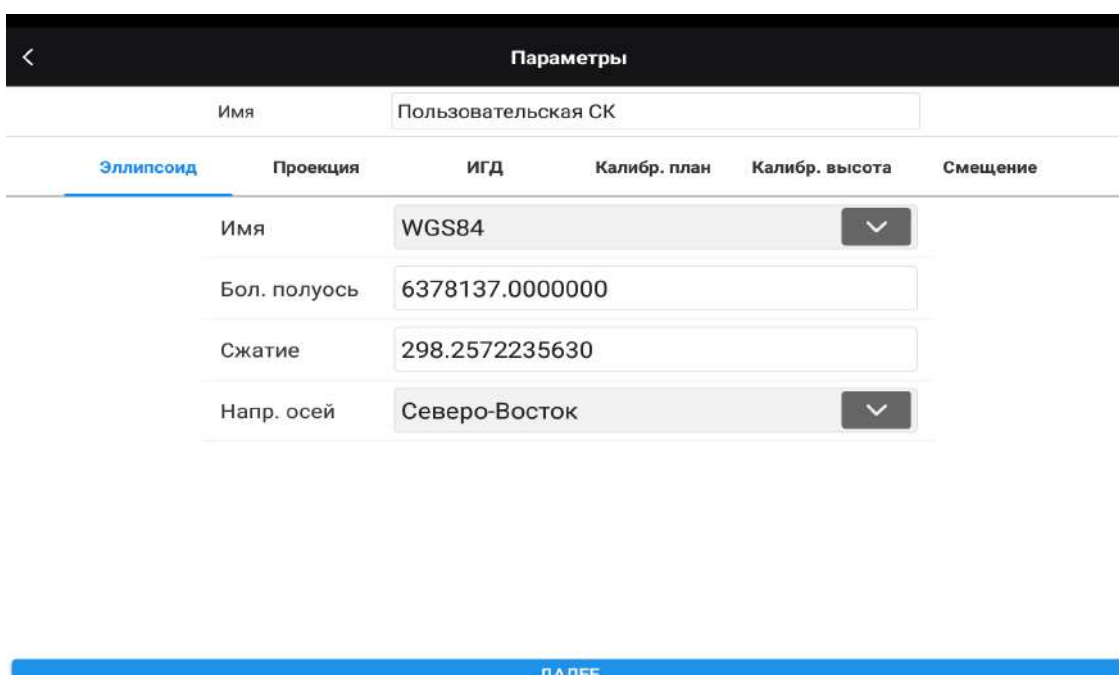


Рис. 5.6 Настройка СК



Импортированный файл не поддерживает слишком большое количество путевых точек (до 500 точек), невозможно сгенерировать любые 2 точки протяженностью более 10 км.

Нажмите **[Далее]** и **[Принять]**.

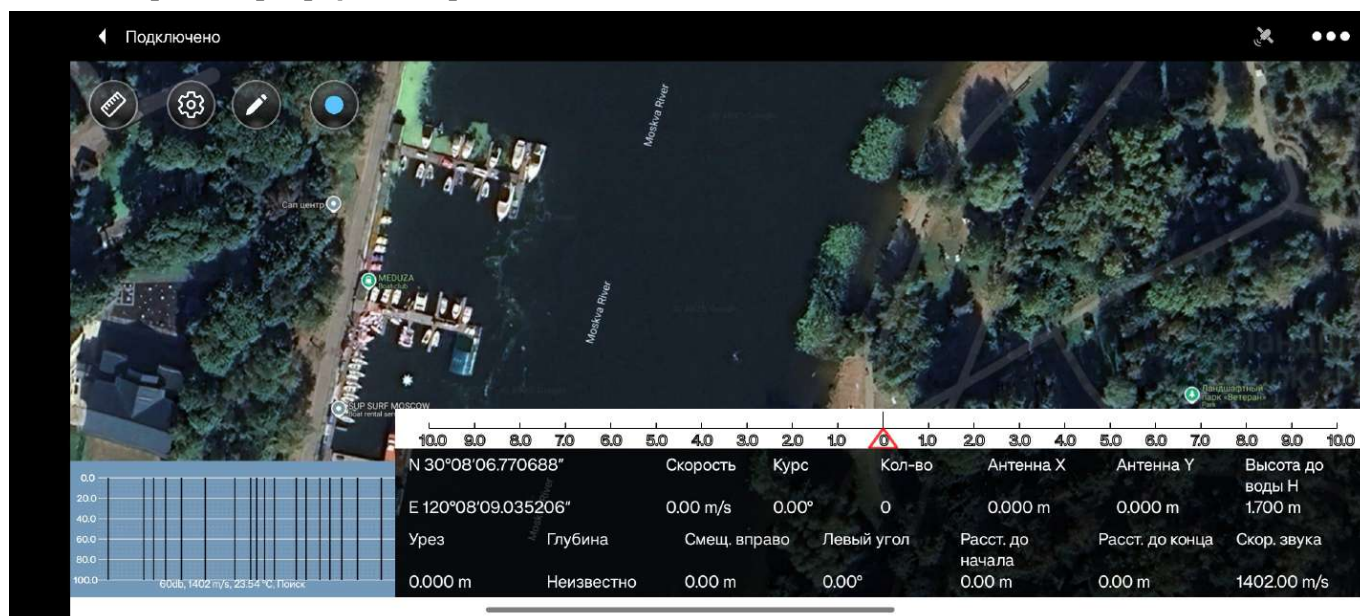



Рис. 5.7 Проект в ПО EasySail


5.1.3 Операции для навигации

Поддержка рисования нескольких прямых линий (необязательно), выбор линии и отображение соответствующей информации в режиме реального времени;

Соответствующая информация включает в себя: начальное расстояние, конечное расстояние, смещение влево и вправо и угол смещения текущего положения относительно навигационной линии;

Построение навигационной линии:

Нажмите кнопку редактировать  чтобы перейти в режим редактирования проекта. Щелкните на карте, нарисуйте маршрутные линии.

Нажмите кнопку сохранить  и выберите навигационную линию, вы сможете увидеть смещение влево и вправо и склонение между текущим судном и навигационной линией.

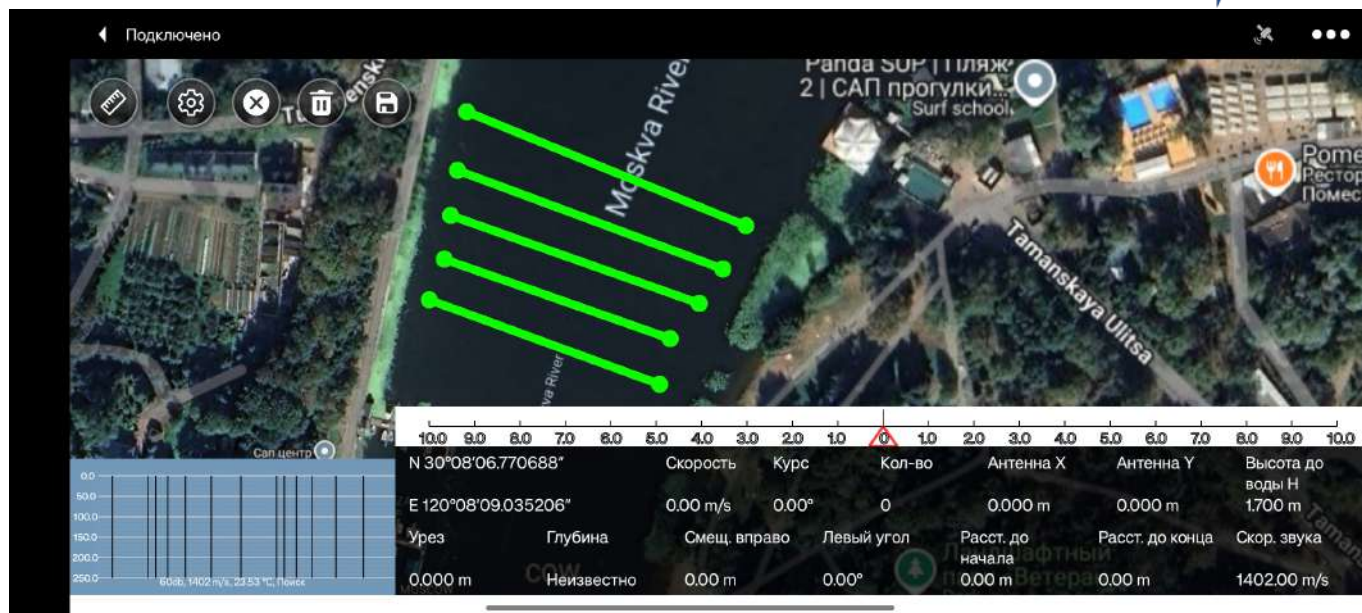


Рис. 5.8 Построение маршрутных линий

5.1.4 Введение в основной интерфейс

Инструменты интерфейса (вверху слева):

1. **Линейка:** поддерживает измерение расстояния и угла между двумя точками;
2. **Настройки:** поддерживает отслеживание и поворот карты;
3. **Кнопки редактирования и сохранения:** поддерживают редактирование и рисование навигационных линий и сохранение проектов;
4. **Запись:** поддерживает запись и сохранение батиметрических данных;

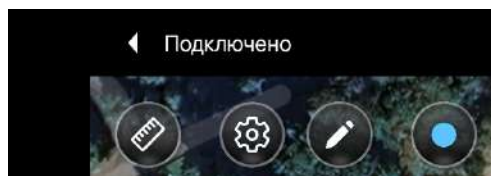


Рис. 5.9 Инструменты интерфейса

Настройки устройства (вверху справа):

1. **Настройки записи:** Установка режима записи
2. **Настройки эхолота:** Установка параметров эхолота
3. **Общие настройки:** Выбор источника карты (для правильной загрузки фрагментов карты требуется Интернет)

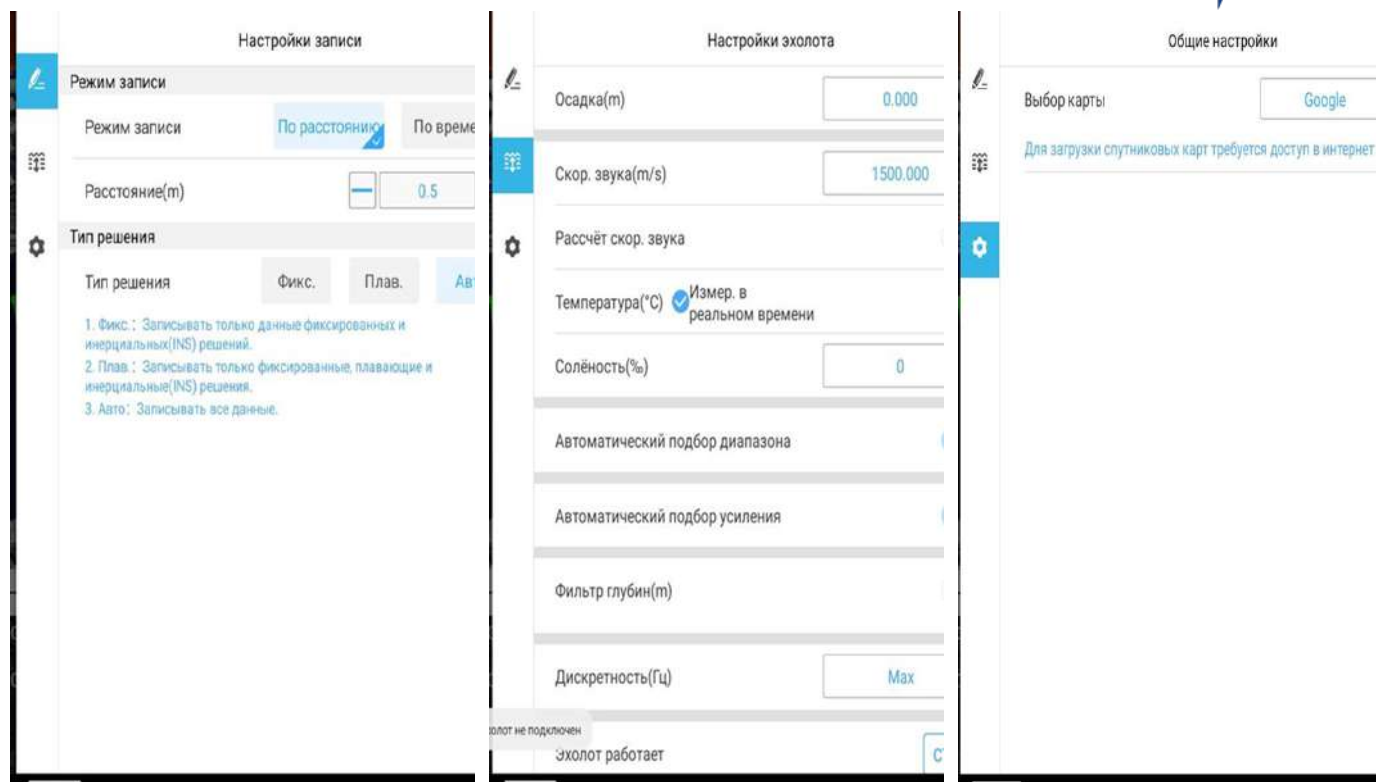


Рис. 5.10-5.12 Настройки устройства

Строка состояния внизу:

1. **Скорость и курс:** отображает текущую скорость движения вперед и относительный курс в зависимости от направления на север;
2. **Количество:** отображает номер данных, полученных с помощью эхолота;
3. **Информация об отклонении антенны:** Информация о настройках веб-страницы D270.
5. **Высота водной поверхности и глубина воды:** отображение конкретных полученных значений;
6. **Отклонение влево и вправо:** в процессе движения из пункта А в пункт В текущее положение отображается с правой стороны навигационной линии, то есть смещение вправо отображается в виде Х метров, отклонение влево отображается в виде Х метров, а Х - это прямая линия, линейное расстояние между текущим местоположением и линией навигации;
7. **Угол склонения влево и вправо:** отображение угла смещения между текущим положением эхолота и навигационной линией относительно навигационной линии;
8. **Начальное и конечное расстояние:** отображает расстояние между текущим положением эхолота и начальным.
9. **Скорость звука и осадка:** текущее значение скорости звука и осадки;
10. **Над параметрами линейка:** для отображения смещения влево и вправо.

N 30°08'06.770688"	Скорость	Курс	Кол-во	Антенна X	Антенна Y	Высота до воды Н
E 120°08'09.035206"	0.00 m/s	0.00°	0	0.000 m	0.000 m	1.700 m
Урез	Глубина	Смещ. вправо	Левый угол	Расст. до начала	Расст. до конца	Скор. звука
0.000 m	Неизвестно	0.00 m	0.00°	0.00 m	0.00 m	1402.00 m/s

Рис. 5.13 Строка состояния

5.2 Вывод и обработка данных о рельефе местности

В интерфейсе управления проектом нажмите кнопку последующей обработки соответствующего проекта.

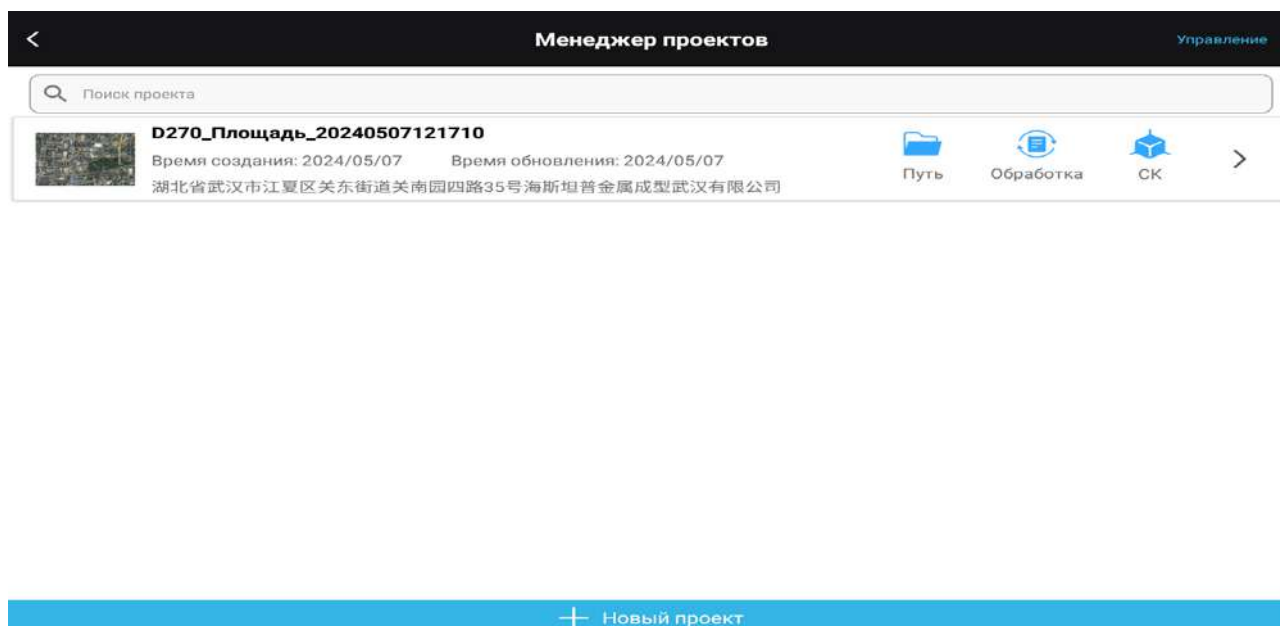


Рис.5.14 Менеджер проектов

Нажмите кнопку **[Файл съёмки]** в списке слева, выберите тестовую линию, которую нужно обработать, и нажмите **[След./Пред.]**, чтобы переключить обработку тестовой линии.

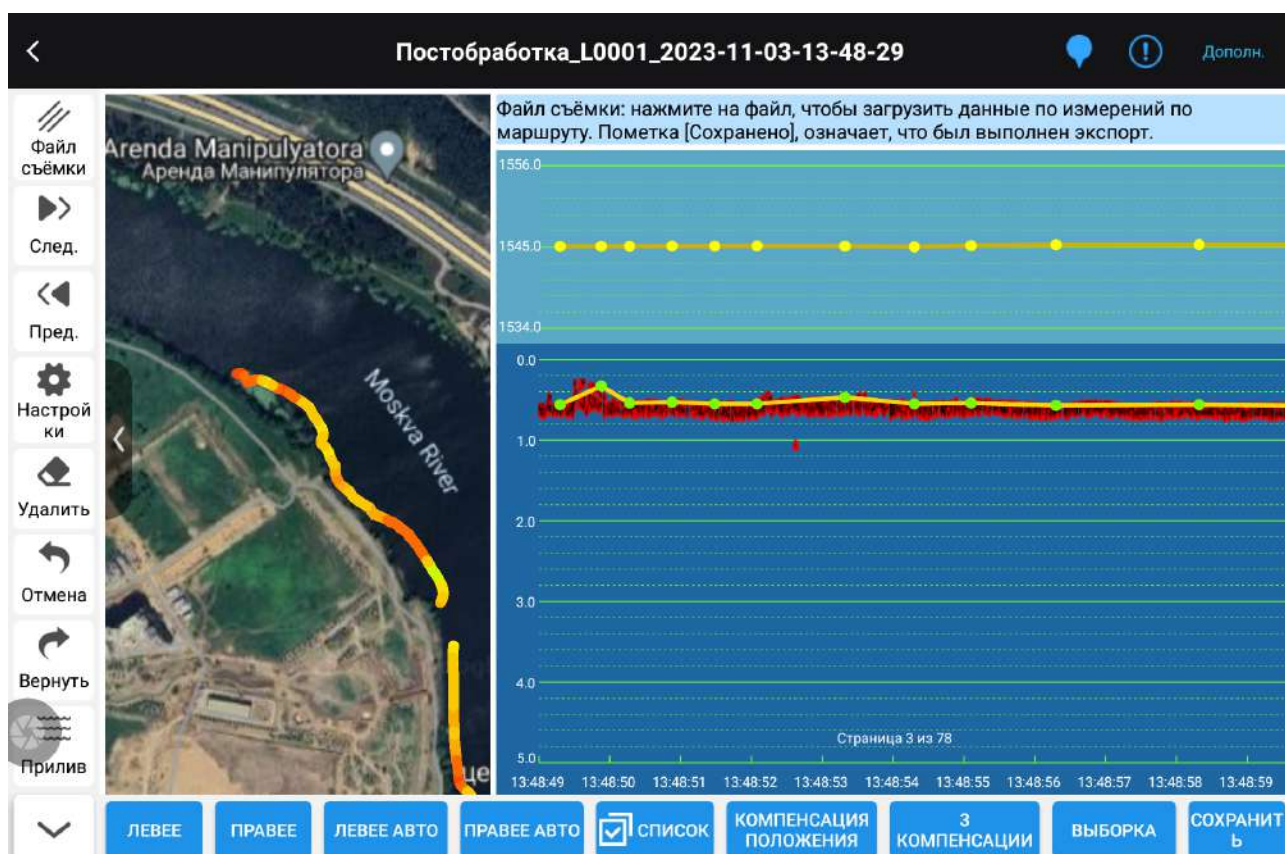


Рис. 5.15 Меню обработки данных

Нажмите **[Дополнительно]** в правом верхнем углу, чтобы проверить, соответствуют ли **СК, Информация о типе судна** стандартным параметрам.

В левом интерфейсе постобработки вы можете удалить шум, перетаскив точку глубины в нужное положение или нажав кнопку **[Удалить]**.

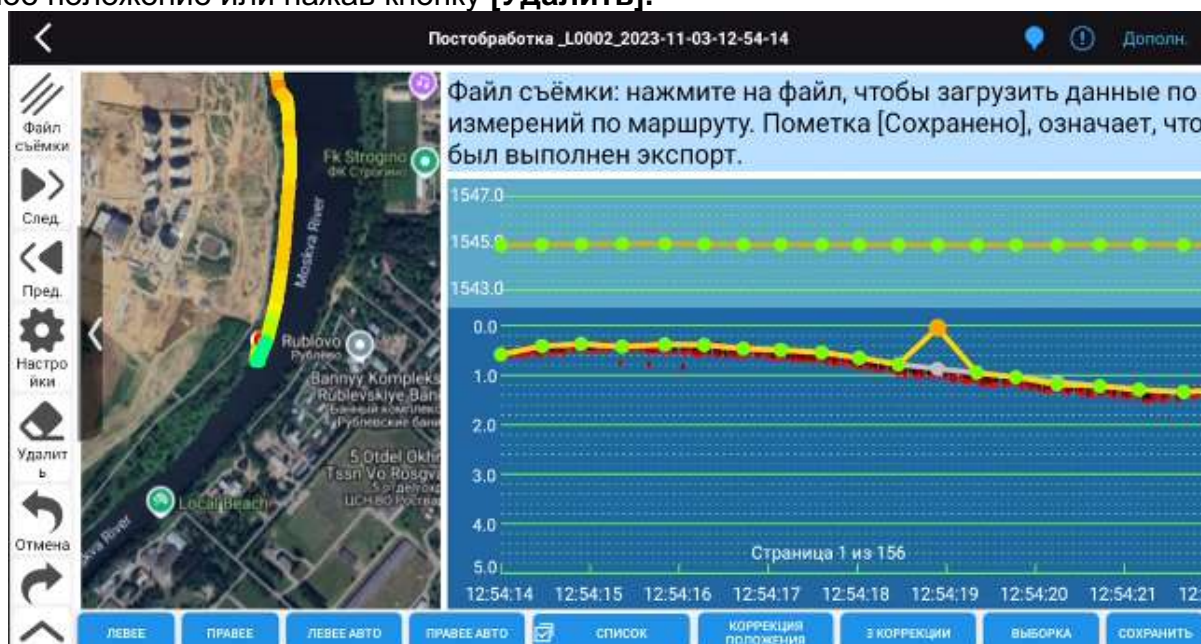


Рис. 5.16 Исправление глубины

В нижнем интерфейсе можно переместить батиметрические данные в поперечном направлении, например, переместить **Левее/Правее, Левее авто/Правее авто**.

После удаления всех шумов из линии съемки по очереди, нажмите **[Список]**, выберите тестовую линию для обработки, а затем нажмите **[Компенсация положения]** или **[Три компенсации]** (Три компенсации включают коррекцию положения, коррекцию скорости звука и коррекцию задержки аппаратуры).

Снова нажмите **[Дополнительно]** в правом верхнем углу, далее **[Настройки выборки]**, вручную установите интервал выборки и нажмите **[Выборка]** в правом нижнем углу.

После успешной выборки на интерфейсе появятся фиолетовые линии, и нажмите на **[Выборка]**, чтобы сохранить данные еще раз.

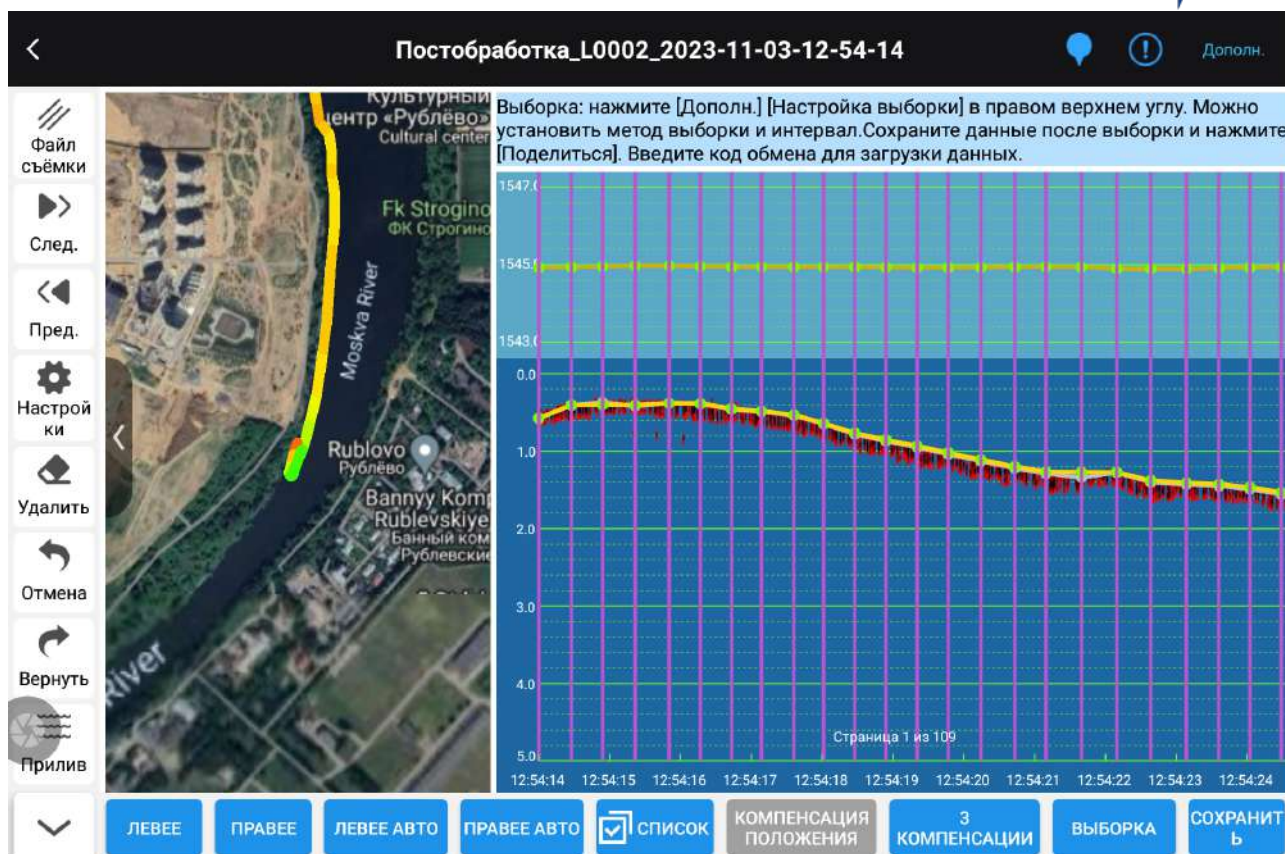


Рис. 5.17 Выборка глубин

Выберите формат и тип данных для экспорта, нажмите **[Сохранить]**, и полученный файл по умолчанию будет сохранен в папке "Однолучевые" в текущем проекте. Нажмите **[Поделиться]**, чтобы поделиться данными.

Постобработка_L0002_2023-11-03-12-54-14

Сохранить

Формат: Имя,Север N,Восток E,Отметка уреза воды

Параметры

Сохранить заголовок: ☐

Объединить файлы: ☒

Тип файла: .txt

Формат широты и долготы: 0°00'00.00000"

Примечание: Файл с таким же именем будет автоматически перезаписан.

ПОДЕЛИТЬСЯ СОХР.

Рис. 5.18 Экспорт данных

5.2.1 Подробное объяснение функций постобработки

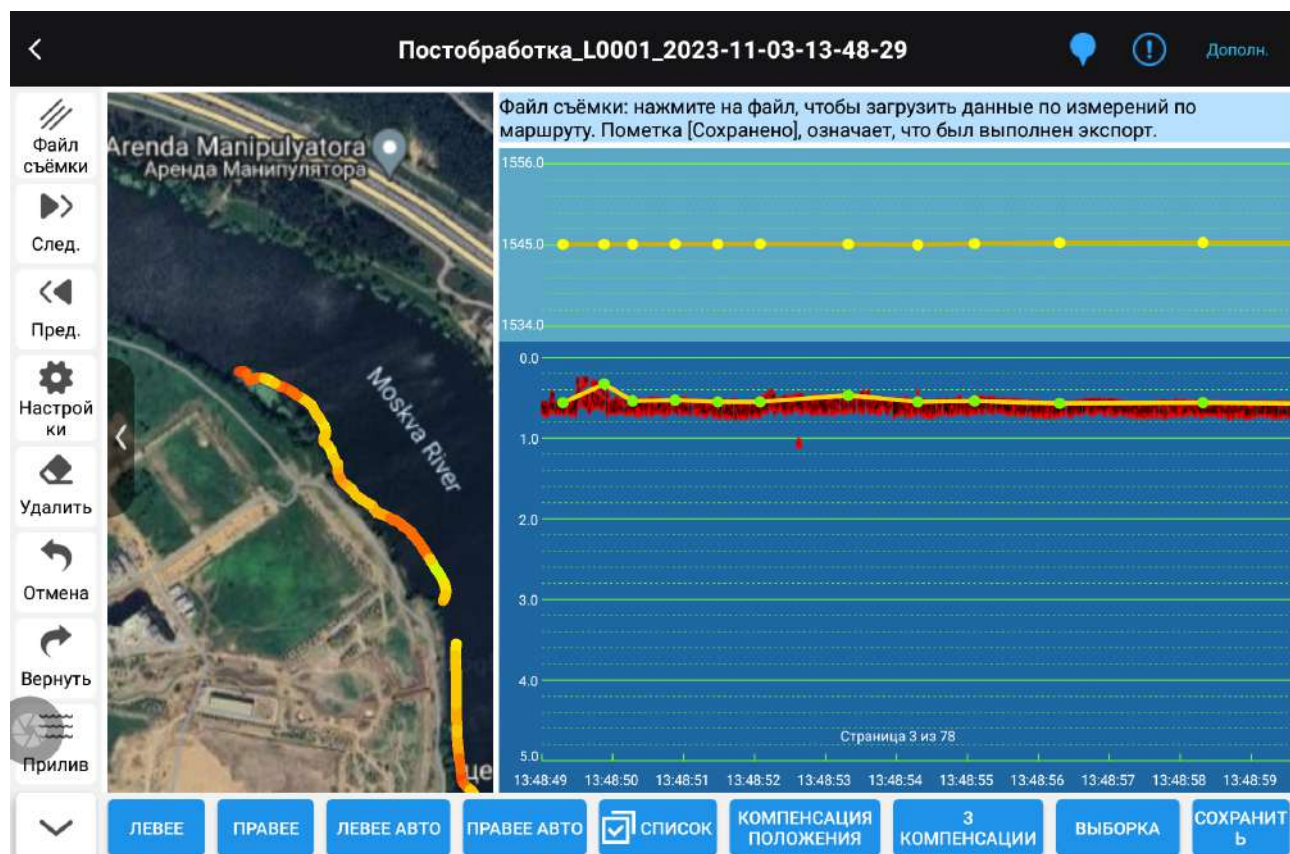


Рис. 5.19 Меню обработки данных

Введение в интерфейс:

1. Цвет точек записи: точки фиксированного решения отображаются зеленым цветом, точки плавающего решения и решения для инерциальной навигации - желтым, а остальные точки отображаются красным цветом.

При выборе точки, выбранная точка становится оранжевой. В то же время соответствующие точки на карте также будут отмечены синхронно (выделены белыми кружками). Точки, интерполированные вручную, отображаются в виде фиолетовых точек, а стертые ластиком точки выделяются серым цветом, и на них нельзя нажать повторно.

2. Интерфейс карты: вы можете перетаскивать ее, увеличивать или убавлять масштаб.

3. Отображение точки записи на карте: цветопередача в соответствии с различной глубиной воды и степенью насыщенности от светлой до темной: красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий и фиолетовый.

Краткое описание функциональных кнопок слева:

1. **Прилив:** импортируйте файл с прилива (*.tid). Дата и время прилива должны включать дату и время DEP, и после импорта высота водной поверхности обрабатывается с использованием данных о высоте в файле TID.

2. **Удалить:** нажмите эту кнопку, чтобы удалить точки.

3. **Выборка вручную:** выберите эту кнопку и нажмите в любое время в батиметрическом режиме, чтобы вставить новую точку записи в соответствующее время и на соответствующей глубине.

6. **Отмена:** Возврат к предыдущему шагу.

7. **Вернуть:** Возобновить предыдущую операцию.

8. **Файл съемки:** отображение всех файлов съемки, записанных в текущем проекте;

9. **Настройки:**

- 1) Можно задать интервал глубин, интервал времени и время с кратными значениями, а также изменить интерфейс просмотра;
- 2) Выбираемый режим редактирования глубин: заблокировано/ одиночный, движение по одной точке вверх и вниз/непрерывный. движение по нескольким точкам;
- 3) Фиксированная интерполяция;
- 4) Отображение информации о точке.

Краткое знакомство со следующими функциональными кнопками:

1. Сдвиг влево/вправо: перелистывание страниц влево и вправо в интерфейсе глубины воды;
2. Автоматический сдвиг влево/вправо: перелистывание страниц влево и вправо одной клавишей, ручная пауза;
- 3.Список: нажмите кнопку **[Список]**, чтобы открыть список профилей, и справа от каждой строки будет установлен флажок. По умолчанию выбраны все строки опроса. Нажмите кнопку **[ОК]**, и будут считаны все данные выбранных строк;

Введение в управление эхо-граммой:

1. Проведите пальцем вверх и вниз по одноточечной продольной оси: отрегулируйте глубину погружения.
2. Точки в режиме просмотра глубины можно редактировать, например, если выбрана одна точка, вы можете перемещаться вверх и вниз, чтобы изменить значение глубины воды, но вы не можете перемещать текущую точку влево или вправо. Однако, когда точка выбрана, перемещение ее влево и вправо приведет к изменению всех точек, по которым прошел палец.

5.3 Импорт проекта для постобработки

После установки и использования текущего программного обеспечения адрес хранилища файлов проекта будет следующим:

1. Удаленное управление: Папка EasySail в корневом каталоге
2. Другие устройства Android: Android/data/com.huace.easysail.

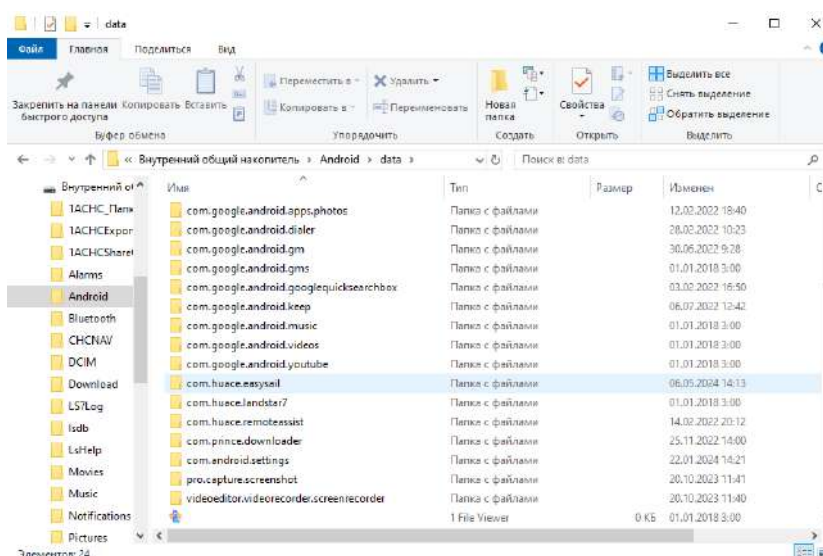


Рис. 5.20 Адрес хранилища

Далее переходим в fales → jobs и загружаем проект в смартфон.

6. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Срок гарантии на оборудование составляет 1 год с даты, указанной в товарной накладной.

Заказчик теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в следующих случаях:

4. При наличии следов вскрытия, либо механического повреждения маркировочных табличек и наклеек, следов их переклеивания.
5. При внутренних или внешних механических и электромеханических повреждениях оборудования (трещины, сколы, вмятины, вздутие элементов, следы гари, копоти и т.п.).
6. При повреждениях, возникших в результате воздействия стихии, пожара, агрессивных сред, высоких температур; а также, вследствие транспортировки и неправильного хранения.
7. При внесении любых конструктивных изменений, либо при потере работоспособности оборудования в результате вмешательства пользователя в программно-аппаратную часть оборудования, входящую в комплект поставки;
8. При нарушении стандарта питания сети, либо при использовании оборудования в нештатном режиме.
9. При повреждении оборудования, возникшем в процессе установки, монтажа или эксплуатации. Типичные случаи несоответствия правилам монтажа и эксплуатации оборудования: Отрезаны штатные разъёмы, штекеры, и прочие коммутационные компоненты.
10. Выход из строя при завышенном напряжении питания сверх указанного в технической документации.
11. Выход из строя элементов прибора в результате грозы (электромагнитного импульса).
12. Гарантийные обязательства не распространяются на комплектующие, не являющиеся частью оборудования (рейки, вехи, штативы, отражатели, аккумуляторы, кабели, зарядные устройства и расходные материалы).



ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПЛЕКТНОСТЬ ЭХОЛОТА

Таблица 1

Комплектность эхолота		
Наименование	Обозначение	Количество
Эхолот гидрографический	CHCNAV D270	1 шт.
Формуляр	Эхолоты гидрографические CHCNAV	1 экз.
Метрологическая поверка		1 экз.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В таблице приведены некоторые возможные проблемы с эхолотом и ПО HydroSurvey, причины, их вызвавшие, а также способ решения данных проблем.

Отказ	Возможная причина	Способ устранения
Не отображается глубина в главном окне.	Проблема с кабельным подключением.	Проверьте, правильность подсоединения кабеля передачи данных от трансдюсера к электронному блоку.
	Некорректно выполнены настройки подключения в ПО.	Проверьте настройки подключения согласно разд. 4.
	Сбой в работе ПО или занят порт.	Перезагрузите компьютер.
	Не выбран режим измерений.	После завершения всех настроек нажмите на значок  [Измерение] на панели инструментов главного окна программы.
Не отображаются координаты в главном окне.	Проблема с подключением ГНСС-приёмника.	Проверьте, правильность подсоединения кабеля передачи данных от ГНСС к электронному блоку или корректность настройки передачи по протоколам Bluetooth и Wi-Fi.
	Некорректно выполнены настройки подключения в ПО.	Проверьте настройки подключения согласно разд. 4.
	Сбой в работе ПО или занят порт.	Перезагрузите компьютер и ГНСС-приёмник.
	Не выбран режим измерений.	После завершения всех настроек нажмите на значок  [Измерение] на панели инструментов главного окна программы.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРОВЕРКА ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) выполняется в следующем порядке:

- для идентификации встроенного МПО необходимо подключиться к web-интерфейсу эхолота, и открыть вкладку **System Settings (Системные настройки)**, затем нажать кнопку **Update Control Firmware (Обновить МПО)**. Номер версии отобразится в строке **Control Firmware Version (Версия МПО)**.

- для идентификации автономного ПО «HydroSurvey», установленного на ПК, необходимо запустить ПО, на главном экране перейти на вкладку **Помощь**, затем в нажать кнопку **О программе**. Номер версии отобразится в строке **Имя**.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ