«Горный институт Уральского отделения Российской академии наук»

филиал

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Пермского федерального исследовательского центра
Уральского отделения Российской академии наук

ДОКУМЕНТАЦИЯ НА РАЗРАБОТАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА НАВИГАЦИИ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

по договору №3.3.8/2022 от 06.09.22 г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ КОМБАЙНА

Этап №3

Зав. сектором информационных
технологий, канд. техн. наук _____ Д.С. Кормщиков

Пермь, 2023

1. Интерфейс программного обеспечения

На стартовой странице программы Combine.Client мы видим список комбайнов с кратким описанием и разделенных на 2 категории: *Готовы* к работе и *Не готовы* к работе, в которых находятся соответствующие комбайны для выполнения заданий.

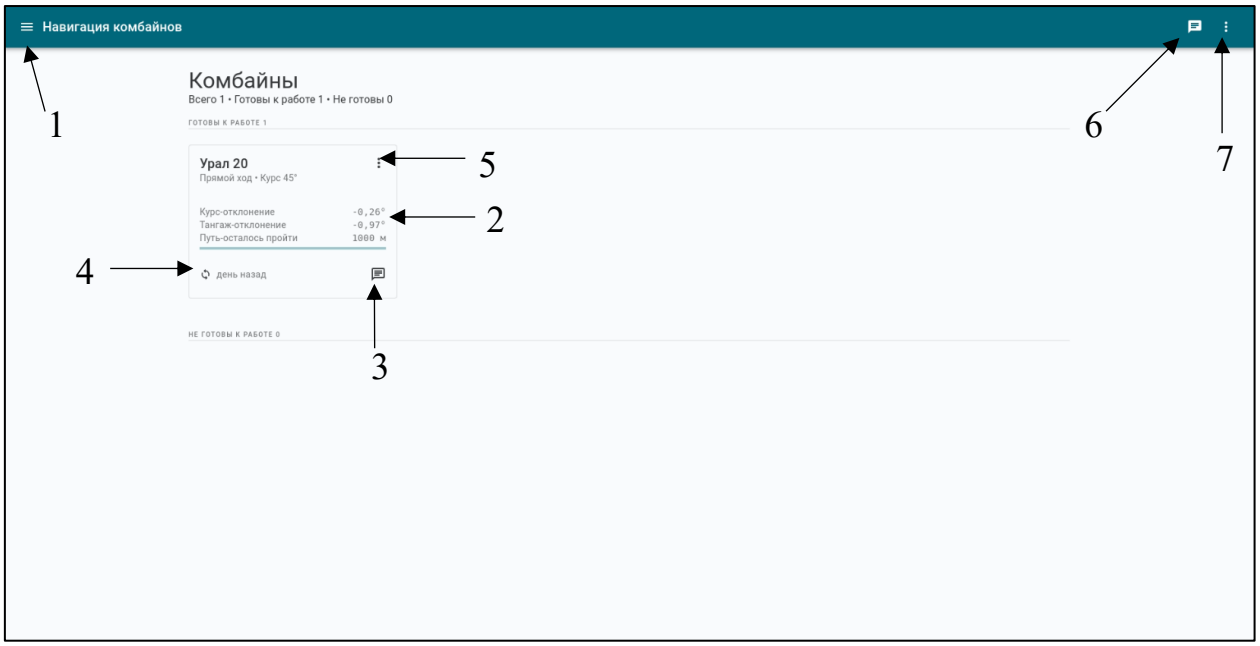


Рисунок 1.1. Стартовая страница

Основные элементы стартовой страницы представлены на рис. 1.1:

1 – кнопка открытия левой боковой панели, на которой присутствует информация о пользователе, а также позволяет произвести выход из аккаунта;

2 – карточка комбайна с краткой информацией об определенном комбайне;

3 – кнопка открытия чата с выбранным комбайном;

4 – дата последнего обновления данных с комбайном;

5 – кнопка, которая позволяет отредактировать параметры комбайна, которые были введены при его регистрации в системе или же удалить его;

6 – кнопка выбора чата с любым комбайном, который добавлен в системе;

7 – кнопка с добавлением нового комбайна.

Перейдем к добавлению нового комбайна. Для этого нам необходимо нажать на кнопку 7 (рис. 1.1), где появится Добавить комбайн.

Появится всплывающее окно с введение необходимой информации о комбайне.

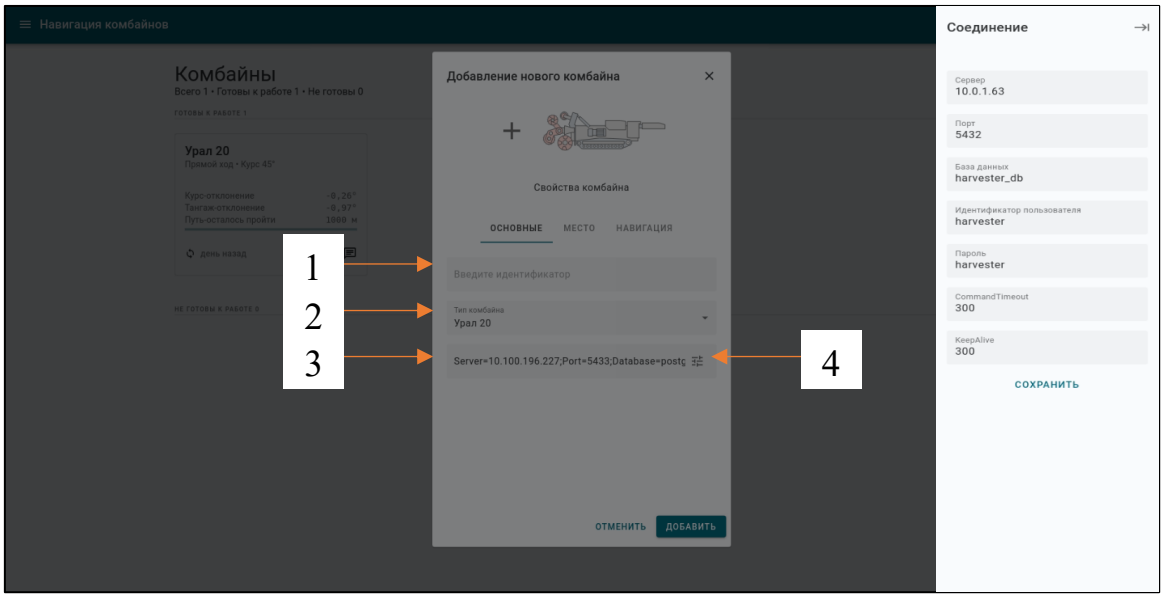


Рисунок 1.2. Введение основных данных для подключения комбайна к системе

Основные элементы, представленные на рис.1.2.:

1 – идентификационный номер комбайна;

2 – выбор типа комбайна;

3 – строка подключения комбайна;

4 – кнопка для создания строки подключения.

Параметры для подключения комбайна, которые показаны на рис. 1.2. являются стандартными и любое их изменение или неправильное внесение в поля ввода могут повлечь за собой отсутствие подключения комбайна к системе.

Текущие параметры подключения комбайна:

Сервер: *10.0.1.63*

Порт: *5432*

База данных: *harvester_db*

Идентификатор пользователя: *harvester*

Пароль: *harvester*

CommandTimeout: *500*

KeppAlive: *500*

Дополнительная информация о комбайне находится во вкладках *Место* и *Навигация*, которая представлена на рис. 1.3.

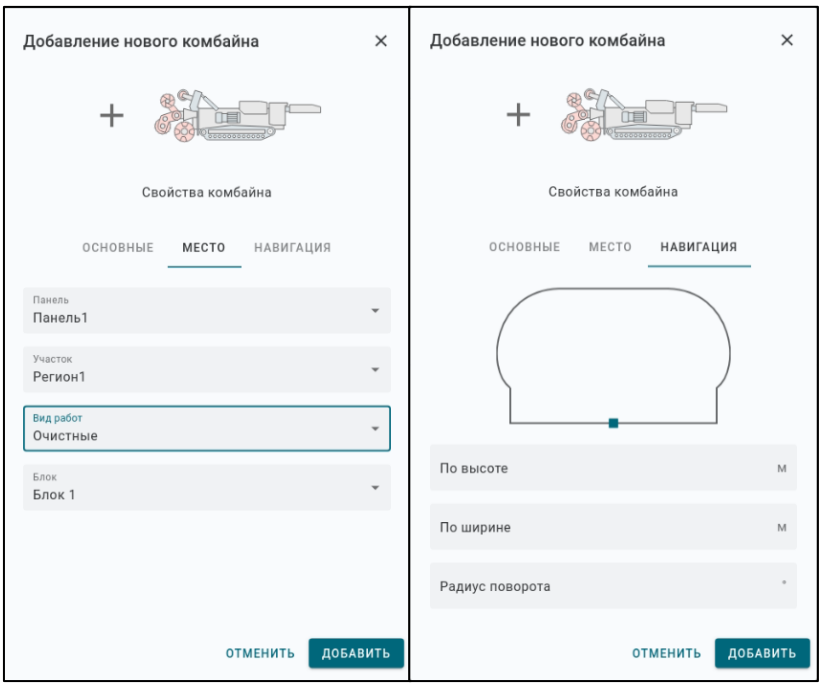


Рисунок 1.3. Введение дополнительных данных для подключения комбайна к системе

При нажатии на кнопку 2 (рис. 1.1), мы перейдем на страницу заданий выбранного комбайна. Ниже состояния текущего задания находятся следующие задания, которые ожидают своей очереди.

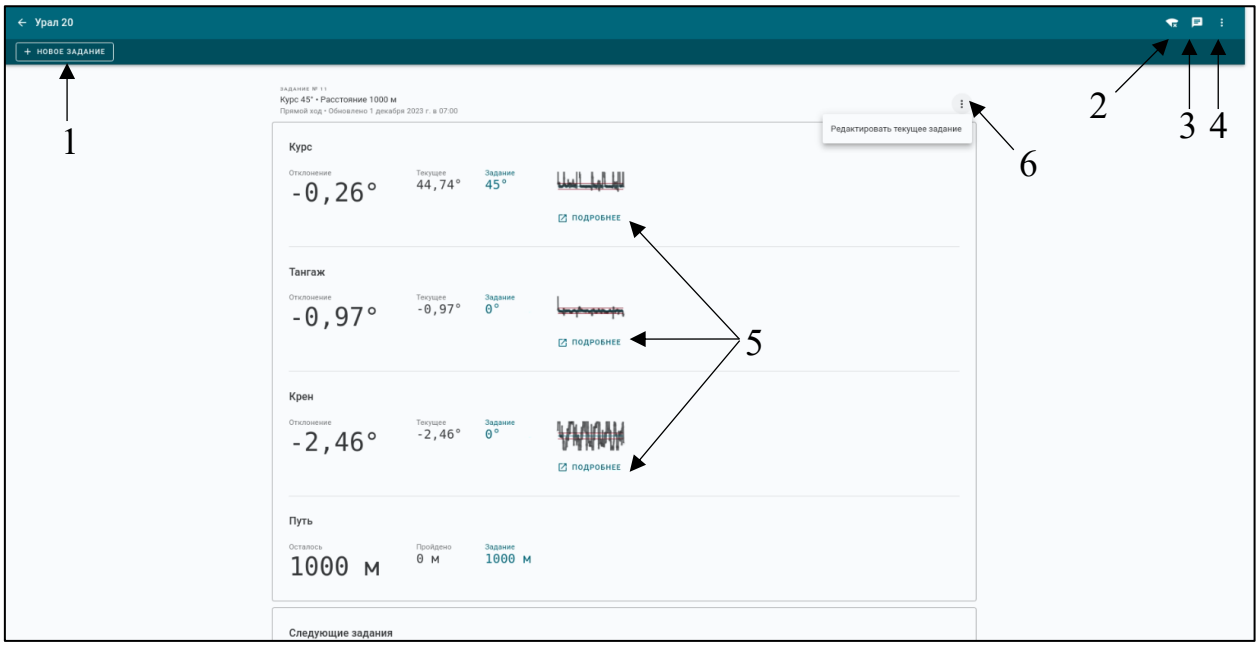


Рисунок 1.4. Окно заданий комбайна

Основные элементы, представленные на рис.1.4.:

1 – кнопка добавления нового задания;

2 – кнопка для показа графика состояния связи комбайна с сервером программы;

3 – чат с комбайном;

4 – кнопка с дополнительным функционалом: просмотр истории завершенных заданий; экспорта истории в csv; редактирования свойств и удаления комбайна.

5 – кнопка показа графиков курса, тангажа и крена в зависимости от времени;

6 – кнопка редактирования текущего задания.

Рассмотрим отдельные пункты с рис. 1.4.

При создании нового задания мы нажимаем на кнопку 1 (рис. 1.4) и появляется окно с ведением необходимой информации (рис. 1.5).

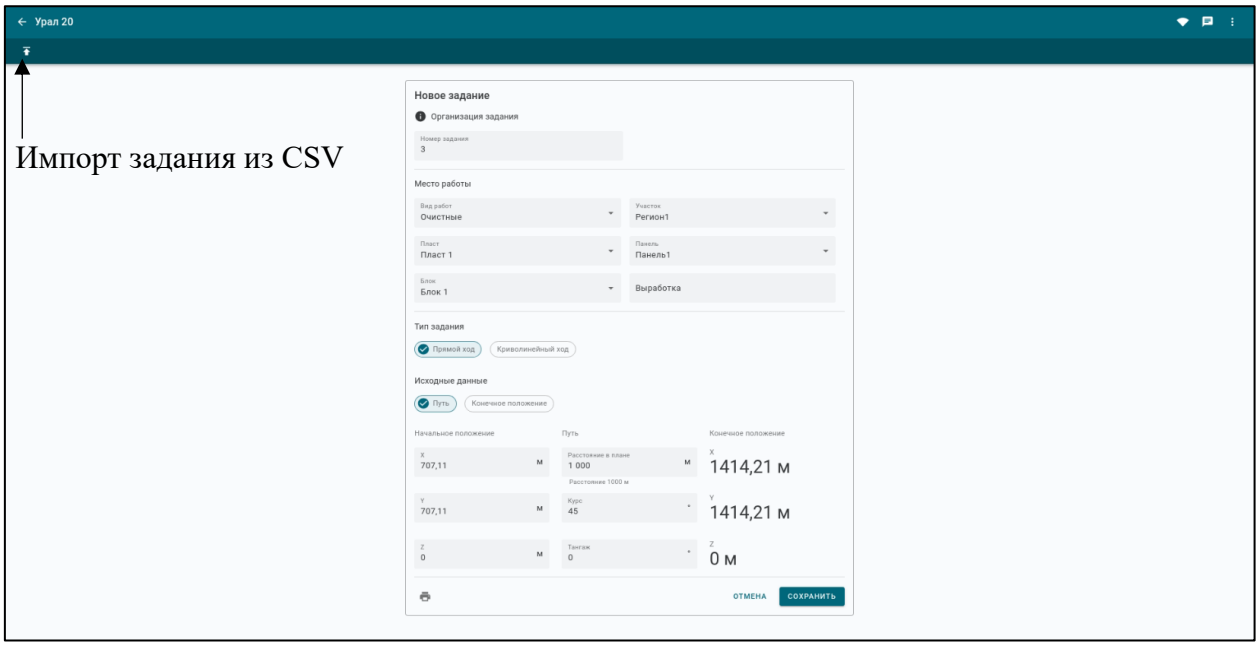


Рисунок 1.5. Заполнение информации по новому заданию

При создании задания важными пунктами являются *Тип задания* и *Исходные данные*, так как от них зависит результат.

При клике левой кнопкой мыши на необходимые тип задания и исходные данные у них появляется синий фон с галочкой в левой части. Это означает, что выбранный способ является активным. Далее нужно заполнить все поля для расчета конечных значений.

Так же вторым способом заполнения является *Импорта задания из CSV*. При нажатии на данную кнопку (рис. 1.5) вам откроется окно с выбором файл csv, в котором находится подготовленное вами задание. После его выбора появится всплывающее окно, показанное на рис. 1.6. В нем вам необходимо будет выбрать строки, из которой будут выбраны данные. После выполнения данных действий будет автоматически выбран *Тип задания*, а *Исходные данные* будут заполнены по *Конечному положению*.

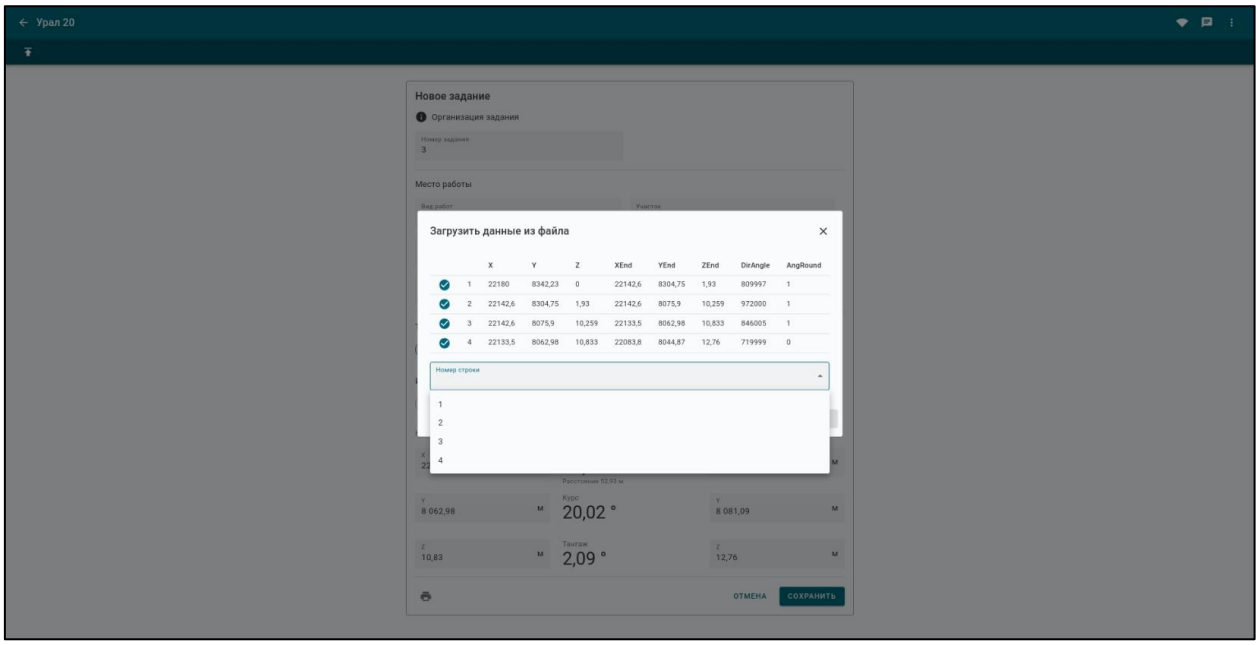


Рисунок 1.6. Импорт задания из CSV

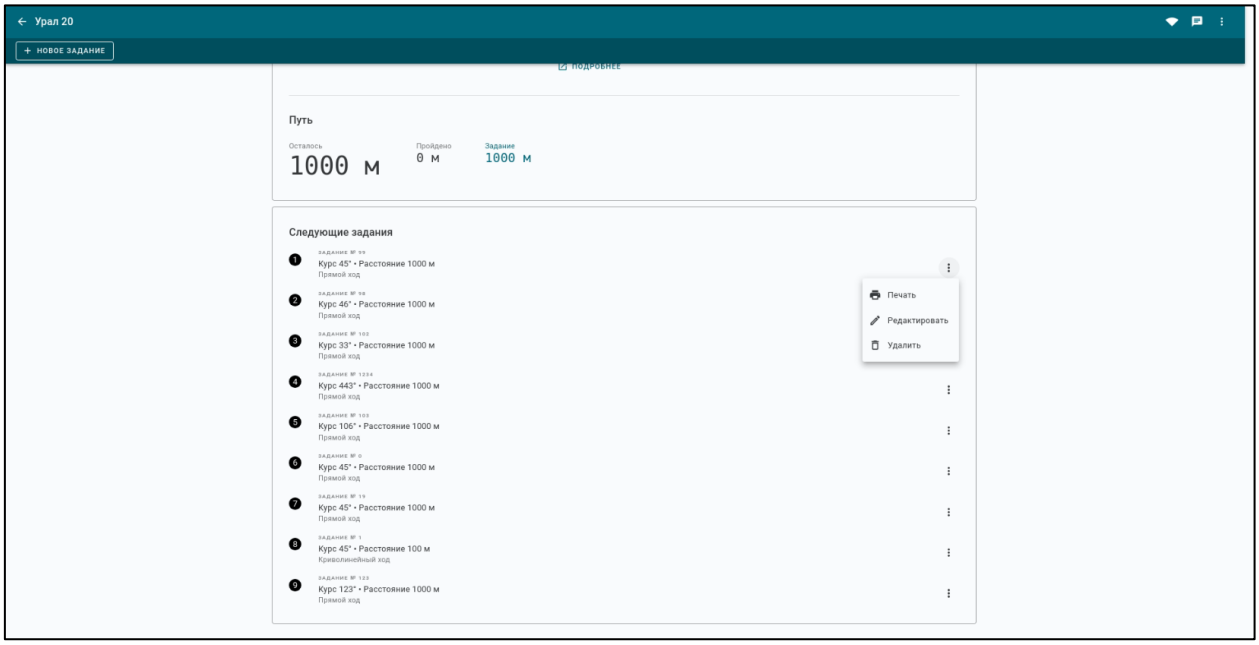


Рисунок 1.7. Список следующих заданий

После заполнения всех полей нового задания необходимо нажать на кнопку *Сохранить* в правой нижней части окна. Итогом будет появление нового задания в списке *Следующие задания* (рис. 1.7). Так при необходимости любое задание в этом списке можно распечатать, отредактировать или удалить, при необходимости. Если вы передумали создавать новое задание для комбайна, то нажмите на кнопку *Отмена* и вы вернетесь на страницу комбайна (рис. 1.4).

Так же можно посмотреть состояние связи сервера со шкафом связи, нажав на кнопку 2 (рис. 1.4). На данном графике будет выведена информация о задержке в получении информации со шкафа связи на сервер в выбранный промежуток времени.



Рисунок 1.8. График состояния связи

Состояние связи на данном графике можно расшифровать следующим образом:

1. При отличном подключении (задержка в получении сигнала 30 мс и менее) на графике не отображается;

2. Красные линии, отображаемые вниз относительно нулевой линии, показывают в какой момент времени связь отсутствовала;

3. Серые линии, отображаемые вверх относительно нулевой линии, показывают в какой момент времени задержка составляла более 30 мс со значением, которое было зафиксировано.

Задержка в получении сигнала более чем 2000 мс характеризует состояние связи как плохое и отображается красной линией на графике.

Так же в левом нижнем углу отображается количество времени с задержкой менее 30 мс в процентном отношении.

Для переключения временного промежутка на графике используется стрелочки влево и вправо вокруг даты со временем. При нажатии левой

кнопкой мыши на дату вы сможете выбрать нужный вам день для анализа состояния связи.

При необходимости связаться с комбайном и отправить туда сообщение, нужно нажать на кнопку 3 (рис. 1.4.) и на правой боковой панели откроется чат (рис. 1.9).

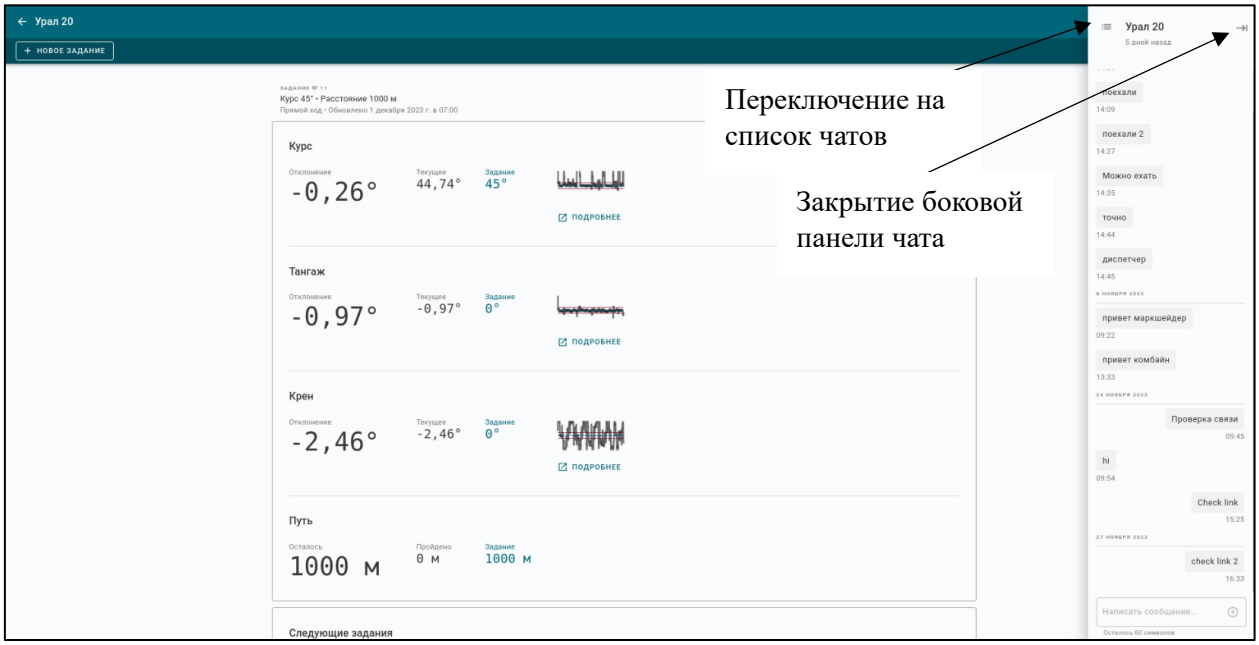


Рисунок 1.9. Чат с комбайном

В верхней части указано название комбайна, с которым ведется переписка и время или дата последнего сообщения. Вводимое сообщение ограничено на данный момент 60 символами. Сообщения в чате разделяются датой и временем для удобства пользователей.

При отправке сообщения с комбайна ответного сообщения оно появится в чате после передачи соответствующих пакетов в шкаф связи, а оттуда на сервер.

Для того, чтобы переключиться на чат с другим комбайном необходимо нажать на кнопку переключения на список чатов (рис. 1.9). Так же присутствует кнопка закрытия боковой панели с чатом (рис. 1.9).

При нажатии на кнопку 4 (рис. 1.4) появляется всплывающее окно с выбором дополнительных действий с комбайном (рис. 1.10).

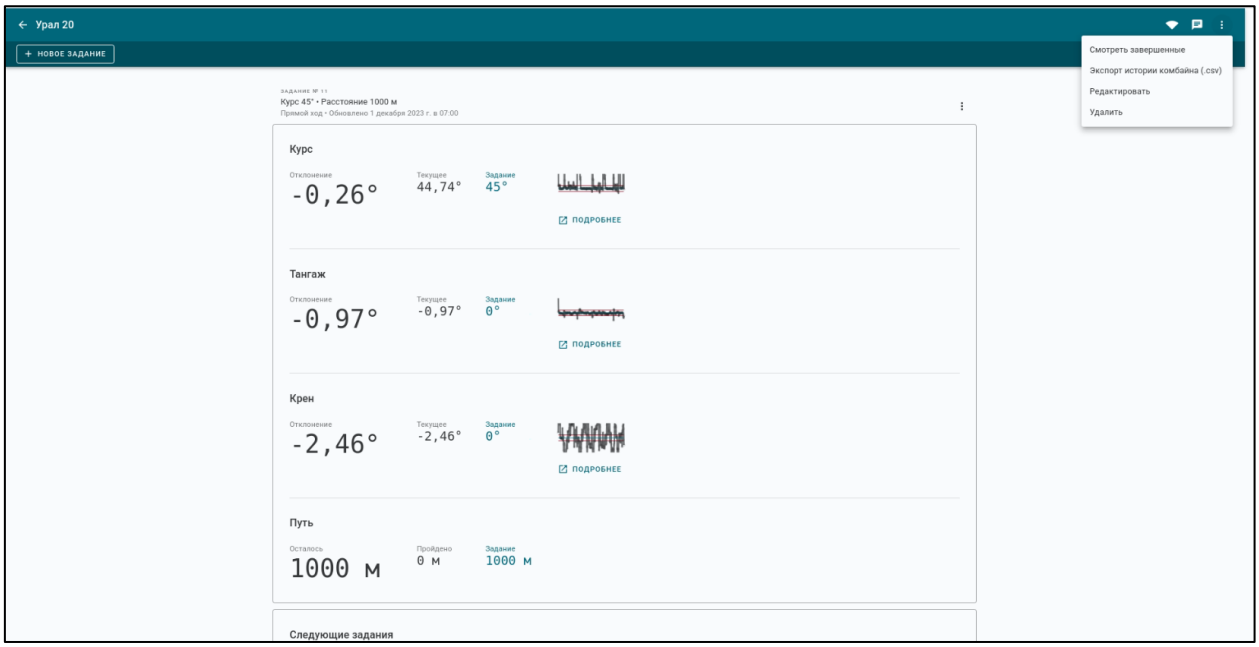


Рисунок 1.10. Дополнительные действия

Для просмотра истории нажимаем Смотреть завершенные, а для ее экспорта – Экспорт истории комбайна (.csv). Чтобы отредактировать параметры подключения и свойства комбайна, которые были заданы при его создании, нажимаем Редактировать. Удаление комбайна производится по кнопке Удалить.

Просмотр графиков курса, тангажа и крена во времени можно, находясь на странице заданий комбайна и нажав на кнопку 5 (рис. 1.4). Появится всплывающее окно, представленное на рис. 1.11.

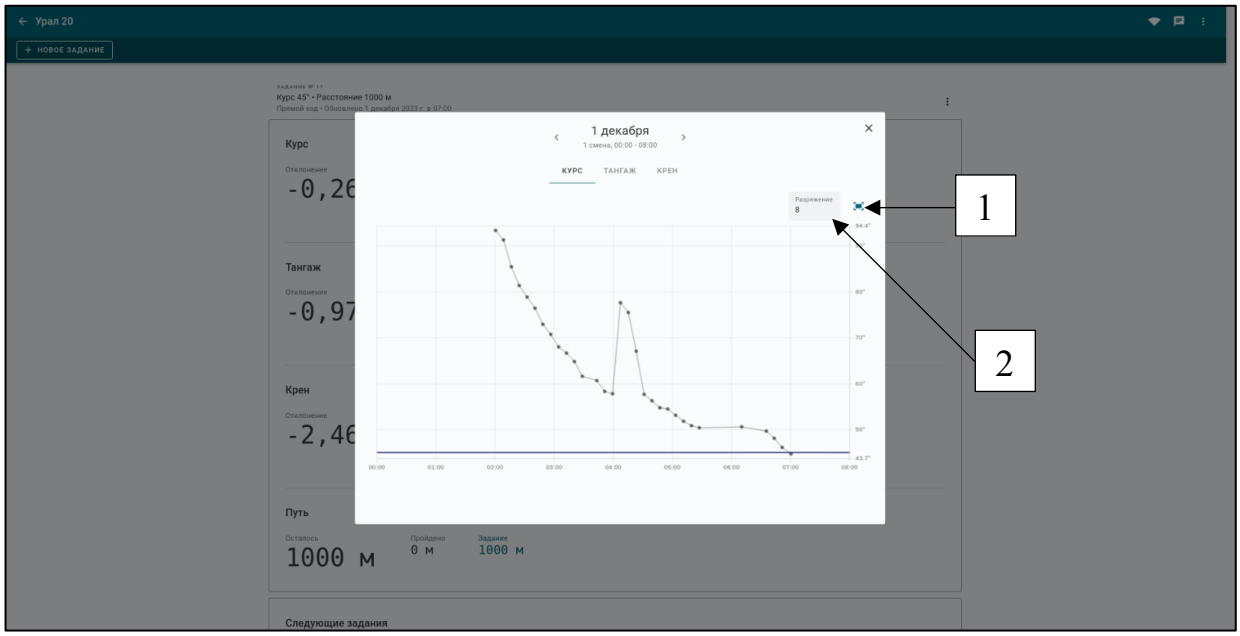


Рисунок 1.11. Графики курса, тангажа и крена.

С помощью кнопок на рис. 1.11 можно сделать следующее:

1 – подобрать масштаб по вертикали для наилучшего отображения;

2 – задается промежуток отбора точек по времени. Например, разряжение равное 8 даст картину, когда временной промежуток между двумя соседними точками будет равен 8 минутам.

Так же подбор вертикального масштаба отображения можно сделать самостоятельно с помощью колеса мыши, когда ее указатель находится на графике. А для перемещения графика вверх или вниз необходимо навести курсор на график, зажать левую кнопку мыши и двигать ее по вертикали до необходимого вам положения.

Переключение временного промежутка аналогично как на для графика состояния связи (рис. 1.8).

2. Структура и объекты СУБД

Система управления базами данных (СУБД) представляет собой программное обеспечение, специально разработанное для создания, управления и обработки баз данных. Она состоит из различных компонентов, каждый из которых выполняет определенные функции, направленные на эффективное хранение, доступ и обработку данных.

В своей структуре СУБД включает объекты, такие как таблицы, индексы, представления, процедуры и триггеры, обеспечивая пользователей различными инструментами для работы с информацией.

Структуру СУБД можно отобразить в виде изображения с указанием ее объектов и связей между собой. Графическим изображением нашей структуры является приложение А.

Основными объектам СУБД являются таблицы, которые можно условно разделить на 2 категории: справочники и таблицы с записываемой информацией. Описание назначения справочников представлено в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Назначение таблиц в СУБД

Название справочника	Назначение
BlockTypes	Информация о блоках
CombineStates	Состояния комбайна (например, исправен или не исправен)
CombaneTypes	Типы комбайнов (например, Урал 61, Урал 10А, Урал 20Р и т.д.)
LayerTypes	Информация о пластах
PanelTypes	Информация о панелях
PathTypes	Виды исходных данных (например, путь или конечное положение)
RegionTypes	Информация об участках
TaskStates	Состояния заданий
TaskStatus	Статус задания
TaskTypes	Виды задания (например, прямой ход, криволинейный ход и т.д.)
WorkTypes	Виды работ (например, очистные или проходческие)
Roles	Хранит виды пользователей в текущей реализации авторизации в системе (Administrator, Dispatcher, Surveyor)

Таблицы History и Packets хранят данные по пакетам, пришедшим от комбайна. Как раз по этим пакетам мы отрисовываем график истории заданий комбайна в модальном окне (рис. 1.11). И в целом по истории смотрим последний пакет и отображаем в каком состоянии сейчас задание комбайна.

Таблица Combines хранит созданные комбайны.

Таблица Messages необходима для хранения информации о чате и сообщениях. В таблице указан комбайн, которому принадлежит чат, отправитель (User, если пустой, значит сообщение от комбайна, если заполненный значит от пользователя), дату, текст.

Таблица ConnectionQuality хранит информацию о качестве связи. Особенность таблицы в том, что она записывает внутри себя только плохие значения (отсутствия связи или связь с большой задержкой). Хорошие данные (пинг от 1 до 30) не пишутся, чтобы не засорять таблицу лишними данными.

Таблица Users хранит данные о пользователях программы.

Таблица Tasks хранит данные о заданиях комбайнов. В каждой строке есть указание к какому комбайну принадлежит задание и прочие данные (тип, конечные, начальные координаты и т.д.).

Таблицы Analytics, Errors, MessagesSync, ProcessingSync, Warnings, Synchronization, TasksSync, UpTime являются системными.

3. Требования к программно-аппаратному комплексу

Для системы навигации комбайнов требуется компьютер с определенными характеристиками для обеспечения стабильной работы. Системные требования представлены ниже:

- Операционная система – Microsoft Windows, Linux, MacOS
- Браузер – Google Chrome актуальной версии
- Процессор – Intel Core i3 5 поколения и выше
- Оперативная память – 8 ГБ и более
- Место на диске – 1 ГБ
- Видеокарта – не требуется

Приложение А. Структура базы данных программного обеспечения

