ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НПО "ТЕЛЕКОМ"
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧ

Руководство по эксплуатации системы локального управления и мониторинга

Telecom Manger Control System

программное обеспечение мониторинга и конфигурации оборудования НПО "Телеком"

тел. 8 (3412) 57-30-37
факс 8 (3412) 57-30-35
e-mail: sale@npotelecom.ru

Версия 1.4

426039 Россия, Удмуртская республика
г. Ижевск, Воткинское Шоссе 31
www.npotelecom.ru

№	Номер версии и дата изм.	Внесенные изменения
1	1.4 от 01.09.2026 Версия сервера 3.0.8.0 Версия клиента 3.0.7.0	Добавлены: • Автоматическое и ручное сохранение параметров блока в файл *. • Автоматическое обновление конфигурации блоков CWDM. • Возможность изменить IP блока в системе *. • Возможность искать блоки в сети*. • Возможность удалить группы, блоки и линии, не привязанные к существующим проектам. • Выгрузка в Excel параметров проекта. • Комментарии для линий. • Логгер. • Настройка клиент-серверного обмена сообщениями (запросами). • Отображение информации об узлах (блоках) проектов на панели статистики. • Параметр Loopback для плат 10G. • Тип блока Erbium amplifier. • Фильтрация списков аварийных сигналов. • Хранение последних использованных адресов и логинов.

Таблица 1 – Нововведения. Пункты, отмеченные *, в текущей реализации клиента имеют ограничение: для их работы необходимо наличие соединения между клиентом и блоком.

Оглавление

Оглавление 3
1 Введение 4
2 Основные функции 4
3 Системные требования 5
4 Состав программного комплекса 6
5 Установка, настройка и управление 6
5.1 Установка и настройка сетевого доступа 6
5.2 Запуск и основные элементы интерфейса 7
5.3 Управление учетными записями пользователей 10
5.4 Проект 12
5.4.1 Создание проекта 12
5.4.2 Редактирование проекта. Режим дизайна 12
5.4.3 Управление проектами 14
5.5 Устройства 15
5.5.1 Управление устройствами 15
5.5.2 Добавление устройства в проект 16
5.5.3 Конфигурация устройства 19
5.6 Мониторинг оборудования 20
5.7 Настройки клиента 25
5.8 Сохранение параметров блока 27
5.9 Настройки сервера 28
Приложение 1. Список поддерживаемого оборудования TMCS 29

1 Введение

Программный комплекс Telecom Manager Control System (TMCS) – система удаленного мониторинга и управления оборудованием ЗАО НПО «Телеком», построенная по архитектуре «клиент-сервер».

TMCS реализует работу по протоколам SNMP, ICMP и другим.

2 Основные функции

Функции, выполняемые системой:

- непрерывное слежение за удаленным оборудованием путем опроса его через интерфейс удаленного доступа к оборудованию по протоколам TCP/IP, SNMP и другое;

- удаленная настройка оборудования (в зависимости от возможностей самого оборудования);

- настройка оборудования с помощью SNMP обозревателя (MIB Browser);

- информирование операторов о происходящих событиях в отслеживаемом системой оборудовании;

- комментирование и общее обсуждение событий между операторами;

- накопление статистической информации о событиях в отслеживаемом системой оборудовании;

- откладывание срочных сообщений;

- графическое представление схемы сети;

- централизованное хранение информации о проектах и их настройках;

- выгрузка информации в Excel;

- выгрузка конфигураций блоков в файл автоматически и вручную;

- логирование процесса работы системы.

Схема применения (Рис. 1).

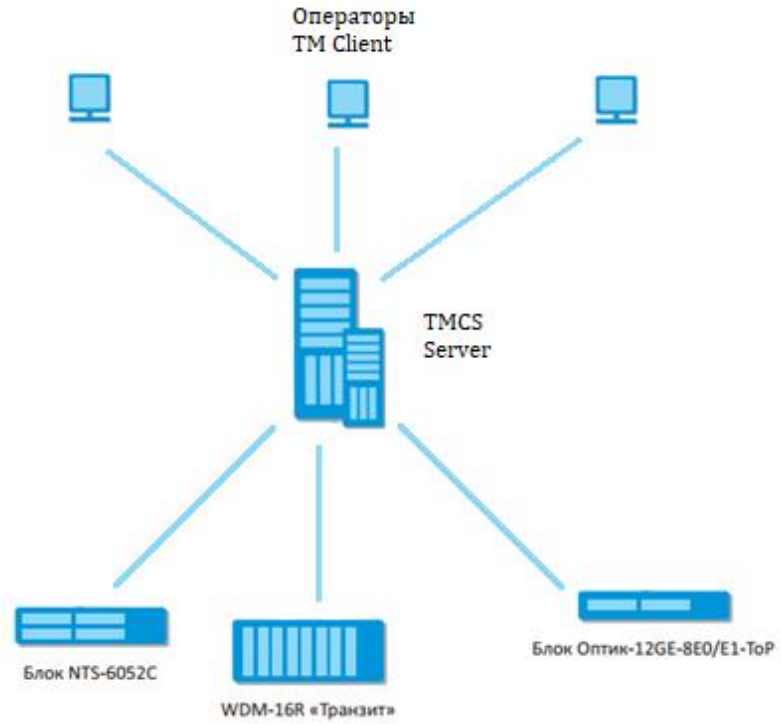


Рис. 1 – Схема мониторинга при использовании системы TMCS

3 Системные требования

Процессор Pentium с тактовой частотой более 1 ГГц.

ОЗУ 1024 Мб.

Свободное дисковое пространство 10 Гб.

Сетевая карта Ethernet 10/100Мбит.

Операционная система: Windows 7, Windows Server 2012 R2 и выше.

Microsoft .NET Framework 4.8 (входит в состав дистрибутива TMCS).

Erlang Beam OTP 21.1 (входит в состав дистрибутива TMCS).

4 Состав программного комплекса

В программный комплекс входит 2 приложения:

1) TM Server – основное управляющее приложение для оборудования производства ЗАО НПО «Телеком». Выполняет функцию непрерывного мониторинга, служит посредником для передачи данных от приложения клиента к устройствам.

2) TM Client – приложение для управления оборудованием производства ЗАО НПО «Телеком». Работает в связке с приложением TM Server. Служит для вывода сообщений аварий, оповещений и другой статической информации.

5 Установка, настройка и управление

5.1 Установка и настройка сетевого доступа

В случае установки на Windows перед установкой **отключите Windows Defender**. Если вы используете несколько версий TMCS и/или Telecom Manager вместе с TMCS, **устанавливайте каждую версию в отдельную папку** во избежание конфликта версий и перезаписи файлов библиотек. Установите TM Server и TM Client, следуя подсказкам дистрибутивов. Приложения могут быть установлены на одну машину. Если программы установлены на разных машинах, необходимо, чтобы между ними был доступ по сети. Также необходимо обеспечить доступ по сети между TM Server и обслуживающими устройствами. TM Server должен запускаться с правами администратора. Обратите внимание, для работы функций, отмеченных * в таблице нововведений (Таблица 1), необходимо наличие доступа TM Client к устройствам по сети.

Программы используют следующие порты:

TCP: 10000-10030, 10100

UDP: 23,24

Обеспечьте обмен данными по этим портам.

5.2 Запуск и основные элементы интерфейса

После установки и запуска TM Server на экране появится окно (Рис. 5.1).

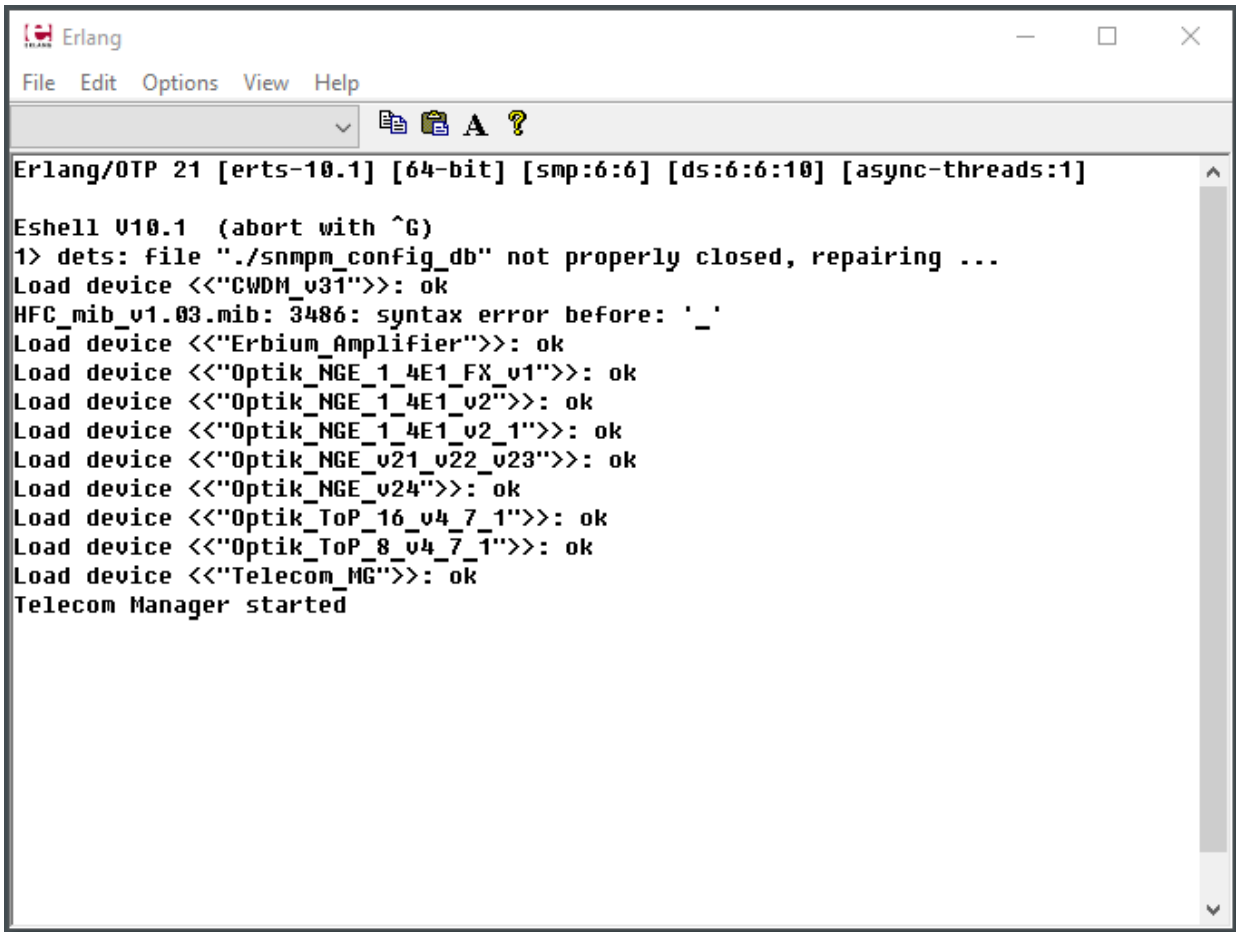


Рис. 5.1 – TM Server стартовое окнos

В окне отображается информация об устройствах, с которыми программа будет корректно работать. Когда сервер запустится, в окне появится запись «Telecom Manager started». Программу можно свернуть и оставить в работе.

Стартовое окно TM Client изображено на рисунке 5.2.



Рис. 5.2 – TM Client стартовое окно

Чтобы подключиться к серверу, выберите кнопку «Подключение» во вкладке «Сервер». На рисунке 5.3 изображено окно подключения.

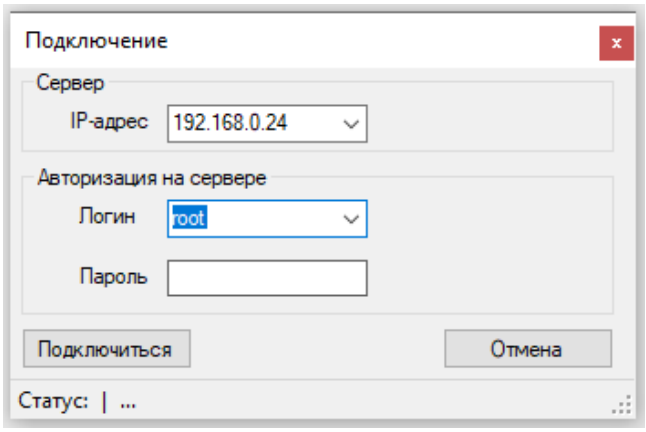


Рис. 5.3 – TM Client окно подключения

Обратите внимание! Для одновременного запуска Telecom Manager и TMCS необходимо сперва запустить Telecom Manager, а после TMCS.

Введите IP-адрес сервера, а также логин и пароль, либо выберите из списка (клиент хранит до 10 последних введённых адресов и логинов) и нажмите кнопку

«Подключиться». По умолчанию логин и пароль - «root», после авторизации рекомендуется изменить их (создать новых пользователей).

Сервер и клиент установят соединение. Передача данных между клиентом и сервером шифруется SSL протоколом. После успешной авторизации будет доступен интерфейс программы. На рисунке 5.4 изображен интерфейс окна управления.

В случае, если установить соединение не удалось (как правило, при повторном запуске), закройте сервер и клиент и запустите заново (возможно, перед повторным запуском потребуется подождать около минуты).

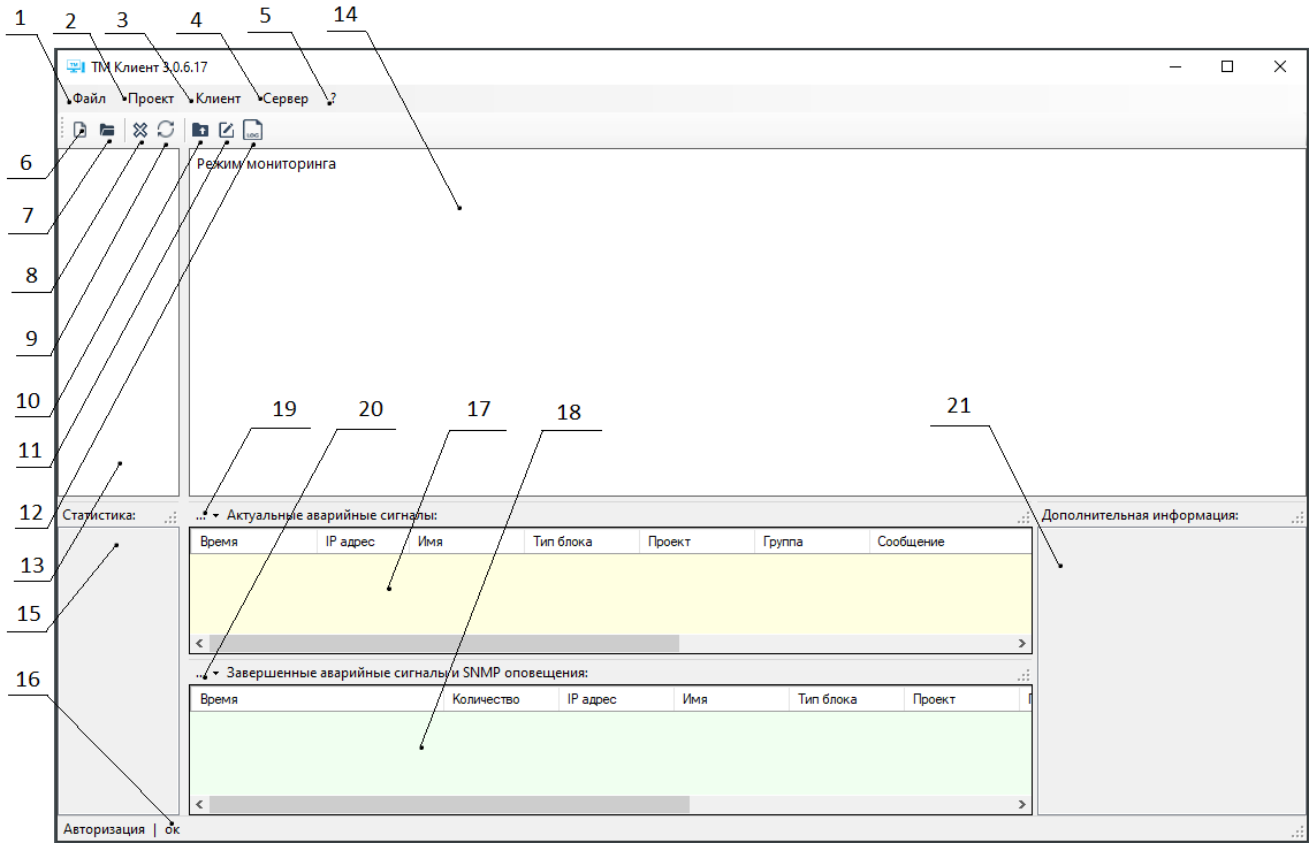


Рис. 5.4 – Основные элементы интерфейса

1, 2, 3, 4, 5 – «Файл», «Проект», «Клиент», «Сервер», «?» - главное меню интерфейса программы;

6 – Создать проект;

7 – Открыть проект;

8 – Закрыть проект;

9 – Обновить проект: обновляются все области, перерисовываются элементы схемы сети, обновляются таблицы аварий;

10 – Переход на группу выше;

11 – Режим дизайна;

12 – Журнал аварий;

13 – Область окна для древовидного представления проекта схемы сети;

14 – Основная рабочая графическая область проекта;

15 – Статистические данные об ошибках и составе проекта в данный момент;

16 – Строка состояния;

17 – Таблица актуальных ошибок;

18 – Таблица завершенных ошибок и оповещений;

19 – Вспомогательные инструменты для таблицы актуальных ошибок;

20 – Вспомогательные инструменты для таблицы завершенных ошибок;

21 – Дополнительная подробная информация о выбранной ошибке.

Размер рабочих областей можно регулировать, для этого следует переместить курсор на границу между ними. Изменение размера области осуществляется перемещением курсора с одновременно зажатой левой клавишей мыши.

5.3 Управление учетными записями пользователей

В TMCS реализована функция административного разделения прав доступа:

- admin (администратор) – имеет доступ к настройкам клиента, выгрузке параметров в Excel, возможность изменения проекта, чтения/записи параметров блока, назначения прав доступа к программе другим операторам и полное управление таблицами аварий.

- user (пользователь) – имеет доступ к настройкам клиента, выгрузке параметров в Excel, возможность чтения/записи параметров блока, но не имеет права на изменение проекта.

- observer (наблюдатель) – имеет возможность только чтения параметров блока.

Чтобы изменить параметры пользователей, необходимо перейти по вкладке «Сервер» и выбрать пункт «Настройки». На рисунке 5.5 изображен интерфейс окна настроек пользователей.

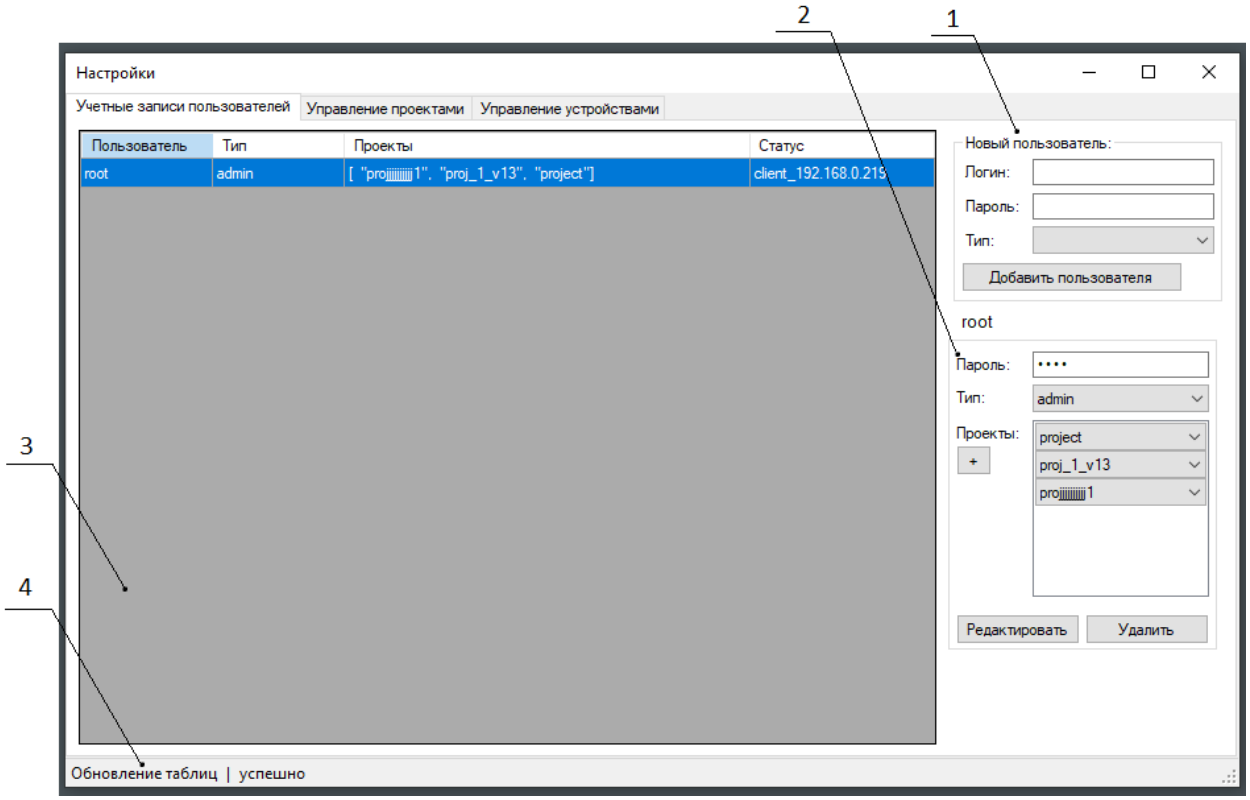


Рис. 5.5 – Интерфейс окна настроек пользователей

1 – Область для создания нового пользователя;

2 – Область для редактирования или удаления существующего пользователя. Для того чтобы выбрать пользователя выделите соответствующую строку в таблице;

3 – Таблица пользователей;

4 – Строка состояния.

Доступ к настройкам пользователя имеет только администратор. Каждому пользователю можно задать тип (admin, user, observer), пароль и доступ к

проектам. Пользователь root имеет доступ ко всем проектам и обладает всеми правами. Не забудьте изменить пароль для входа через root пользователя.

5.4 Проект

5.4.1 Создание проекта

Чтобы создать проект нажмите кнопку «Создать проект» на панели управления или во вкладке «Файл» пункт «Новый». Окно создания проекта изображено на рисунке 5.6.

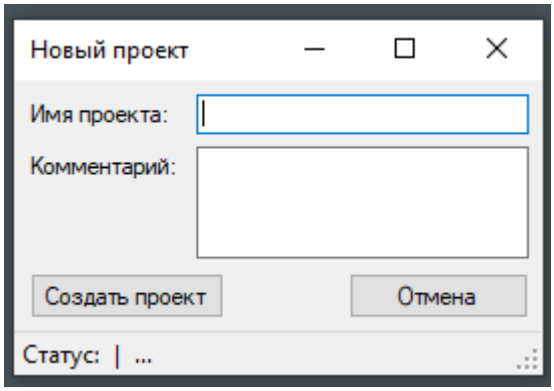


Рис. 5.6 – Окно создания проекта

Введите имя и комментарий для проекта и нажмите кнопку «Создать проект». Сервер проверяет уникальность имени проекта в системе. После успешного создания проект автоматически будет открыт пользователем и доступен для редактирования.

5.4.2 Редактирование проекта. Режим дизайна

Режим дизайна – режим редактирования проекта. В режиме дизайна возможно создавать, добавлять, удалять и редактировать элементы проекта. Доступно только для администратора проекта. Чтобы перейти в режим дизайна нажмите кнопку «Режим дизайна» на панели управления или во вкладке «Проект» пункт «Режим дизайна».

В режиме дизайна основная область программы покрывается сеткой. Нажатие правой кнопкой на основной области программы откроет выпадающее меню для создания элементов.

Приложение в режиме дизайна изображено на рисунке 5.7.

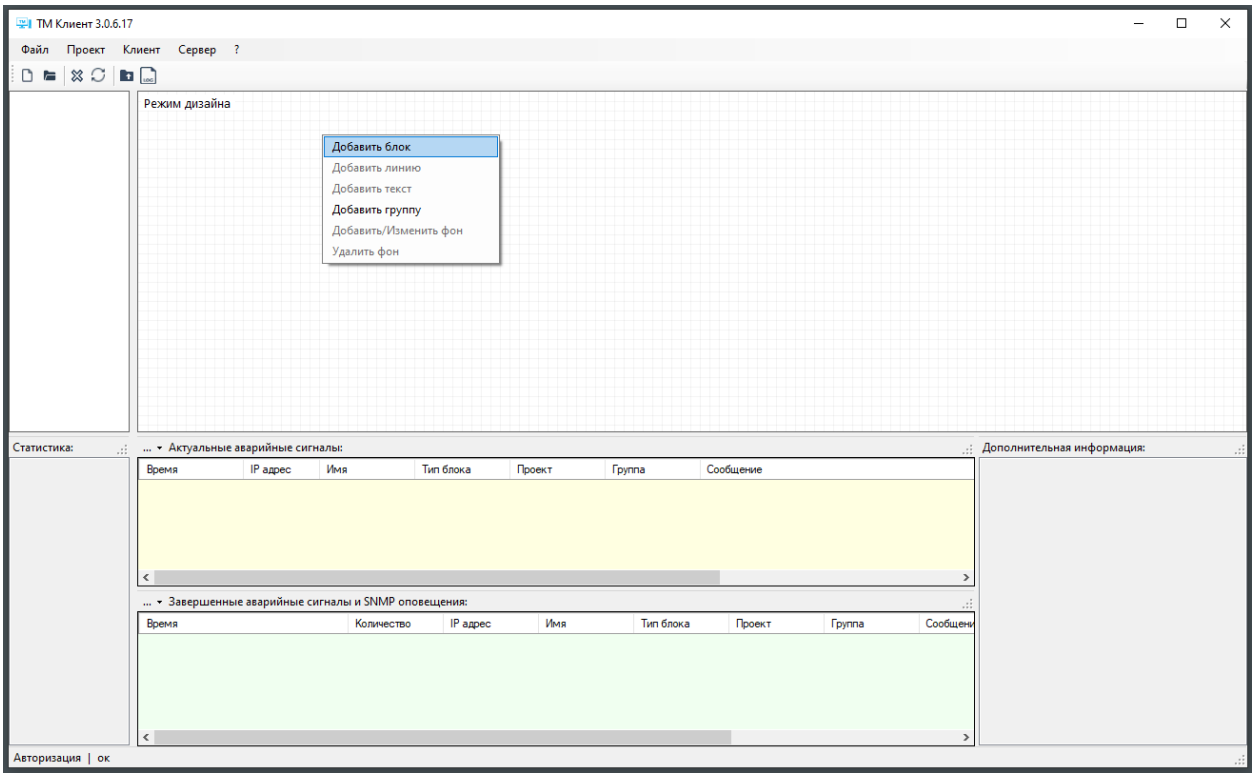


Рис. 5.7 – TM Client в режиме дизайна

Для добавления нового элемента выберите из всплывающего меню соответствующий пункт. Графическое отображение элементов изображено на рисунке Рис. 5.8.

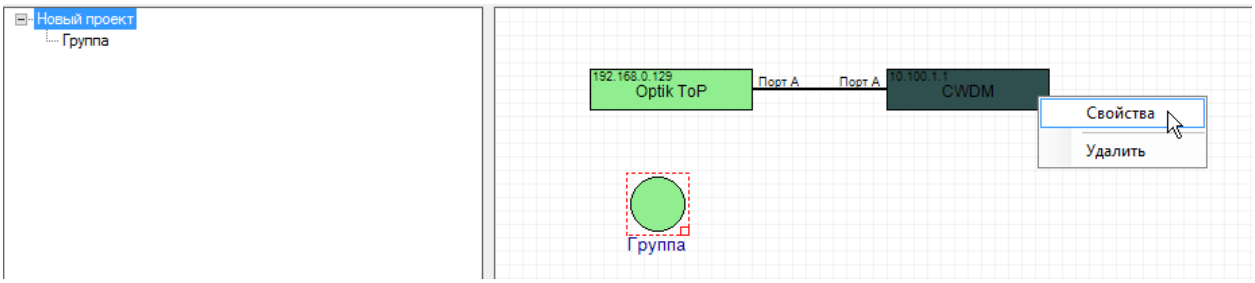


Рис. 5.8 – Элементы проекта

Элементы проекта автоматически выравниваются по сетке. Можно регулировать размер и положение элемента. Чтобы изменить размер, выделите элемент, удерживайте красный квадрат внизу элемента и двигайте мышью. Положение регулируется путем удерживания и перемещения элемента. Линия строится автоматически в зависимости от положения блоков. При нажатии на элемент правой кнопкой появляется меню с возможность редактирования свойств или удаления элемента. В свойствах линии можно добавить к ней комментарий,

он отобразится поверх линии в её центре. При щелчке по линии в режиме дизайна комментарий скрывается или снова отображается.

В дереве проекта отображаются древесная схема его групп. Переход в другую группу в режиме дизайна осуществляется по клику на соответствующей ветке в схеме. В обычном режиме перейти в группу можно двойным нажатием по группе на рабочей области.

5.4.3 Управление проектами

Проекты можно выгружать и загружать на сервер. Для управления проектами откройте вкладку «Управление проектами» в «Настройках». На рисунке 5.9 изображен интерфейс окна управления проектами.

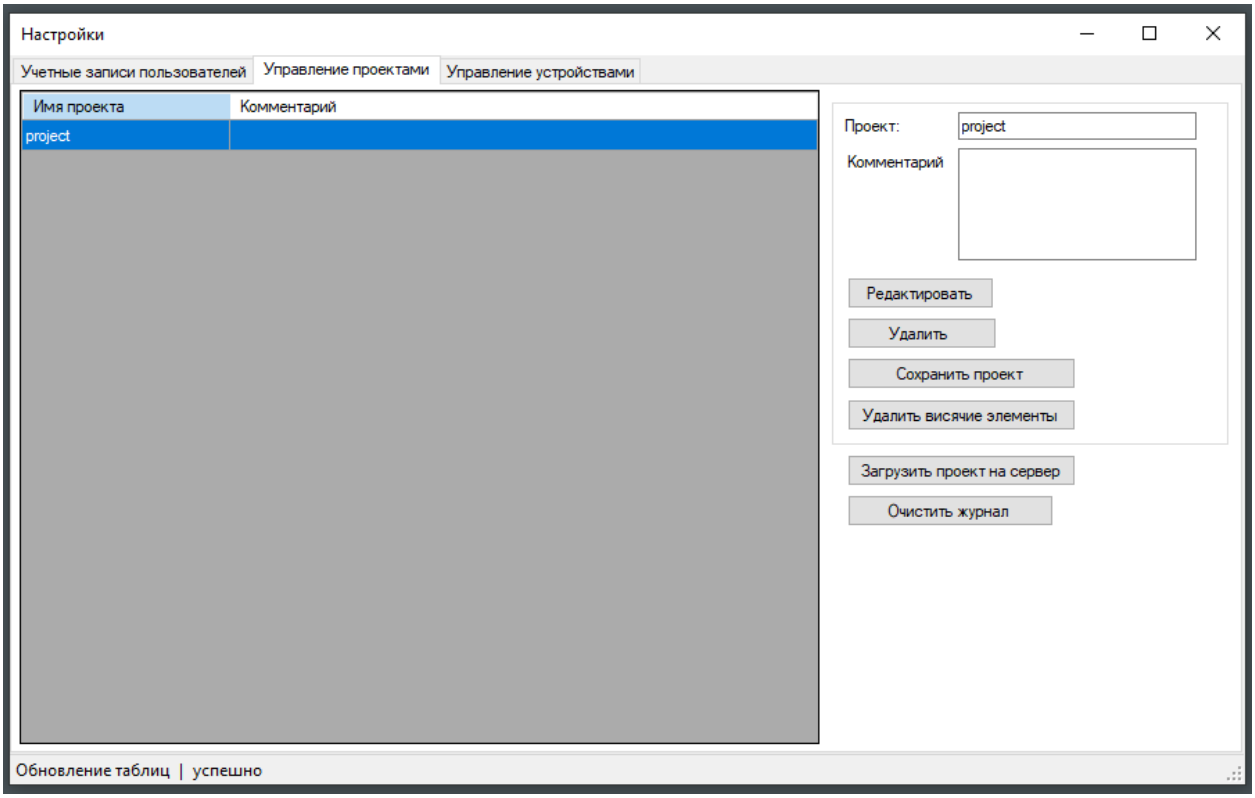


Рис. 5.9 – Окно управлением проектов

Для редактирования имени или комментария проекта выберите соответствующий пункт в таблице. Кнопка «Сохранить проект» выгрузит проект с сервера на компьютер. Кнопка «Загрузить проект на сервер» загрузит проект на сервер. Кнопка «Очистить журнал» удаляет все записи из журнала событий.

Кнопка «Удалить висячие элементы» удаляет из БД сервера все блоки, линии и группы, не привязанные к существующим проектам.

5.5 Устройства

5.5.1 Управление устройствами

В программе TMCS существует возможность загрузки и выгрузки конфигураций устройств. Для управление загруженными устройствами перейдите во вкладку «Управление устройствами» в «Настройках». На рисунке 5.10 изображен интерфейс окна управления проектами.

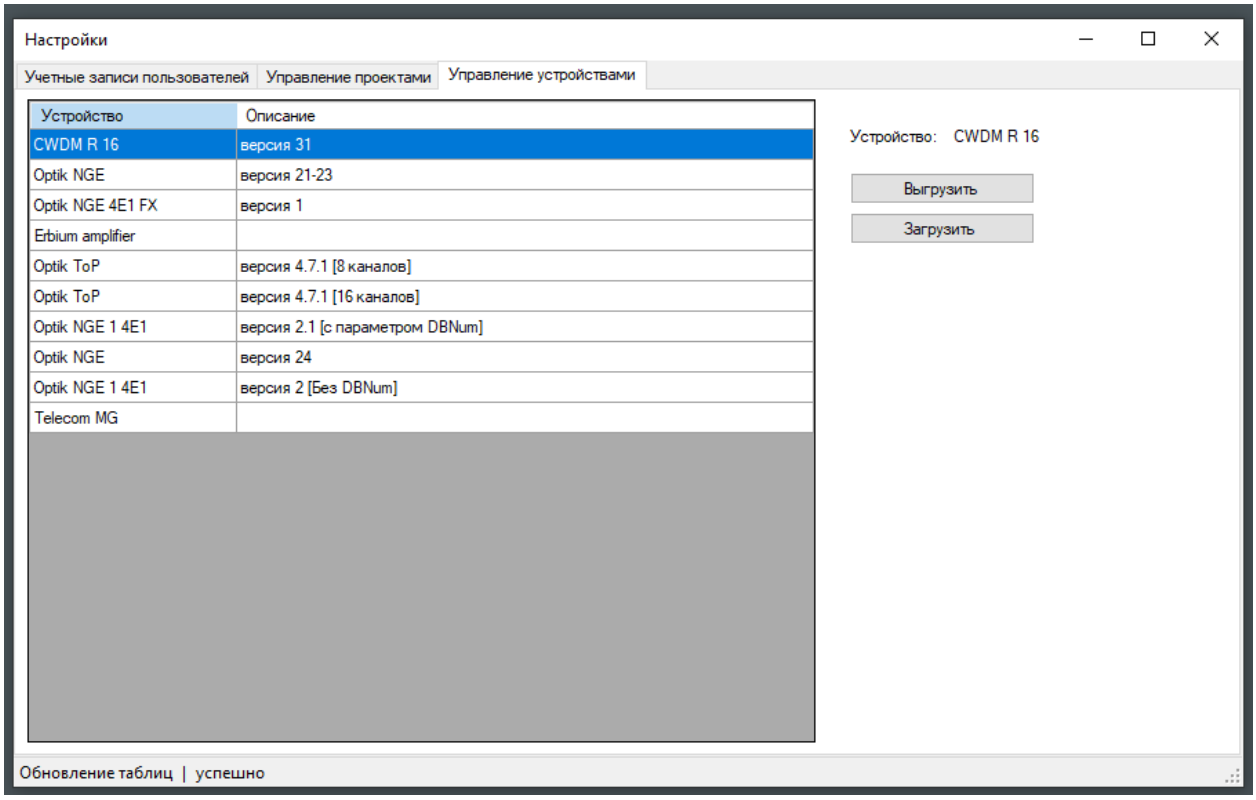


Рис. 5.10 – Окно управлением устройствами

В TMCS существует поддержка горячего добавления устройств без перезагрузки сервера. Устройства могут быть разной версии прошивки и иметь разные конфигурации, в столбце описание содержится информация о специфике устройства. Кнопка «Загрузить» добавляет конфигурацию устройства на сервер. Если подобная конфигурация уже загружена на сервер, то система перепишет новую конфигурацию взамен старой. Кнопка «Выгрузить» позволяет выгрузить конфигурацию на компьютер.

5.5.2 Добавление устройства в проект

Чтобы добавить устройство в проект перейдите в «Режим дизайна» (Рис. 5.11), нажмите правой кнопкой в рабочей области и выберите пункт «Добавить блок» (Рис. 5.7). В окне «Новое устройство» (Рис. 5.12).

В левой таблице отображены все загруженные устройства в систему. В правой таблице отображены параметры этого устройства. Для добавления блока в проект выберите необходимое устройство и установите подходящие параметры для него, а затем нажмите кнопку «Создать блок».

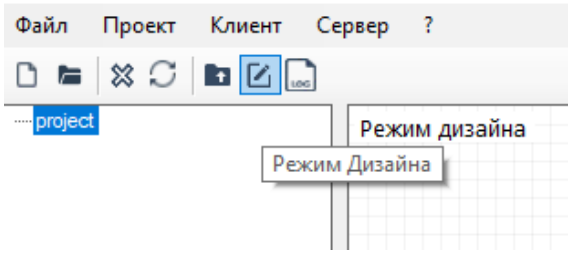


Рис. 5.11 – Переход в режим дизайна

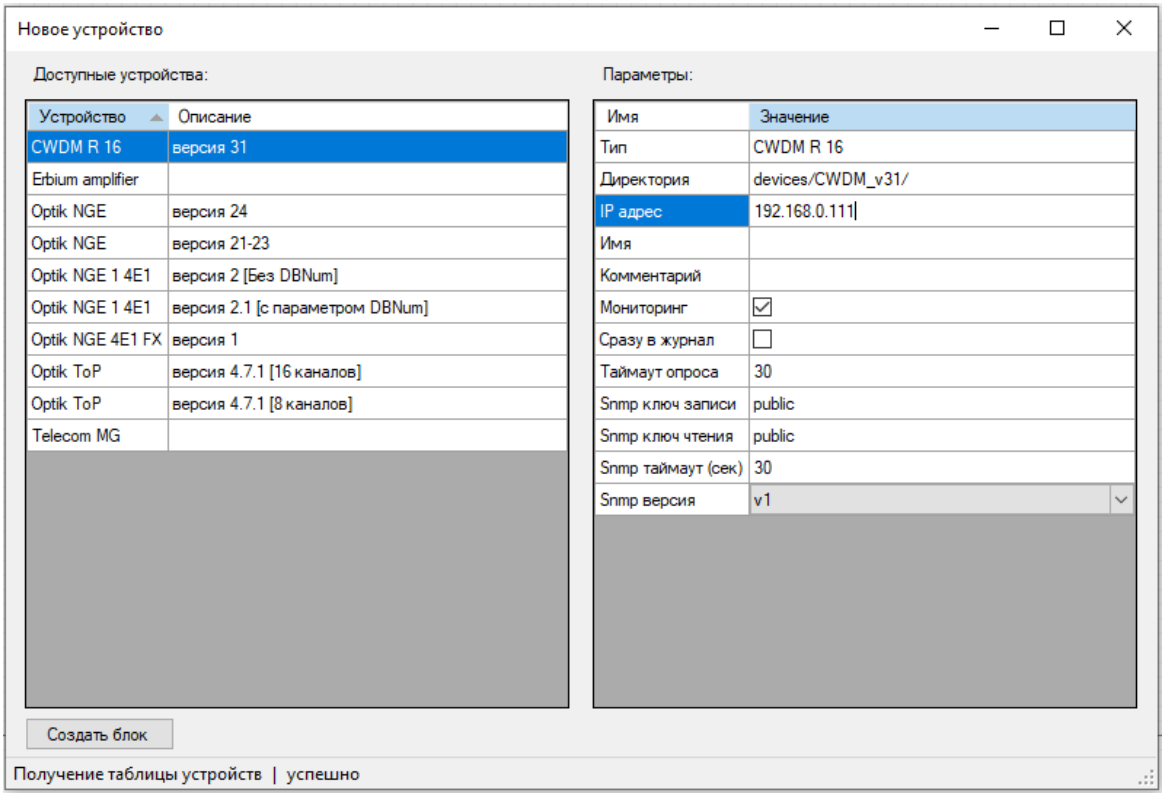


Рис. 5.12 – Окно добавления нового устройства в проект

Таблица 2 – Параметры блока

Параметр	Комментарий
Тип	Тип блока, устанавливается автоматически
IP адрес	IP адрес, подключаемого оборудования
Комментарий	Описание
Мониторинг	Включение/выключения мониторинга блока
Таймаут опроса	Таймаут опроса оборудования, сек
Snmp ключ записи	По умолчанию private, должен соответствовать значению на подключаемом оборудовании
Snmp ключ чтения	По умолчанию public, должен соответствовать значению на подключаемом оборудовании
Snmp таймаут (сек)	Время ожидания ответа SNMP
Snmp версия	Версия протокола SNMP

Сервер проверяет наличие блока с таким IP адресом. Два устройства с одинаковыми IP-адресами **в системе существовать не могут**. После успешного создания устройства блок отобразится в рабочей области программы (Рис 5.12). Существует альтернативный способ добавлять блоки: кликните «Проект», далее «Поиск блоков» и «Поиск». В случае, если что-то нашлось, блок можно добавить с помощью выпадающего по клику ПКМ меню на строке с блоком. Обратите внимание, будут найдены только те блоки, которые **непосредственно доступны по сети для TM Client**.

Внимание! На блоке должен быть включен SNMP протокол, сделать это можно через web интерфейс или командами CLI: config set snmp enable/disable. Более подробное описание можно найти в руководстве по эксплуатации «Оборудование TDMoIP».

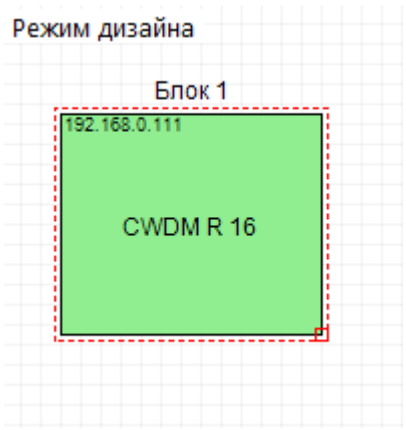


Рис. 5.13 – Пример добавления блока в проект

Пункт «Свойства» в выпадающем меню при щелчке правой кнопкой по блоку позволяет настроить доступные свойства блока (Рис. 5.13).

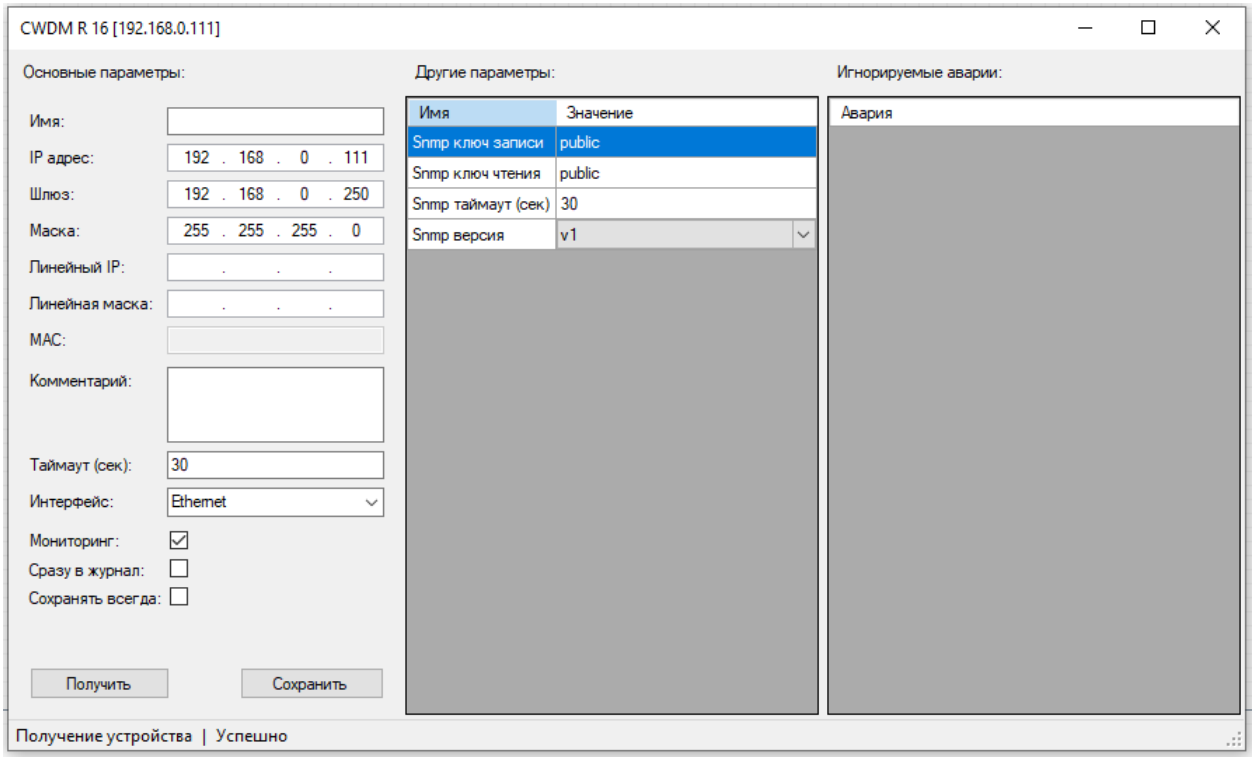


Рис. 5.14 – свойства блока.

Если свойства не загрузились, их можно попробовать получить вручную по кнопке «Получить», также можно выбрать интерфейс подключения: Ethernet или 232.

Панель параметров универсальная (для всех типов блоков), поэтому часть полей будет оставаться пустыми для тех блоков, где такого параметра нет, попытка туда что-то записать в этом случае не даст никакого эффекта. MAC адрес будет загружен, если доступен.

Галочка «Мониторинг» отвечает за процесс опроса устройства и вывод ошибок. Таймаут опроса – параметр периодичности опроса мониторинга устройства. SNMP параметры при создании блока должны соответствовать установленным SNMP параметрам на устройстве.

Галочка «Сразу в журнал» включает опцию автоматической отправки новых ошибок в журнал.

После создания блока, если был установлен пункт мониторинга, устройство будет непрерывно опрашиваться.

5.5.3 Конфигурация устройства

Открыть конфигурацию устройства можно только в режиме мониторинга, если вы находитесь в режиме дизайна, то выйдите из него. Чтобы открыть конфигурацию кликните два раза левой кнопкой мыши на блоке или выберите пункт в выпадающем меню на блоке «Конфигурация». Пример окна конфигурации изображен на рисунке 5.13.

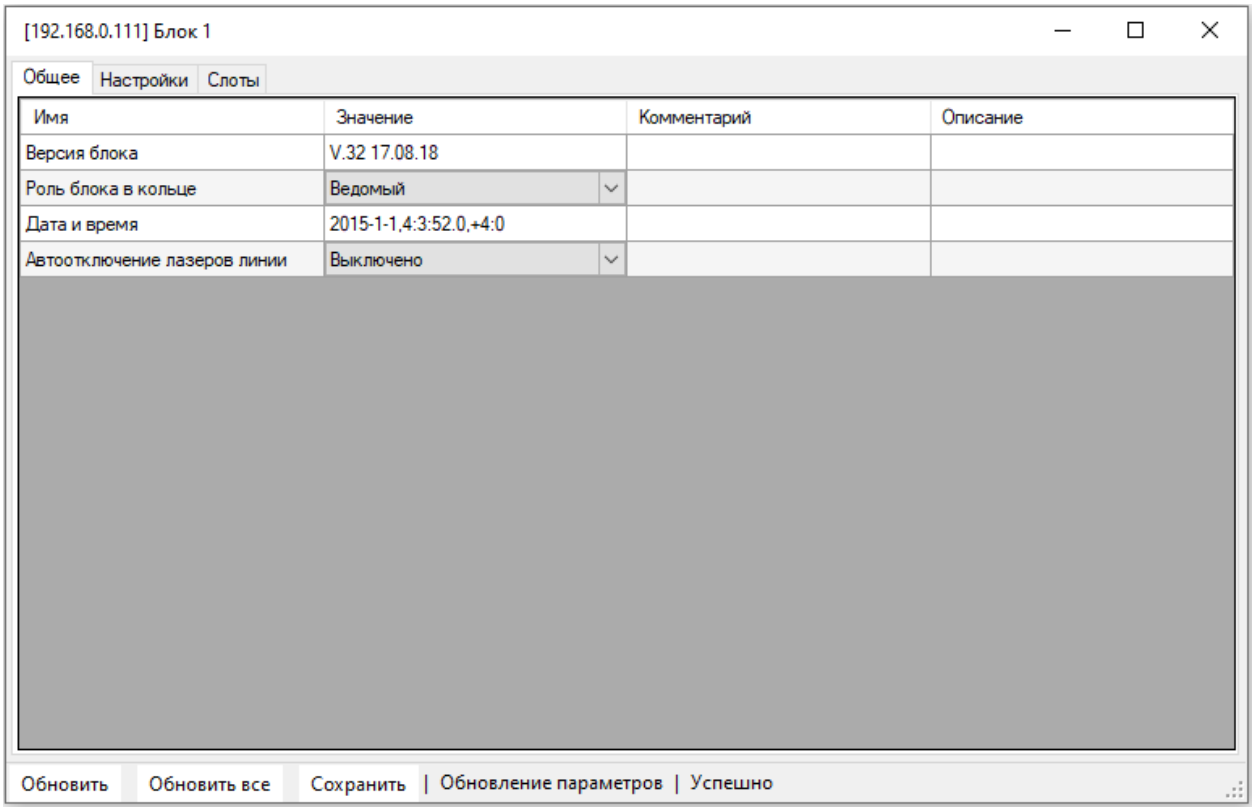


Рис. 5.15 – Пример окна конфигурации

Конфигурация устройства содержит тематические вкладки с параметрами. Если окно конфигурации устройства уже открыто, то при попытке открыть еще одно окно старое окно станет активно. Конфигурация позволяет считывать, записывать и оставлять комментарии параметров.

Альтернативный способ конфигурации - с помощью MIB браузера. Этот способ будет актуален, только когда в систему загружены MIB базы устройства. Чтобы открыть MIB браузер в выпадающем меню устройства выберите пункт «MIB Browser». Пример окна MIB обозревателя изображен на рисунке 5.14.

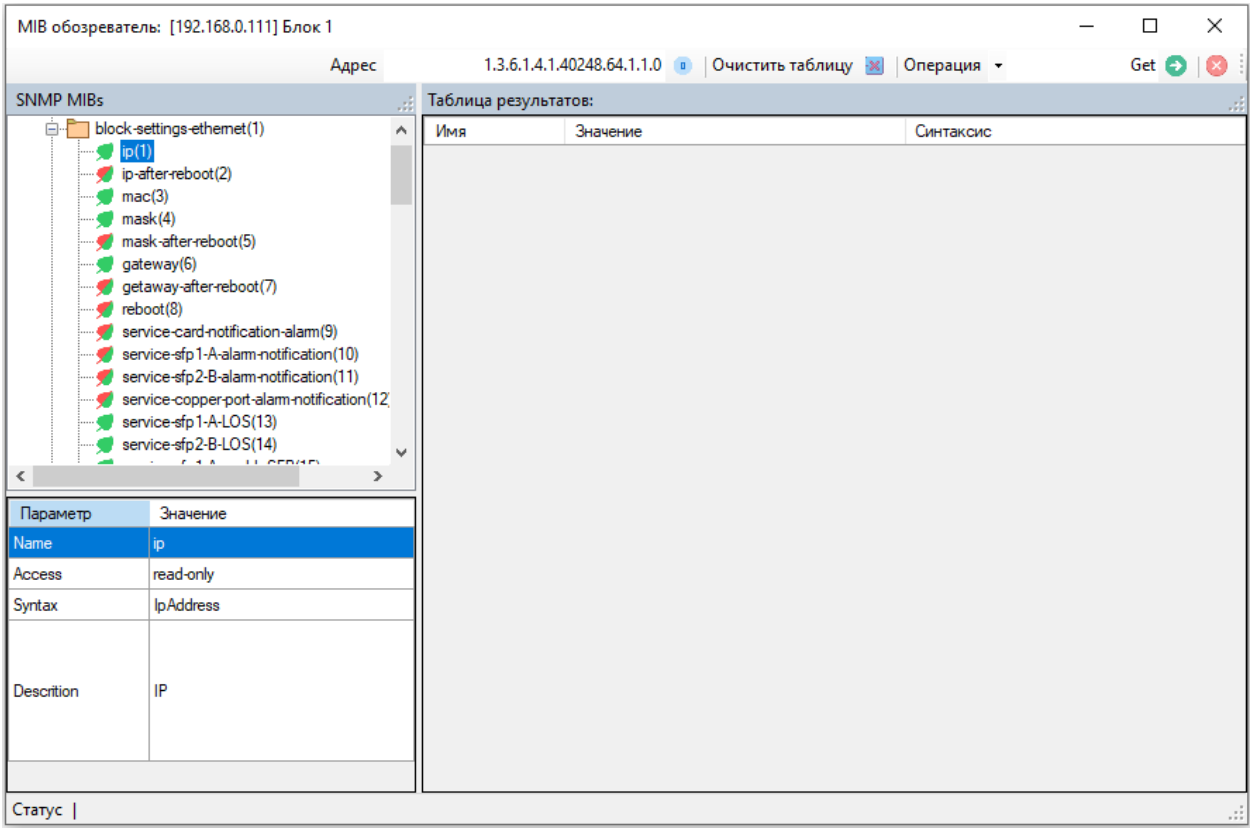


Рис. 5.16 – Пример окна MIB обозревателя

5.6 Мониторинг оборудования

Основная функция TMCS – слежение за удаленным оборудованием путем опроса его через интерфейс удаленного доступа к оборудованию Ethernet по протоколам TCP/IP. Мониторинг запускается автоматически после добавления блока в проект, если установлена галочка «Мониторинг» в его настройках.

Для просмотра конфигурации оборудования выполните двойной клик левой клавишей мыши по оборудованию и перейдите во вкладку «Мониторинг» (Рис. 6.7).

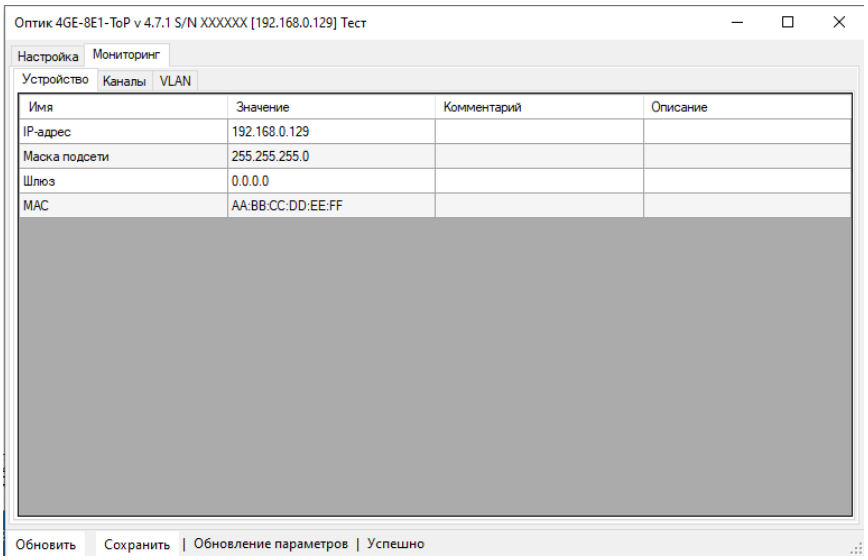


Рис. 5.17 – Вкладка «Мониторинг»

Во вкладке «Устройство» можно получить информацию о сетевых настройках оборудования. Вкладка «Каналы» отображает текущую конфигурацию каналов E1. Вкладка «VLAN» отображает настройки VLAN оборудования. Более подробную информацию о выводимых параметрах можно получить из руководства по эксплуатации «Оборудование TDMoIP».

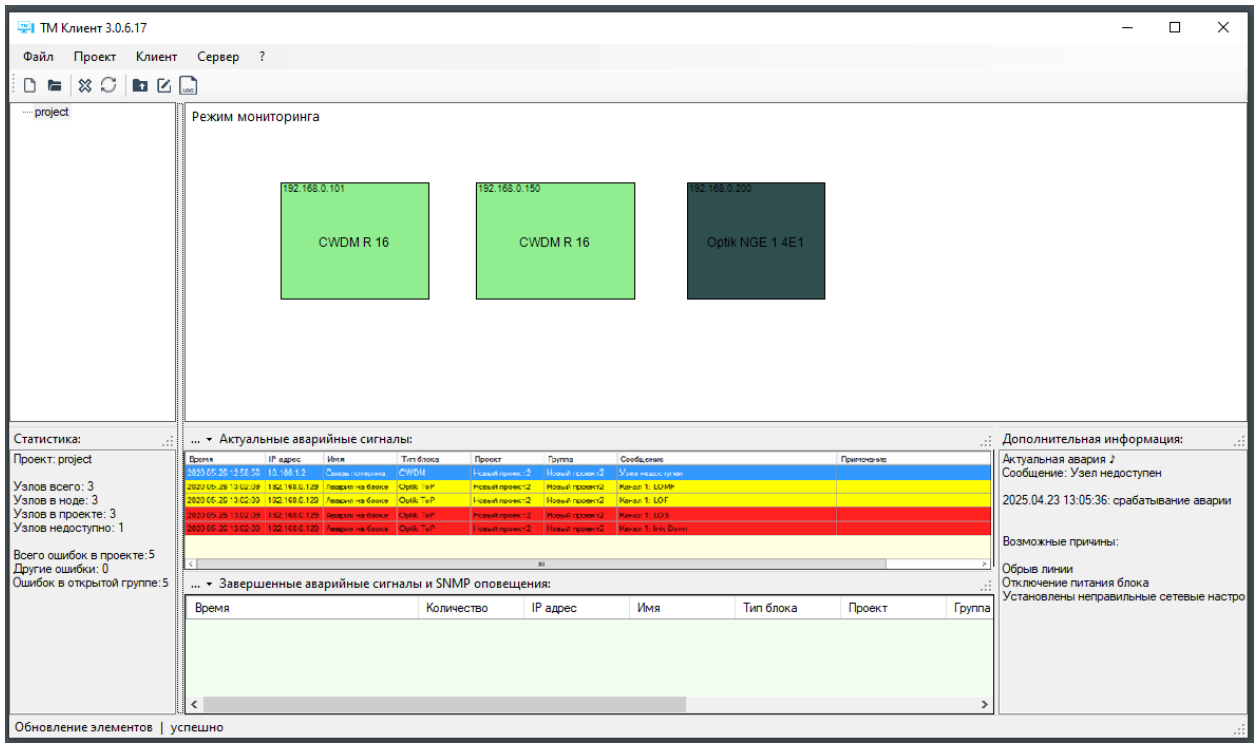


Рис. 5.18 – Пример работы программы

В зависимости от участия в опросе и наличия ошибок блок будет окрашиваться в разные цвета (Рис. 5.15). Светло серый окрас блока – означает, что устройство не опрашивается. Красный – что на устройстве обнаружены аварии. Зеленый – аварий нет. Темно серый – узел недоступен.

Если на устройстве в процессе мониторинга возникнут аварии, то они будут отображены в таблице актуальных ошибок.

Двойной клик по строке в таблице откроет группу, если она не открыта, или конфигурацию блока. Правый клик по строке актуальных ошибок откроет выпадающее меню (Рис. 5.16) для выбора действий с аварией. Так можно оставить комментарий, принять в рассмотрение, отключить звук аварии или игнорировать эту аварию на уровне системы TMCS. Также присутствует возможность отфильтровать отображение аварий в таблице по любому столбцу, это можно сделать в меню «Фильтр».

Внимание! Если игнорировать аварию, то она будет присутствовать в действительности, но не будет отображаться в системе TMCS. Разблокировать аварию можно в свойствах блока в режиме дизайна.

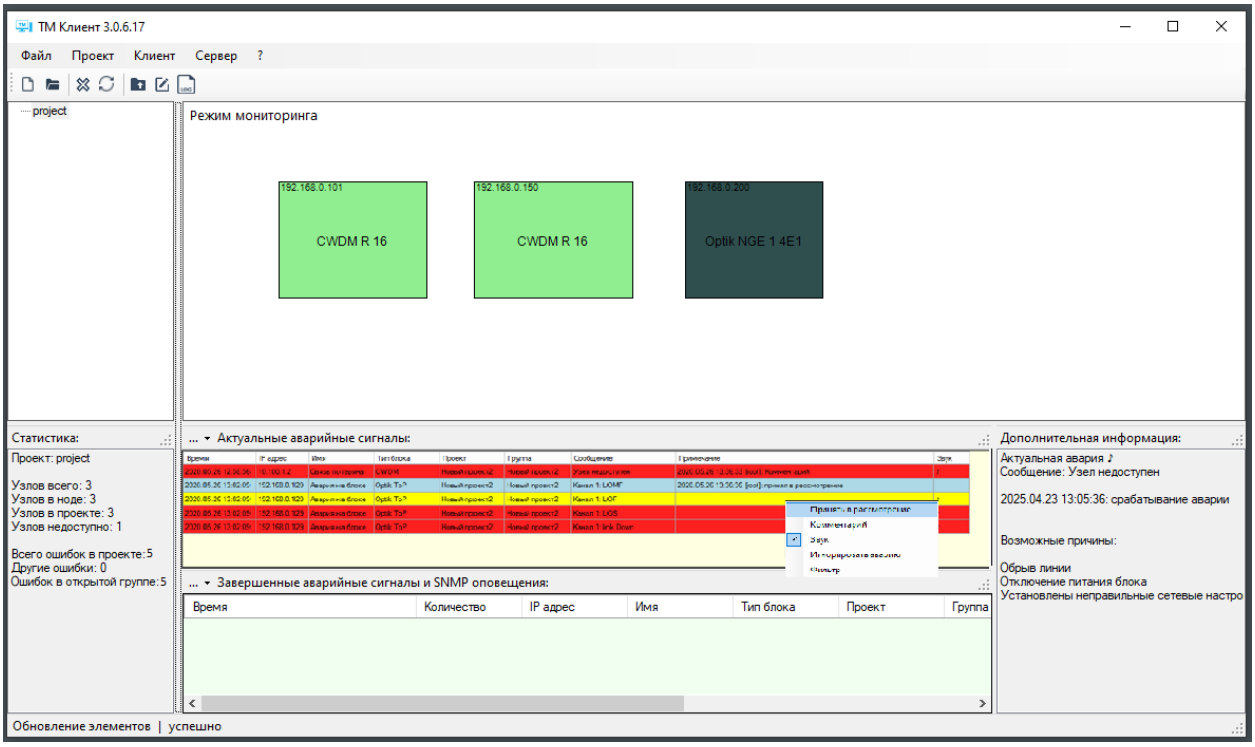


Рис. 5.19 – Пример работы программы

Желтые и красные стоки в таблице актуальных ошибок характеризуют критичность аварии. После принятия в рассмотрение строка окрашивается в

голубой цвет. Комментарии и принятие в рассмотрение будут отображаться в столбце «Примечание». После принятия в рассмотрение звук у аварии будет автоматически отключен.

В области «Дополнительная информация» содержится информация об аварии, информационный временной листинг и другое. Чтобы отобразить дополнительную информацию выделить соответствующую строку в таблице.

После устранения аварии ошибка из таблицы актуальных ошибок перейдет в таблицу завершенных ошибок (Рис 5.17). Повторные записи в завершенных ошибках будут накапливаться.

Голубой цвет в завершенных ошибках означает, что это SNMP оповещение. Зеленый цвет – завершенная ошибка. В фиолетовый цвет строка окрашивается, когда количество срабатываний больше одного.

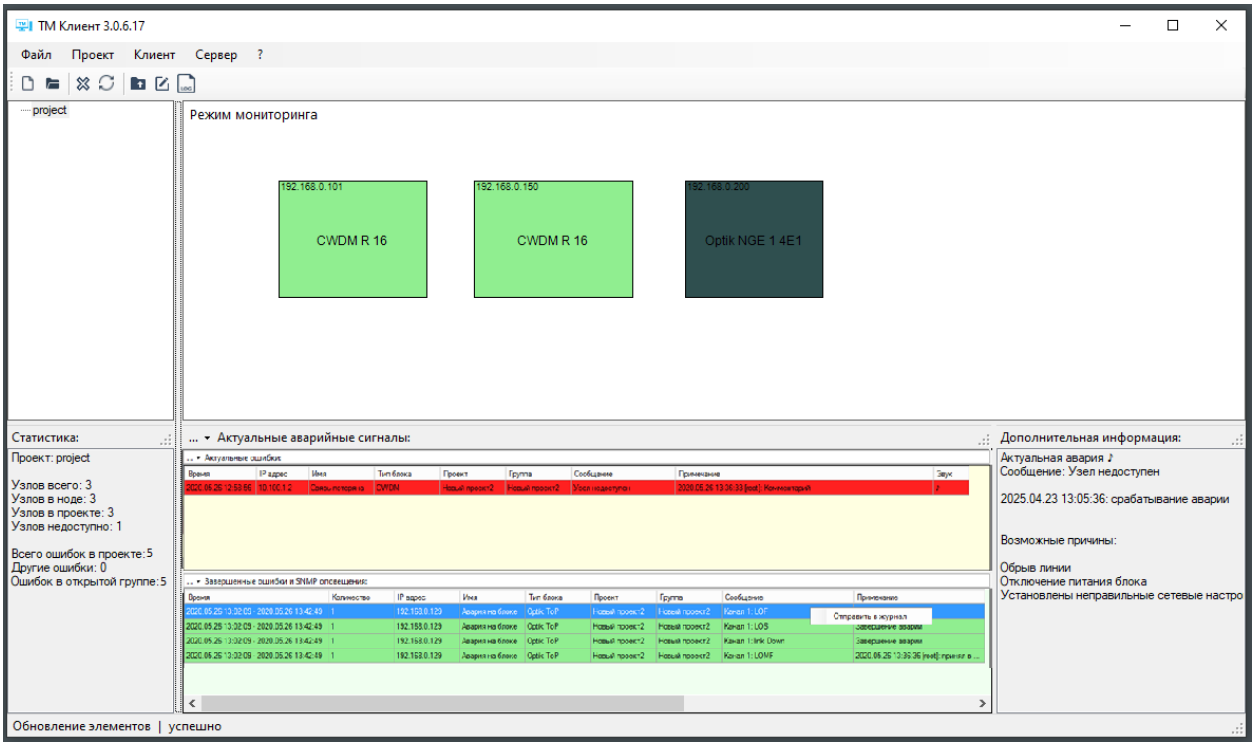


Рис. 5.20 – Пример работы программы

При нажатии правой кнопкой по строке завершенных ошибок выпадает меню с возможностью отправить запись в журнал событий. Вспомогательные инструменты для таблицы завершенных ошибок позволяют отправить все записи сразу в журнал, отправить все SNMP оповещения в журнал или показать/скрыть SNMP оповещения.

Журнал сообщений – архив завершенных аварий. Чтобы открыть журнал сообщений нажмите кнопку «Журнал сообщений» на вспомогательной панели или в меню «Проект» пункт «Журнал сообщений». На рисунке 5.18 изображено окно журнала.

Журнал сообщений позволяет просматривать, фильтровать и выгружать журнал в xml формат. Цвет аварий аналогичен цветам в таблице завершенных ошибок.

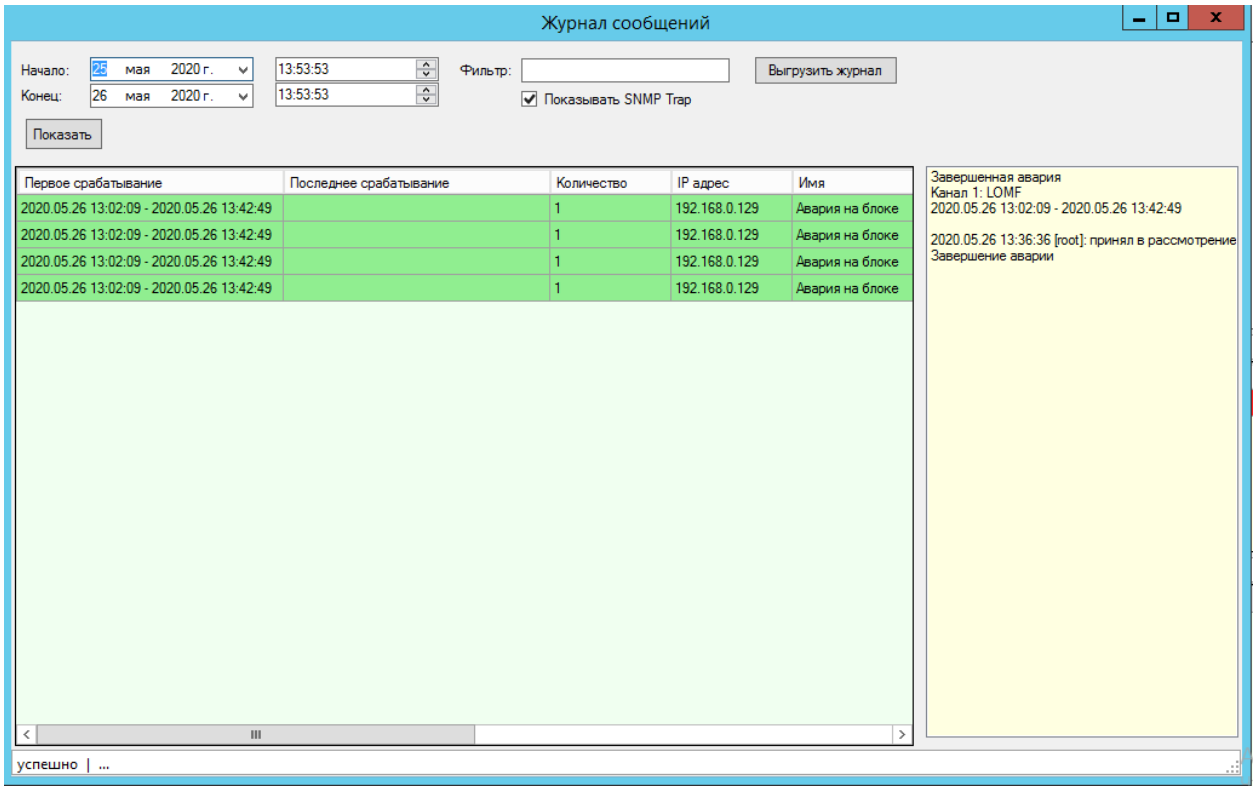


Рис. 5.21 – Интерфейс окна журнала сообщений

Для быстрой навигации и сортировки предусмотрена возможность фильтрации сообщений. В поле фильтр введите IP адрес, текст ошибки или имя блока. Для активации функции необходимо задать необходимые критерии и нажать кнопку «Показать»

5.7 Настройки клиента

Пользователи из групп admin и user могут производить настройки клиента ТМ (Рис. 6.8).

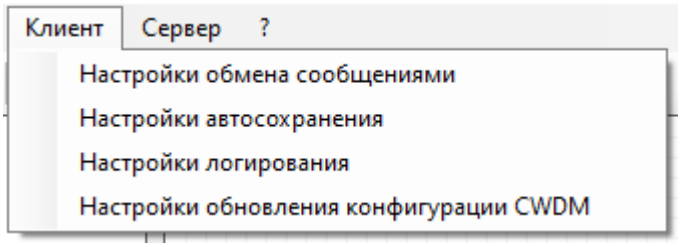


Рис. 6.8 – Меню «Клиент»

Настройки обмена сообщениями позволяют ограничить число запросов от клиента к серверу в единицу времени, что позволяет избежать DOS сервера в случае, если клиент генерирует очень большое число запросов. После истечения таймаута счетчик обнулится, текущее число отправленных запросов отображается в меню настроек (Рис. 6.9). Для старта счетчика нажмите «Старт», в поле слева от кнопки отображается текущий статус счетчика, для отключения счетчика нажмите «Стоп». Сохранять настройки счетчика можно вне зависимости от того, запущен он, или нет.

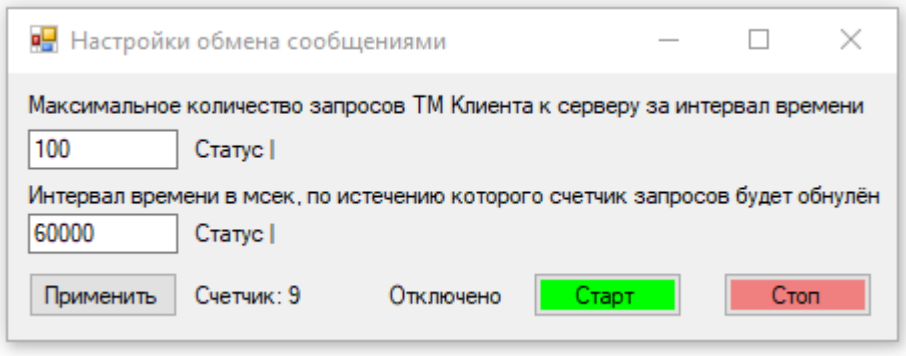


Рис. 6.9 – Окно «Настройки обмена сообщениями»

Настройки автосохранения (Рис. 7.0) позволяют задать периодичность сохранения конфигураций блоков проекта в .tcf-файлы и режим хранения (хранить всё или удалять копии сверх лимита). Сохраненные .tcf-файлы полностью аналогичны тем, которые получаются после сохранения вручную. Для запуска и остановки сервиса используйте кнопки «Старт» и «Стоп».

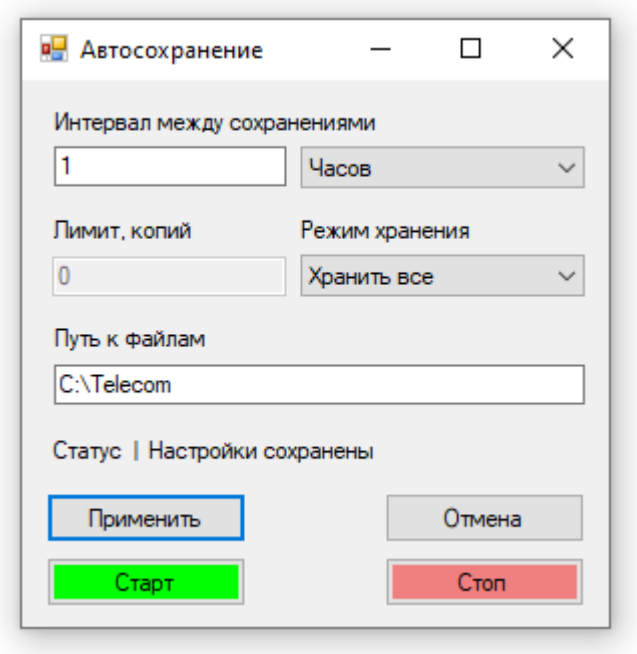


Рис 7.0 Окно «Автосохранение»

Настройки логирования (Рис 7.1) управляют ведением логов событий системы. Сервис нужен преимущественно для регистрации ошибок.

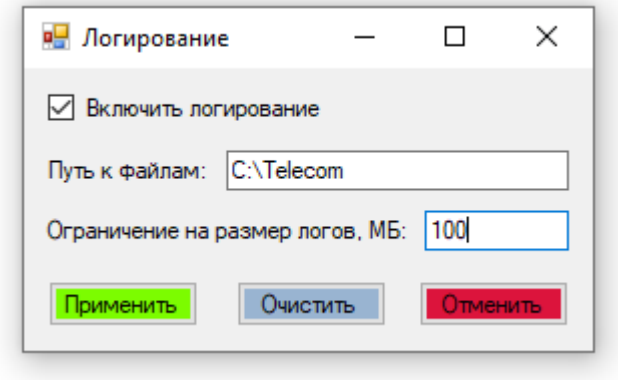


Рис 7.1 – Окно «Логирование»

Настройки обновления CWDM (Рис 7.2) управляют актуализацией окна конфигурации, если оно открыто: по истечению интервала данные будут загружены заново и окно обновлено. Если окно не открыто, ничего не произойдёт.

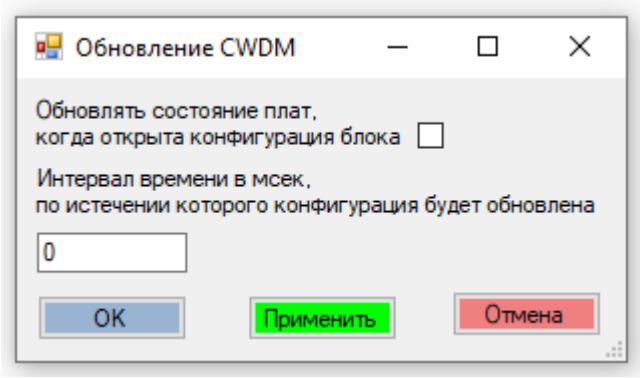


Рис. 7.2 – Окно «Обновление CWDM»

Все четыре сервиса вкладки «Клиент» для нормальной работы системы не требуется обязательно включать, после установки их можно оставить в базовом состоянии.

5.8 Сохранение параметров блока

Меню блока (Рис. 7.3) позволяет выгрузить его параметры в .tcf-файл файл, загрузить их в блок из файла или выгрузить все блоки проекта.

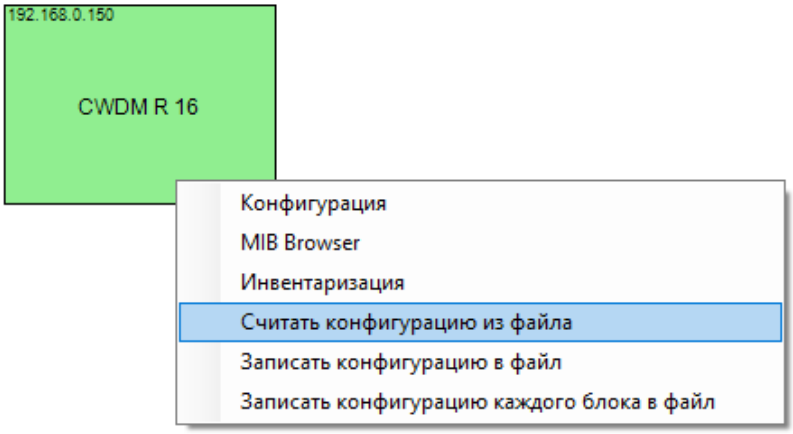


Рис 7.3 – Выпадающее меню блока в режиме мониторинга

5.9 Настройки сервера

Меню «Проект» (Рис. 7.4) позволяет открыть журнал сообщений, выгрузить в Excel-файл таблицы аварийных сигналов и инвентаризацию блоков проекта, осуществить поиск устройств в подсети TM Client и включить режим дизайна. Для поиска блоков следует нажать соответствующую кнопку. В случае, если конфигурации устройств будут успешно загружены с сервера и устройства найдены, их можно добавить по одному, по несколько штук (выделяя строки таблицы), либо все разом, пользуясь пунктами выпадающего меню (Рис. 7.5).

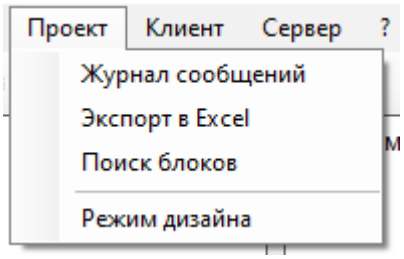


Рис. 7.4 – Выпадающее меню «Проект»

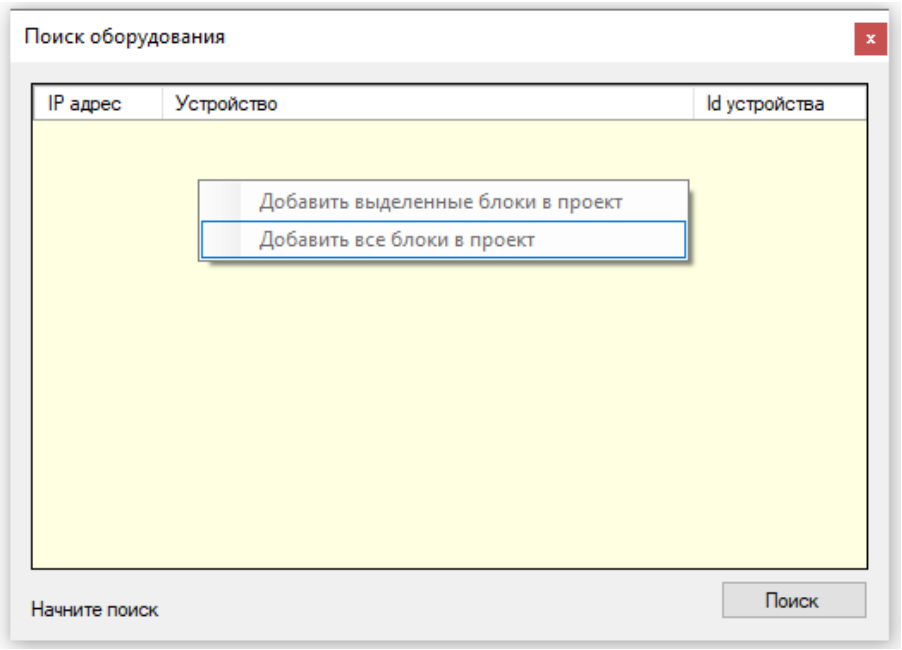


Рис. 7.5 – Окно «Поиск оборудования»

Приложение 1. Список поддерживаемого оборудования TMCS

Название	Название в TMCS
Оптические мультиплексор WDM-16 «Транзит»	CWDM
 Оптические мультиплексор Оптик-NGE	Optik NGE/ Optik NGE 1 4E1/ Optik NGE 4E1 FX
Оборудование TDMoIP (Оптические мультиплексор Оптик-ToP)	Optik ToP
EDFA усилитель	Erbium amplifier