

**Платформа для автоматизации технологических процессов и
управления производством WISECON**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
WiseDCS**

Авторские права и товарные знаки:

ООО «ИНФРАСТРУКТУРА ТК» сохраняет за собой все права на данный документ.

Запрещается копировать, распространять или использовать данный документ без письменного разрешения владельца авторских прав.

Заявление:

Содержание данного документа было тщательно проверено на соответствие аппаратному и программному обеспечению, упомянутому в документе. Мы не можем полностью гарантировать точность содержания и исключить возможность ошибок и упущений. Однако данные в документе будут регулярно пересматриваться, техническая информация будет обновляться соответствующим образом, и все необходимые исправления будут включены в последующие версии.

Данный документ был подготовлен и распространяется вместе с соответствующей системой. Функции или возможности, описанные в этом документе, могут не полностью соответствовать поставляемой системе.

Пожалуйста, обратите внимание, что содержание этого документа может быть изменено без предварительного уведомления. Мы ценим ваше понимание.

Мы приветствуем ваши предложения по улучшению.

Назначение настоящего руководства:

Настоящее руководство описывает функции программы WiseDCS и предназначено для того, чтобы помочь пользователям правильно использовать программное обеспечение.

Содержание

1. Обзор системы WiseDCS.....	4
1.1. Назначение и архитектура	
1.2. Программные компоненты и их функции (eNetServer, eNetMain, IDE, GraphMake и др.)	
1.3. Режимы работы: оперативный и конфигурационный	
1.4. Масштабируемость системы (минимальная и максимальная конфигурации)	
2. Установка и системные требования.....	8
2.1. Аппаратные и программные требования к серверам и рабочим станциям	
2.2. Установка станции конфигурирования	
2.3. Установка операторской станции	
2.4. Удаление программного обеспечения	
3. Быстрый старт: Создание и запуск базового проекта.....	18
3.1. Запуск серверных служб (eNetServer)	
3.2. Создание и открытие проекта	
3.3. Настройка сетевой конфигурации (узлы и сети)	
3.4. Запуск и остановка сервера проекта	
4. Конфигурирование аппаратного обеспечения (IDE).....	19
4.1. Обзор интерфейса IDE (Integrated Development Environment)	
4.2. Конфигурирование контроллеров (DPU) и модулей ввода-вывода	
4.3. Настройка коммуникационных модулей	
4.4. Создание и управление списком тегов (TagList Manager)	
4.5. Конфигурирование базы данных реального времени и исторических данных (WiseSyncBase)	
5. Разработка графического интерфейса (GraphMake).....	23
5.1. Основы работы в редакторе GraphMake	
5.2. Создание и редактирование мнемосхем	
5.3. Динамизация объектов и привязка тегов	
5.4. Настройка тревог (Alarm System) и событий (Event Config)	
5.5. Работа со скриптами (Script)	
5.6. Использование трендов (TrendView и TrendXY)	
6. Эксплуатация и мониторинг (eNetMain).....	28
6.1. Обзор основного интерфейса eNetMain	
6.2. Управление приложениями и службами	
6.3. Авторизация и управление пользователями	
6.4. Переключение между режимами «Конфигурация» и «Работа»	
6.5. Загрузка и выгрузка конфигурации (Download/Upload)	
6.6. Мониторинг системных и технологических тревог	

7. Интеграция с внешними системами (WiseOPC).....	32
7.1. Назначение и установка сервера WiseOPC UA	
7.2. Базовая настройка и запуск OPC UA сервера	
7.3. Принципы настройки OPC тегов	
8. Диагностика системы.....	34
8.1. Использование утилиты диагностики (SysDiag)	
8.2. Диагностика сетевых подключений, контроллеров и модулей	
8.3. Просмотр системных журналов (Log Viewer)	
Приложение А. Справочник по основным функциям скриптов.....	37
Приложение Б. Решение типовых проблем.....	40

1. Обзор системы WiseDCS

1.1. Назначение и архитектура

WiseDCS — это распределенная система управления (PCU), являющаяся ядром программной платформы **WISECON**. Она представляет собой комплексное программное решение для сбора данных, управления технологическими процессами и мониторинга в реальном времени. Система разработана на базе операционных систем Windows и Linux и включает в себя функции для редактирования графических интерфейсов, сбора и архивирования данных, отображения трендов и управления тревогами.

Архитектура системы

WiseDCS использует распределенную архитектуру, которая обеспечивает высокую гибкость, надежность и масштабируемость. Система может функционировать в двух основных режимах: оперативном и конфигурационном, каждый из которых использует свою архитектурную модель для обеспечения стабильности работы и удобства разработки.

- **Оперативный режим:** В этом режиме система работает по принципу без серверной архитектуры. Каждая операторская станция функционирует независимо, используя локальные копии файлов проекта для сбора данных и мониторинга. Отсутствие зависимости между узлами обеспечивает высокую отказоустойчивость: сбой на одной станции не влияет на работу остальных.
- **Конфигурационный режим:** В этом режиме используется **клиент-серверная архитектура**. Выделенная станция конфигурирования управляет файлами проекта, обеспечивая централизованное хранилище. Все операторские станции получают доступ к файлам проекта через эту станцию. Такой подход предоставляет возможность многопользовательской совместной работы и гарантирует, что все узлы используют актуальные версии конфигурации.

Переключение между оперативным и конфигурационным режимами может осуществляться динамически.

1.2. Программные компоненты и их функции

Программное обеспечение WiseDCS состоит из набора взаимосвязанных приложений и служб, каждое из которых выполняет определенную роль:

- **eNetServer:** Сервер управления проектами. Отвечает за централизованное хранение и управление файлами проекта в конфигурационном режиме. Все операторские станции обращаются к eNetServer для получения актуальной конфигурации.
- **eNetMain:** Унифицированная платформа управления на каждом узле системы. Отвечает за запуск, остановку и перезагрузку всех приложений и служб на текущей станции.
- **IDE (Integrated Development Environment):** Интегрированная среда разработки. Является основным инструментом инженера для конфигурирования системы: настройки областей безопасности и тревог, журналов, графики, рецептов, баз данных, полномочий пользователей и сетевого взаимодействия.
- **GraphMake:** Графический редактор для создания и редактирования статических мнемосхем, которые используются для визуализации технологического процесса.
- **GraphView:** Среда исполнения для отображения динамических мнемосхем. Запускает созданные в GraphMake файлы и отображает на них данные в реальном времени.
- **DataSrv:** Сервер данных. Представляет собой базу данных в оперативной памяти, которая временно хранит все данные реального времени для локального узла.
- **DataView:** Утилита для просмотра данных реального времени с локального или удаленного узла.
- **EventServer / EventAgent / EventView:** Компоненты системы журналирования событий. **EventAgent** собирает логи со всех приложений на узле, **EventServer** агрегирует их, а **EventView** предоставляет интерфейс для их просмотра.
- **WiseSyncBase (SyncBase):** База данных реального времени и исторических данных. Отвечает за долговременное хранение технологических параметров.
- **TrendView:** Приложение для построения и просмотра графиков (трендов) реального времени и исторических данных.

- **SysDiag:** Программа системной диагностики для проверки состояния аппаратного обеспечения и сети.

1.3. Режимы работы: оперативный и конфигурационный

Как было описано выше, WiseDCS поддерживает два основных режима:

- **Оперативный режим (Run Mode):** Основной режим работы системы, в котором каждая операторская станция автономна. Используется для непрерывного мониторинга и управления процессом. Обновление конфигурации требует ручной загрузки файлов проекта.

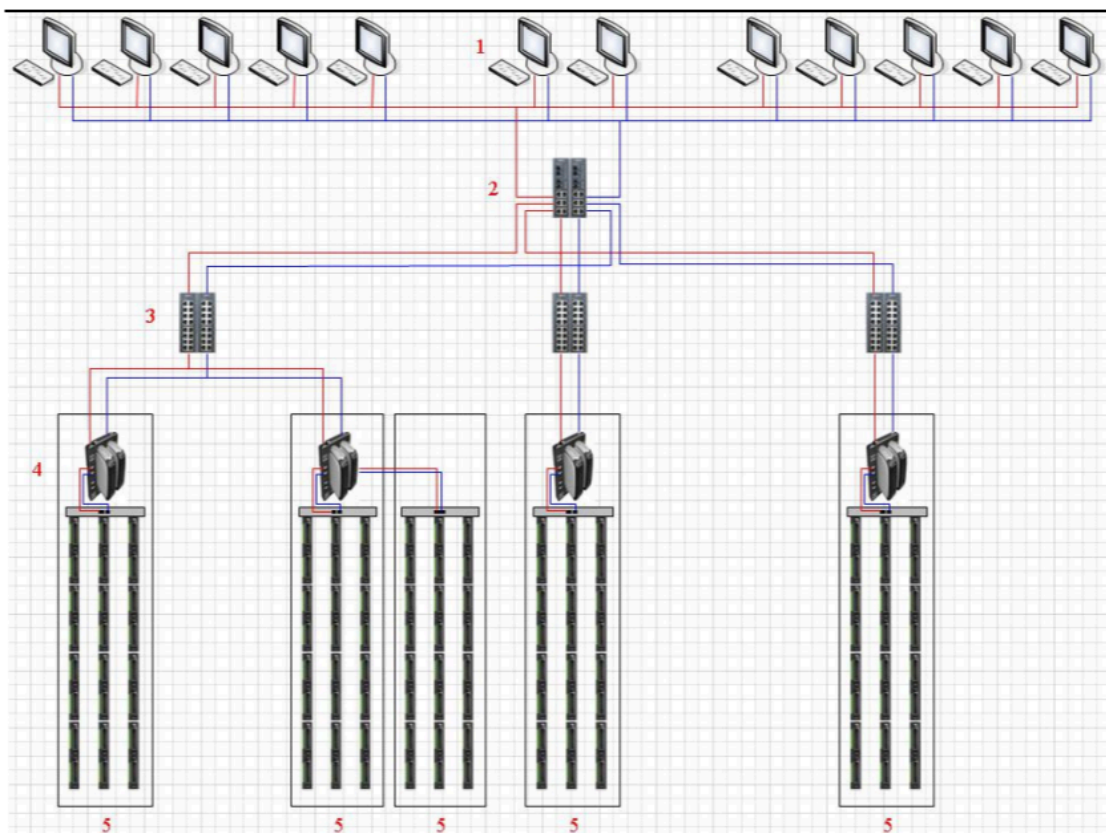


Рис. Оперативный режим

- 1 — Рабочая станция оператора
- 2 — Коммутатор или маршрутизатор уровня L3
- 3 — Коммутатор уровня L2
- 4 — Контроллер

5 — Шкаф

- **Конфигурационный режим (Configuration Mode):** Режим, предназначенный для разработки и внесения изменений в проект. В этом режиме операторские станции подключены к серверу eNetServer, что позволяет инженерам использовать IDE для редактирования проекта.

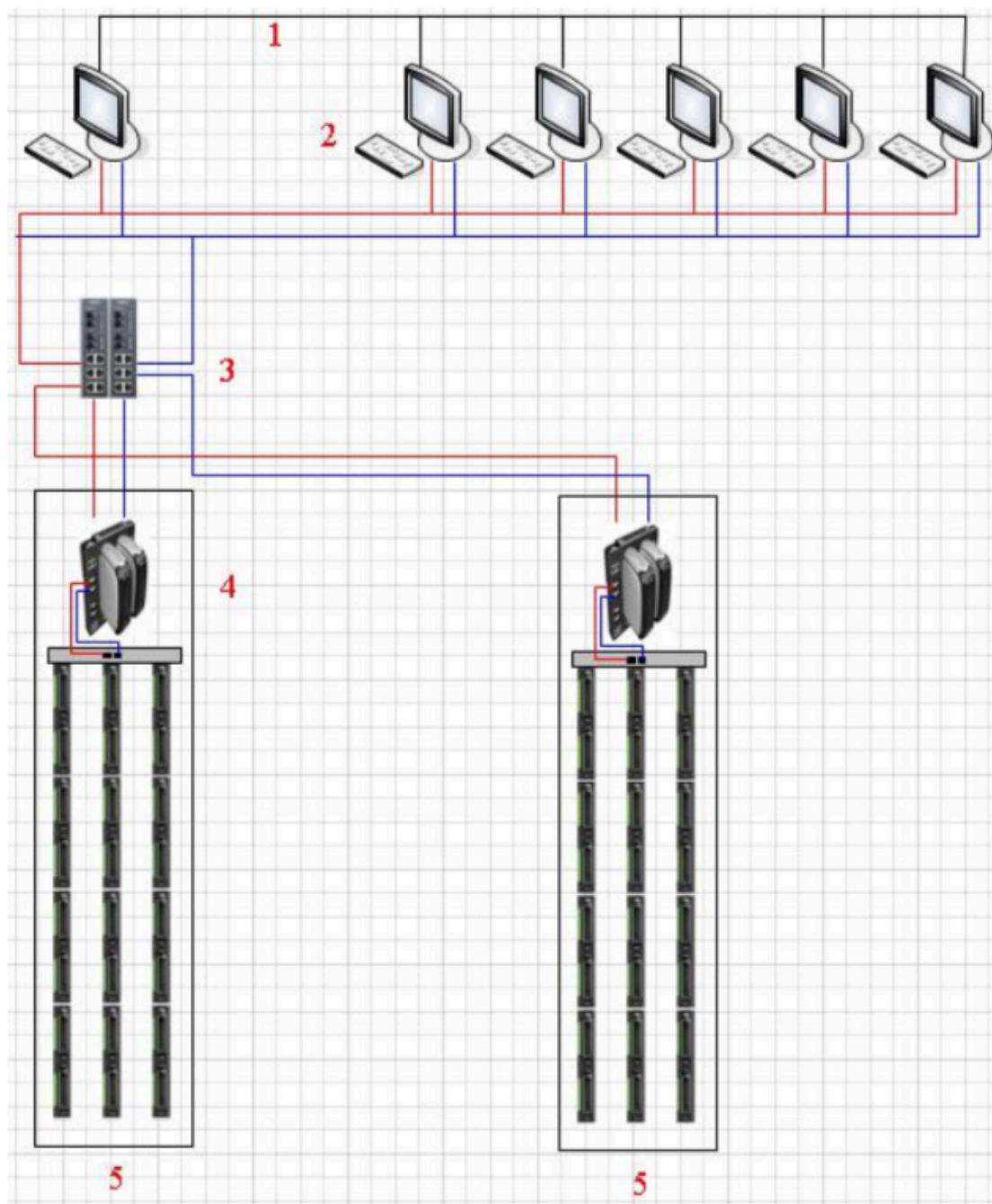


Рис. Конфигурационный режим

- 1 — Загрузка или редактирование конфигурации
- 2 — Рабочая станция оператора
- 3 — Коммутатор или маршрутизатор уровня L3
- 4 — Контроллер
- 5 — Шкаф управления

1.4. Масштабируемость системы

Минимальная конфигурация

Для работы системы требуется как минимум один персональный компьютер (ПК), на котором одновременно установлены станция конфигурирования и операторская станция.

Сетевой домен	Количество компьютеров	Серверная станция	Операторская станция	Контроллер
1	1	1	1	0

Максимальная конфигурация

Система WiseDCS обладает высокой масштабируемостью. Максимальные параметры для одного сетевого домена:

Сетевой домен	Количество операторских станций	Количество пар контроллеров
1	40	64

Примечание: Платформа может состоять из нескольких (до 8) сетевых доменов, что дополнительно увеличивает общую масштабируемость системы.

2. Установка и системные требования

2.1. Аппаратные и программные требования к серверам и рабочим станциям

Аппаратные требования

Компонент	Рекомендуемые требования	Минимальные требования
Процессор	Архитектура x86_64, MIPS64, ARM64, 2.0 ГГц и выше	Архитектура x86_64, MIPS64, ARM64, 1.5 Гц
Оперативная память	8 ГБ и выше	4 ГБ
Жесткий диск	200 ГБ свободного места	50 ГБ свободного места
Монитор	Разрешение 1920x1080, 24-битный цвет	Разрешение 1024x768, 16-битный цвет
Сетевой интерфейс	Две сетевые карты 100/1000 Мбит/с (для резервирования)	Одна сетевая карта 100 Мбит/с
Привод CD-ROM, мышь	Требуются	Требуются

Примечание: Для серверов баз данных и логов рекомендуются повышенные требования к дисковому пространству (200 ГБ и более).

Программные требования

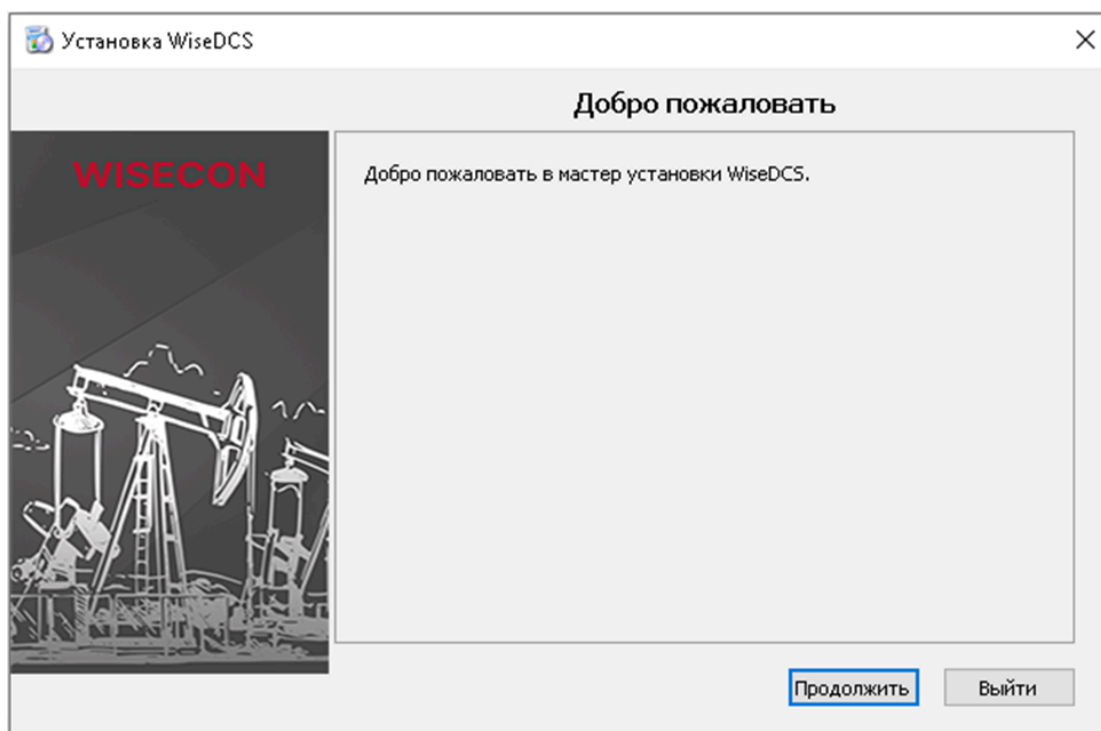
Компонент	Описание
Операционная система	Windows 7 (x86), Windows 10 (x86/x64), Astra Linux SE 1.7, 1.8
Системное ПО	Установочный пакет WiseDCS

2.2. Установка станции конфигурирования

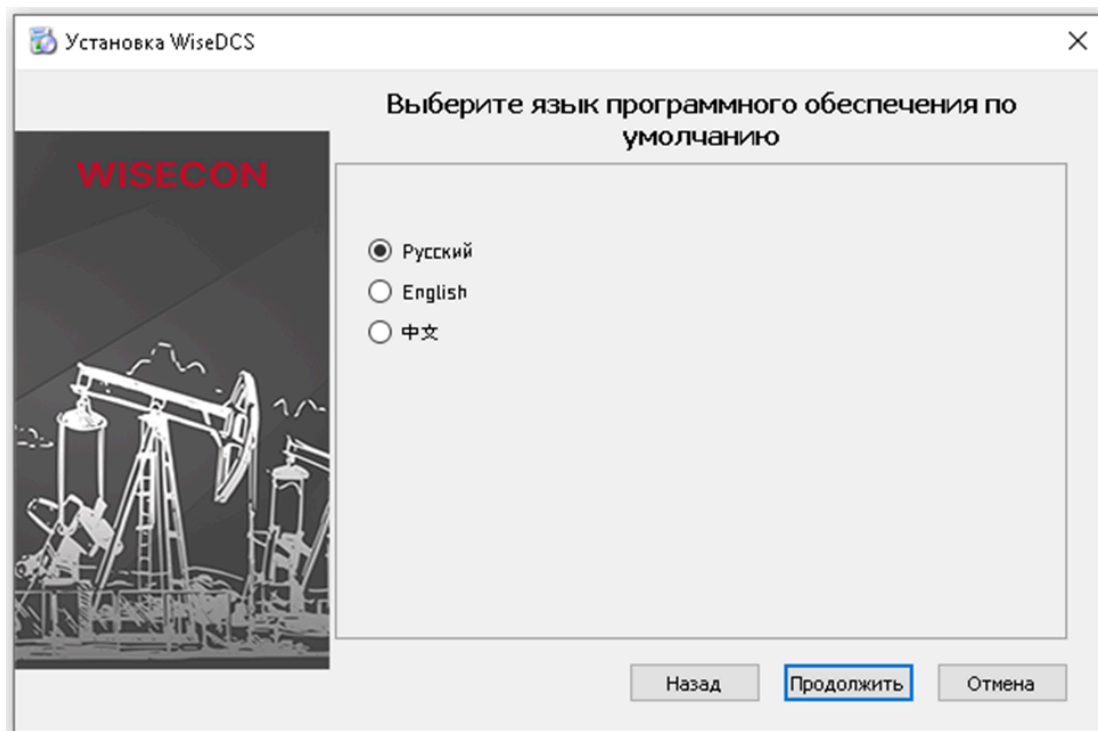
Станция конфигурирования является центральным узлом для разработки и управления проектами.

Процесс установки:

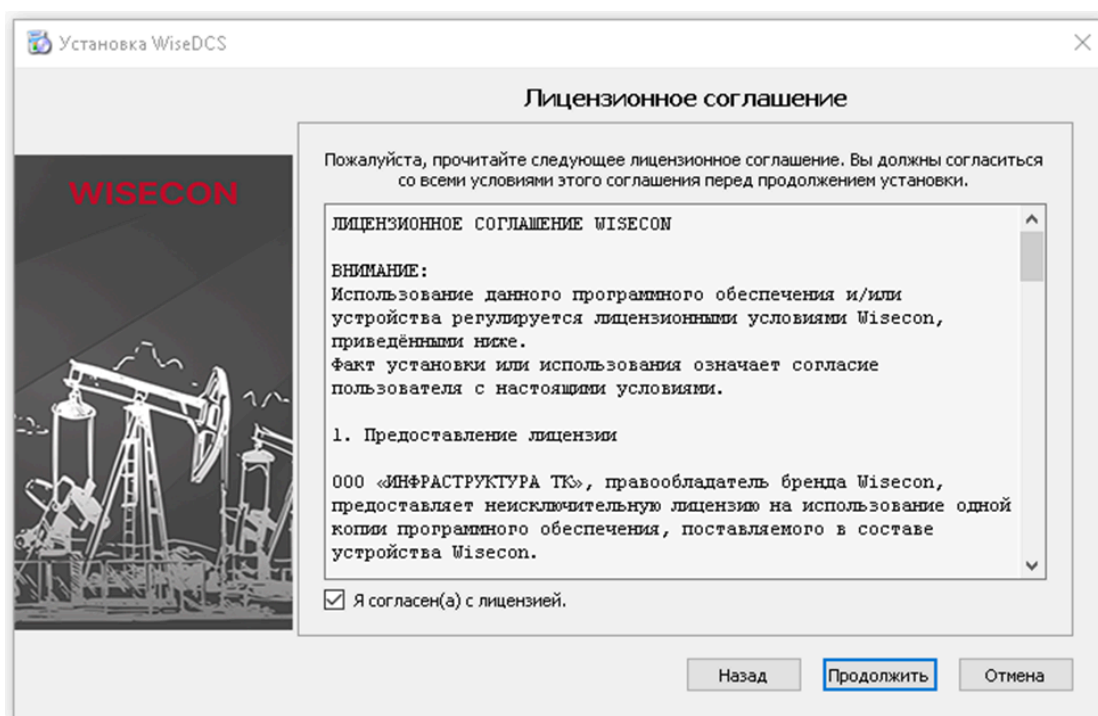
1. Запустите установочный пакет.



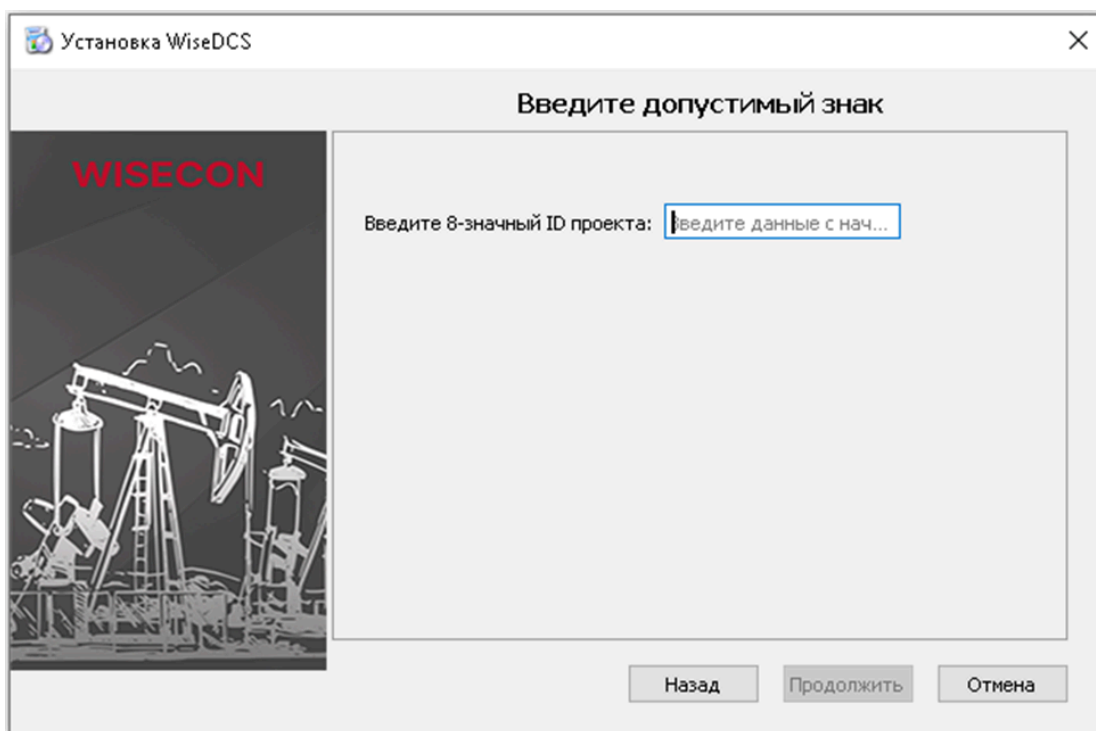
2. Выберите язык установки (например, русский).



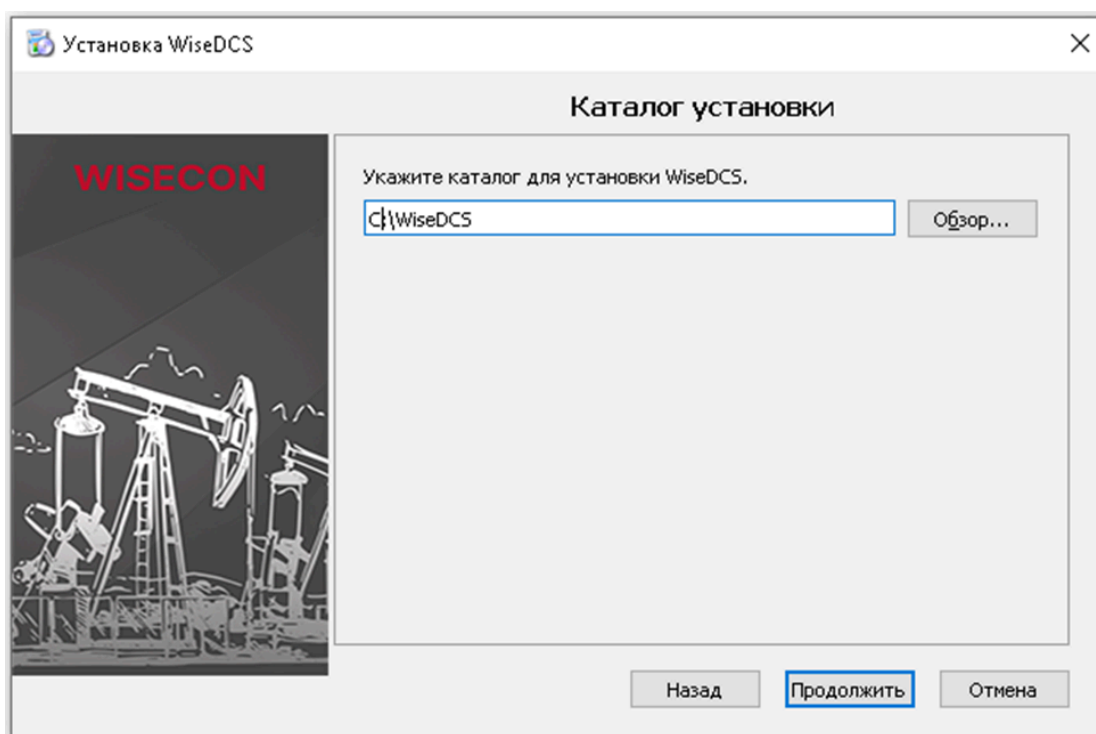
3. Примите условия лицензионного соглашения.



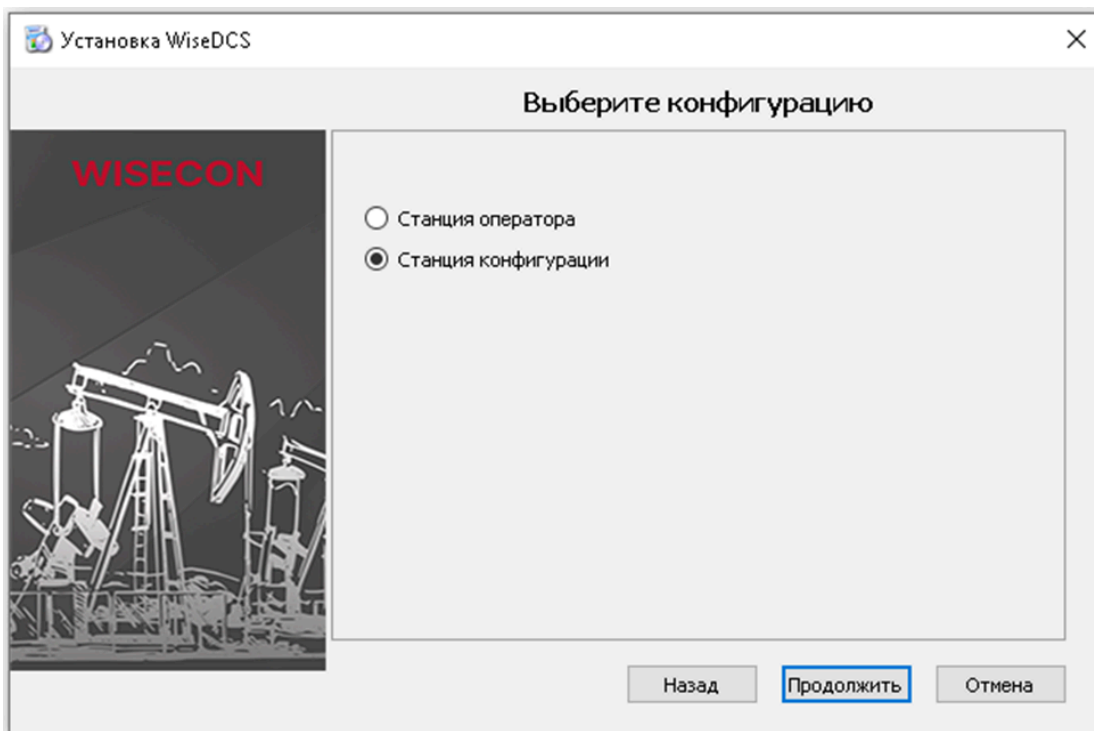
4. Введите 8-значный ID проекта.



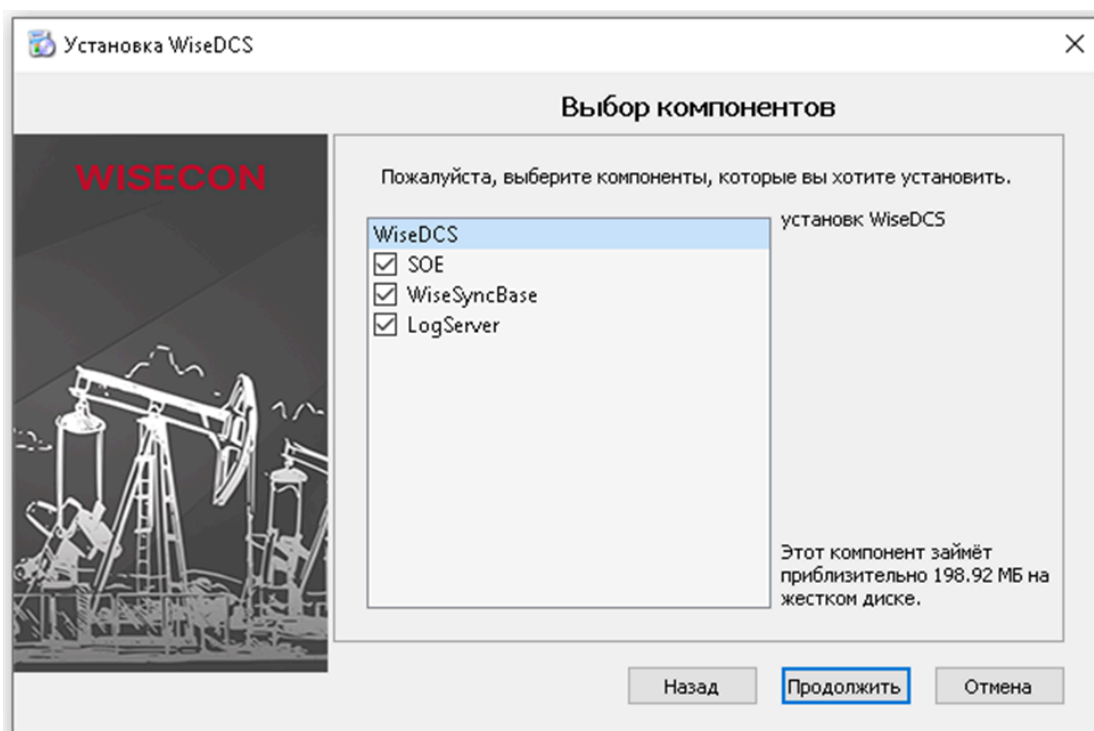
5. Выберите каталог для установки.



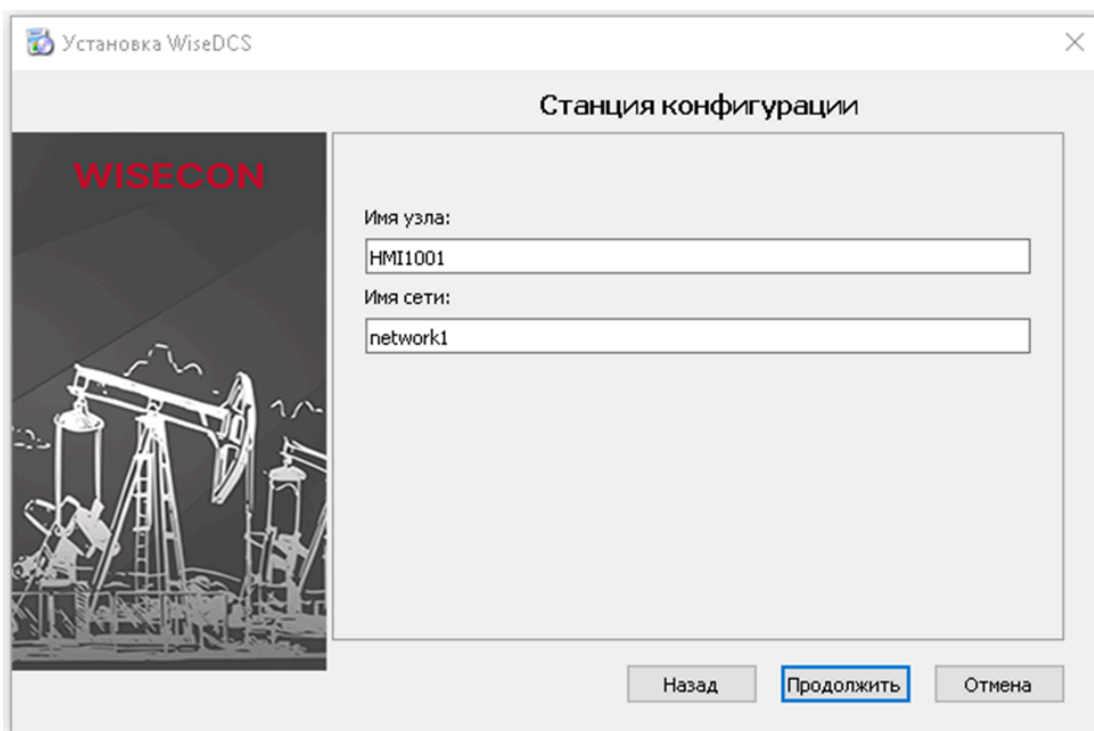
6. В окне выбора компонентов **обязательно** выберите «**Станция конфигурирования**» (Configuration Station).



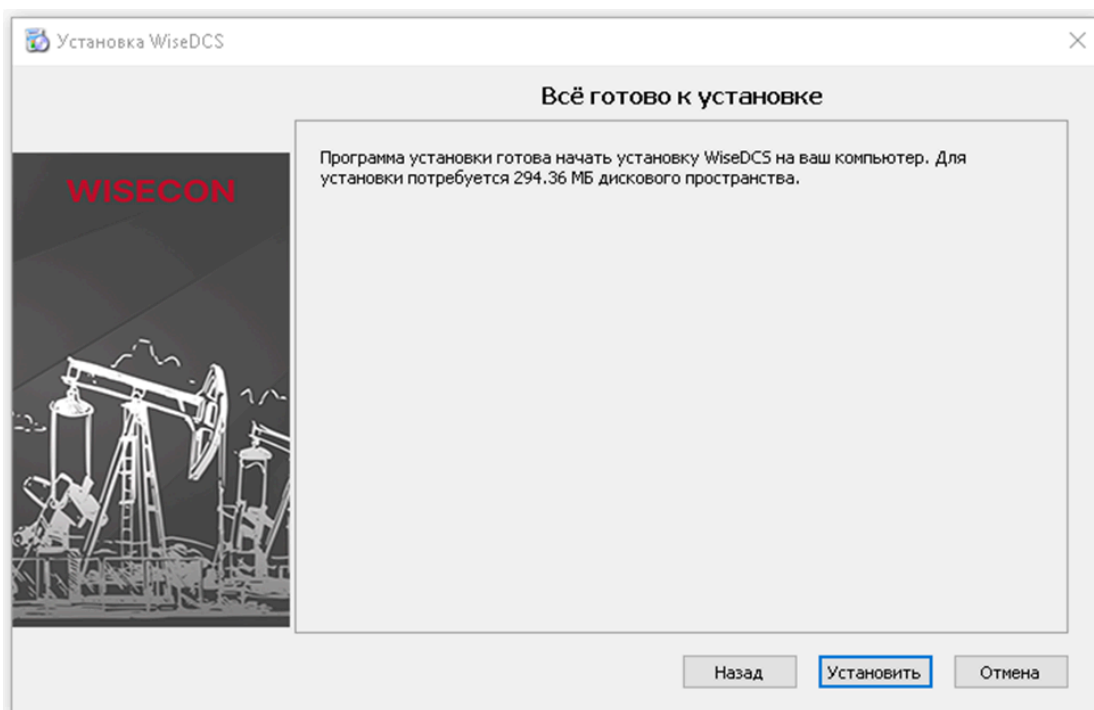
7. При необходимости выберите дополнительные компоненты, такие как **WiseSyncBase** (если станция является сервером истории) и **LogServer** (если станция является сервером логов).



8. Укажите имя узла и имя сети. Имя узла должно быть уникальным в сети.



9. Следуйте дальнейшим инструкциям мастера установки для завершения процесса.

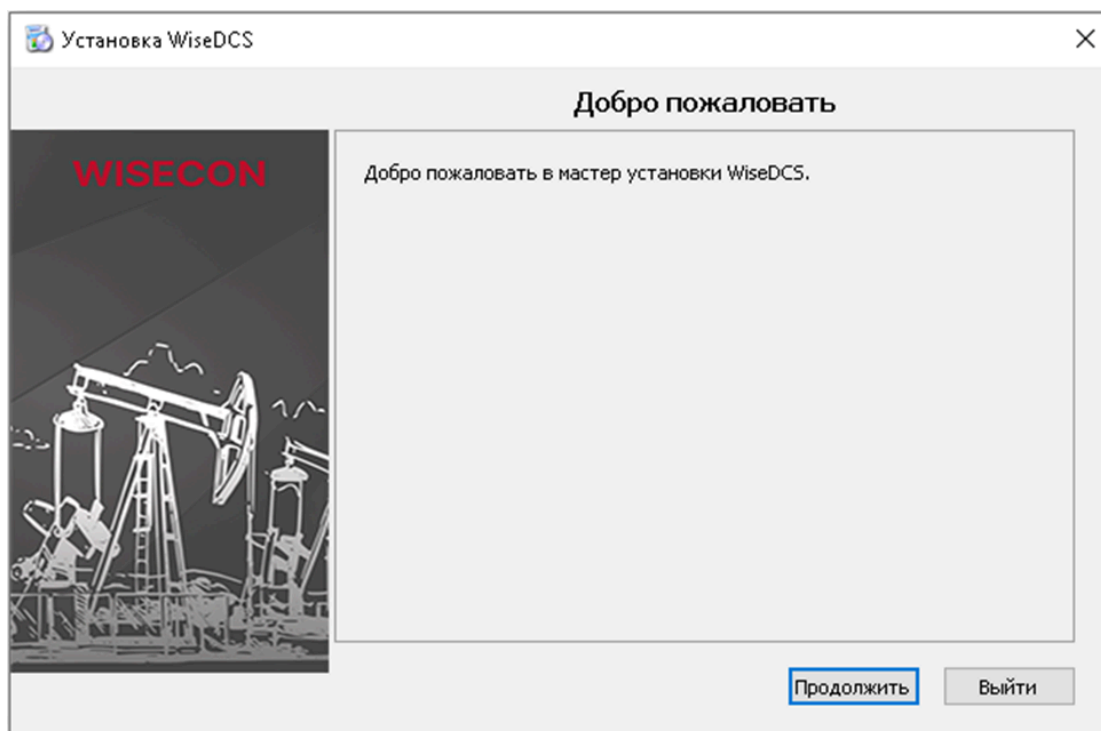


2.3. Установка операторской станции

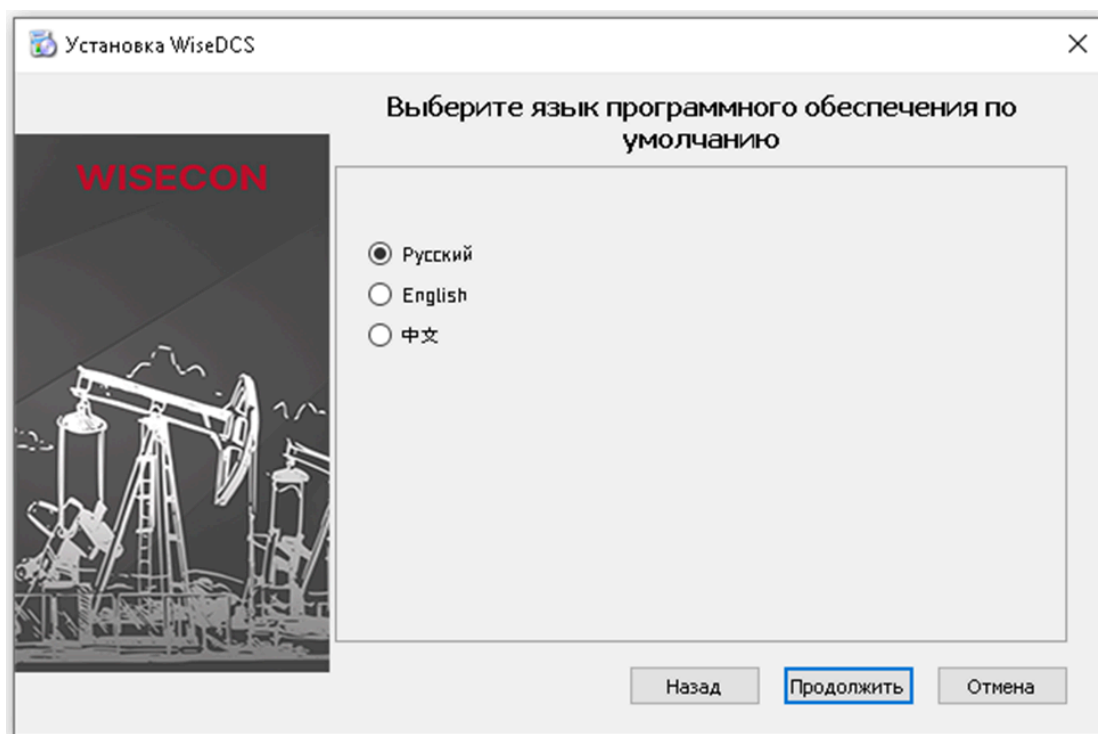
Операторская станция используется для мониторинга и управления технологическим процессом.

Процесс установки:

1. Запустите установочный пакет.



2. Выберите язык установки.



3. Примите условия лицензионного соглашения.
4. Введите тот же 8-значный ID проекта, что и для станции конфигурирования.
5. Выберите каталог для установки.
6. В окне выбора компонентов выберите **«Операторская станция» (Operator Station)**.
7. Укажите имя узла, имя сети и **имя сервера конфигурирования**, к которому будет подключаться данная станция.
8. Следуйте дальнейшим инструкциям мастера для завершения установки.

2.4. Удаление программного обеспечения

Для удаления программного обеспечения WiseDCS:

1. Перейдите в меню «Пуск» -> «Все программы» -> «WiseDCS».
2. Запустите утилиту **«Удалить WiseDCS» (Uninstall WiseDCS)**.
3. В процессе удаления система предложит сохранить кэшированные файлы проекта и конфигурации.
 - Выберите **«Да» (Yes)**, чтобы удалить только программные модули, сохранив проектные данные.

- Выберите **«Нет» (No)**, чтобы полностью удалить программу вместе со всеми конфигурационными файлами и проектами.
4. Нажмите **«Готово» (Finish)** для завершения процесса удаления.

3. Быстрый старт: Создание и запуск базового проекта

Этот раздел описывает основные шаги, необходимые для быстрого создания, настройки и запуска базового проекта в системе WiseDCS.

3.1. Запуск серверных служб (eNetServer)

eNetServer — это ключевая служба, отвечающая за управление файлами проекта в конфигурационном режиме. Перед началом работы необходимо убедиться, что она запущена.

1. Найдите на рабочем столе ярлык **eNetServer** или запустите его через меню **«Пуск» -> «Все программы» -> «WiseDCS»**.
2. При запуске откроется окно службы, в котором отображается журнал ее работы.
3. Убедитесь, что служба запущена. Если служба уже работает с другим проектом, ее необходимо остановить, прежде чем создавать новый. Для остановки используйте кнопку **«Остановить сервер» (Stop Server)** на панели инструментов.

Примечание: Кнопки «Новый» и «Открыть» на панели инструментов eNetServer будут неактивны, пока сервер запущен.

3.2. Создание и открытие проекта

1. **Создание нового проекта:**
 - После остановки сервера eNetServer нажмите кнопку **«Новый» (New)** на панели инструментов.
 - В открывшемся диалоговом окне выберите шаблон проекта (обычно используется шаблон по умолчанию).
 - Укажите имя нового проекта и путь для сохранения его файлов.
 - Нажмите **«ОК»**. После создания проекта служба eNetServer автоматически запустится и загрузит новый проект.
2. **Открытие существующего проекта:**

- После остановки сервера eNetServer нажмите кнопку **«Открыть» (Open)**.
- В диалоговом окне перейдите в каталог с файлами проекта и выберите нужный файл проекта (с расширением `.dcs`).
- Нажмите «Открыть». Сервер eNetServer автоматически запустится с выбранным проектом.

3.3. Настройка сетевой конфигурации (узлы и сети)

Настройка сети определяет, как узлы (станции) в системе взаимодействуют друг с другом. Эта процедура выполняется с помощью приложения **eNetMain**.

1. Запустите **eNetMain** на операторской или инженерной станции.
2. Нажмите кнопку **«Настройка узла» (Node Config)** в главном меню (для классического интерфейса) или соответствующую иконку (для простого интерфейса).
3. В открывшемся диалоговом окне:
 - **Имя локального узла (Local Node):** Укажите уникальное имя для текущей станции (например, HMI1001).
 - **Имя серверного узла (Server Node):** Укажите имя станции конфигурирования, на которой запущен eNetServer.
 - **Сеть (Local Net):** Выберите из списка сетевой домен, к которому принадлежит данный узел (например, network1).
4. Нажмите «ОК» для сохранения настроек. Система автоматически перезапустит службы для применения изменений.

Примечание: Для корректной работы имя сети и имя серверного узла должны совпадать с настройками, заданными в проекте на станции конфигурирования.

3.4. Запуск и остановка сервера проекта

Управление сервером проекта осуществляется из интерфейса **eNetServer**.

- **Запуск сервера:** Нажмите кнопку **«Запустить сервер» (Start Server)** на панели инструментов. После этого операторские станции смогут подключаться к проекту.

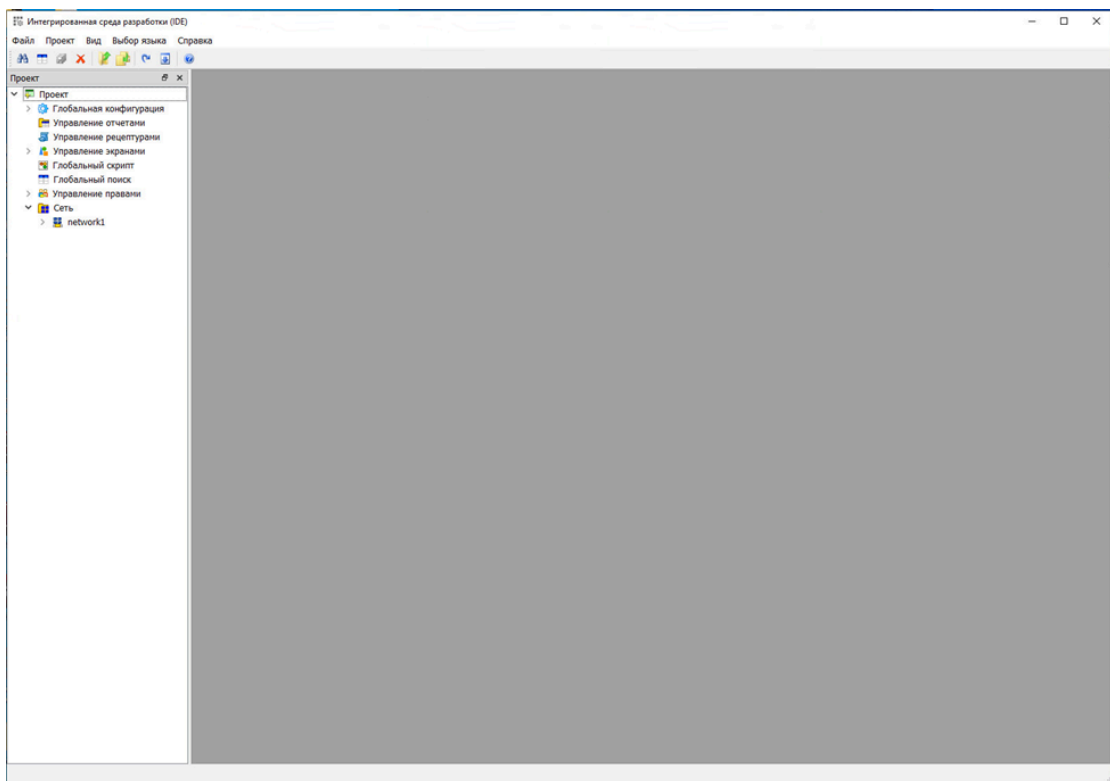
- **Остановка сервера:** Нажмите кнопку «**Остановить сервер**» (**Stop Server**). Для этого потребуются права администратора. После остановки клиентские станции потеряют доступ к проекту.

4. Конфигурирование аппаратного обеспечения (IDE)

IDE (Integrated Development Environment) — это основной инструмент для детальной настройки всех аспектов проекта WiseDCS.

4.1. Обзор интерфейса IDE

Для запуска IDE перейдите в интерфейс **eNetMain** и нажмите кнопку «**Интегрированная среда разработки**» (**Integrated Development Environment**).



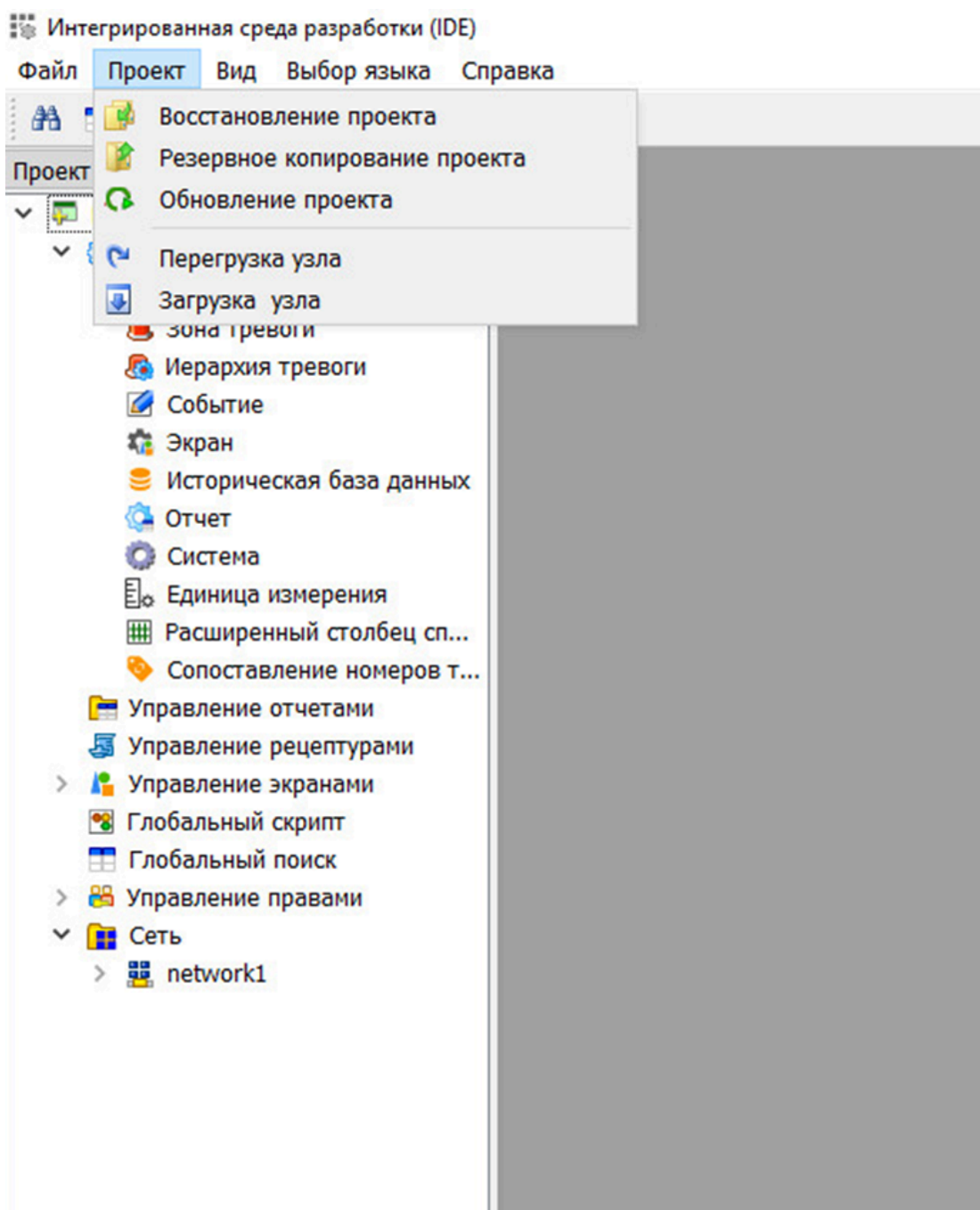
Основной интерфейс IDE включает в себя следующие области:

- **Панель проекта (Project Pane):** Древоподобная структура, отображающая все компоненты проекта: глобальные настройки, конфигурацию контроллеров, сети, группы НМІ, скрипты и т.д.

- **Панель элементов (Item Pane):** Отображает список элементов, выбранных в панели проекта (например, список тегов или мнемосхем).
- **Область просмотра (View Pane):** Основное рабочее окно, в котором открываются и редактируются страницы конфигурации (например, логическая схема или аппаратная конфигурация).
- **Панель свойств (Property Pane):** Отображает свойства выбранного элемента для просмотра и редактирования.

4.2. Конфигурирование контроллеров (DPU) и модулей ввода-вывода

Конфигурация аппаратного обеспечения (Hardware) определяет физическую структуру системы.



1. В **Панели проекта** раскройте дерево сети (например, `network1`) и выберите узел **DPU** (контроллер).
2. Дважды щелкните по иконке **Logic Config** или **TagList Manager** для DPU. Откроется окно, в котором доступны вкладки **HW** (аппаратное обеспечение) и **Logic** (логика).
3. Перейдите на вкладку **HW**. Здесь отображается виртуальное шасси контроллера.

4. Для добавления модуля перетащите его из библиотеки устройств (расположена справа) в соответствующий слот на шасси.
5. Для настройки модуля или его каналов выберите его на шасси. Его свойства отобразятся в **Панели свойств** в нижней части экрана. Здесь можно задать диапазоны сигналов, адреса и другие параметры.

4.3. Настройка коммуникационных модулей

Коммуникационные модули отвечают за обмен данными между контроллерами и другими узлами сети.

1. В режиме конфигурации HW выберите коммуникационный модуль на шасси.
2. В **Панели свойств** настройте его параметры:
 - **IP-адреса** для каждого из сетевых интерфейсов (NetA, NetB).
 - **Режим резервирования**, если используется.
 - Другие специфические параметры связи.

4.4. Создание и управление списком тегов (TagList Manager)

TagList Manager используется для создания, редактирования и управления переменными (тегами) контроллера.

1. В **Панели проекта** в структуре нужного DPU дважды щелкните по иконке **TagList Manager**.
2. Откроется таблица тегов для данного контроллера.
3. Для добавления нового тега нажмите кнопку «**Добавить тег**» (**Add Tag**) на панели инструментов.
4. В открывшемся диалоговом окне «Свойства тега» (Tag Properties) заполните основные поля:
 - **Имя тега (Tag Name)**: Уникальное имя переменной.
 - **Адрес (Address)**: Физический или логический адрес тега.
 - **Тип данных (Data Type)**: Аналоговый, дискретный и т.д.
 - **Настройки тревог (Alarm Config)**: Границы, приоритеты и другие параметры сигнализации.
5. Для пакетного добавления тегов используйте функцию «**Пакетное добавление**» (**Batch Add**) или импорт из CSV-файла.

4.5. Конфигурирование базы данных реального времени и исторических данных (WiseSyncBase)

Настройка **WiseSyncBase** определяет, как и какие данные будут сохраняться в архиве.

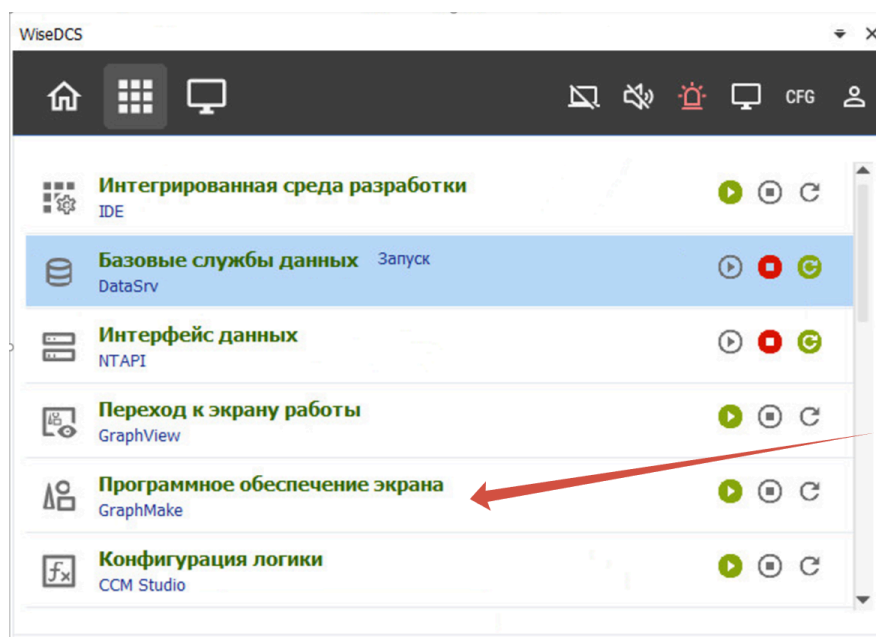
1. В **Панели проекта** в корневой папке (**Root**) дважды щелкните по иконке **History DataBase**.
2. В открывшемся окне конфигурации задайте следующие основные параметры:
 - **Максимальное количество тегов (Max Tag Count):** Общее количество тегов, которые могут быть сохранены в базе данных для данного узла.
 - **Минимальное свободное место на диске (Minimum Disk Space):** Порог, при достижении которого система начнет удалять самые старые данные.
 - **Срок хранения данных (History Data Keep):** Количество дней, в течение которых данные будут храниться в архиве.
 - **Режим работы (Run Mode):** **single** (одиночный), **master-slave** (основной-резервный) или **cluster** (кластер).
3. При использовании многосерверной конфигурации (**MultiHistory**) укажите имена узлов, которые будут выступать в качестве серверов истории.

5. Разработка графического интерфейса (GraphMake)

GraphMake — это графический редактор, предназначенный для создания и редактирования мнемосхем, которые используются для визуализации и управления технологическими процессами.

5.1. Основы работы в редакторе GraphMake

Для запуска редактора перейдите в интерфейс **eNetMain** и нажмите кнопку запуска приложения **GraphMake**.



Основные элементы интерфейса:

- **Панель инструментов:** Содержит инструменты для создания графических примитивов (линии, прямоугольники, текст), управления объектами (группировка, выравнивание) и настройки их внешнего вида (цвет, шрифт, стиль).
- **Галерея (Gallery):** Библиотека готовых графических элементов, которые можно перетаскивать на рабочую область. Элементы в галерее могут быть связаны с данными (динамизированы).
- **Рабочая область (Workspace):** Основное поле для создания и редактирования мнемосхемы.
- **Строка состояния:** Отображает координаты курсора и размеры выбранного объекта.

5.2. Создание и редактирование мнемосхем

1. Создание новой мнемосхемы:

- В меню «Файл» выберите «Новый». Будет создана новая пустая мнемосхема.

2. Добавление объектов:

- Используйте инструменты на **панели графики**, чтобы нарисовать базовые фигуры (линии, прямоугольники, эллипсы и т.д.).

- Перетаскивайте готовые элементы из **Галереи** на рабочую область.
3. **Редактирование объектов:**
- Выделите объект, чтобы изменить его размер, переместить или повернуть.
 - Используйте **панель форматирования** для изменения цвета заливки, цвета и стиля линии, шрифта и выравнивания текста.
 - Для вызова окна свойств объекта дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши.

5.3. Динамизация объектов и привязка тегов

Динамизация позволяет «оживить» мнемосхему, привязав свойства графических элементов к значениям тегов из контроллера.

Основные типы динамизации:

- **Изменение цвета (Color):** Объект меняет цвет в зависимости от значения тега (например, красный при аварии, зеленый в норме).
- **Перемещение (Location):** Объект перемещается по горизонтали или вертикали в заданном диапазоне.
- **Изменение размера (Size):** Объект изменяет свой размер (например, для имитации заполнения емкости).
- **Видимость (Hide/Disable):** Объект становится видимым или невидимым.
- **Мигание (Flash):** Объект начинает мигать для привлечения внимания.
- **Отображение значения (Data):** Отображение числового или текстового значения тега.

Процесс привязки тега:

1. Выделите графический элемент.
2. На **панели действий (Action toolbar)** выберите нужный тип динамизации (например, «Цвет»).
3. В открывшемся диалоговом окне свойств динамизации нажмите кнопку **«Тег» (Tag...)**.
4. В окне выбора тегов найдите и выберите нужный тег из базы данных контроллера.

5. Настройте условия, при которых будет срабатывать динамизация (например, «если значение > 100, цвет = красный»).

5.4. Настройка тревог (Alarm System) и событий (Event Config)

WiseDCS имеет мощную систему обработки тревог и событий, которая настраивается в IDE, но используется в мнемосхемах.

- **Конфигурация тревог (Alarm System):**
 - В IDE перейдите в раздел **Alarm Area**. Здесь можно создать и настроить до 255 зон тревог.
 - Для каждой зоны можно задать звуковой сигнал, настроить приоритеты и цвета отображения.
 - В свойствах каждого тега (в **TagList Manager**) можно указать, к какой зоне тревог он относится, и задать границы (уставки) для срабатывания сигнализаций (НН, Н, L, LL).
- **Конфигурация событий (Event Config):**
 - В IDE в разделе **Event** настраивается, какие типы событий (действия оператора, системные сообщения, тревоги) будут регистрироваться в журнале.
- **Отображение на мнемосхеме:**
 - Для отображения списка активных тревог используйте специальный объект «**Таблица тревог**» (**Alarm State**) из графического редактора.
 - Для квитирования (подтверждения) тревог используются кнопки, которым назначается соответствующее действие.

5.5. Работа со скриптами (Script)

Скрипты позволяют реализовывать сложную логику и нестандартное поведение графического интерфейса.

Типы скриптов:

- **Скрипт экрана (Graph Script):** Выполняется при открытии, закрытии или во время отображения мнемосхемы. Используется для инициализации переменных или выполнения фоновых действий.

- **Скрипт объекта (Pick Script):** Привязывается к конкретному графическому элементу и выполняется по событию (например, по клику мыши).
- **Глобальный скрипт (Global Script):** Выполняется постоянно, пока запущено приложение GraphView.

Редактор скриптов:

Для создания скрипта выберите объект (для Pick Script) или откройте свойства экрана (для Graph Script) и перейдите в соответствующий раздел. Редактор скриптов имеет простой синтаксис, поддерживает математические и логические операции, а также специальные функции для взаимодействия с системой (например, ShowPicture() для открытия другого экрана или RecipeLoad() для загрузки рецепта).

5.6. Использование трендов (TrendView и TrendXY)

Тренды используются для отображения изменения значений переменных во времени.

- **TrendView (Временной тренд):**
 1. В редакторе **GraphMake** выберите инструмент **TrendView** и разместите его на мнемосхеме.
 2. Дважды щелкните по объекту, чтобы открыть окно его настроек.
 3. В настройках можно добавить теги, которые будут отображаться на графике, настроить их цвета, диапазоны (шкалы), а также временной интервал (глубину архива) для отображения.
- **TrendXY (XY-график):**
 1. Выберите инструмент **TrendXY** и разместите его на мнемосхеме.
 2. Этот тип графика используется для отображения зависимости одного параметра (ось Y) от другого (ось X).
 3. В настройках укажите теги для каждой из осей.

В режиме исполнения (**GraphView**) пользователь сможет просматривать как данные реального времени, так и исторические данные, масштабировать график и перемещаться по временной оси.

6. Эксплуатация и мониторинг (eNetMain)

eNetMain — это центральное приложение-менеджер на каждом узле (операторской или инженерной станции), которое отвечает за запуск, остановку и управление всеми программными компонентами WiseDCS. Оно также предоставляет оператору ключевую информацию о состоянии системы.

6.1. Обзор основного интерфейса eNetMain

Основной интерфейс eNetMain обеспечивает визуальный контроль над состоянием системы и быстрый доступ к ее компонентам.



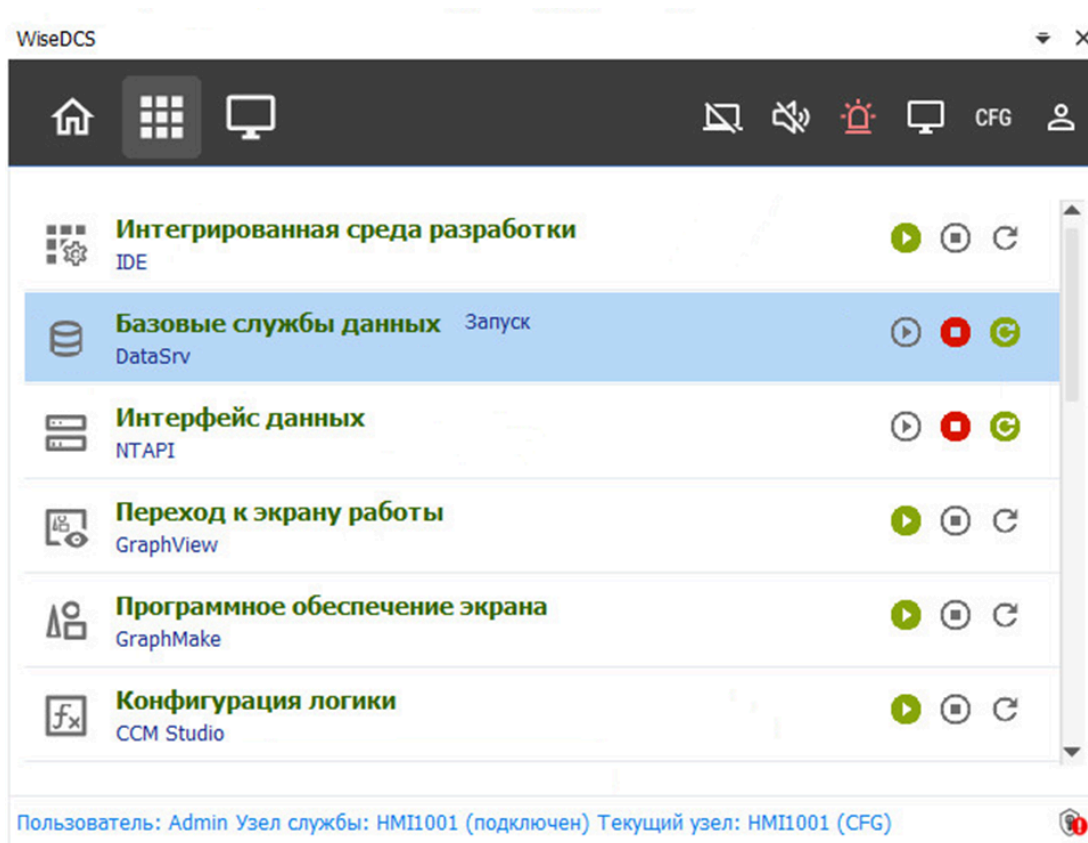
Ключевые элементы интерфейса:

- **Индикаторы состояния сети:** Показывают статус подключения к сетевым доменам (например, NetA и NetB). Зеленый цвет означает нормальное соединение, красный — сбой.
- **Индикаторы загрузки ресурсов:** Отображают текущую загрузку центрального процессора (CPU) и оперативной памяти (MEM).

- **Статус подключения:** Показывает, подключен ли узел к серверу eNetServer, и отображает имя текущего пользователя.
- **Текущий режим работы:** Индикатор CFG (Конфигурация) или RUN (Работа) показывает, в каком режиме находится станция.
- **Панель быстрого доступа:** Иконки для запуска основных приложений, таких как IDE, GraphView, и для доступа к списку всех приложений.

6.2. Управление приложениями и службами

eNetMain позволяет централизованно управлять всеми приложениями, входящими в состав WiseDCS на данном узле.



1. Для доступа к списку приложений нажмите кнопку «**Управление процессами**» (**Process Management**).
2. В открывшемся окне отобразится список всех установленных компонентов (GraphView, DataSrv, EventServer и др.) и их текущий статус.
3. Для управления каждым приложением доступны следующие кнопки:
 - **Старт (Start):** Запускает выбранное приложение.
 - **Стоп (Stop):** Останавливает выбранное приложение.

- **Перезагрузка (Reload):** Перезапускает приложение, перечитывая его конфигурацию. *Внимание: перезагрузка некоторых служб, например Data.Srv, может привести к кратковременной потере данных.*

6.3. Авторизация и управление пользователями

Система WiseDCS поддерживает многопользовательский режим с разграничением прав доступа.

1. Вход в систему (Login):

- Для входа в систему под своей учетной записью нажмите на имя текущего пользователя в интерфейсе eNetMain или выберите пункт «**Login**» в главном меню.
- В появившемся диалоговом окне введите имя пользователя и пароль.
- По умолчанию в системе существуют два пользователя: **Admin** (с полными правами) и **Guest** (с правами только на просмотр).

2. Управление пользователями:

- Настройка пользователей и групп, а также их прав доступа (например, право на изменение конфигурации, квитирование тревог) осуществляется централизованно в **IDE** в разделе «Управление полномочиями» (**Authority Configuration**).

6.4. Переключение между режимами «Конфигурация» и «Работа»

Переключение режимов определяет функциональность текущей станции.

● **Переход в режим конфигурации (CFG):**

1. Нажмите кнопку **RUN** (Работа).
2. Система запросит подтверждение на переход в режим конфигурации.
3. После подтверждения станция подключится к серверу eNetServer. В этом режиме становится доступным запуск **IDE** для редактирования проекта. *Для успешного перехода необходимо, чтобы станция имела сетевой доступ к серверу eNetServer.*

● **Переход в режим работы (RUN):**

1. Нажмите кнопку **CFG** (Конфигурация).

2. Система запросит подтверждение на переход в режим работы.
3. После подтверждения станция отключится от сервера eNetServer и перейдет в автономный режим работы, используя локальную копию проекта.

Примечание: Переключение режимов может быть ограничено правами доступа текущего пользователя.

6.5. Загрузка и выгрузка конфигурации (Download/Upload)

Эти функции используются для синхронизации конфигурации между станцией конфигурирования и другими узлами.

- **Загрузка (Download):**

- Эта операция используется для загрузки актуальной версии проекта с сервера eNetServer на текущую операторскую станцию.
- Запуск загрузки осуществляется через главное меню eNetMain. После успешной загрузки рекомендуется выполнить перезагрузку (Reload) приложений для применения новой конфигурации.

- **Выгрузка (Upload):**

- Эта функция доступна в **IDE** и позволяет выгрузить локальные изменения проекта на сервер eNetServer, делая их доступными для других станций.

6.6. Мониторинг системных и технологических тревог

eNetMain предоставляет оператору визуальные индикаторы для быстрого реагирования на нештатные ситуации.

- **Системные тревоги (System Alarm):**

Кнопка SYSTEM на главной панели сигнализирует о состоянии аппаратного обеспечения.

- **Зеленый цвет:** неисправности отсутствуют.
- **Красный цвет:** обнаружена аппаратная неисправность (например, сбой модуля, потеря связи).
- При нажатии на эту кнопку запускается программа **SysDiag** для детальной диагностики.

- **Технологические тревоги (Process Alarm):**

Кнопка **ALARM** сигнализирует о выходе технологических параметров за установленные пределы.

- **Зеленый цвет:** нет активных тревог.
- **Оранжевый/Красный цвет:** есть активные технологические тревоги. При нажатии на эту кнопку запускается приложение **GraphView** и открывается экран (мнемосхема), назначенный по умолчанию для отображения тревог.

7. Интеграция с внешними системами (WiseOPC)

Платформа **WiseDCS** поддерживает интеграцию со сторонними системами (SCADA, MES, ERP) с использованием стандартных промышленных протоколов. Компонент **WiseOPC** обеспечивает функциональность OPC-сервера, предоставляя внешним приложениям доступ к данным реального времени из системы **WiseDCS**.

7.1. Назначение и установка сервера WiseOPC UA

WiseOPC UA — это серверное приложение, реализующее спецификацию OPC Unified Architecture (UA). Его основная задача — безопасная и надежная публикация данных (значений тегов) из контроллеров и баз данных **WiseDCS** для внешних OPC UA клиентов.

Установка:

1. Сервер **WiseOPC UA** является дополнительным компонентом и может быть установлен как на станции конфигурирования, так и на выделенном сервере или операторской станции.
2. При установке системы **WiseDCS** убедитесь, что в списке компонентов для установки выбран «**OPC-сервер**».
3. После установки необходимо выполнить **регистрацию** OPC-сервера в операционной системе. Для этого запустите от имени администратора соответствующий пакетный файл (**Reg.bat**), который находится в папке с установленным сервером.

7.2. Базовая настройка и запуск OPC UA сервера

После установки сервер требует минимальной настройки для начала работы.

1. Запуск сервера:

- Запустите исполняемый файл от имени администратора.
- При первом запуске может потребоваться **авторизация** программного обеспечения. Введите регистрационный код, полученный от поставщика, чтобы активировать полнофункциональный режим. Без регистрации сервер будет работать в демонстрационном режиме с ограничением по времени.

2. Настройка параметров сервера:

- В главном окне программы нажмите на иконку **«Конфигурация сервиса»**.
- В открывшемся диалоговом окне можно настроить следующие ключевые параметры:
 - **Сетевой порт (TCP/IP Port):** Укажите TCP-порт, который будет прослушивать OPC UA сервер (например, 4840).
 - **Анонимный вход (Anonymous login):** Разрешает или запрещает подключение клиентов без аутентификации. Для повышения безопасности рекомендуется отключать эту опцию.
 - **Аутентификация (Authentication):** Позволяет создать список пользователей (логин/пароль), которым разрешен доступ к серверу.
 - **Протоколы шифрования (Encryption protocol):** Настройте политику безопасности и режимы шифрования для защиты передаваемых данных.
 - **Вывод логов (Log output):** Настройте уровень детализации и категории регистрируемых событий для диагностики работы сервера.

3. Запуск службы:

- После сохранения конфигурации нажмите кнопку **«Запустить сервис» (Start Service)** на панели инструментов.

- В строке состояния **Server State** изменится на **RUNNING**. Сервер начнет считывать конфигурацию тегов из проекта WiseDCS и будет готов принимать подключения от клиентов.

7.3. Принципы настройки OPC тегов

Чтобы данные из WiseDCS стали доступны через OPC UA, необходимо настроить соответствующие теги в проекте.

1. Конфигурация тегов в IDE:

- Откройте **IDE** и перейдите в **TagList Manager** нужного контроллера (DPU) или в список глобальных переменных.
- Для каждого тега, который должен быть опубликован через OPC, откройте диалоговое окно его свойств.

2. Активация OPC:

- В свойствах тега найдите параметр **OPC** и установите его в значение «Да» (**Yes**) или выберите соответствующий флажок.

3. Пространство имен OPC UA:

- После запуска OPC UA сервер автоматически формирует свое адресное пространство. Теги из WiseDCS становятся доступными для OPC-клиентов по иерархическому пути, который обычно включает имя узла, имя контроллера и имя самого тега.
- Для просмотра доступных тегов и их адресов можно использовать любой стандартный OPC UA клиент (например, UaExpert). Подключитесь к серверу WiseOPC UA и просмотрите его пространство имен.

После того как теги настроены и OPC-сервер запущен, внешние OPC UA клиенты могут подключаться к нему, подписываться на изменения значений тегов и получать данные в реальном времени.


8. Диагностика системы

Платформа **WiseDCS** включает в себя набор инструментов для мониторинга и диагностики состояния аппаратных и программных компонентов, что позволяет оперативно выявлять и устранять неисправности.

8.1. Использование утилиты диагностики (SysDiag)

SysDiag — это основная программа для диагностики аппаратной части системы. Она предоставляет наглядное графическое представление всех сетевых узлов, контроллеров и модулей, отображая их текущее состояние.

Запуск утилиты:

- Нажмите на кнопку  на главной панели **eNetMain**. Если кнопка горит красным цветом, это свидетельствует о наличии аппаратной неисправности, и запуск SysDiag необходим для выяснения ее причины.

Основные возможности:

- **Визуализация архитектуры:** SysDiag отображает иерархическую структуру системы: сети (Network), узлы (HMI, DPU), коммуникационные модули (CM) и модули ввода-вывода (IO).
- **Цветовая индикация состояния:**
 - **Зеленый:** Компонент работает в штатном режиме.
 - **Красный:** Обнаружена неисправность (например, потеря связи, отказ модуля).
 - **Серый:** Компонент находится в офлайн-режиме (отключен).
- **Детальная информация:** При выборе любого элемента в дереве или на схеме в окне свойств отображается подробная диагностическая информация (IP-адрес, версия прошивки, температура, статус питания и т.д.).

8.2. Диагностика сетевых подключений, контроллеров и модулей

С помощью **SysDiag** можно пошагово диагностировать различные уровни системы.

1. Диагностика сети (Network):

- Выберите узел **eNetRoot** в навигационном дереве, чтобы увидеть все сконфигурированные сети.
- Выберите конкретную сеть (например, **Network1**), чтобы отобразить все узлы, входящие в нее (операторские станции HMI и контроллеры DPU).

В окне свойств можно увидеть статус сети и количество подключенных устройств.

2. Диагностика операторской станции (HMI):

- Выберите иконку нужной HMI. На схеме будут показаны ее сетевые подключения.
- В окне свойств отображается IP-адрес, статус подключения (Online/Offline) и состояние сетевых интерфейсов (NetA, NetB).

3. Диагностика контроллера (DPU):

- Выберите иконку DPU. На схеме отобразятся его коммуникационные модули.
- В окне свойств доступна детальная информация о состоянии DPU: статус (основной/резервный), загрузка процессора, температура, наличие ошибок синхронизации и т.д.

4. Диагностика модулей ввода-вывода (IO Modules):

- Раскройте дерево DPU и выберите конкретный коммуникационный модуль (CM). На схеме отобразятся все подключенные к нему модули ввода-вывода.
- В окне свойств для каждого модуля можно увидеть его базовую информацию (имя, слот), а также статус шины и наличие ошибок диагностики.

8.3. Просмотр системных журналов (EventView)

Для анализа событий, тревог и действий оператора используется приложение **EventView**. Оно позволяет просматривать как текущие, так и архивные сообщения, собранные службой **EventServer**.

Запуск утилиты:

- Запустите **EventView** из интерфейса **eNetMain**.

Основные возможности:

- **Просмотр событий:** В главном окне отображается список всех зарегистрированных событий с указанием времени, источника, типа и содержания сообщения.
- **Фильтрация и поиск:**
 - Используйте панель инструментов для фильтрации событий по времени, типу (информация, предупреждение, ошибка), узлу или источнику.
 - Функция «**Расширенный поиск**» (**Advanced Query**) позволяет задавать сложные условия для поиска нужных событий.
- **Разделение по категориям:** Интерфейс может отображать события в разных вкладках в зависимости от их типа:
 - **SOE-события:** События с высокоточной временной меткой.
 - **Тревоги (Alarm Events):** Сообщения о выходе технологических параметров за уставки.
 - **События оператора (Operation Events):** Записи о действиях пользователя (изменение уставок, запуск/останов оборудования).
- **Экспорт и печать:** Любой отфильтрованный список событий можно экспортировать в файл (CSV, PDF) или отправить на печать для дальнейшего анализа и документирования.

Приложение А. Справочник по основным функциям скриптов

Скрипты в системе **WiseDCS** используются для реализации нестандартной логики в графическом интерфейсе (мнемосхемах). Они позволяют выполнять математические расчеты, управлять отображением объектов и взаимодействовать с системой. Скрипты пишутся на простом, интуитивно понятном языке.

Основные типы функций

Функции в скриптах можно разделить на несколько категорий.

Эти функции выполняют стандартные математические операции.

- **MathSin(val):** Возвращает синус угла **val** (в радианах).
- **MathCos(val):** Возвращает косинус угла **val** (в радианах).
- **MathTan(val):** Возвращает тангенс угла **val** (в радианах).

- `MathMax(val1, val2)`: Возвращает большее из двух значений `val1` и `val2`.
- `MathMin(val1, val2)`: Возвращает меньшее из двух значений `val1` и `val2`.
- `MathPow(val1, val2)`: Возводит `val1` в степень `val2`.

Пример:

```
x = MathSin(DPU1001.Test001) + DPU1001.Test002;
```

Предназначены для обработки текстовых данных.

- `StrLen(str)`: Возвращает длину строки `str`.
- `StrCmp(str1, str2)`: Сравнивает две строки. Возвращает 0, если строки равны.
- `StrLeft(str, count)`: Возвращает подстроку из `count` символов с начала строки `str`.
- `StrRight(str, count)`: Возвращает подстроку из `count` символов с конца строки `str`.
- `StrMid(str, first, count)`: Возвращает подстроку длиной `count` символов, начиная с позиции `first`.

Пример:

```
x = StrLen('Sciyon'); // x будет равен 6
```

Позволяют выполнять побитовые операции над значениями тегов.

- `BitGet(val1, val2)`: Возвращает значение бита на позиции `val2` в переменной `val1`.
- `SetBitTrue(tag, val)`: Устанавливает бит на позиции `val` в теге `tag` в значение 1.
- `SetBitFalse(tag, val)`: Устанавливает бит на позиции `val` в теге `tag` в значение 0.
- `BitRaised(TagName, BitIndex)`: Возвращает `true`, если бит `BitIndex` в теге `TagName` изменился с 0 на 1 (передний фронт).
- `BitFalled(TagName, BitIndex)`: Возвращает `true`, если бит `BitIndex` в теге `TagName` изменился с 1 на 0 (задний фронт).
- `BitChanged(TagName, BitIndex)`: Возвращает `true` при любом изменении состояния бита `BitIndex`.

Пример:

```
IF (BitGet(DPU1001.Test001, 1) == 1)
```

Эти функции являются основными для создания интерактивных мнемосхем.

- `ShowPicture("PicName")`: Открывает (переключает на) мнемосхему с именем `PicName` в основном окне.
- `PopupPicture("PicName")`: Открывает мнемосхему `PicName` во всплывающем окне.
- `ClosePicture("PicName")`: Закрывает указанную мнемосхему.
- `LaunchApp("AppName")`: Запускает внешнее приложение (например, `TrendView.exe`).
- `CloseApp("AppName")`: Закрывает запущенное приложение.
- `AckPictureAlarms()`: Квитирует (подтверждает) все тревоги на текущем экране.

Пример:

```
PopupPicture("devmt.gra");
```

Позволяют загружать predeterminedные наборы значений (рецепты) в теги.

- `RecipeLoad(RecipeName, ItemName)`: Загружает набор значений `ItemName` из файла рецепта `RecipeName`.

Пример:

```
RecipeLoad("Recipe1", "Item1");
```

- **IF (условие, значение1, значение2)**: Условная функция. Если условие истинно, возвращает `значение1`, в противном случае — `значение2`. Это основной инструмент для реализации логики в выражениях.

Пример:

```
x = IF(DPU1001.TAG001 > 50, 1, 0); // Если значение тега больше 50, x=1, иначе x=0
```

Приложение Б. Решение типовых проблем

В данном разделе рассмотрены наиболее частые проблемы, возникающие при настройке и эксплуатации системы WiseDCS, и предложены способы их решения.

1. Проблемы с подключением и отображением данных

Проблема:

В интерфейсе **eNetMain** статус подключения **Connect Status** отображается как **Unconnected** (Не подключено), а на мнемосхемах в **GraphView** значения тегов не обновляются.

Возможные причины и решения:

- **Сетевая недоступность сервера:**
 - **Решение:** Убедитесь, что компьютер с запущенным **eNetServer** доступен по сети с операторской станции. Проверьте сетевое соединение с помощью команды `ping <IP-адрес сервера>`.
- **Неправильная конфигурация узла:**
 - **Решение:** Запустите **eNetMain** и откройте окно «**Настройка узла**» (**Node Config**). Убедитесь, что «**Имя серверного узла**» (**Server Node**) и «**Сеть**» (**Local Net**) указаны правильно и соответствуют настройкам на сервере.
- **Служба eNetServer не запущена:**
 - **Решение:** На сервере конфигурирования проверьте, запущена ли служба **eNetServer**. Если нет, запустите ее вручную.
- **Блокировка брандмауэром (Firewall):**
 - **Решение:** Убедитесь, что брандмауэр Windows или другое сетевое защитное ПО не блокирует TCP-порты, используемые для связи компонентов WiseDCS (по умолчанию порт 8007 для SyncBASE6, а также порты для eNetServer).

2. Ошибки при загрузке конфигурации (Download)

Проблема:

При попытке загрузить конфигурацию на контроллер (DPU) или операторскую станцию (HMI) возникает ошибка.

Возможные причины и решения:

- **Отсутствие прав доступа:**
 - **Решение:** Убедитесь, что вы вошли в систему под учетной записью с достаточными правами для выполнения операции загрузки (например, **Admin**). Пользователь **Guest** не имеет таких прав.
- **Контроллер недоступен или находится в неверном режиме:**
 - **Решение:** Проверьте физическое подключение и питание контроллера. Убедитесь, что контроллер находится в режиме, разрешающем загрузку конфигурации. Используйте утилиту **SysDiag** для проверки статуса DPU.
- **CRC-ошибка (ошибка контрольной суммы):**
 - **Сообщение:** При мониторинге онлайн появляется сообщение о несоответствии CRC.
 - **Причина:** Другой инженер внес и загрузил изменения в эту же страницу конфигурации.
 - **Решение:** Закройте и заново откройте страницу конфигурации, чтобы загрузить ее актуальную версию.

3. Проблемы с отображением мнемосхем в GraphView

Проблема:

При запуске **GraphView** открывается пустой экран, или загруженная мнемосхема отображается некорректно (например, масштабируется неправильно).

Возможные причины и решения:

- **Не настроена стартовая мнемосхема:**
 - **Решение:** В IDE откройте «Глобальная конфигурация графики» (**Global Graph Config**). В поле «Стартовый файл

графики» (**Select Init Gra Files**) укажите путь к мнемосхеме, которая должна открываться по умолчанию.

- **Несоответствие разрешения экрана:**
 - **Решение:** В IDE в «Глобальной конфигурации графики» настройте параметры «Ширина» (**Width**) и «Высота» (**Height**) в соответствии с разрешением экрана операторской станции. Убедитесь, что опция «Автоматическое выравнивание» (**Auto Arranged**) включена, если требуется автоматическая подстройка.

4. Некорректное отображение данных на трендах (**TrendView**)

Проблема:

На графике трендов отсутствуют исторические данные или они отображаются некорректно.

Возможные причины и решения:

- **Тег не настроен для архивации:**
 - **Решение:** В IDE в **TagList Manager** откройте свойства нужного тега и убедитесь, что параметр «Сохранение в истории» (**History Storage**) установлен в значение 'Да'.
- **Служба WiseSyncBase не запущена или настроена неверно:**
 - **Решение:** Убедитесь, что на сервере истории запущена служба **SyncBASE Service**. Проверьте настройки подключения к базе данных в IDE в разделе **History DataBase**.
- **Неправильный выбор источника истории:**
 - **Решение:** В окне **TrendView** убедитесь, что в качестве источника исторических данных выбран правильный узел-сервер истории.

5. Ошибки компиляции проекта

Проблема:

При попытке скомпилировать проект в IDE в окне сообщений появляются ошибки.

Возможные причины и решения:

- **Синтаксические ошибки в логике:**

- **Решение:** Дважды щелкните по сообщению об ошибке в окне сообщений. Система автоматически перейдет к строке или блоку, где была допущена ошибка. Исправьте синтаксис согласно правилам языка программирования.
- **Необъявленные или дублирующиеся переменные:**
 - **Решение:** Проверьте, что все используемые в логике теги и переменные объявлены в соответствующей таблице переменных (локальной или глобальной) и не имеют дублирующихся имен.
- **Несоответствие типов данных:**
 - **Решение:** Убедитесь, что типы данных на входах и выходах соединенных блоков совместимы. Например, нельзя напрямую соединить выход аналогового типа (REAL) со входом дискретного типа (BOOL) без использования блоков преобразования.