



**Акционерное общество
«Экологические сенсоры и системы» («ЭКСИС»)**

Юридический (фактический) адрес: 124498, ГОРОД МОСКВА,
ГОРОД ЗЕЛЕНОГРАД, ПРОЕЗД 4922-Й, ДОМ 4, СТРОЕНИЕ 2,
ПОМ I, КОМ 25Г

Почтовый адрес: 124460, г. Москва, Зеленоград, а/я 146

Тел./факс: 8 (800) 222-97-07, 8 (800) 707-75-45
+7 (499) 731-10-00, 731-77-00, 731-76-76
+7 (495) 506-40-21, 506-58-35, 505-42-22
E-mail: eksis@eksis.ru Web: www.eksis.ru

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

«Eksis Visual Lab»

ver. 6.5

Руководство пользователя

АО «ЭКСИС», 2012-2026

ИНН/КПП 7735125545/773501001
Р/с 407 028 103 000 003 151 42
К/с 301 018 104 000 000 005 55
ОГРН 1037735020730

в ПАО «Банк ПСБ» г. Ярославль
БИК 044525555
ОКПО 70203816

Система менеджмента качества
соответствует требованиям
МС ИСО 9001:2000

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	2
1. О ПРОГРАММЕ	5
СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	6
2. УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ В ОС WINDOWS	8
УСТАНОВКА ЧЕРЕЗ ГРАФИЧЕСКУЮ ОБОЛОЧКУ	8
УДАЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ ГРАФИЧЕСКУЮ ОБОЛОЧКУ	13
УСТАНОВКА ЧЕРЕЗ КОМАНДНУЮ СТРОКУ	17
УДАЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ КОМАНДНУЮ СТРОКУ	17
3. УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ В ОС LINUX	19
УСТАНОВКА ИЗ DEB-ПАКЕТА	21
Установка через графическую оболочку	21
Установка через командную строку	22
Удаление программы через командную строку	24
УСТАНОВКА ИЗ RPM-ПАКЕТА	26
Установка через графическую оболочку	26
Установка через командную строку	27
Удаление программы через командную строку	29
4. СИСТЕМА ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ	31
ТИПЫ ЛИЦЕНЗИЙ	33
ДЕМО-ВЕРСИЯ	35
5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ	37
ПОРЯДОК ВКЛАДОК	40
СТРОКА СОСТОЯНИЯ	40
6. ОКНО СПИСКА УСТРОЙСТВ	43
ДОБАВЛЕНИЕ НОВОГО ПРИБОРА	45
COM-порт	47
USB (HID)	49
Ethernet (UDP/IP)	50
Wi-Fi (TCP/IP)	51
Bluetooth (BLE)	52
COM-порт (Modbus RTU и Modbus ASCII)	53
Ethernet (Modbus TCP)	54
Радиомодем	55
Eksis Visual Lab (TCP/IP)	57
MQTT-брюкер 3.1.1 (TCP/IP)	60
Wi-Fi (UDP/IP)	62
ДОБАВЛЕНИЕ НОВЫХ УДАЛЁННЫХ ПРИБОРОВ	69
КОПИРОВАНИЕ И ВСТАВКА ПРИБОРОВ, КАНАЛОВ И ПАРАМЕТРОВ	71
СТРУКТУРА ПРИБОРА	73
Прибор	73
Канал	78
Параметр	80
ГРУППОВАЯ НАСТРОЙКА ПРИБОРОВ И ПАРАМЕТРОВ	84

7. ОКНО ПРОСМОТРА СТАТИСТИКИ В ГРАФИЧЕСКОМ ВИДЕ.....	87
ВЫВОД ДАННЫХ	87
ДОБАВЛЕНИЕ НА ГРАФИК НОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	88
<i>Добавление параметров.....</i>	89
<i>Добавление вычисляемых представлений.....</i>	90
УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ С ГРАФИКА	94
НАСТРОЙКИ ГРАФИКА	95
СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ГРАФИКА	103
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ГРАФИКА	105
8. ОКНО ПРОСМОТРА СТАТИСТИКИ В ТАБЛИЧНОМ ВИДЕ.....	106
ВЫВОД ДАННЫХ	106
ДОБАВЛЕНИЕ В ТАБЛИЦУ НОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	108
<i>Добавление параметров.....</i>	108
<i>Добавление вычисляемых представлений.....</i>	110
УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ТАБЛИЦЫ	114
НАСТРОЙКИ ТАБЛИЦЫ	115
СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ТАБЛИЦЫ.....	121
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ТАБЛИЦЫ	122
9. ОКНО ПРОСМОТРА СТАТИСТИКИ В ВИДЕ СВОДКИ	123
ВЫВОД ДАННЫХ	123
ДОБАВЛЕНИЕ В ТАБЛИЦУ НОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	125
<i>Добавление параметров.....</i>	125
<i>Добавление вычисляемых представлений.....</i>	127
УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ СВОДКИ	131
НАСТРОЙКИ СВОДКИ	132
СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) СВОДКИ	135
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) СВОДКИ	136
10. ОКНО МОНИТОРИНГА	137
ТЕКСТОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА	140
ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА	143
СТРЕЛОЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА	146
СХЕМАТИЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА	149
ФОНОВОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (ПЛАН ПОМЕЩЕНИЯ)	152
11. ОКНО ПРОСМОТРА ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ	155
СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ЖУРНАЛА	157
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ЖУРНАЛА	158
12. УСТАНОВКА ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ	159
13. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ОТЧЁТЫ	165
14. ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТОЧКИ ПЕРЕСЧЁТА	169
ПЕРЕСЧЁТ ЗНАЧЕНИЙ ВЫЧИСЛЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ	174
ТОЧКА ПЕРЕСЧЁТА	175
15. ПРИБОРЫ С ПРОТОКОЛОМ ОБМЕНА ДАННЫМИ MODBUS.....	178
16. УДАЛЁННЫЕ ПРИБОРЫ	187
СИНХРОНИЗАЦИЯ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	191

17. СИСТЕМА ПРАВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	193
18. ОПОВЕЩЕНИЯ О СОБЫТИЯХ	198
ЗВУКОВЫЕ ОПОВЕЩЕНИЯ	200
ОПОВЕЩЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЕ	201
СМС-ОПОВЕЩЕНИЯ	204
ТЕЛЕГРАМ-ОПОВЕЩЕНИЯ	211
VIBER-ОПОВЕЩЕНИЯ	212
ОПОВЕЩЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ	213
19. ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС	217
20. TCP-СЕРВЕР	226
21. РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ И БАЗ ДАННЫХ	228
Создание резервной копии	228
Автоматическое создание резервной копии по расписанию	230
Восстановление из резервной копии	232
Особенности резервного копирования в Windows и Linux	234
22. РАБОТА ПРОГРАММЫ В КАЧЕСТВЕ СЛУЖБЫ/ДЕМОНА	235
Служба Windows	236
Демон Linux	240
23. OPC-СЕРВЕР	245
24. ПРИБОРЫ ИЗ СТОРОННЕГО OPC-СЕРВЕРА	257
Загрузка архивных данных	266
25. СИСТЕМА ПРОВЕРКИ И СКАЧИВАНИЯ ОБНОВЛЕНИЙ	268
26. ЯЗЫК ПРОГРАММЫ	271
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С РАДИОМОДЕМАМИ И ПРИБОРАМИ, ПЕРЕДАЮЩИМИ ДАННЫЕ ПО РАДИОКАНАЛУ	273
ИВТМ-7 М4-1-W	280
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ПРИБОРАМИ С SD-КАРТОЙ ДЛЯ ЗАПИСИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	283
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ПРИБОРАМИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ BLUETOOTH (LOW ENERGY)	288
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. JSON-ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	295
Запрос списка окон приборов и их содержимого	295
Запрос текущих данных прибора	296
Запрос архивных данных прибора	297
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ЭКСПОРТ ДАННЫХ НА MQTT-БРОКЕР	299

1. О программе

Eksis Visual Lab – это программный комплекс, предназначенный для работы с контрольно-измерительными приборами, обеспечивающий сбор, обработку, отображение, хранение, архивирование и воспроизведение данных измерений, а также данных состояний, полученных в результате опроса приборов.

Программа внесена в Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД под номером 15948 от 13.12.2022.

Основные возможности EVL:

- Получение данных от приборов по различным интерфейсам и протоколам (в том числе Modbus RTU, Modbus ASCII и Modbus TCP) в режиме реального времени с заданной периодичностью, а также выгрузка данных, накопленных во внутренней памяти приборов;
- Сохранение и извлечение данных измерений и состояний с помощью СУБД SQLite3;
- Отображение полученных данных в табличной и графической формах, с возможностью экспорта в различных форматах для передачи и печати;
- Гибкая настройка представления данных на экране (включая создание экранов с различными элементами мониторинга: стрелочный, линейный и другие);
- Анализ получаемых от прибора данных и реагирование на их изменения: оповещение пользователей различными способами, включая отправку СМС (при наличии GSM-модема), электронных писем, сообщений в мессенджерах и другими;
- Поддержка вычисляемых параметров для анализа данных и конвертации различных единиц измерения физических величин;
- Создание автоматических отчётов в табличной и графической формах и их отправка по заданным адресам;
- Поддержка внутренних учётных записей и разделения доступа к элементам программы;
- Внутренний журнал событий программы;
- Работа как в режиме обычного приложения с графическим интерфейсом пользователя, так и в режиме службы;
- Поддержка ОС Windows и ОС Linux (включая отечественные дистрибутивы);
- Перемещение конфигурации и баз данных между компьютерами (в том числе между компьютерами с разными операционными системами);
- Автоматическое резервное копирования конфигурации и баз данных;

- Работа в режиме клиент-сервер по сетевым протоколам (TCP/IP и MQTT) и возможность создания распределённых измерительных сетей;
- Поддержка технологий OPC DA (2.05a), HDA (1.20) и АЕ (1.10) как в режиме сервера, так и в режиме клиента;
- Мониторинг текущих измерений и просмотр архивных данных через веб-интерфейс по протоколу HTTP;
- Интеграция с другими программными продуктами через интерфейс TCP/IP и структуры JSON;
- Элементарная настройка некоторых видов приборов;
- Автоматическая проверка и загрузка обновлений.

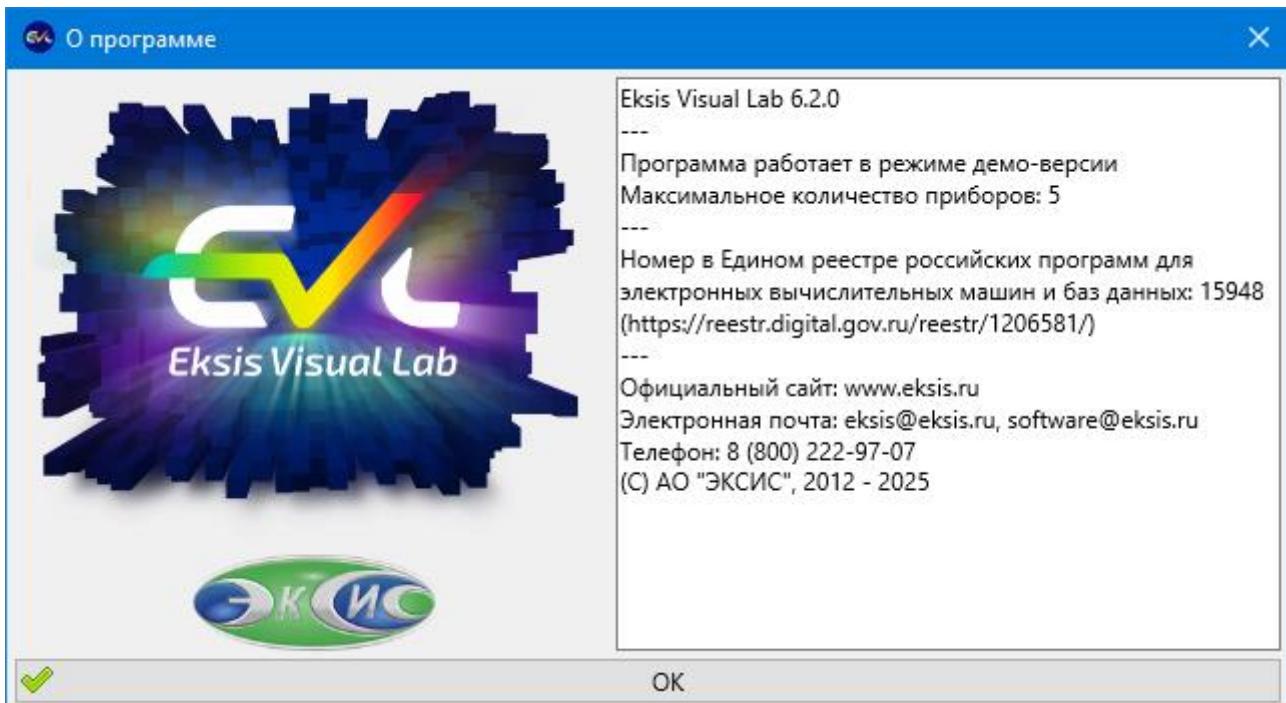


Рис. 1.1. Информационное окно «О программе»

Системные требования

Для корректной работы программы компьютер должен соответствовать следующим требованиям:

- IBM-совместимый компьютер;
- Процессор с архитектурой x86-64 (AMD64) и тактовой частотой не менее 2 ГГц;
- Не менее 2 гигабайт оперативной памяти
- Не менее 200 мегабайт свободного места на диске (не учитывая место под базу данных);

- 32-разрядная или 64-разрядная операционная система Windows (7/8/8.1/10/11) или Windows Server (2008/2012/2019/2022); 64-разрядная операционная система Linux (Ubuntu/Alt/Astra/RED или любая совместимая с ними).

Дополнительные системные требования (относящиеся к конкретной операционной системе) указаны далее в разделах об установке и удалении программы.

2. Установка и удаление программы в ОС Windows

Установка и удаление программы в операционных системах Windows осуществляется через MSI-инсталлятор – файл с расширением msi, который устанавливается с помощью системной утилиты msieexec. MSI-инсталлятор может быть установлен как через графическую оболочку, так и через командную строку (включая возможность установки через групповые политики Active Directory).

Внимание! Для установки и удаления программы могут потребоваться права администратора системы.

Обратите внимание, что по умолчанию доступ к папке с файлами конфигурации и баз данных программы (**\ProgramData\eksisvisuallab**) имеют все пользователи. Вы можете вручную ограничить доступ к ней для определённых пользователей, если это необходимо с точки зрения безопасности.

Установка через графическую оболочку

Для установки через графическую оболочку необходимо запустить мастер установки двойным нажатием левой кнопки мыши по msi-файлу (рис. 2.1).

Существует несколько версий инсталляторов, различающихся разрядностью программы («_x86» и «_x64» в имени файла для 32-разрядной или 64-разрядной версии операционной системы соответственно) и языком интерфейса мастера установки («_ru» и «_en» в имени файла для русского и английского языков соответственно). Обратите внимание, что язык интерфейса установщика не связан с языком интерфейса самой программы – последний может быть изменён в любой момент работы с программой (см. главу «Язык программы»).

	EksisVisualLab_6.5.0_x64_en.msi	23.12.2025 17:28	Пакет установщика Windows	45 964 КБ
	EksisVisualLab_6.5.0_x64_ru.msi	23.12.2025 17:28	Пакет установщика Windows	45 988 КБ
	EksisVisualLab_6.5.0_x86_en.msi	23.12.2025 17:27	Пакет установщика Windows	36 356 КБ
	EksisVisualLab_6.5.0_x86_ru.msi	23.12.2025 17:27	Пакет установщика Windows	36 380 КБ

Рис. 2.1. MSI-файлы инсталляторов программы

Процесс установки состоит из следующих этапов:

1. Приветствие мастера установки (рис. 2.2).

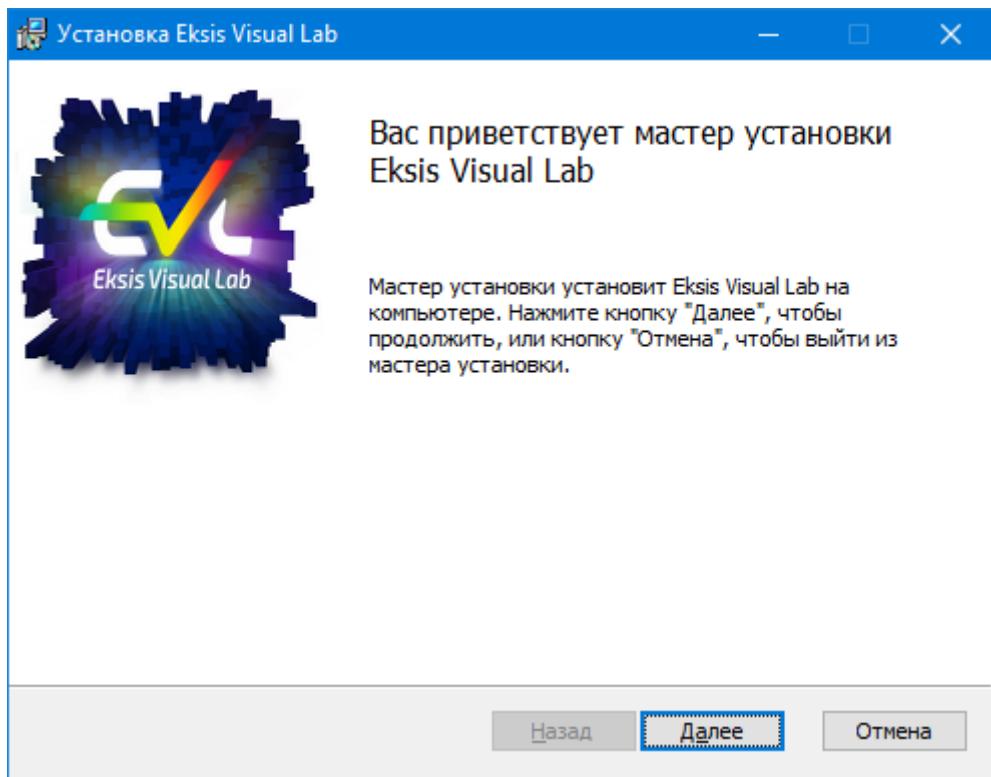


Рис. 2.2. Начало процесса установки программы

2. Ознакомление и принятие лицензионного соглашения с пользователем программы (рис. 2.3). Для продолжения установки необходимо принять условия лицензионного соглашения, установив соответствующий флаг.

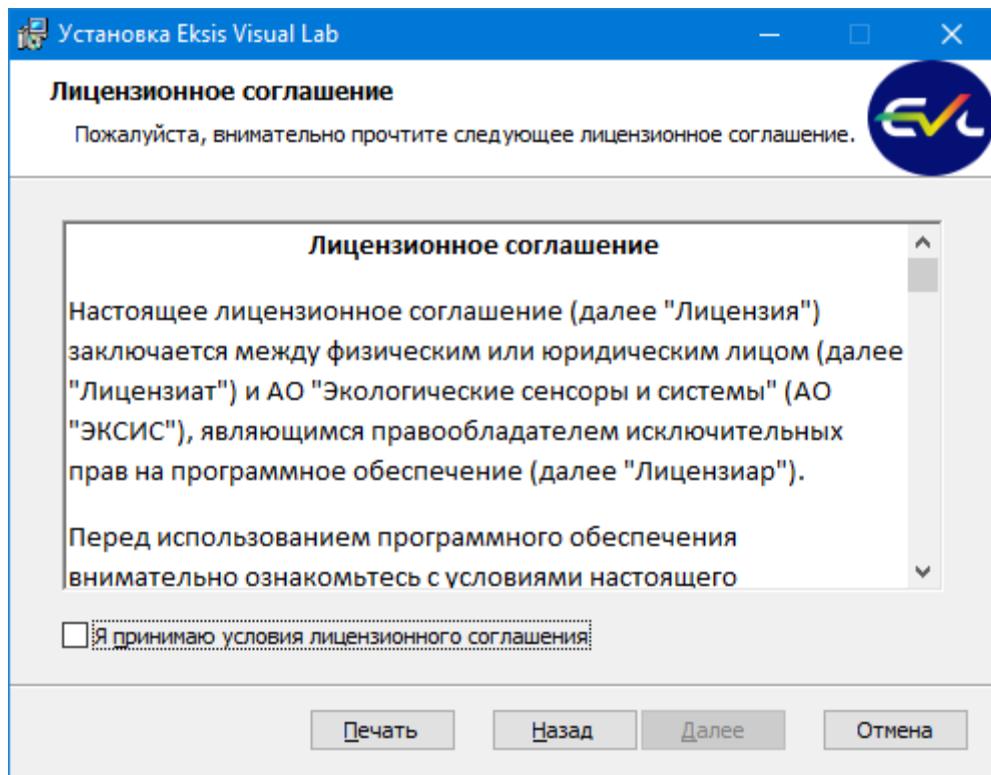


Рис. 2.3. Лицензионное соглашение с пользователем Eksis Visual Lab

3. Выбор места установки программы (рис. 2.4). Программа может быть установлена в любую папку по выбору пользователя.

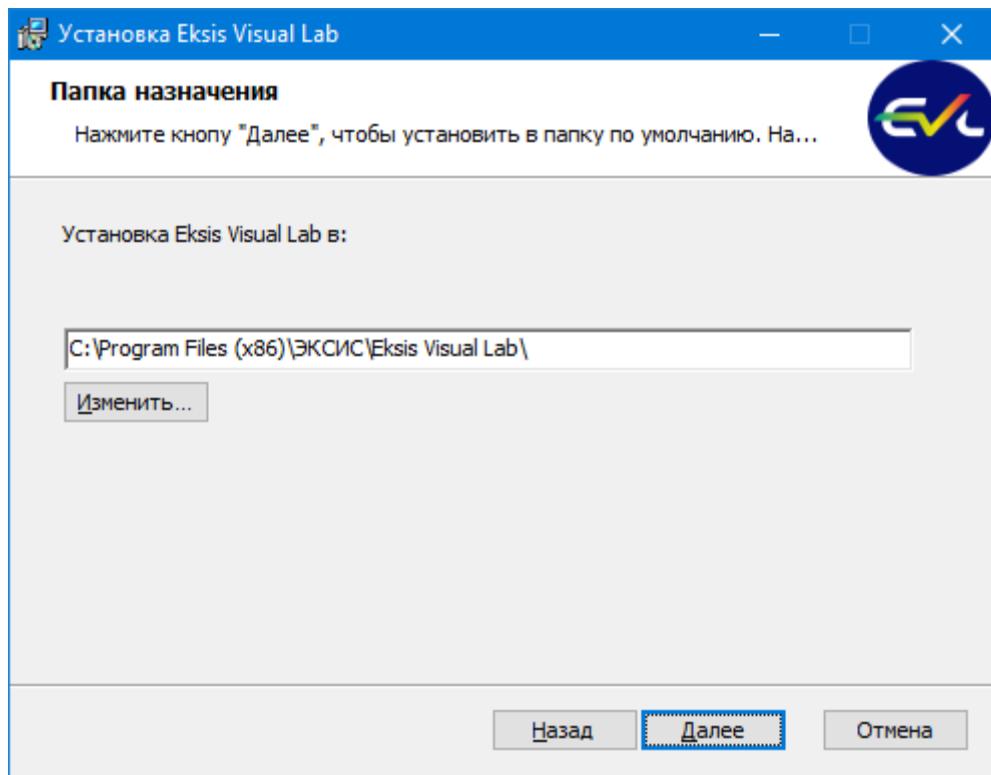


Рис. 2.4. Выбор места установки программы

- Подтверждение указанных настроек (рис. 2.5). При необходимости можно вернуться на предыдущие этапы и изменить настройки установки. Нажатие кнопки «Установить» выполняет непосредственную установку программы на компьютер.

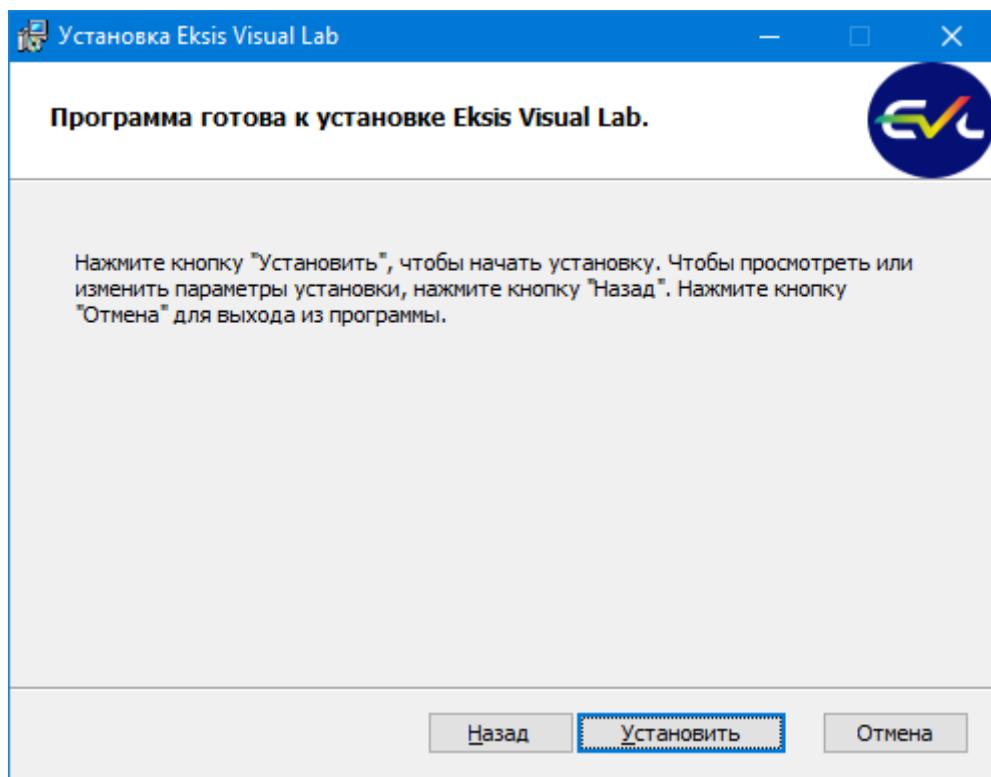


Рис. 2.5. Подтверждение указанных настроек установки программы

5. Ожидание установки (рис. 2.6). Заполнение полосы прогресса отражает ход процесса установки программы.

Нажатие кнопки «Отмена» прервёт процесс установки и вернёт компьютер в исходное состояние.

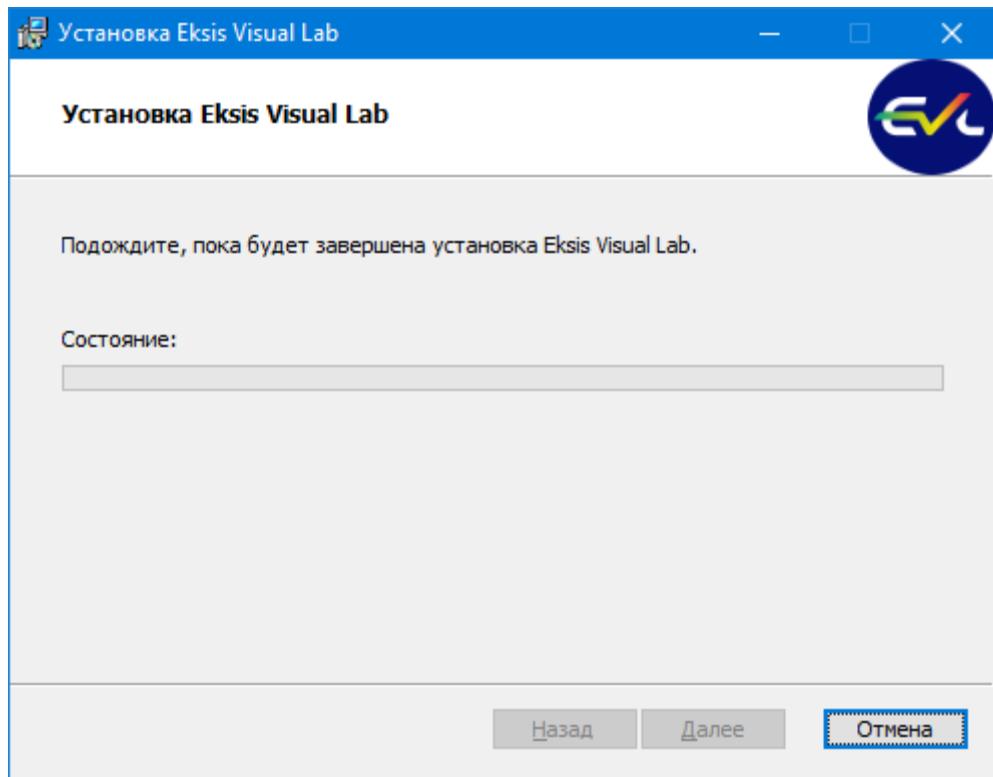


Рис. 2.6. Ход процесса установки программы

6. Завершение установки и выход из мастера установки (рис. 2.7).

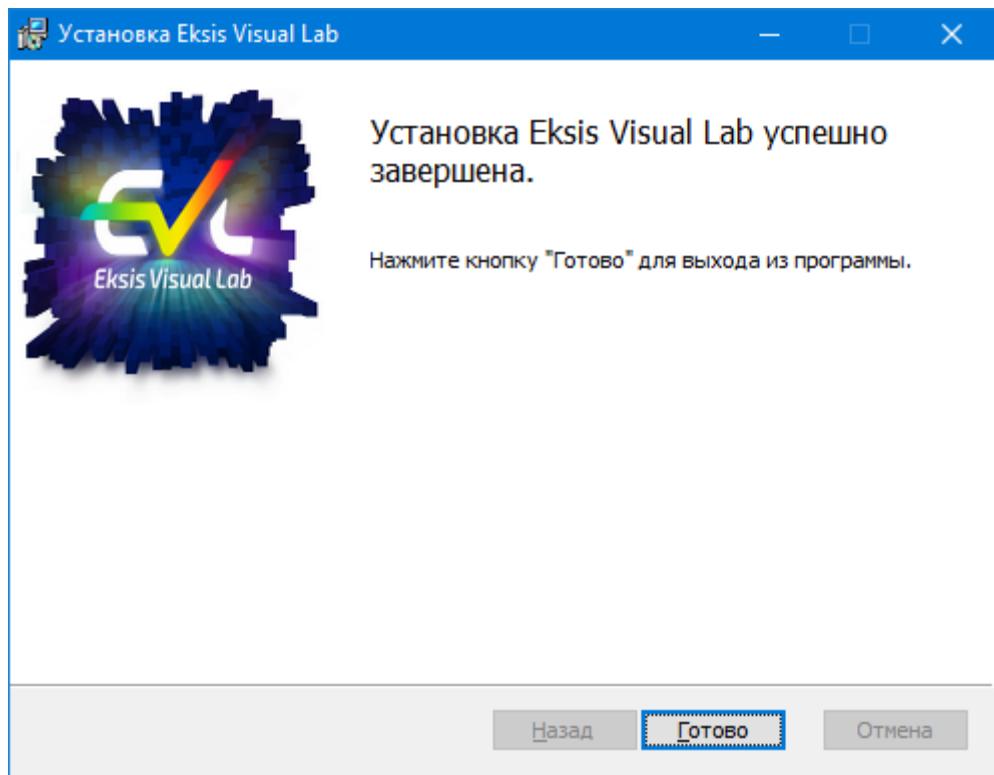


Рис. 2.7. Завершение установки программы

Удаление через графическую оболочку

Для удаления установленной программы через графическую оболочку необходимо запустить мастер установки двойным нажатием левой кнопки мыши по msi-файлу (рис. 2.1).

Процесс удаления состоит из следующих этапов:

1. Приветствие мастера установки (рис. 2.8).

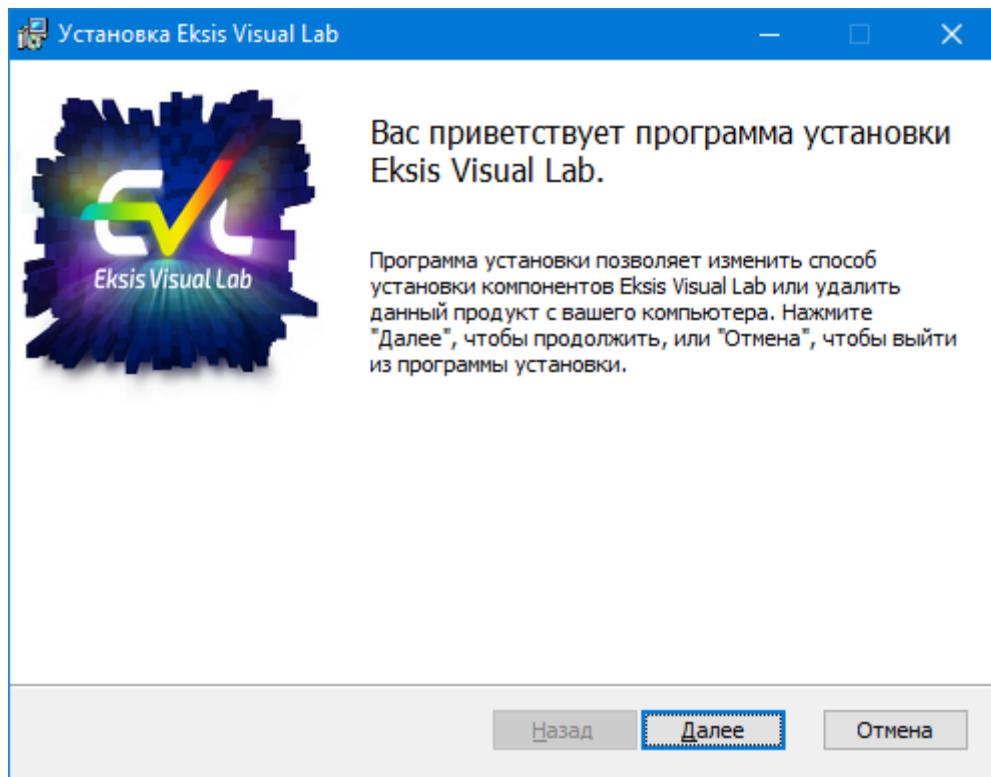


Рис. 2.8. Начало процесса удаления программы

2. Выбор действия удаления программы (рис. 2.9).

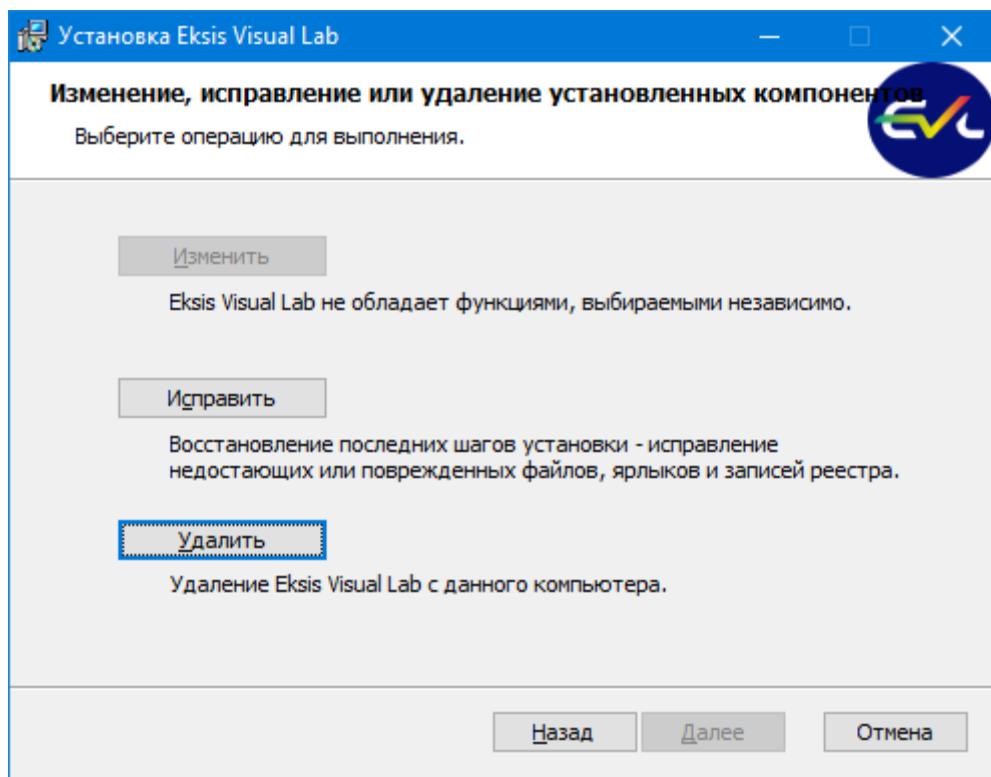


Рис. 2.9. Выбор действия удаления программы

3. Ознакомление с информацией об оставшихся после удаления программы файлах (рис. 2.10). После удаления на компьютере остаются файлы настроек и баз

данных, которые могут занимать достаточно большой объём памяти на диске. Эти файлы необходимо удалить вручную. По умолчанию эти файлы расположены в папке **eksisvisuallab** в папке **ProgramData**, находящейся на системном диске.

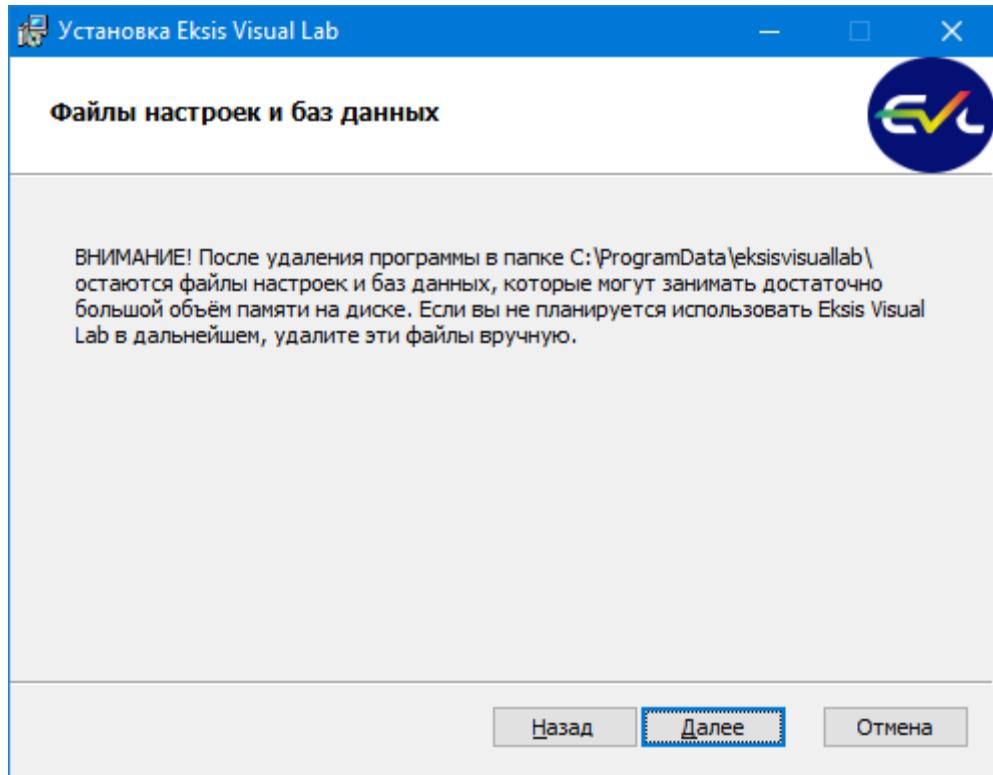


Рис. 2.10. Ознакомление с информацией об остающихся файлах

4. Подтверждение указанных настроек (рис. 2.11). Нажатие кнопки «Удалить» выполняет непосредственное удаление программы с компьютера.

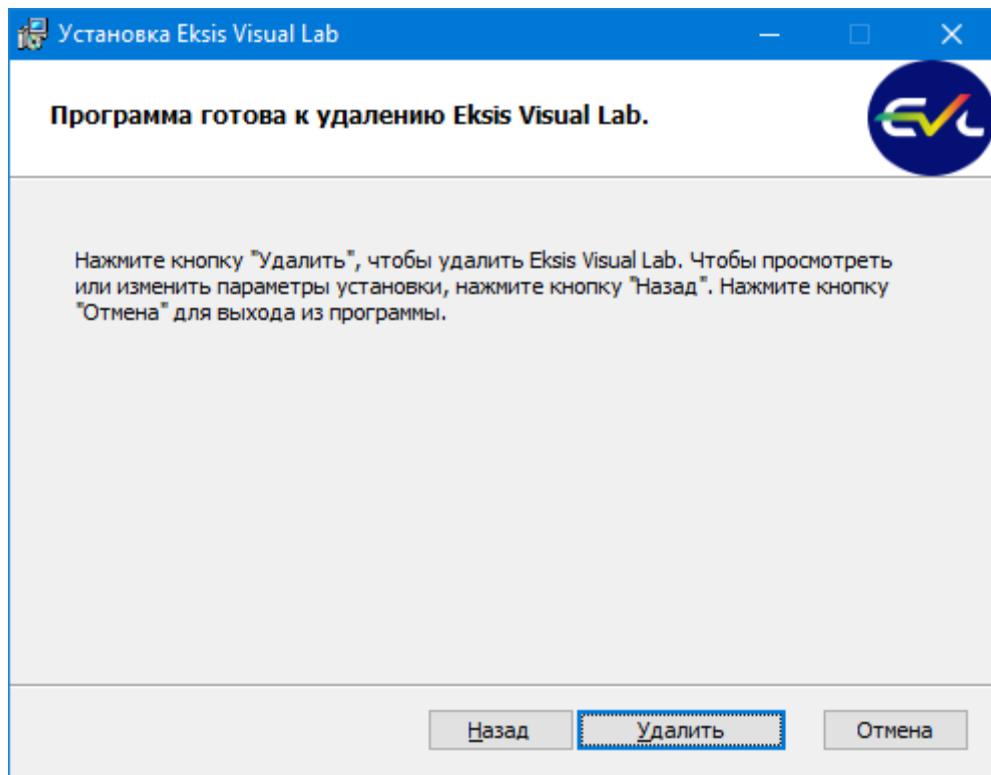


Рис. 2.11. Подтверждение удаления программы

5. Ожидание удаления (рис. 2.12). Заполнение полосы прогресса отражает ход процесса удаления программы.
Нажатие кнопки «Отмена» прервёт процесс удаления и вернёт компьютер в исходное состояние.

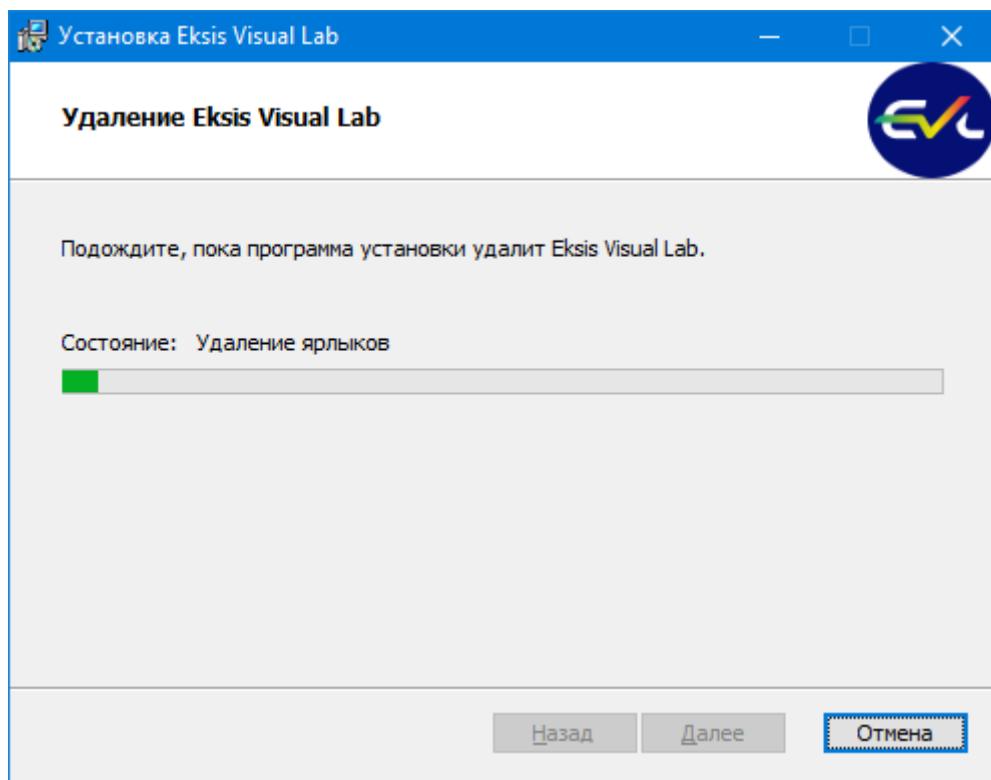


Рис. 2.12. Ход процесса удаления программы

6. Завершение удаления и выход из мастера установки (рис. 2.13).

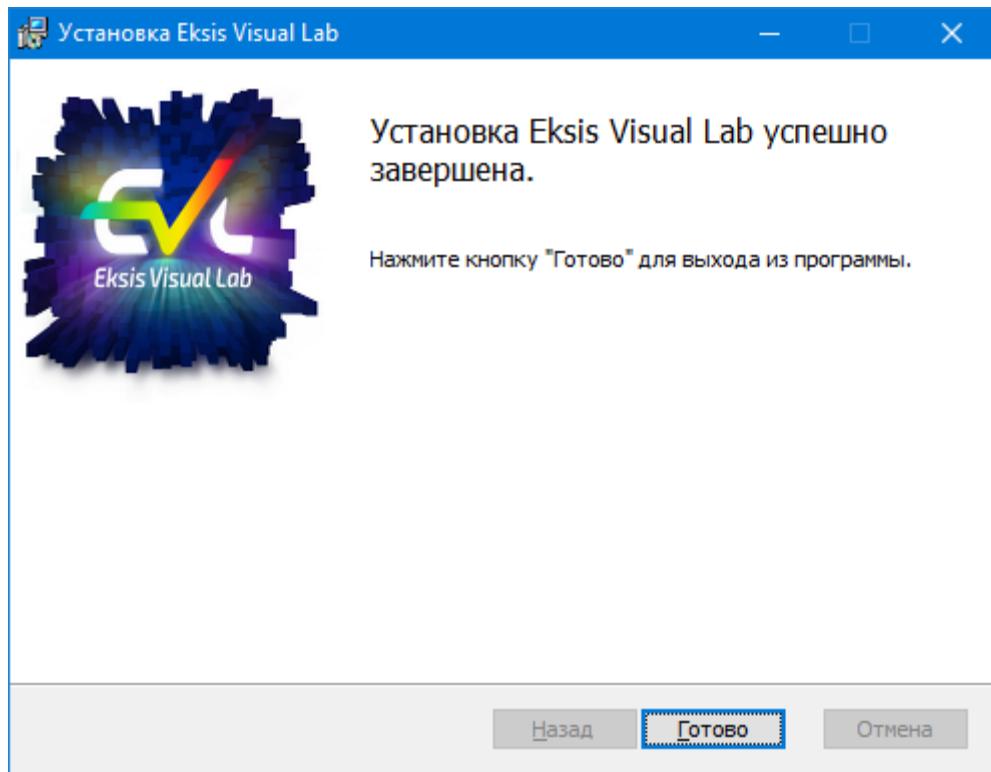


Рис. 2.13. Завершение удаления программы

Установка через командную строку

Для установки через командную строку без графического интерфейса и взаимодействия с пользователем введите команду **msiexec.exe /i <путь к файлу инсталлятора> /qn** (например, **msiexec.exe /i C:\EksisVisualLab.msi /qn**).

Удаление через командную строку

Для удаления программы через командную строку без графического интерфейса и взаимодействия с пользователем введите команду **msiexec.exe /x <путь к файлу инсталлятора> /qn** (например, **msiexec.exe /x C:\EksisVisualLab.msi /qn**).

Вместо пути к файлу инсталлятора вы можете использовать идентификатор установщика программы. Этот идентификатор уникален для каждого установщика, узнать его можно, например, в свойствах ярлыка для удаления программы в папке с установленной программой (рис. 2.14). В этом случае команда удаления может выглядеть следующим образом: **msiexec.exe /uninstall {18D666B1-F975-4B2C-81D1-AB6A464DAD19} /qn**.

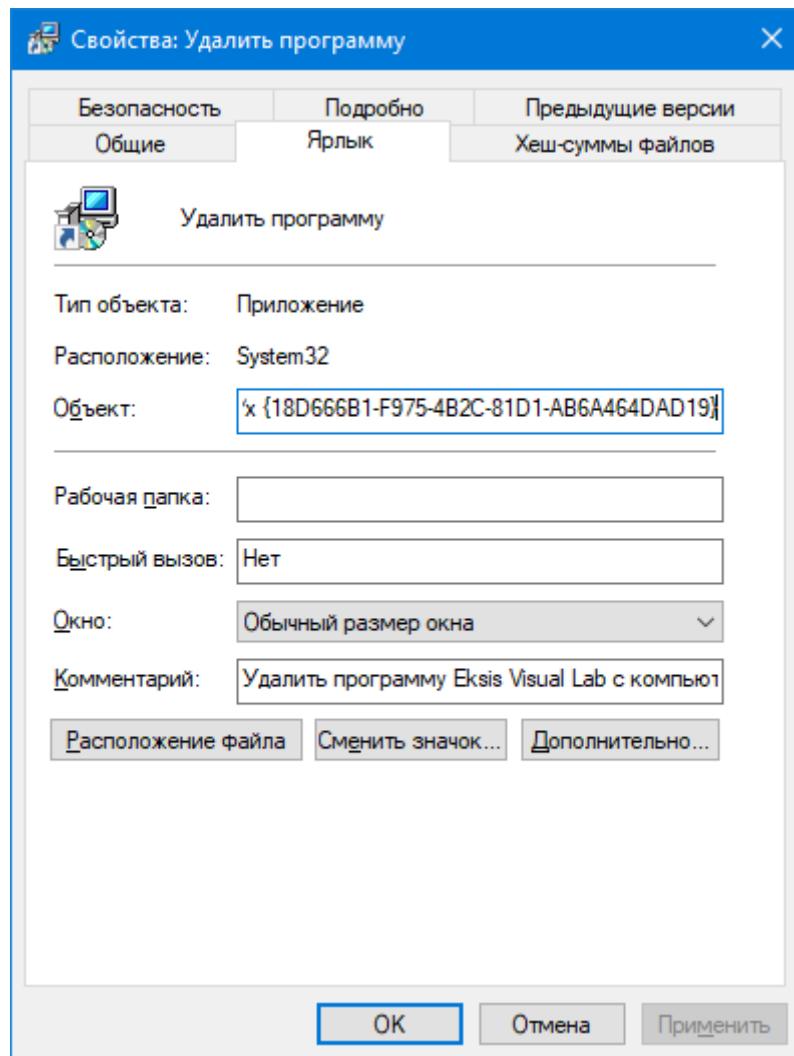


Рис. 2.14. Идентификатор одной из версий установщика программы

Внимание! После удаления программы на компьютере остаются файлы настроек и баз данных, которые могут занимать достаточно большой объём памяти на диске. Эти файлы необходимо удалить вручную. По умолчанию эти файлы расположены в папке **eksisvisuallab** в папке **ProgramData**, находящейся на системном диске.

3. Установка и удаление программы в ОС Linux

Установка и удаление программы в операционных системах Linux (64-разрядных версиях) осуществляется через пакетный менеджер DEB или RPM (зависит от конкретного дистрибутива).

Для корректной работы программы в системе должны быть установлены следующие библиотеки:

- Libgtk-3 (<https://gtk.org>) используется для создания графического интерфейса пользователя, и распространяется по свободной лицензии LGPL;
- Libusb-1 (<https://libusb.info>) используется для связи с приборами по интерфейсу USB, и распространяется по свободной лицензии LGPL;
- Libsqlite3 (<https://sqlite.org>) используется для управления базами данных измерений и состояний приборов, и распространяется по лицензии свободной PD.

Используемые библиотеки обычно предустановлены во всех популярных дистрибутивах Linux и не требуют отдельной установки.

Eksis Visual Lab скомпилирован с использованием библиотечных файлов от Ubuntu 20.04 LTS, однако используемые программой функции являются общими для всех операционных систем семейства Linux.

Обратите внимание, что после установки необходимо перезайти в систему или перезагрузить компьютер, так как в процессе установки текущий пользователь добавляется в группы **dialout** и **plugdev**, что позволяет программе использовать последовательные порты и USB.

Если при установке не удалось добавить текущего пользователя в группы для доступа к последовательным портам (**dialout**) и USB-устройствам (**plugdev**), то при необходимости сделай те это вручную, выполнив в командной строке команды **usermod -a -G dialout <имя пользователя>** и **usermod -a -G plugdev <имя пользователя>**.

Обратите внимание, что по умолчанию владельцем папок с файлами конфигурации (**/usr/etc/eksisvisuallab**) и баз данных (**/var/lib/eksisvisuallab**) является **root** с группой **evl**, а права установлены в **2777**. Это означает, что любой пользователь имеет полный доступ к этим папкам и файлам в них. Создаваемые файлы в этих папках автоматически получают группу **evl** и полные права для любого пользователя.

Вы можете изменить это поведение, если это необходимо с точки зрения безопасности. Для этого измените права этих папок на **2775** (владелец и пользователи группы имеют полный доступ, остальные могут только читать) командами **chmod -R 2775 /usr/etc/eksisvisuallab** и **chmod -R 2775 /var/lib/eksisvisuallab**, а затем добавьте пользователя, использующего программу, в группу **evl** командой **usermod -a -G evl <имя пользователя>**.

Существует несколько версий инсталляторов, языком интерфейса мастера установки («_ru» и «_en» в имени файла для русского и английского языков соответственно). Обратите внимание, что язык интерфейса установщика не связан с языком интерфейса самой программы – последний может быть изменён в любой момент работы с программой (см. главу «Язык программы»).

Для ОС Linux существует только 64-разрядная версия программы.

Установка из deb-пакета

Инсталляционные DEB-пакеты предназначены для операционных систем, использующих менеджер пакетов dpkg. Такими являются, например, распространённая свободная операционная система Ubuntu Linux и отечественная операционная система Astra Linux.

Установка через графическую оболочку

QAPT – графическая оболочка для установки приложений, использующаяся в Astra Linux. Для установки достаточно произвести двойное нажатие левой кнопки мыши по установочному deb-пакету (рис. 3.1), нажать кнопку «Установить пакет» и ввести пароль администратора системы (рис. 3.2), дождаться окончания процесса автоматической установки (рис. 3.3).

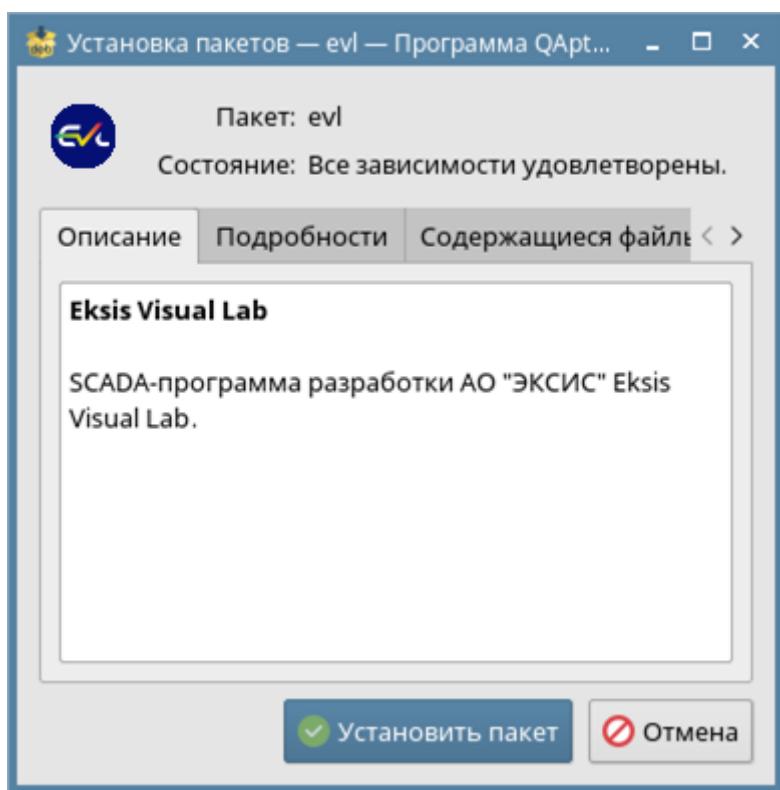


Рис. 3.1. Начало процесса установки программы посредством QAPT

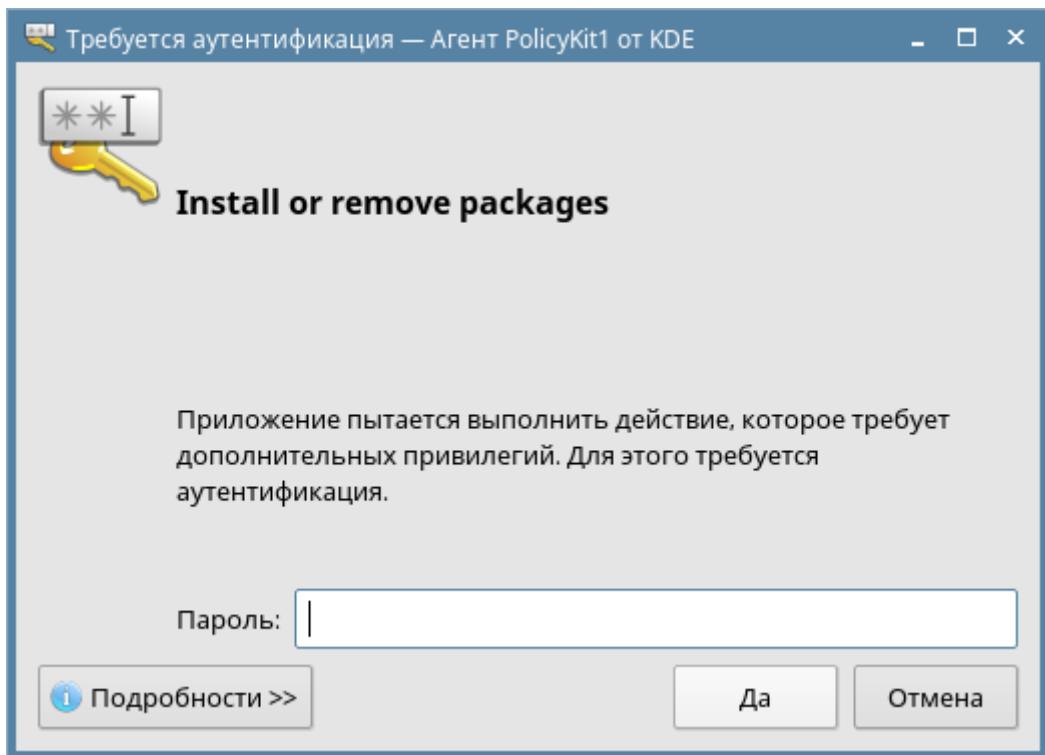


Рис. 3.2. Ввод пароля администратора системы для установки программы

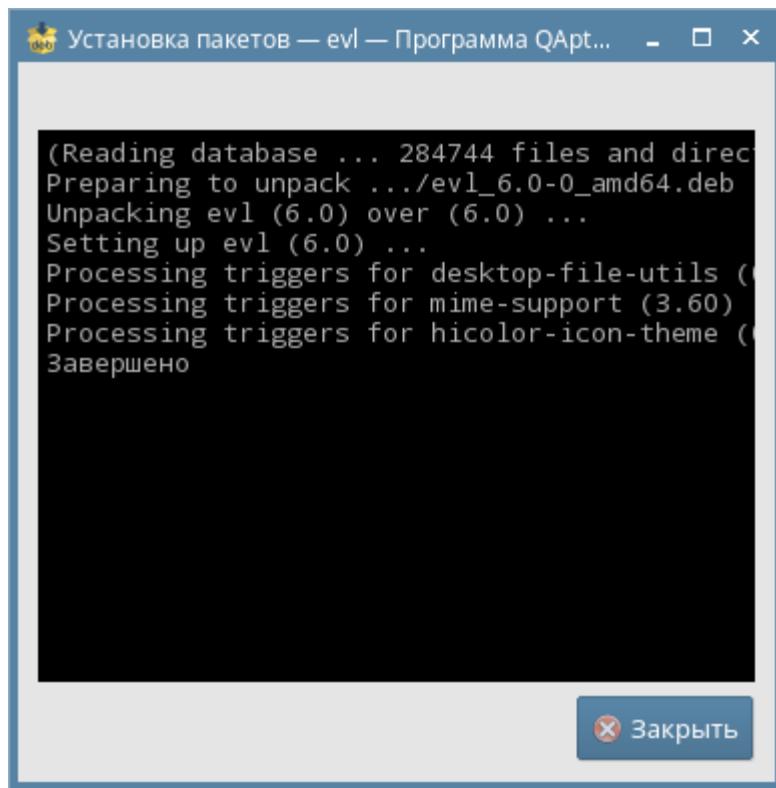
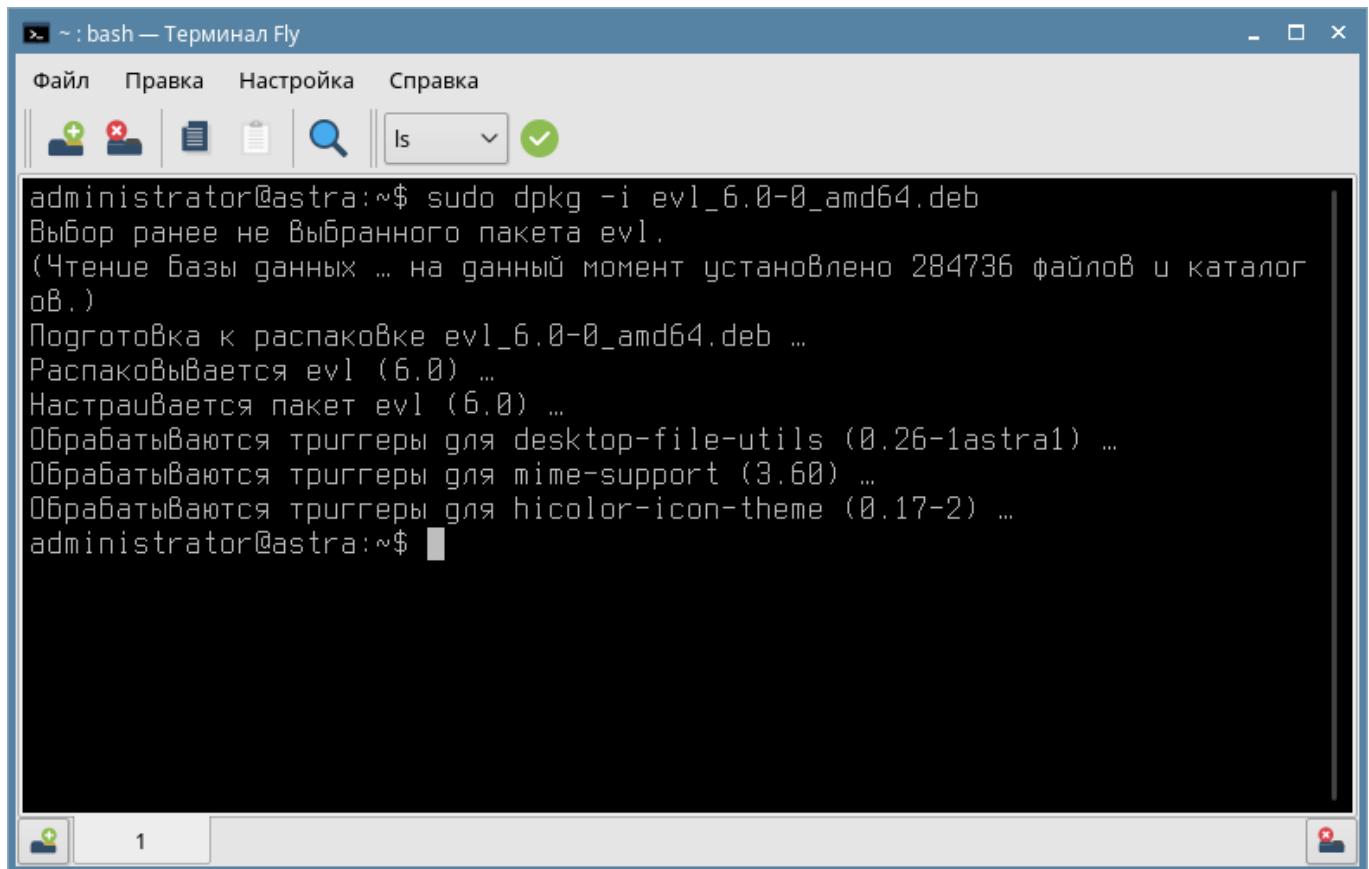


Рис. 3.3. Успешная установка программы с журналом хода установки

Установка через командную строку

Менеджер пакетов dpkg работает посредством командной строки. Для установки программы через dpkg откройте терминал, перейдите в папку с установщиком, введите команду **sudo dpkg -i <путь к файлу инсталлятора>**

(например, **sudo dpkg -i evl_6.0-0_amd64.deb**), введите пароль администратора системы и дождитесь окончания процесса установки программы (рис. 3.4).



The screenshot shows a terminal window titled "bash – Терминал Fly". The window has a menu bar with Russian labels: "Файл" (File), "Правка" (Edit), "Настройка" (Settings), and "Справка" (Help). Below the menu is a toolbar with icons for file operations like "New", "Open", "Save", and "Search". A dropdown menu is open, showing "ls" as the current selection. The terminal itself displays the command "sudo dpkg -i evl_6.0-0_amd64.deb" followed by its execution output. The output includes messages about selecting the package, reading the database, preparing for unpacking, extracting files, configuring the package, and processing triggers for desktop-file-utils, mime-support, and hicolor-icon-theme. The terminal prompt "administrator@astra:~\$" is visible at the end.

Рис. 3.4. Установка программы через dpkg

Если команда **sudo** не поддерживается в вашей системе, переключите пользователя командой **su** с вводом пароля администратора системы.

В случае успешной установки программа будет доступна по терминальной команде **evl**, а также появится в главном меню операционной системы под именем «Eksis Visual Lab» (рис. 3.5).

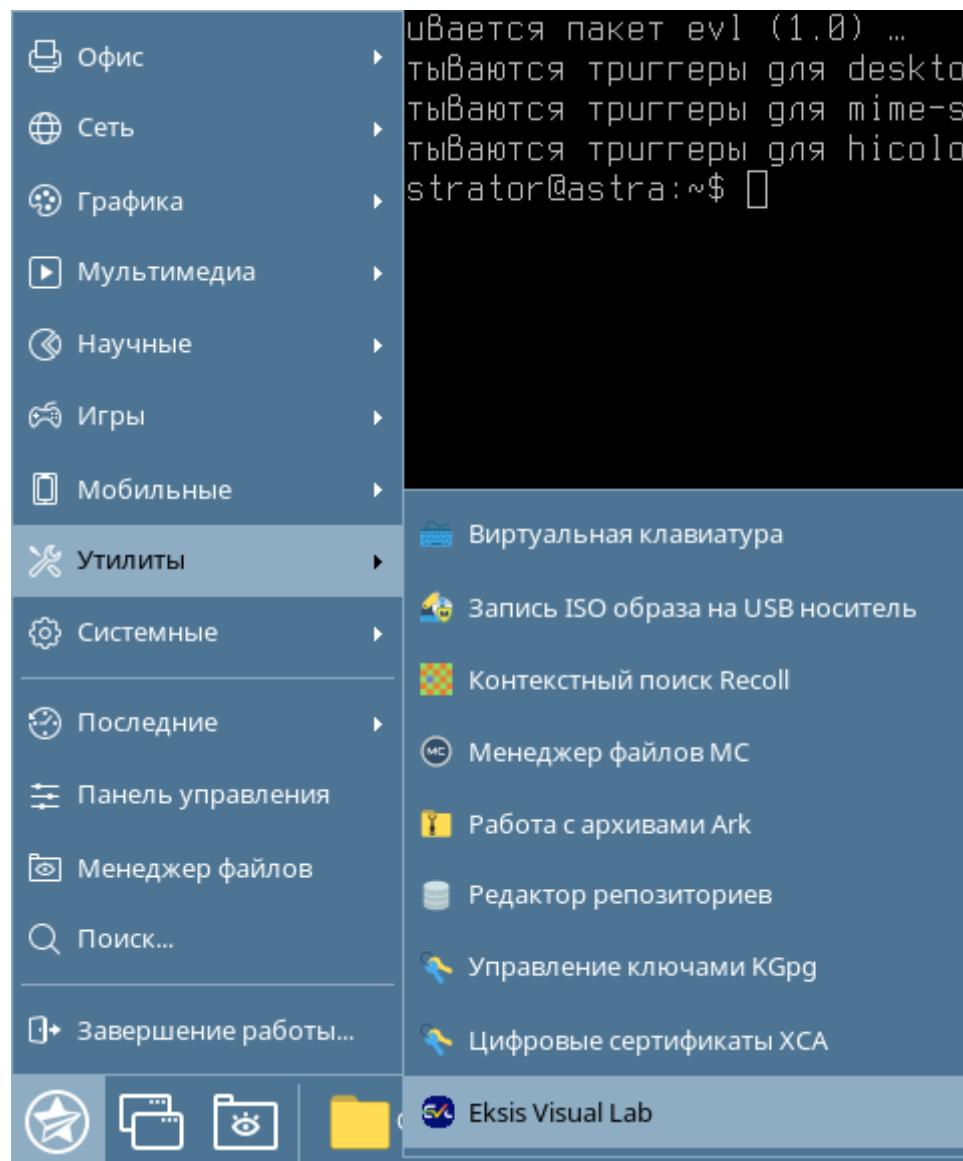
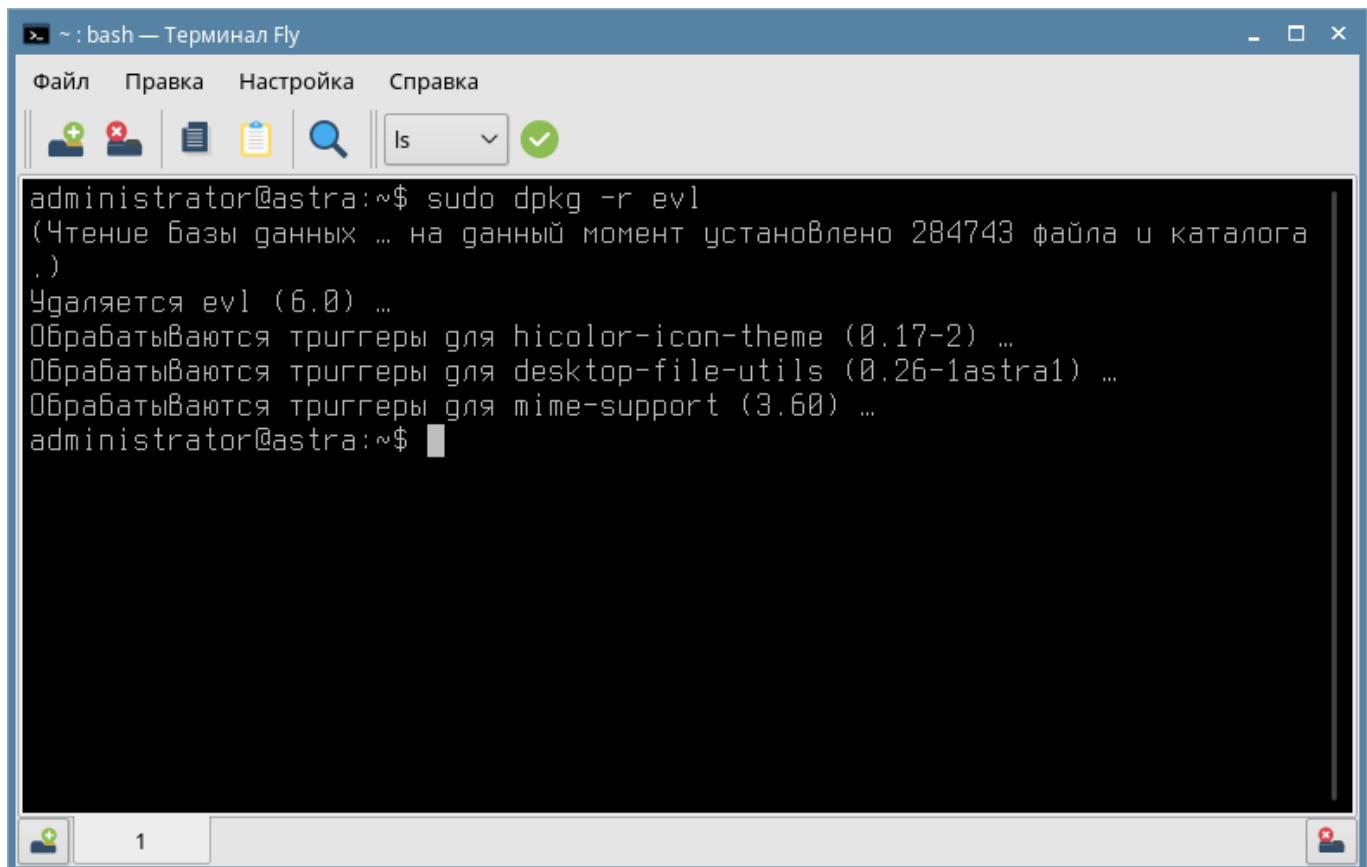


Рис. 3.5. Главное меню ОС Astra Linux CE с установленной программой

Удаление программы через командную строку

Для удаления программы введите команду **sudo dpkg -r evl**, укажите пароль администратора системы и дождитесь окончания процесса удаления (рис. 3.6).

Если команда **sudo** не поддерживается в вашей системе, переключите пользователя командой **su** с вводом пароля администратора системы.



~ :bash — Терминал Fly

Файл Правка Настройка Справка

ls ✓

```
administrator@astra:~$ sudo dpkg -r evl
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 284743 файла и каталога .)
Удаляется evl (6.0) ...
Обрабатываются триггеры для hicolor-icon-theme (0.17-2) ...
Обрабатываются триггеры для desktop-file-utils (0.26-1astra1) ...
Обрабатываются триггеры для mime-support (3.60) ...
administrator@astra:~$
```

Рис. 3.6. Удаление программы через dpkg

Внимание! После удаления программы остаются файлы настроек и баз данных, которые могут занимать достаточно большой объём на диске. Эти файлы необходимо удалить вручную. По умолчанию файлы настроек расположены в **/usr/etc/eksisvisuallab**, файлы баз данных – в **/var/lib/eksisvisuallab**, а временные файлы для работы программы – в **/run/eksisvisuallab**.

Установка из rpm-пакета

Инсталляционные RPM-пакеты предназначены для операционных систем, использующих менеджер пакетов rpm. Такими являются, например, отечественная операционная система Alt Linux.

Установка через графическую оболочку

В отечественной операционной системе Alt Linux используется графическая оболочка, которая позволяет устанавливать в систему новые программы. Для установки через графическую оболочку достаточно произвести двойное нажатие левой кнопки мыши по установочному rpm-пакету (рис. 3.7), нажать кнопку «Установить» и ввести пароль администратора системы (рис. 3.8), дождаться окончания процесса автоматической установки (рис. 3.9).

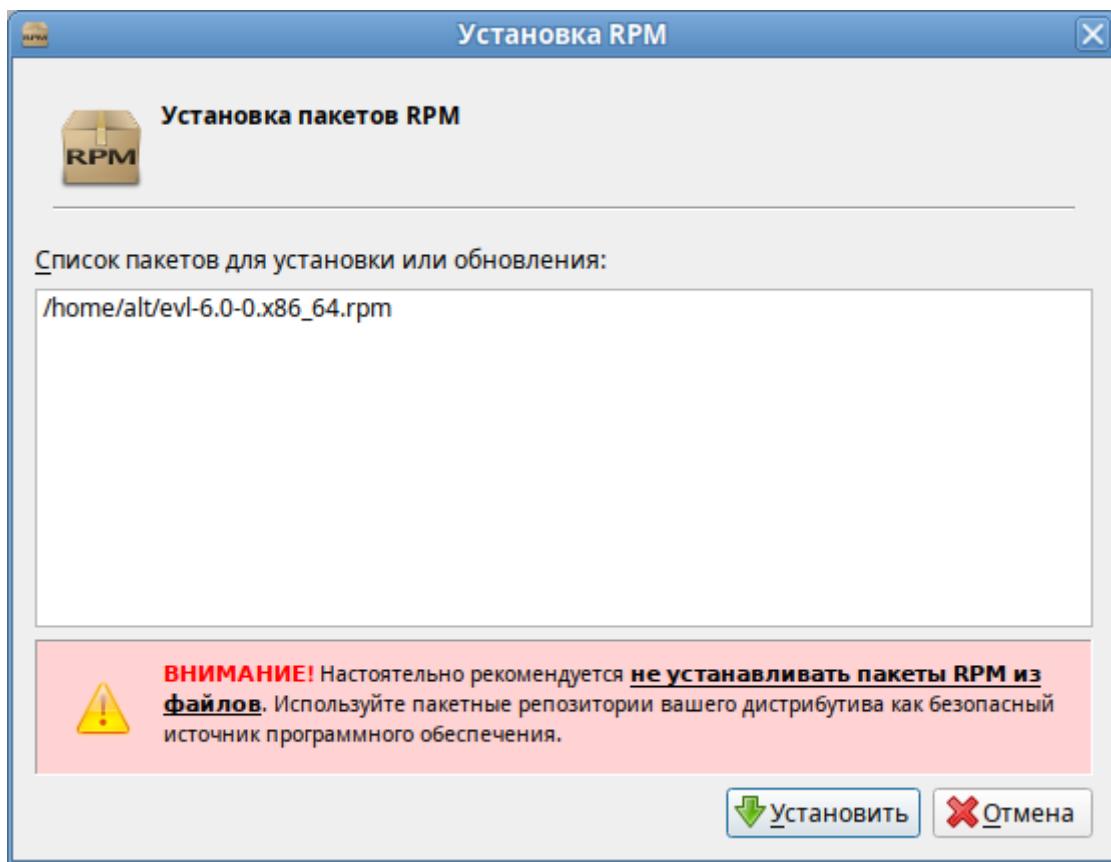


Рис. 3.7. Начало процесса установки программы посредством графической оболочки

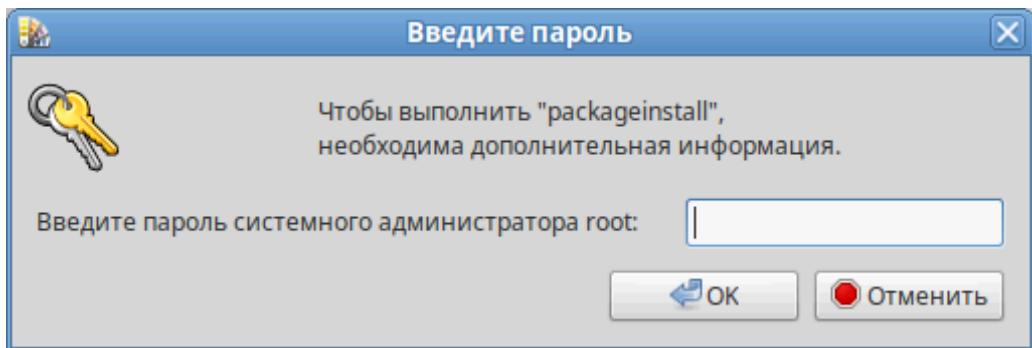


Рис. 3.8. Ввод пароля администратора системы для установки программы

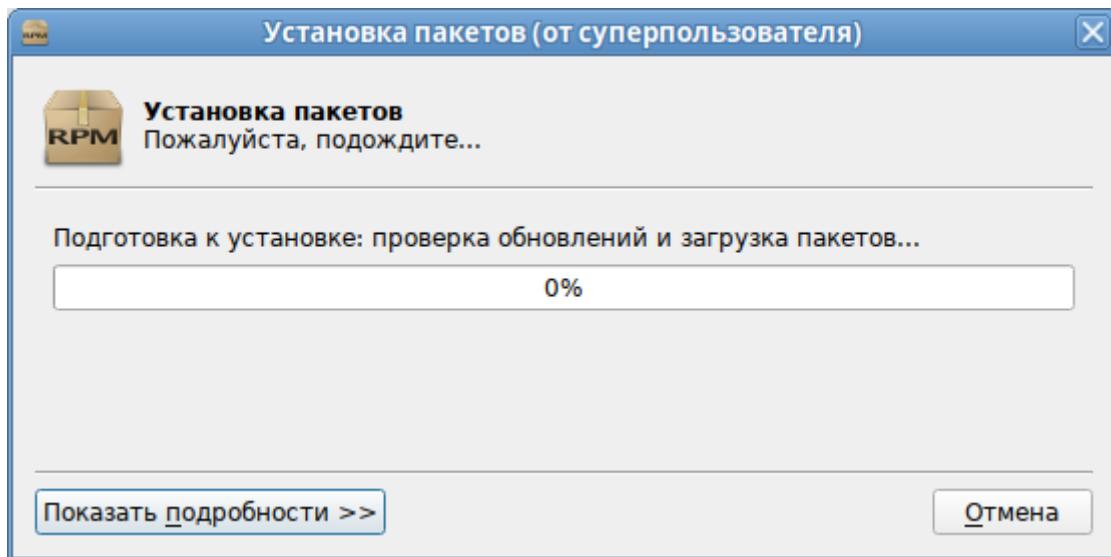
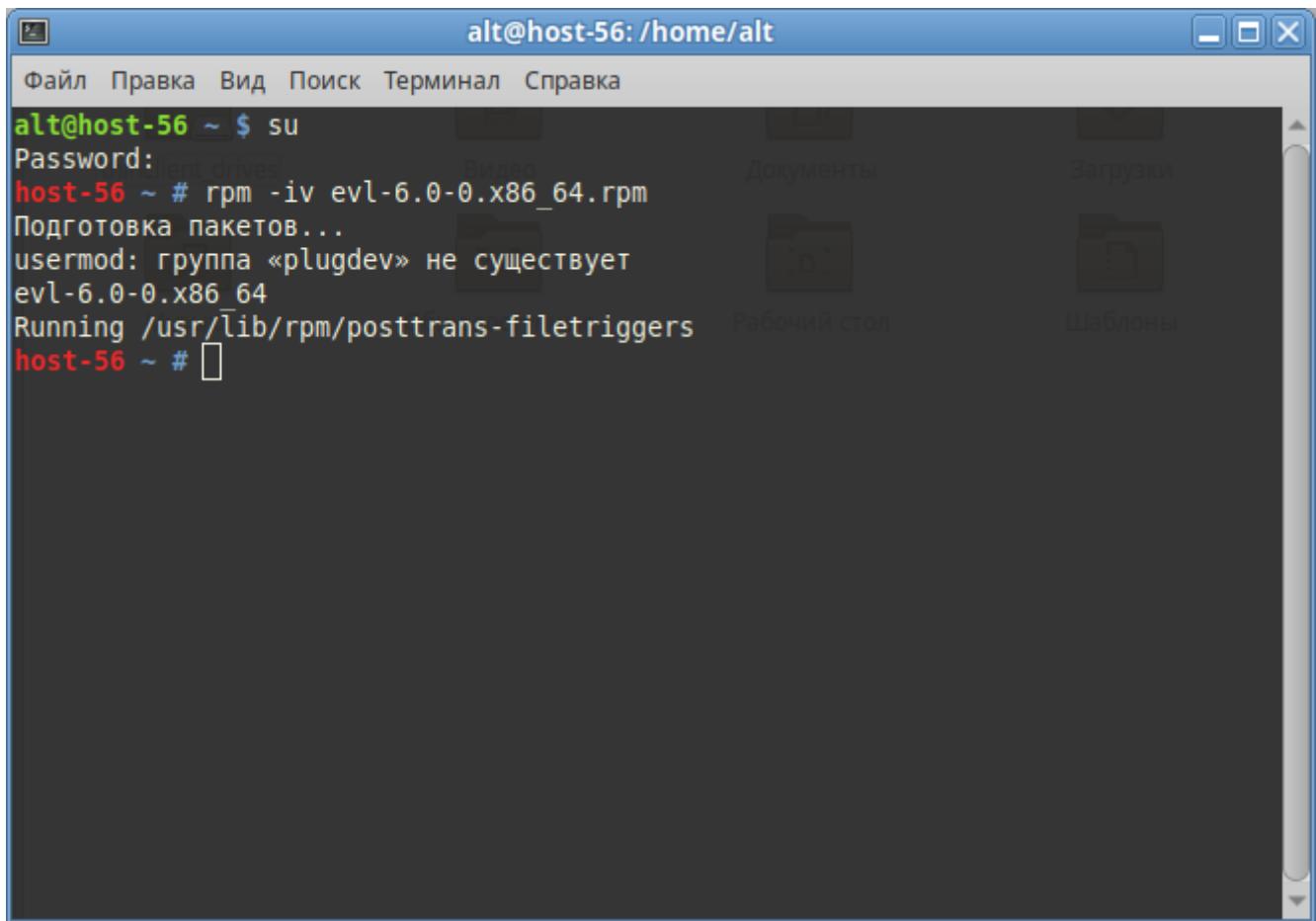


Рис. 3.9. Процесс установки программы

Установка через командную строку

Менеджер пакетов rpm работает посредством командной строки. Для установки программы через rpm откройте терминал, перейдите в папку с установщиком, введите команду **sudo rpm -iv <путь к файлу инсталлятора>** (например, **sudo rpm -iv evl-6.0-0.x86_64.rpm**), введите пароль администратора системы и дождитесь окончания процесса установки программы (рис. 3.10).



The screenshot shows a terminal window titled "alt@host-56: /home/alt". The window has a blue header bar with the title and standard window controls. Below the title bar is a menu bar with Russian labels: "Файл", "Правка", "Вид", "Поиск", "Терминал", and "Справка". The main area of the terminal contains the following text:

```
alt@host-56 ~ $ su  
Password:  
host-56 ~ # rpm -iv evl-6.0-0.x86_64.rpm  
Подготовка пакетов...  
usermod: группа «plugdev» не существует  
evl-6.0-0.x86_64  
Running /usr/lib/rpm/posttrans-filetriggers  
host-56 ~ #
```

Рис. 3.10. Установка программы через rpm

Если команда **sudo** не поддерживается в вашей системе, переключите пользователя командой **su** с вводом пароля администратора системы.

В случае успешной установки программа будет доступна по терминальной команде **evl**, а также появится в главном меню операционной системы под именем «Eksis Visual Lab» (рис. 3.11).

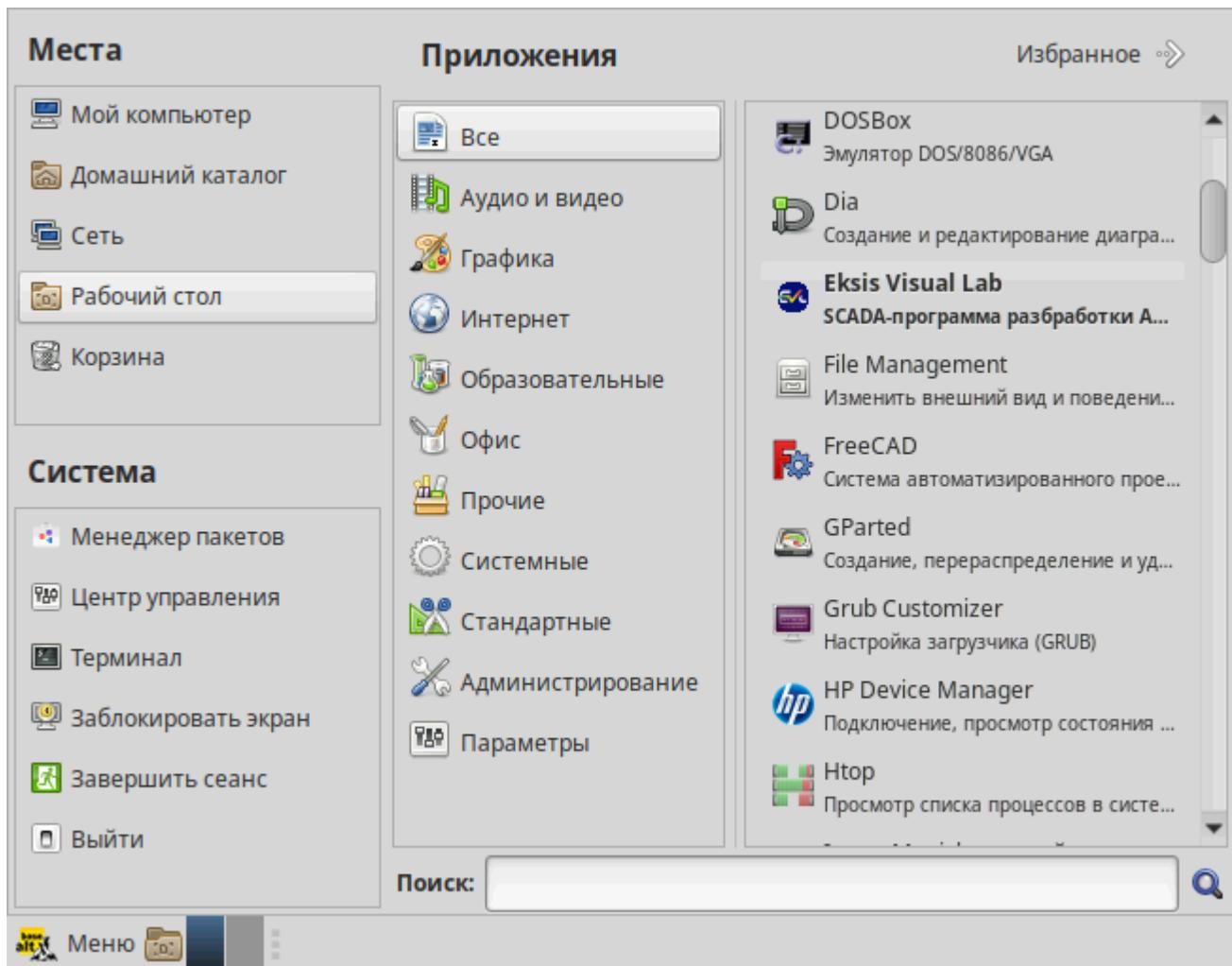


Рис. 3.11. Главное меню ОС Alt Linux с установленной программой

Удаление программы через командную строку

Для удаления программы введите команду **sudo rpm -ev evl**, укажите пароль администратора системы и дождитесь окончания процесса удаления (рис. 3.12).

Если команда **sudo** не поддерживается в вашей системе, переключите пользователя командой **su** с вводом пароля администратора системы.

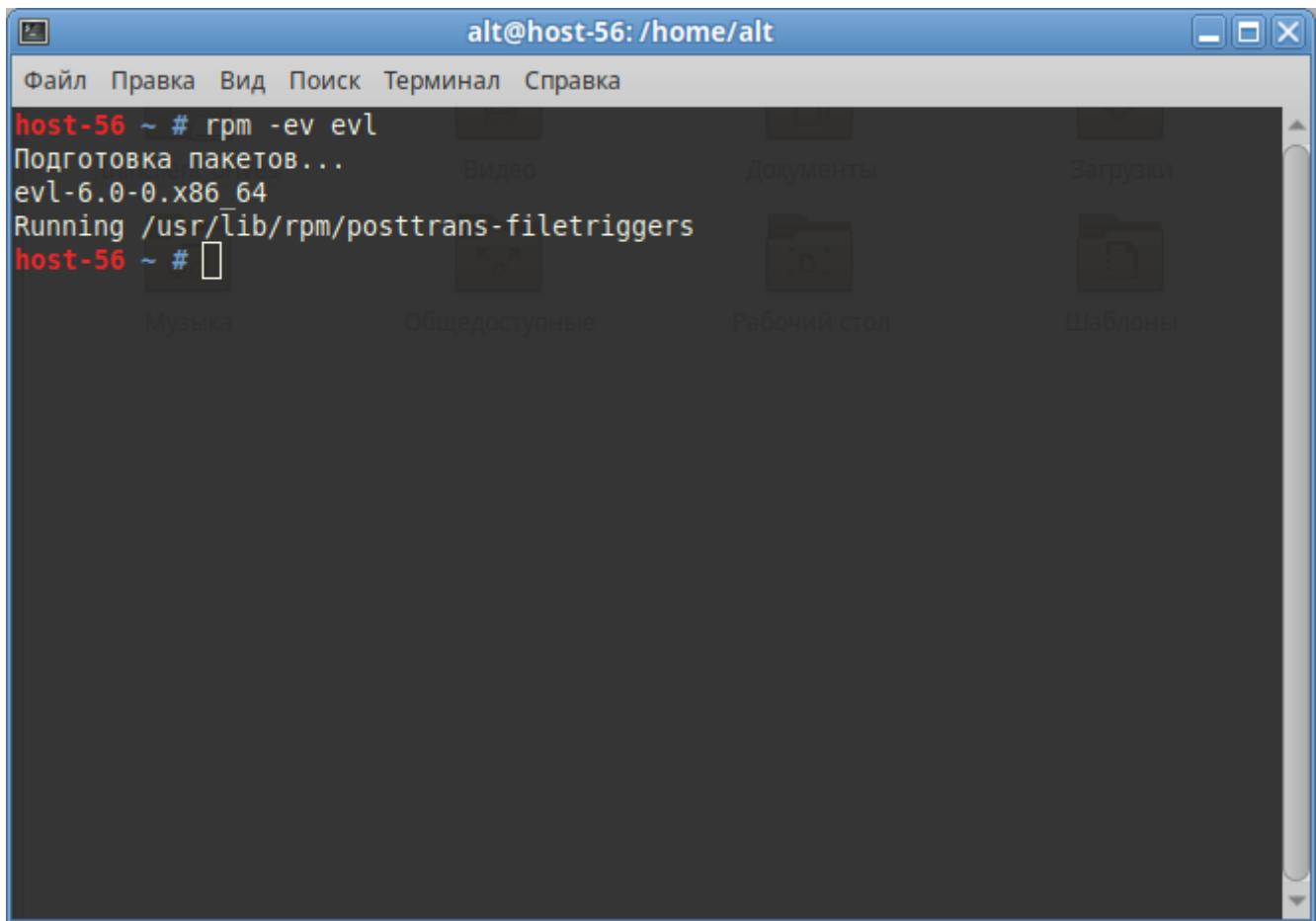


Рис. 3.12. Удаление программы через rpm

Внимание! После удаления программы на компьютере остаются файлы настроек и баз данных, которые могут занимать достаточно большой объём на диске. Эти файлы необходимо удалить вручную. По умолчанию файлы настроек расположены в **/usr/etc/eksisvisuallab**, файлы баз данных – в **/var/lib/eksisvisuallab**, а временные файлы для работы программы – в **/run/eksisvisuallab**.

4. Система лицензирования

При первом запуске программы, а также, если по каким-либо причинам EVL не может прочитать файл с лицензионной информацией licenses.file (или произвести её валидацию), появится окно ввода лицензионной информации (рис. 4.1).

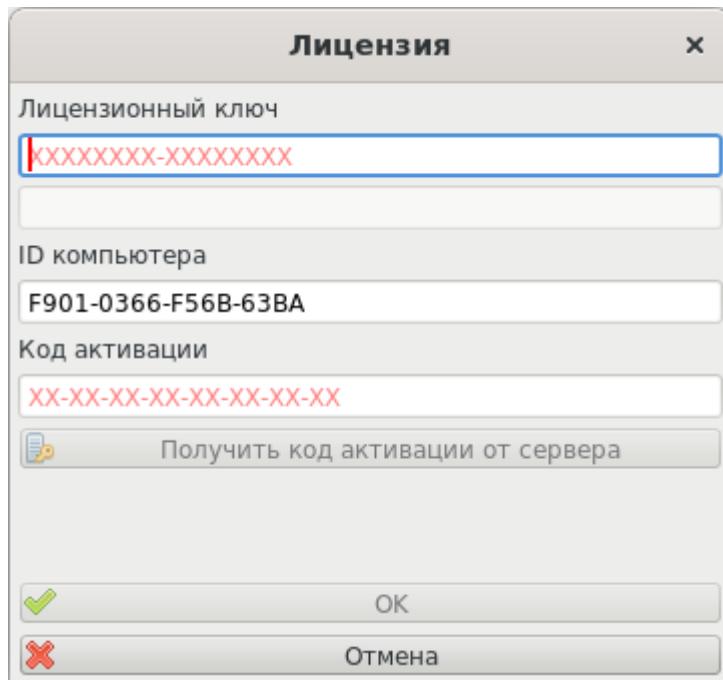


Рис. 4.1. Окно ввода и активации лицензионного ключа

В поле «Лицензионный ключ» необходимо ввести комбинацию 16 букв и цифр, полученных при покупке программы. Если ключ корректный, поле его ввода станет зелёным, а в поле ниже отобразится информация о типе лицензии.

В поле «ID компьютера» отображается идентификатор компьютера, на котором запущена программа. Этот идентификатор генерируется на основе модели центрального процессора и не содержит каких-либо персональных данных. Смена операционной системы или оборудования (кроме центрального процессора) не влечёт за собой изменение идентификатора компьютера.

В поле «Код активации» необходимо ввести комбинацию из 16 букв и цифр, полученную от сервера лицензирования. Если на компьютере есть доступ к сети Интернет, то код активации можно получить автоматически, нажав кнопку «Получить код активации от сервера». В ином случае для получения кода активации потребуется связаться с технической поддержкой АО «ЭКСИС».

Внимание! Каждый лицензионный ключ можно активировать не более трёх раз. Это означает, что программное обеспечение можно установить и активировать на трёх разных компьютерах, либо на одном и том же компьютере три раза (при смене центрального процессора).

После успешной активации лицензии программа сохранит информацию об активации в файл, и в дальнейшем в момент запуска будет проверять соответствие тройки «Лицензионный ключ» - «ID компьютера» - «Код активации» без необходимости доступа к сети Интернет.

Окно ввода лицензионной информации можно открыть в любой момент через главное меню программы «EVL+» - «Ввести и активировать лицензионный ключ».

Для одновременного ввода и активации нескольких лицензионных ключей в программе существует специальное окно, вызываемое через главное меню: «EVL+» - «Ввести и активировать несколько лицензионных ключей» (рис. 4.2).

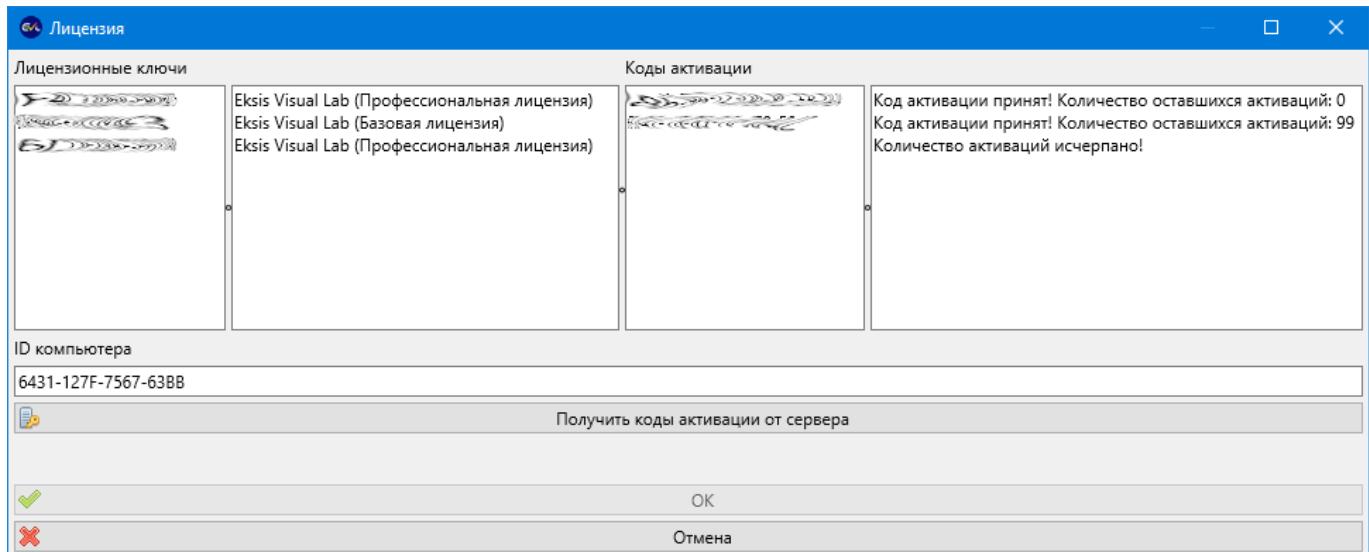


Рис. 4.2. Окно ввода и активации нескольких лицензионных ключей

Поле «Лицензионные ключи» предназначено для ввода лицензионных ключей (по одному на каждую строку). Поле слева от него – для вывода информации о введённых ключах.

Поле «Коды активации» предназначено для ввода кодов активации (по одному на каждую строку) соответственных лицензионных ключей. Поле слева от него – для вывода информации о валидности кода активации и информации от сервера активации (если к нему был сделан запрос).

Кнопка «Получить коды активации от сервера» позволяет сделать запрос к серверу активации и получить от него коды активации введённых лицензионных ключей.

Без ввода и активации лицензионного ключа (а также в случае превышение количества лицензированных приборов) программа будет работать в режиме демо-версии (см. ниже).

Типы лицензий

Существует 3 типа лицензий Eksis Visual Lab: базовая, оптимальная и профессиональная (полная). Лицензии различаются по функциональности.

Базовая лицензия предполагает использование программы как средства накопления, загрузки, хранения и обработки данных измерений приборов производства АО «ЭКСИС» и АО «Практик-НЦ». Доступны функции выгрузки статистики из внутренней памяти приборов, построения и экспорта таблиц, графиков и аналитики. Опрос приборов в реальном времени возможен, но настройка представления данных на экране и оповещения ограничены.

Оптимальная лицензия предполагает использование программы для работы с приборами производства АО «ЭКСИС» и АО «Практик-НЦ» в режиме реального времени. Она открывает доступ к пользовательским графическим элементам мониторинга и оповещению пользователя о событиях нарушения порогов и ошибок опроса. Оптимальная лицензия включает в себя возможности базовой.

Профессиональная лицензия предполагает использование программы для построения сложных измерительных сетей, включающих как приборы производства АО «ЭКСИС» и АО «Практик-НЦ», так и приборы других производителей, поддерживающих протоколы Modbus RTU/TCP/ASCII. Профессиональная лицензия открывает сетевые возможности программы. Профессиональная лицензия включает в себя возможности базовой и оптимальной.

Таблица 1. Функционал разных типов лицензии Eksis Visual Lab

	Базовая	Оптимальная	Профессиональная
TCP-сервер			+
Автоматические отчёты		+	+
Веб-интерфейс			+
Вычисляемые параметры и статистические представления	+	+	+
Журнал событий	+	+	+
Загрузка статистики из приборов	+	+	+
Окна мониторинга		+	+
Оповещения звуковым сигналом		+	+
Оповещения по		+	+

Telegram			
Оповещения по Viber		+	+
Оповещения по электронной почте		+	+
Оповещения посредством выполнения команды		+	+
Опрос приборов в реальном времени	+	+	+
Подключение приборов из OPC-серверов			+
Подключение приборов по протоколам Modbus			+
Подключение удалённых приборов			+
Просмотр и экспорт статистики в графическом виде	+	+	+
Просмотр и экспорт статистики в табличном виде	+	+	+
Просмотр и экспорт статистики в виде сводки	+	+	+
Работа программы в качестве OPC-сервера	Не требует лицензии		
Работа программы в режиме службы Windows/демона Linux		+	+
Руководство пользователя и техническая поддержка	+	+	+
Система прав пользователей		+	+
СМС-оповещения (через GSM-модем)		+	+
Создание и восстановление резервных копий	+	+	+

Каждый лицензионный ключ позволяет добавить 10 приборов (под лицензионные ограничения не подпадает точка измерения).

В окне «О программе» выводится информация об используемых лицензионных ключах (рис. 4.3).

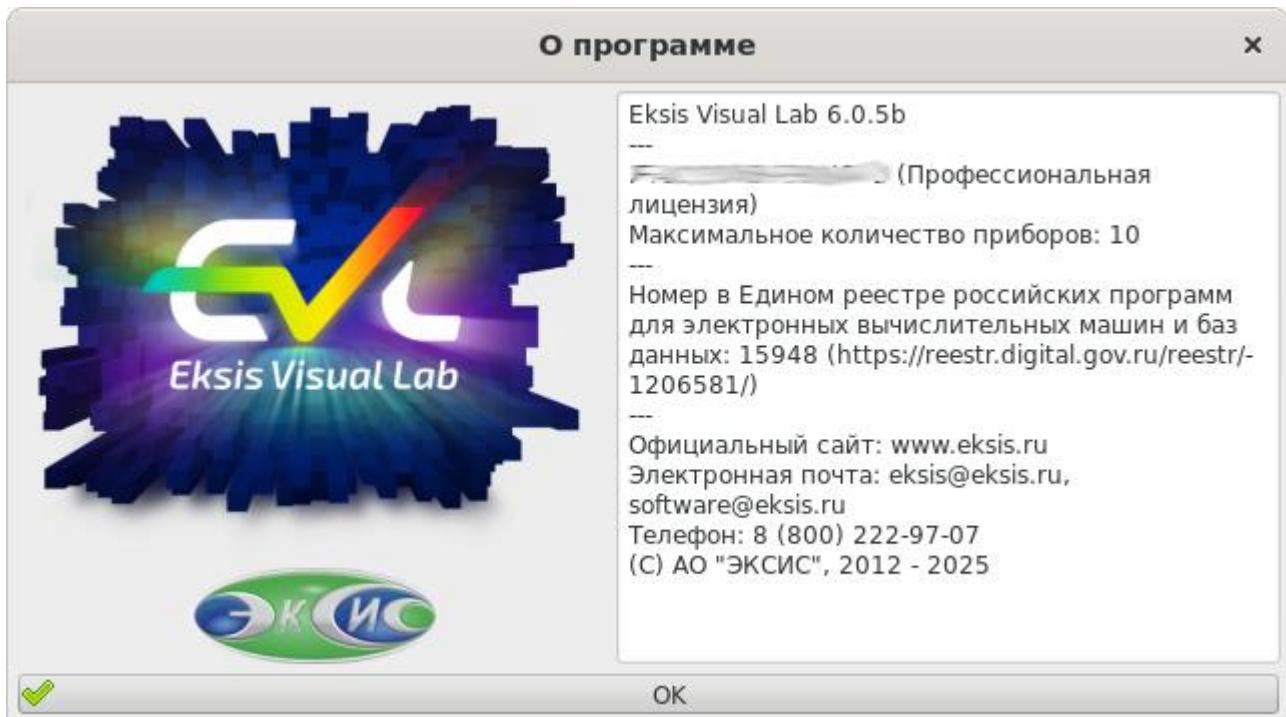


Рис. 4.3. Окно «О программе» с информацией об активированных лицензионных ключах

Демо-версия

Если Eksis Visual Lab не может произвести валидацию лицензии (отсутствует лицензионный ключ или код активации, а также если идентификатор компьютера отличается от того, для которого был сгенерирован код активации) или условия имеющейся лицензии превышены, то программа будет запущена в режиме ограниченной функциональности (демо-версии), при этом в заголовке главного окна будет отображаться оставшееся время демо-режима (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Заголовок главного окна в режиме демо-версии

В режиме демо-версии программа будет работать 30 минут. По истечении этого времени программа продолжит работать, но прекратится запись измерений в базу данных и обновление элементов мониторинга (за исключением окон списков приборов). Вы можете перезапустить программу для новой тридцатиминутной демо-сессии.

Внимание! При работе в режиме демо-версии загрузка накопленной статистики из внутренней памяти приборов и SD-карт невозможна.

5. Общие принципы работы с программой

Программа состоит из главного окна и дочерних окон, которые могут находиться как внутри главного окна в виде вкладок (рис. 5.1), так и в виде отдельных окон, свободно перемещаемых по рабочему столу и мониторам (рис. 5.2).

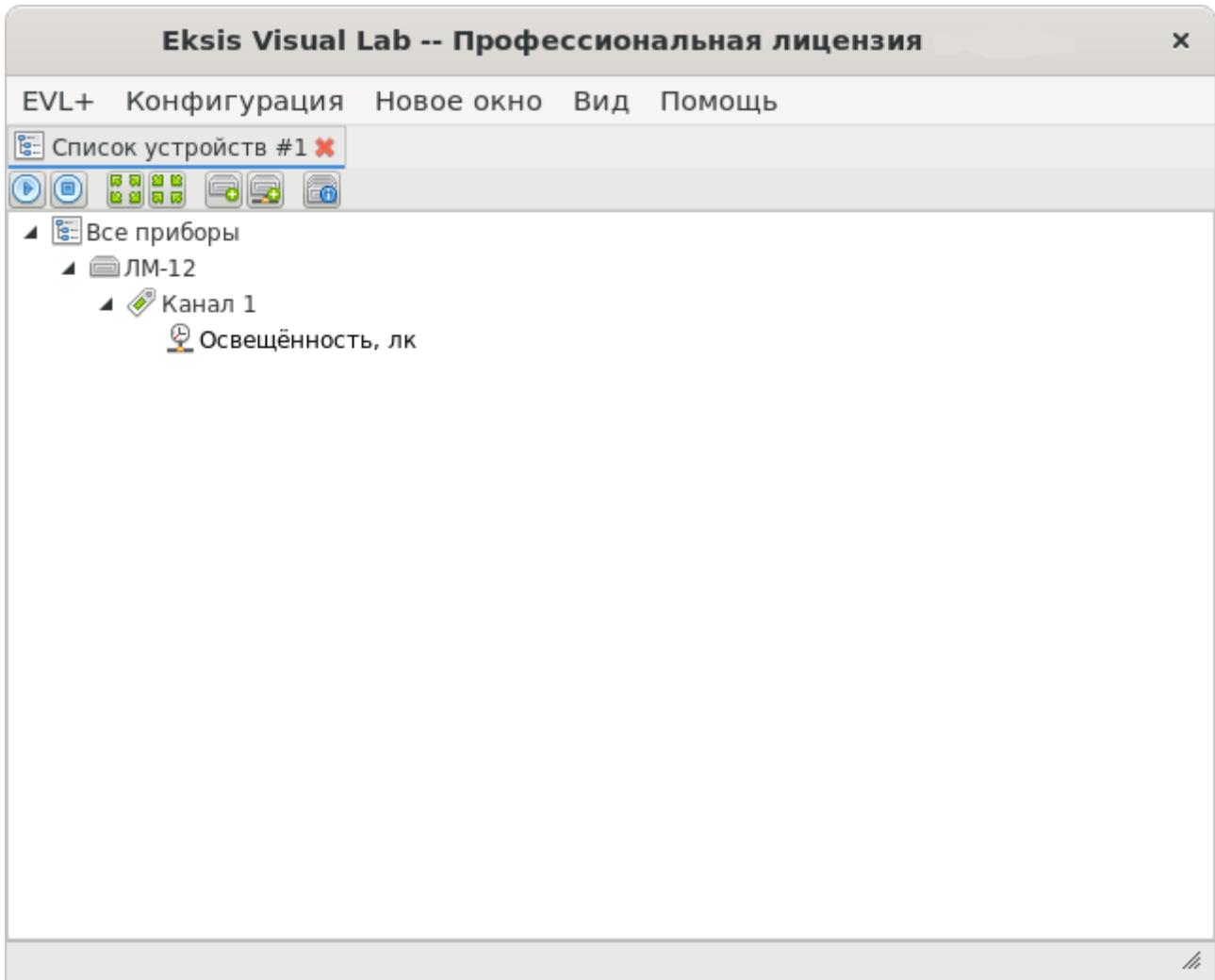


Рис. 5.1. Главное окно программы с окном списка устройств в виде вкладки

По вкладкам можно переключаться нажатиями левой кнопки мыши. Сами вкладки могут быть закрыты (с подтверждением действия или без него – в зависимости от их типа) нажатием средней кнопки мыши или иконки .

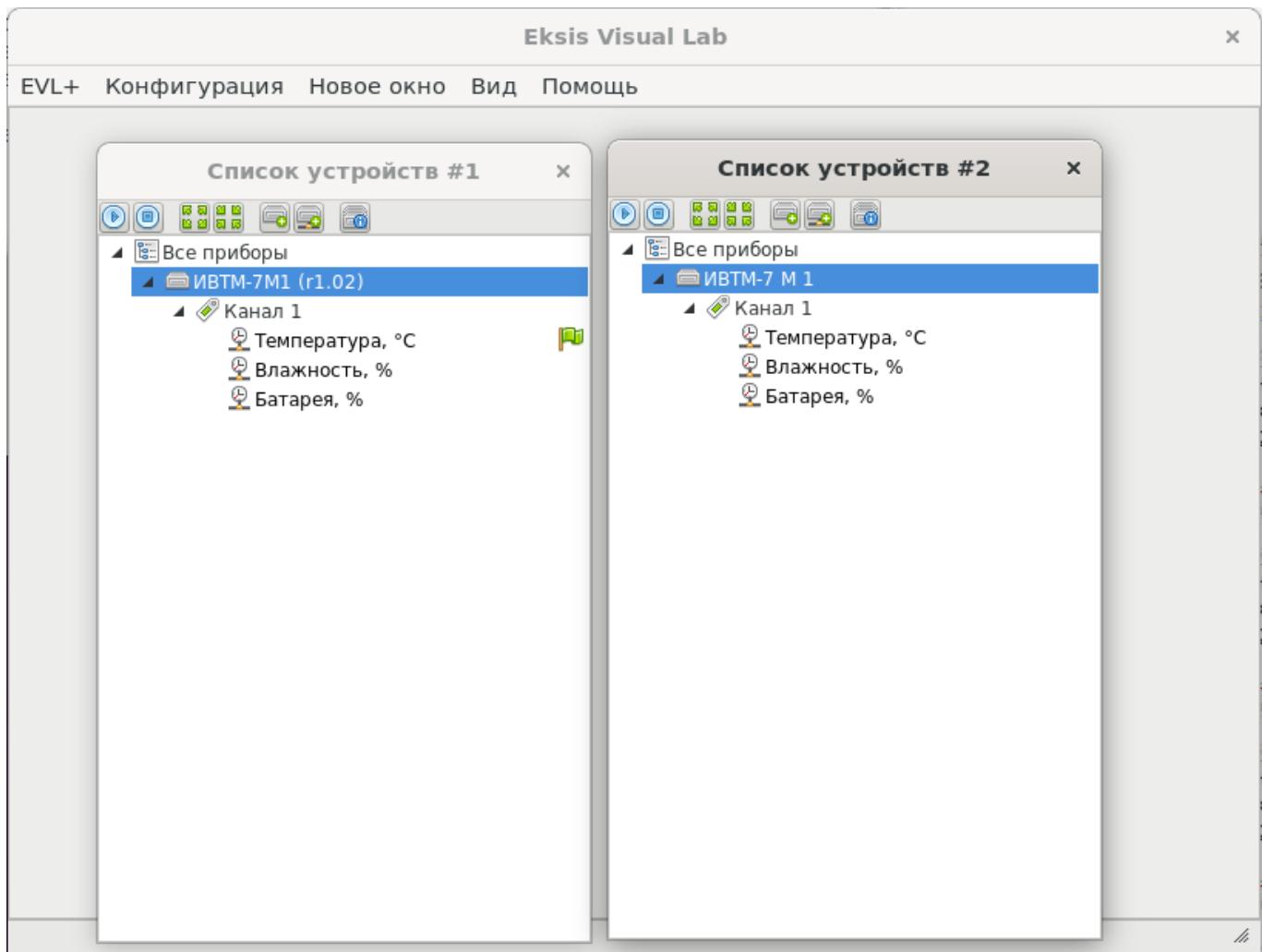


Рис. 5.2. Главное окно программы с двумя отдельными окнами списка устройств

Все окна программы делятся на постоянные и временные.

Постоянные окна и их настройки сохраняются между сессиями работы с программой. Для них можно настроить разрешения доступа в подсистеме прав пользователей, постоянные окна отображаются в веб-интерфейсе программы.

Временные окна существуют только до момента закрытия программы. К ним нельзя ограничить доступ в системе прав пользователей и они не выводятся в веб-интерфейсе программы.

Окна списка устройств и окна мониторинга являются постоянными, окна просмотра статистики и журнала событий могут быть как постоянными, так и временными.

Если задействована система пользователей (в программе добавлен хотя бы один пользователь), то настройки временных окон просмотра статистики в табличном, графическом виде (а также в виде сводки) запоминаются отдельно для каждого пользователя.

Управление состоянием окон осуществляется из меню, вызываемого нажатием правой кнопки мыши по кнопке вкладки (рис. 5.3).

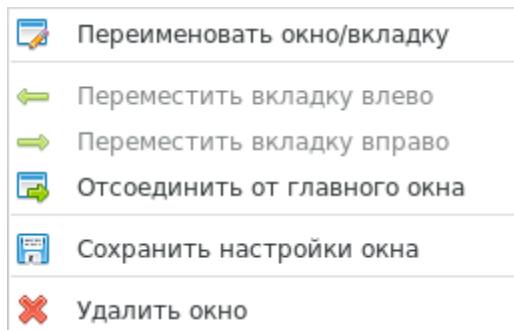


Рис. 5.3. Меню вкладки дочернего окна

Пункт «Переименовать окно/вкладку» позволяет задать наименование, отображаемого в заголовке окна и на кнопке его вкладки.

Пункты «Переместить вкладку влево/вправо» перемещают кнопку вкладки в соответствующем направлении.

Пункт «Отсоединить от главного окна» высвобождает окно и позволяет выполнять с ним любые стандартные для отдельных окон действия: переместить окно на другой монитор, расширить окно весь экран и т.д.

Пункт «Сохранить настройки окна» сохраняет конфигурацию окна, включая его элементы, расположение, размеры, порядок и любые другие значимые настройки. Как правило, после значимых изменений сохранение происходит автоматически, но в некоторых случаях (например, после перемещения окна по рабочему столу) автоматического сохранения настроек не происходит.

Пункт «Удалить окно» уничтожает окно со всем его содержимым. Если окно является постоянным, то перед удалением программа запросит подтверждение (рис. 5.4), в котором пользователю необходимо подтвердить намерение установкой соответствующего флага.

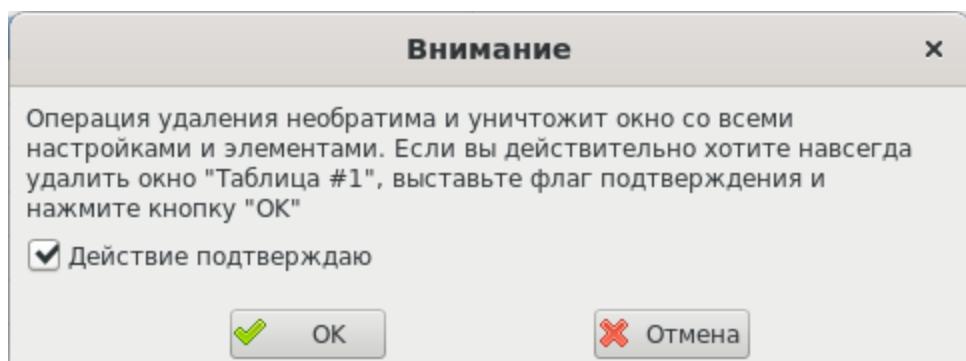


Рис. 5.4. Окно подтверждения удаления

Пункты меню «Переименовать окно/вкладку» и «Сохранить настройки окна» доступны только для постоянных окон.

При нажатии кнопки «Закрыть» отдельного окна оно либо возвращается в главное окно в виде вкладки (если окно является постоянным), либо уничтожается навсегда (если окно является временным).

Порядок вкладок

Новые окна открываются как вкладки главного окна и добавляются в конец. Отсоединённые постоянные окна при закрытии так же прикрепляются к главному окну в качестве вкладки и помещаются в конец. Порядок следования вкладок может быть изменён в специальном окне (рис. 5.5), вызываемом через пункт главного меню «Вид» - «Порядок вкладок».

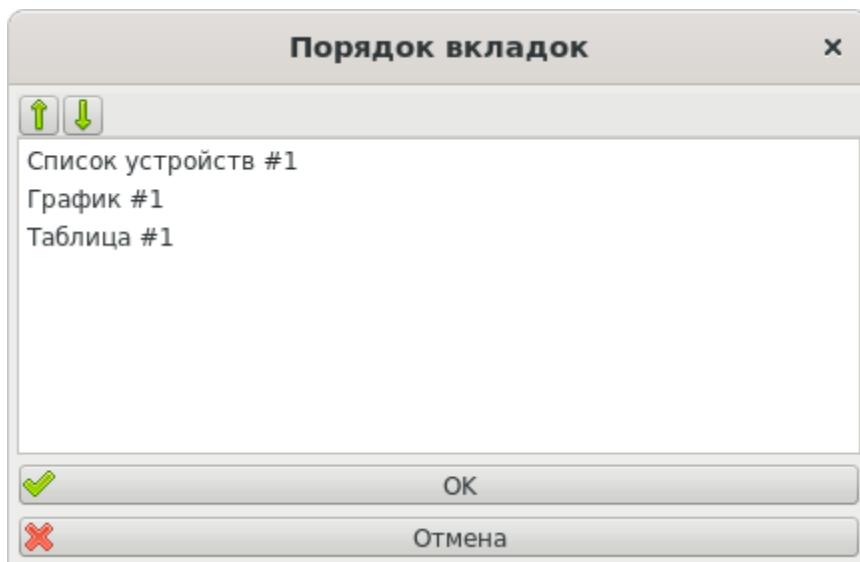


Рис. 5.5. Окно изменения порядка следования вкладок

Кнопки и перемещают элемент вверх или вниз по списку соответственно.

Строка состояния

В нижней части главного окна находится строка состояния программы, на которой отображаются индикаторы происходящих процессов и последнее случившееся событие (рис. 5.6).

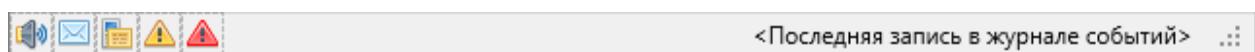


Рис. 5.6. Страна состояния программы

В правой части строки состояния отображается последняя запись в журнале событий программы. При двойном нажатии левой кнопки мыши по этой записи откроется окно просмотра последних ста событий (рис. 5.7).

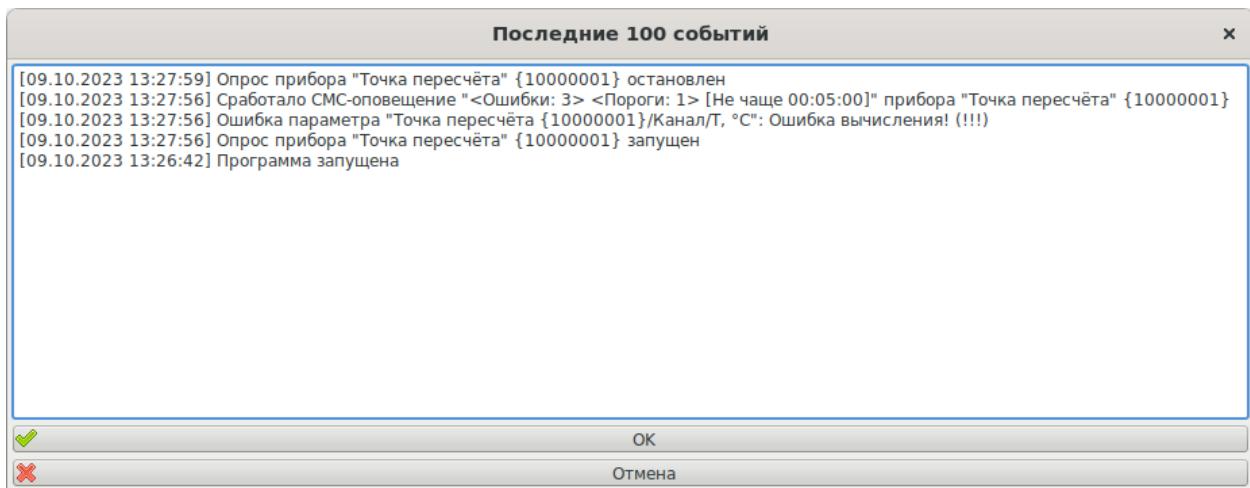


Рис. 5.7. Окно быстрого просмотра последних событий программы

В левой части отображаются иконки, индицирующие некоторые выполняемые программой действия, а также индикаторы ошибок или предупреждений, возникших в процессе работы программы.

- 🔊 – идёт звуковое оповещение;
- ✉ – программа отправляет электронную почту;
- 📠 – программа отправляет СМС;
- 📡 – программа отправляет сообщение в Telegram;
- 📞 – программа отправляет сообщение в Viber;
- 💾 – идёт создание автоматической резервной копии конфигурации и баз данных;
- 🖨 – идёт генерация автоматического отчёта;
- ⚠ – с момента запуска программы случилось событие с типом «Предупреждение»;
- ❗ – с момента запуска программы случилось событие с типом «Ошибка»;
- 🌐 – веб-сервер программы запущен и ожидает соединений;
- 🔗 – веб-сервер программы обрабатывает запрос подключившегося клиента;
- _TCP – TCP-сервер программы запущен и ожидает соединений;
- _TCP – TCP-сервер программы обрабатывает запрос подключившегося клиента;
- OPC – OPC-сервер программы принял подключение (только для ОС Windows).
- UDP – UDP-сервер, принимающий данные измерений и состояний от приборов, запущен и находится в ожидании данных;

 – UDP-сервер, принимающий данные измерений и состояний от приборов, обрабатывает поступившие данные.

При двойном нажатии левой кнопки мыши по индикаторам случившихся событий откроется окно просмотра соответствующих событий, аналогичное показанному на рисунке 5.7.

6. Окно списка устройств

Окна «Список устройств» являются центральным элементом программы, где осуществляется добавление, настройка, управление, мониторинг и удаление подключаемых контрольно-измерительных приборов (рис. 6.1).

Хотя бы одно окно списка устройств всегда должно присутствовать в программе. Если окно «Список устройств» является единственным окном такого типа, его нельзя будет удалить. Также нельзя удалить окно списка устройств в случае, если в нём присутствуют приборы.

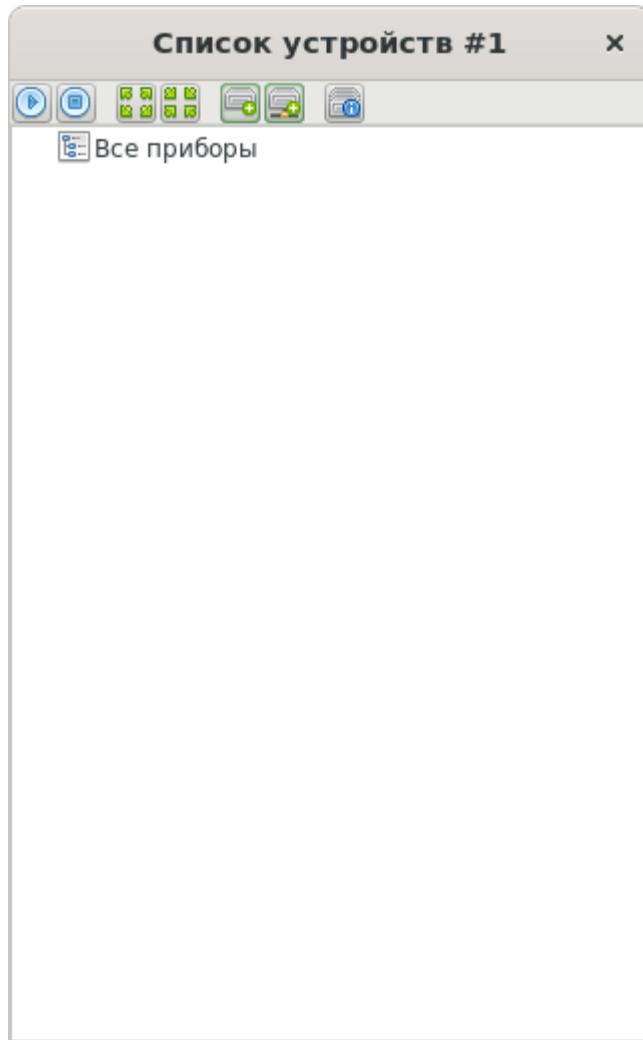


Рис. 6.1. Окно «Список устройств»

Структура окна является древовидной, корневой элемент которой – элемент «Все приборы». При нажатии правой кнопкой мыши по нему откроется меню (рис. 6.2), пункты которого частично дублируются кнопками в верхней части окна.

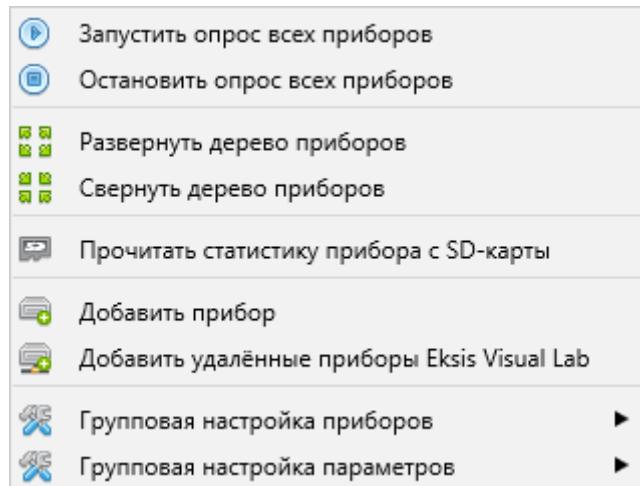


Рис. 6.2. Меню элемента «Все приборы»

Пункты «Запустить/остановить опрос всех приборов» управляют опросом добавленных и активных приборов.

Пункты «Развернуть/свернуть дерево приборов» раскрывают и скрывают древовидную структуру добавленных приборов.

Пункт «Прочитать статистику прибора с SD-карты» позволяет выбрать (рис. 6.3) подключенный диск, соответствующий вставленной SD-карте, которая принадлежит какому-либо прибору с функцией записи статистики на карту памяти.

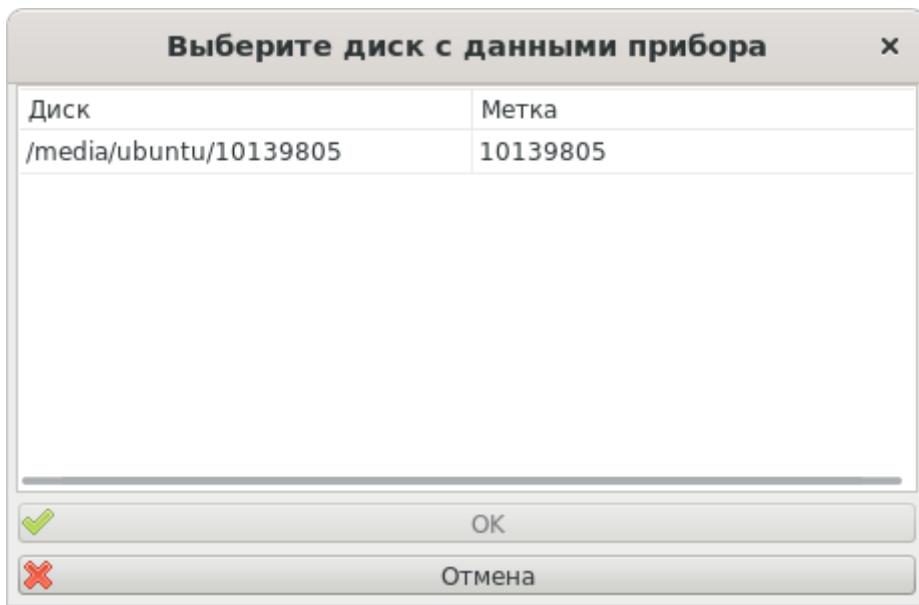


Рис. 6.3. Окно выбора SD-карты со статистикой прибора

В окне выбора отображаются найденные тома с меткой, соответствующей формату технологического номера (восемь цифр). В ОС Windows программа сканирует все подключаемые диски, в ОС Linux – раздел `/dev/disk/by-label`. В ОС Linux при нажатии кнопки «Отмена» в окне выбора SD-карты программа предложит

вручную ввести путь к тому (который может находиться за пределами вышеуказанного раздела).

В случае успешного выбора и распознавания данных программа выгрузит статистику в соответствующий прибор (при наличии).

Пункт «Добавить прибор» позволяет добавить новый прибор в список через мастер добавления нового прибора (см. ниже).

Пункт «Добавить удалённые приборы Eksis Visual Lab» позволяет добавить новые удалённые приборы (находящиеся в другой программе Eksis Visual Lab на другом компьютере в сети) через мастер добавления удалённых приборов (см. ниже).

Подпункты пунктов «Групповая настройка приборов» и «Групповая настройка параметров» позволяют массово задать различные настройки сразу для группы приборов или параметров (см. ниже).

Кнопки  и  в верхней панели окна подсвечиваются зелёным цветом при отсутствии приборов в окне для облегчения навигации по программе.

Кнопка  выводит подсказку (рис. 6.4) о возможности копирования и вставки приборов, каналов и параметров (см. ниже).



Для копирования прибора (в некоторых случаях - канала и параметра) в буфер обмена используйте комбинацию клавиш CTRL + C. Будет скопирована структура (каналы и параметры) и настройки (пороговые значения, оповещения, вычисления и другие).

Вставка скопированного элемента возможна в любом окне списка устройств с помощью комбинации клавиш CTRL + V.

OK

Рис. 6.4. Краткая справка о копировании и вставки приборов, каналов и параметров

Добавление нового прибора

Процесс добавления нового прибора предполагает 3 этапа: выбора типа и модификации прибора, выбор интерфейса связи с прибором, указание общих настроек нового прибора. Первые два этапа могут быть пройдены в произвольном порядке; по умолчанию в первую очередь требуется указать тип и модификацию подключаемого прибора (рис. 6.5).

Если этот этап идёт после указания интерфейса связи, то в списке будут представлены только те типы и модификации, приборы которых поддерживают выбранный интерфейс связи.

Флаг «Отображать снятые с производства модификации» добавляет в список те модификации приборов, которые более не производятся (недоступны для приобретения).

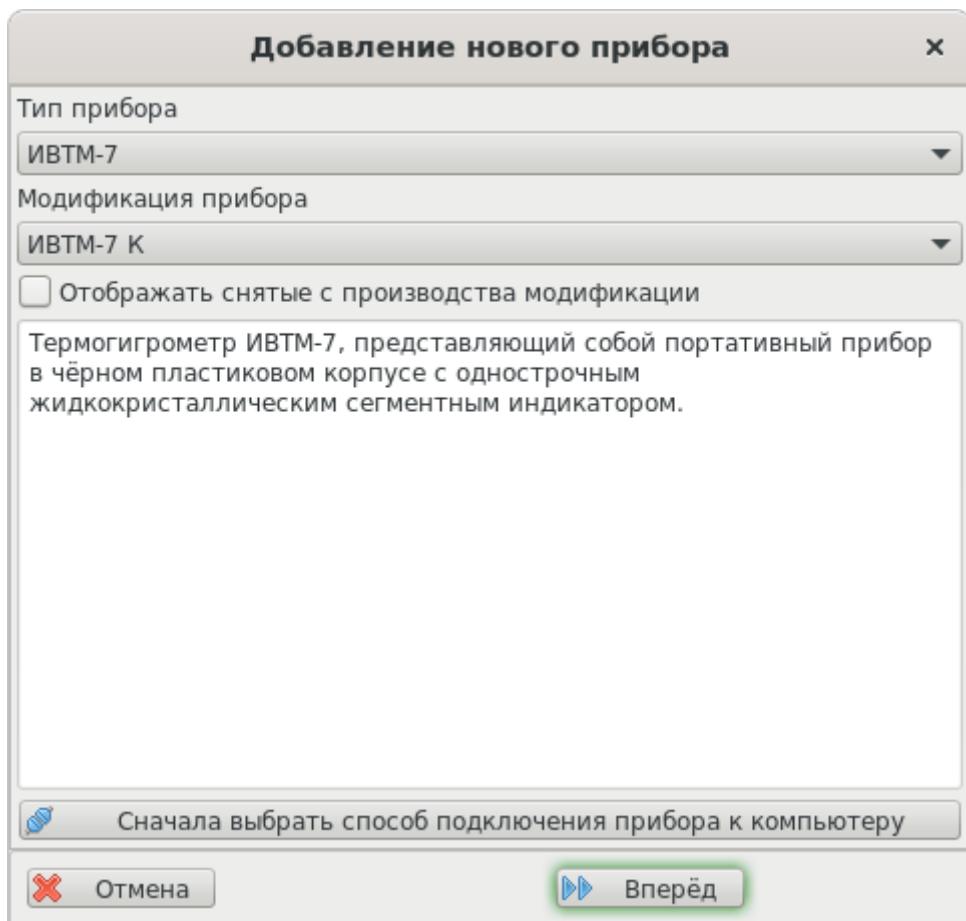


Рис. 6.5. Выбора типа и модификации добавляемого прибора

На этапе указания интерфейса связи (рис. 6.6) необходимо указать интерфейс, по которому прибор подключается к компьютеру, и его настройки. В выпадающем списке «Интерфейс связи» присутствуют только те варианты, которые доступны для выбранного на предыдущем этапе типа и модификации приборов. Если в списке отсутствует нужный вариант, то, скорее всего, тип и модификация прибора были указаны неверно.

Если этот этап идёт перед указанием типа и модификации, то в списке будут представлены все поддерживаемые программой интерфейсы связи (рис. 6.7).

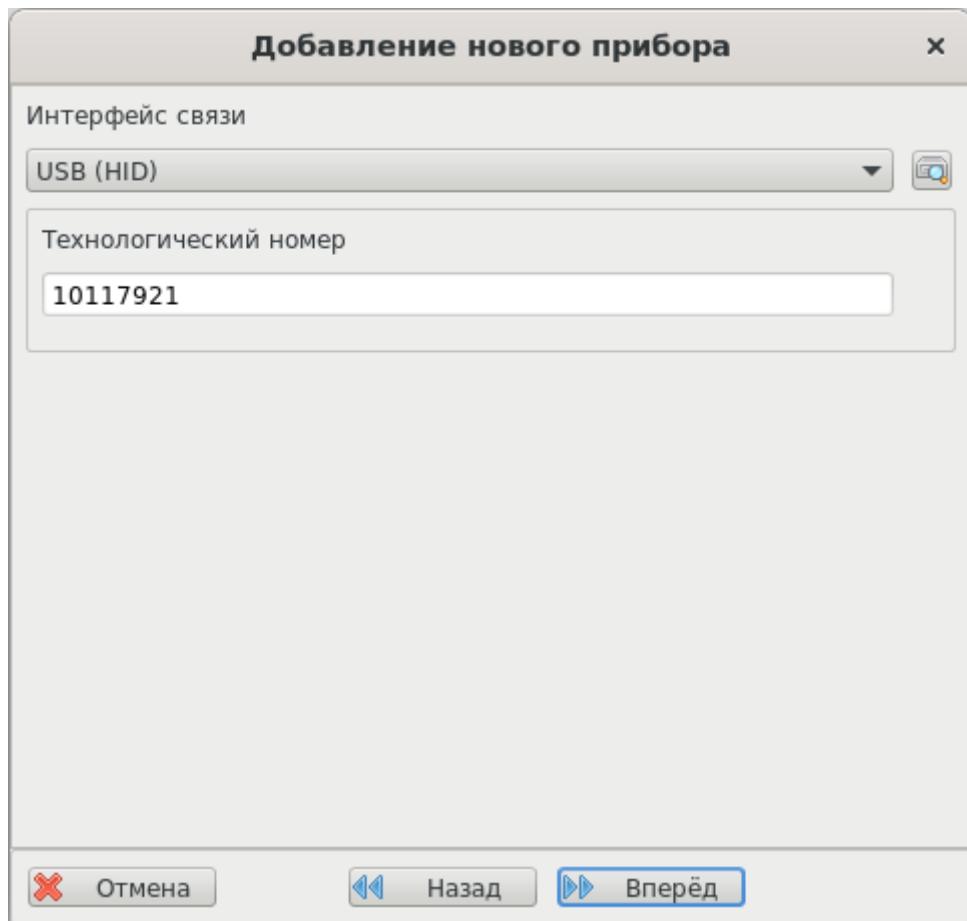


Рис. 6.6. Выбор интерфейса связи с прибором

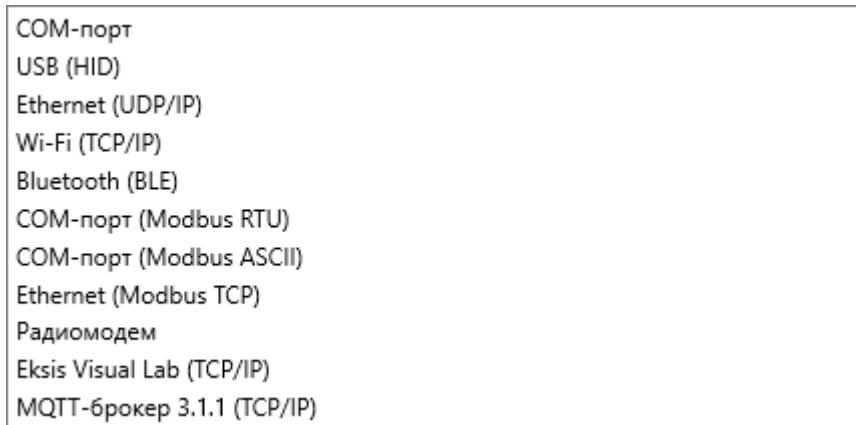


Рис. 6.7. Поддерживаемые интерфейсы связи с приборами

Для разных интерфейсов связи требуется указывать свой набор параметров.

Если у выбранного прибора нет возможности связи с компьютером (например, у «Точки измерения»), то эта вкладка выбора интерфейса связи будет отсутствовать.

СОМ-порт

Для связи с прибором по СОМ-порту (рис. 6.8) необходимо указать СОМ-порт, к которому подключен прибор, скорость связи, на которой ведётся обмен

данными (задаётся в настройках самого прибора), и сетевой адрес прибора (так же задаётся в настройках самого прибора).

Существует особый сетевой адрес 65535, который является широковещательным – при получении запроса с таким адресом прибор ответит на него вне зависимости от собственного адреса. Широковещательный адрес следует использовать только в том случае, если на СОМ-порту присутствует только один прибор, иначе несколько приборов могут одновременно нагрузить линию связи, в результате чего ни одна передача данных не будет успешной.

На ОС Linux для работы с СОМ-портами пользователь должен иметь права на чтение и запись соответствующих устройств (либо входить в группу, имеющую такие права).

Кнопка рядом с выпадающим списком «Интерфейс связи» посылает в выбранный СОМ-порт широковещательные запросы на разных скоростях и выводит в отдельном окне все найденные приборы.

Кнопка (на ОС Windows) обновляет в выпадающем списке доступные СОМ-порты из системного реестра (ветка «HKLM\Hardware\Devicemap\Serialcomm»).

Кнопка (на ОС Linux) сканирует доступные СОМ-порты (устройства «/sys/class/tty/ttYS*», «/sys/class/tty/ttYUSB*», «/sys/class/tty/ttYACM*» и «/var/local/pi5/*») и предлагает их для выбора (рис. 6.9).

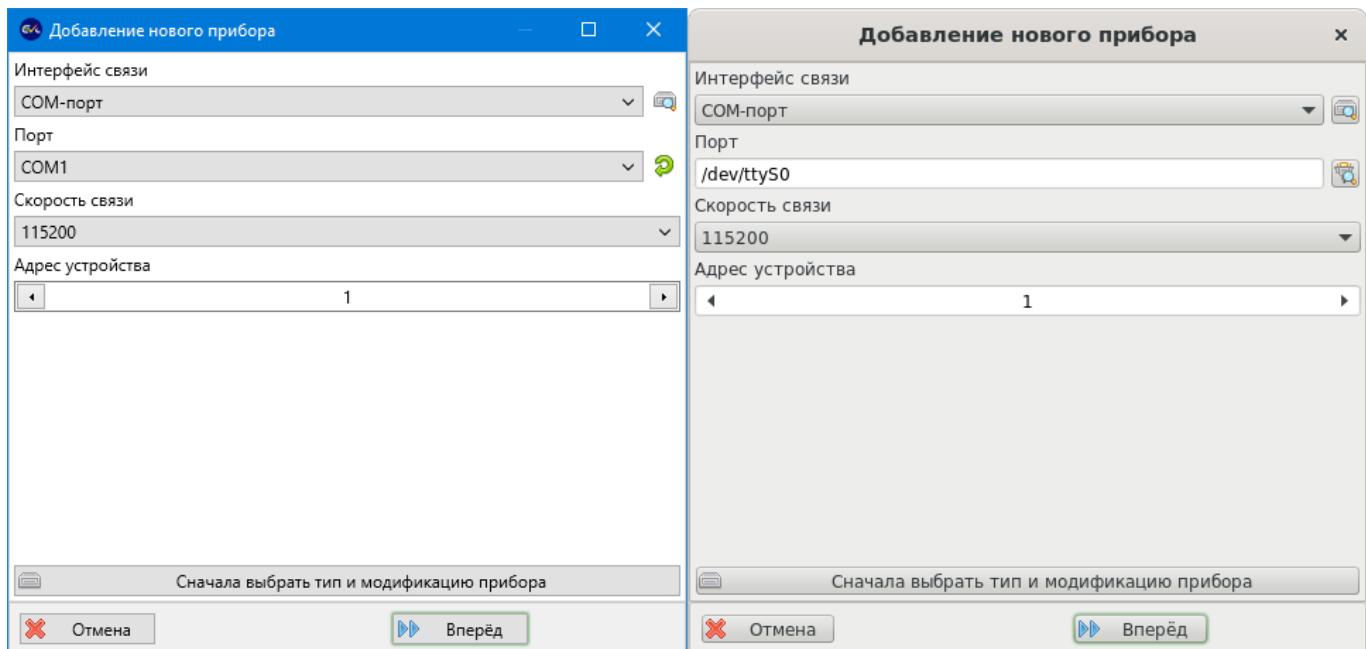


Рис. 6.8. Настройки связи с прибором по СОМ-порту (интерфейс RS-232)

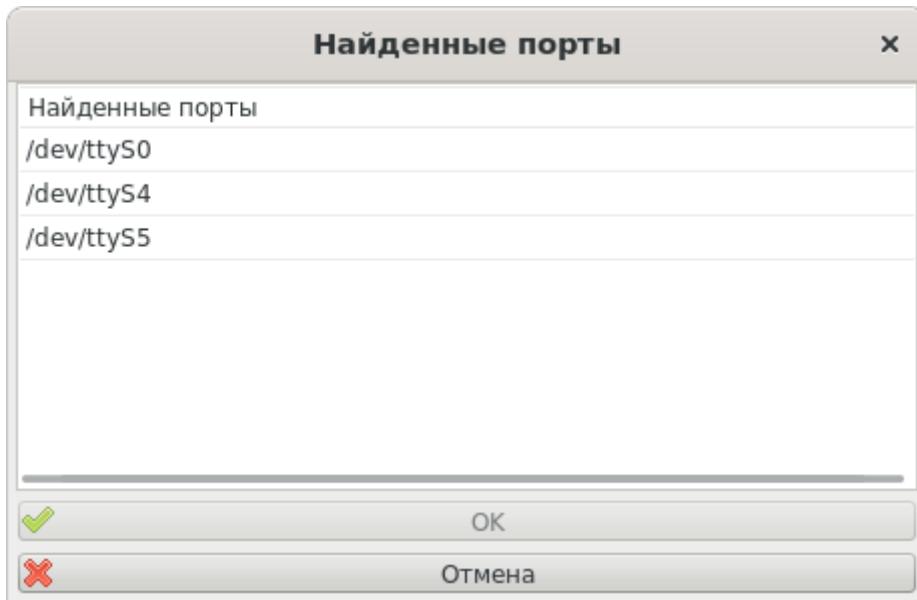


Рис. 6.9. Найденные СОМ-порты на ОС Linux

USB (HID)

Для связи с прибором по интерфейсу USB (HID) (рис. 6.10) необходимо указать восьмизначный технологический номер прибора (напечатан на наклейке со штрихкодом).

Существует особый технологический номер 99999999, который является универсальным – при указании такого номера, программа будет устанавливать связь с первым найденным прибором безотносительно его реального технологического номера. Универсальный технологический номер можно использовать только в том случае, если к компьютеру по USB (HID) подключен только один прибор.

На ОС Linux для работы с USB (HID) в системе должна присутствовать библиотека libusb (лицензия LGPL).

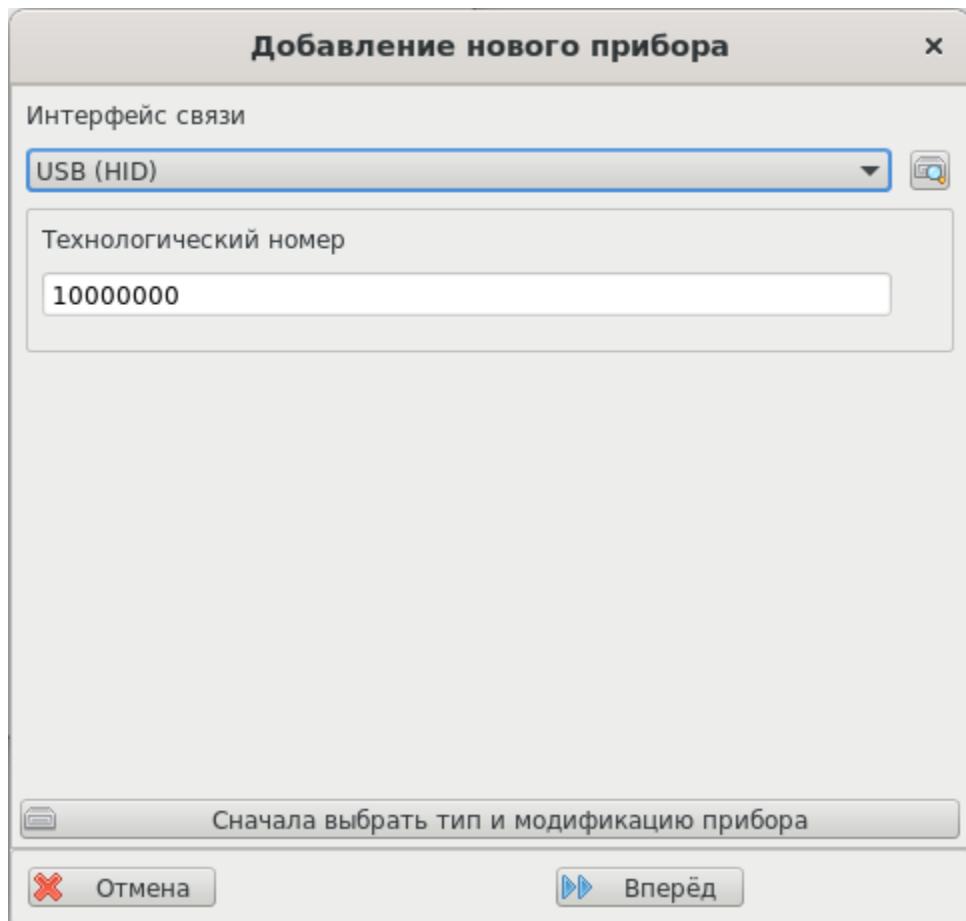


Рис. 6.10. Настройки связи с прибором по интерфейсу USB (HID)

Кнопка опрашивает все подключенные по USB к компьютеру приборы и выводит их в отдельном окне.

Ethernet (UDP/IP)

Для связи с прибором по интерфейсу Ethernet (UDP/IP) (рис. 6.11) необходимо указать IP-адрес удалённого прибора. Этот адрес задаётся на приборе вручную, либо выделяется автоматически посредством DHCP.

Для связи с прибором необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу UDP/IP и порту 1337.

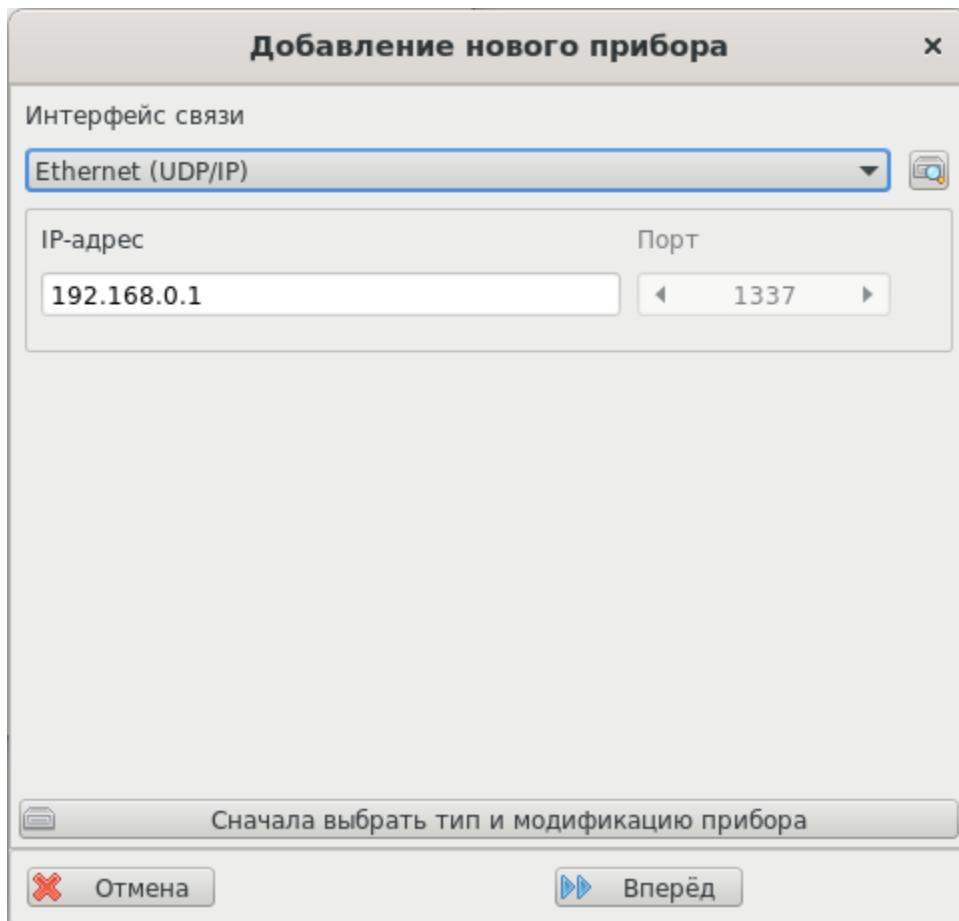


Рис. 6.11. Настройки связи с прибором по интерфейсу Ethernet (UDP/IP)

Кнопка посылает в сеть широковещательный UDP-запрос и выводит в отдельном окне полученные от приборов ответы.

Wi-Fi (TCP/IP)

Для связи с прибором по интерфейсу Wi-Fi (TCP/IP) (рис. 6.12) необходимо указать IP-адрес удалённого прибора. Этот адрес прибор получает автоматически от точки доступа, к которой он подключается. Полученный адрес отображается на индикаторе самого прибора.

Для связи с прибором необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу TCP/IP и порту 1337.

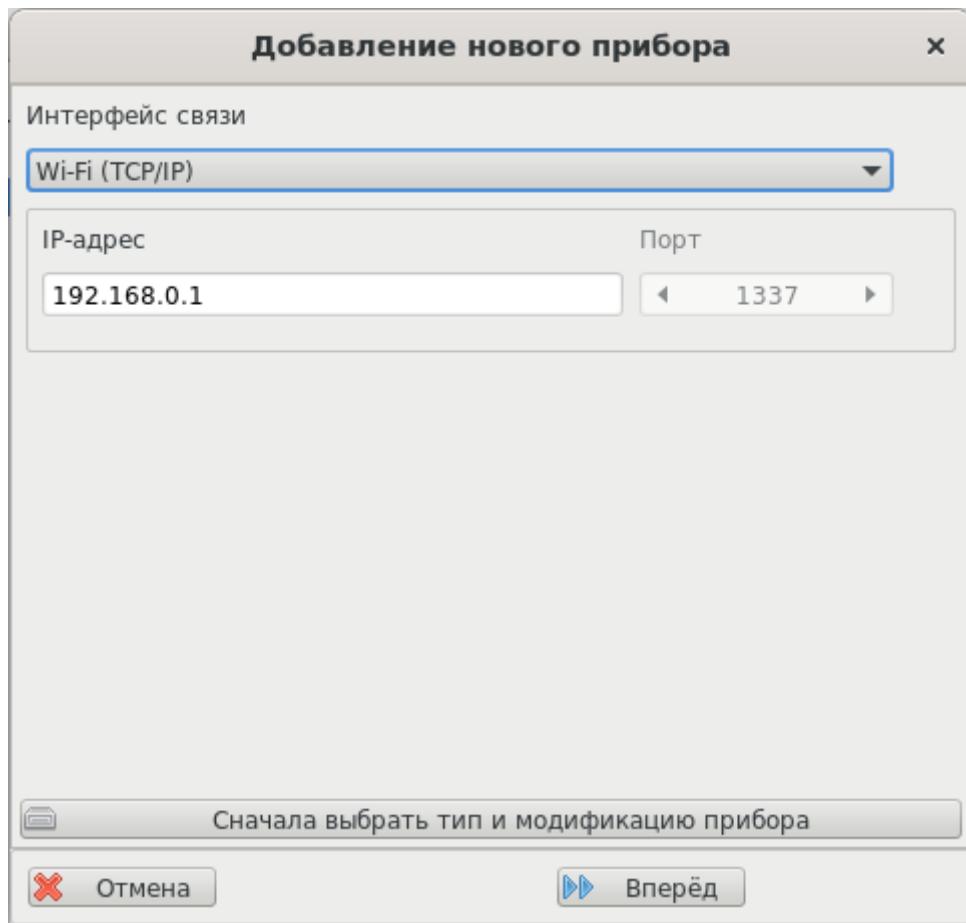


Рис. 6.12. Настройки связи с прибором по интерфейсу Wi-Fi (TCP/IP)

Bluetooth (BLE)

Для связи с прибором по интерфейсу Bluetooth (Low Energy) (рис. Рис. 6.13) необходимо указать восьмизначный технологический номер прибора (напечатан на наклейке со штрихкодом).

Обратите внимание, что прибор должен быть предварительно добавлен в систему (см. главу «

Особенности работы с приборами по интерфейсу Bluetooth (Low Energy»).

В текущей версии программы подключение прибора по интерфейсу Bluetooth (BLE) возможно только в ОС Windows.

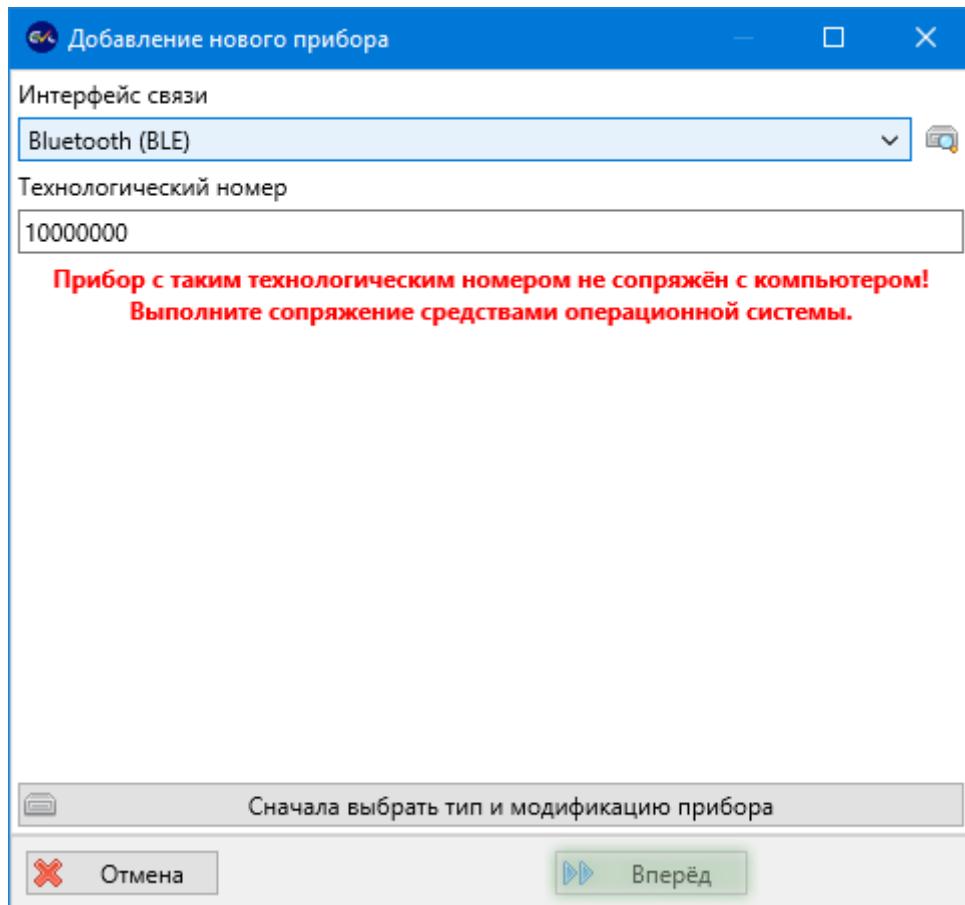


Рис. 6.13. Настройки связи с прибором по интерфейсу Bluetooth (BLE)

СОМ-порт (Modbus RTU и Modbus ASCII)

Для связи с прибором с протоколом Modbus по СОМ-порту (рис. 6.14) необходимо указать СОМ-порт, к которому подключен прибор, скорость связи, на которой ведётся обмен данными, количество бит данных, стоповых бит, параметры контроля чётности и сетевой адрес прибора. Все эти параметры определяются типом подключенного прибора; они могут быть настраиваемыми или неизменными.

На ОС Linux для работы с СОМ-портами пользователь должен иметь права на чтение и запись соответствующих устройств (либо входить в группу, имеющую такие права).

Кнопка (на ОС Windows) обновляет в выпадающем списке доступные СОМ-порты из системного реестра (ветка «HKLM\Hardware\Devicemap\Serialcomm»).

Кнопка  (на ОС Linux) сканирует доступные СОМ-порты (устройства «/sys/class/tty/ttyS*», «/sys/class/tty/ttyUSB*», «/sys/class/ttyACM*» и «/var/local/pi5/*») и предлагает их для выбора (рис. 6.15).

Дополнительную информацию по работе с приборами с протоколом Modbus см. в главе «Приборы с протоколом обмена данными Modbus».

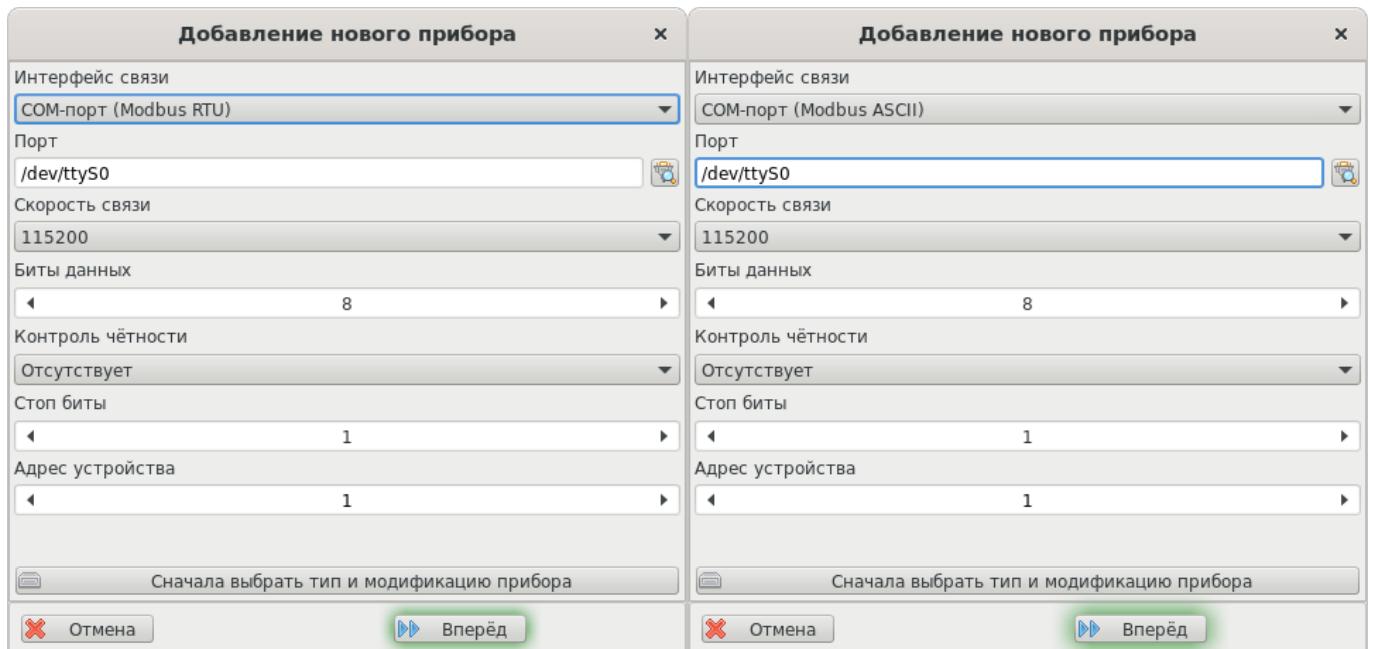


Рис. 6.14. Настройки связи с прибором по СОМ-порту (для Modbus RTU/ASCII)

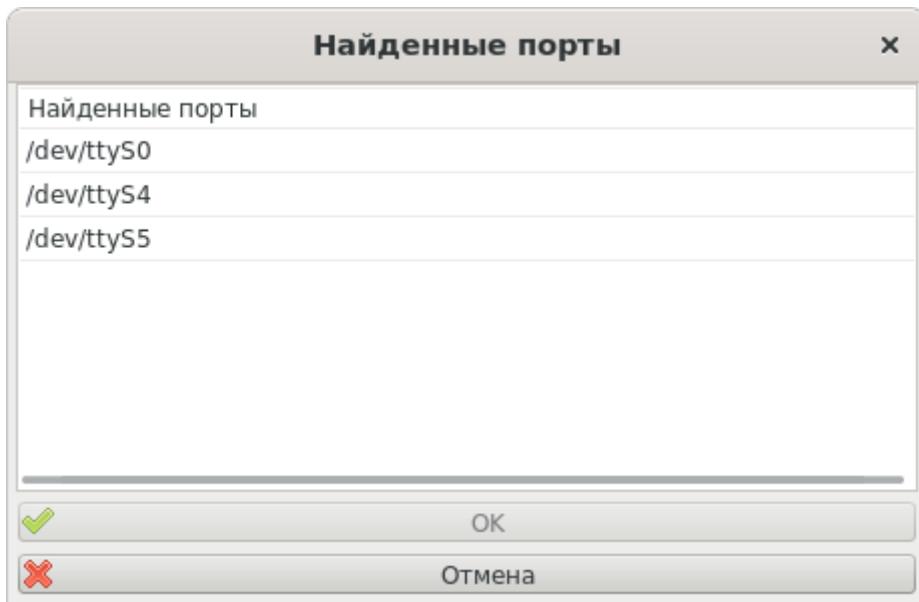


Рис. 6.15. Найденные СОМ-порты на ОС Linux

Ethernet (Modbus TCP)

Для связи с прибором с протоколом Modbus по интерфейсу Ethernet (TCP/IP) (рис. Рис. 6.16) необходимо указать IP-адрес прибора, порт, на котором прибор принимает соединения (по умолчанию 502), а также идентификатор прибора.

Для связи с прибором необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу TCP/IP и выбранному порту.

Дополнительную информацию по работе с приборами с протоколом Modbus см. в главе «Приборы с протоколом обмена данными Modbus».

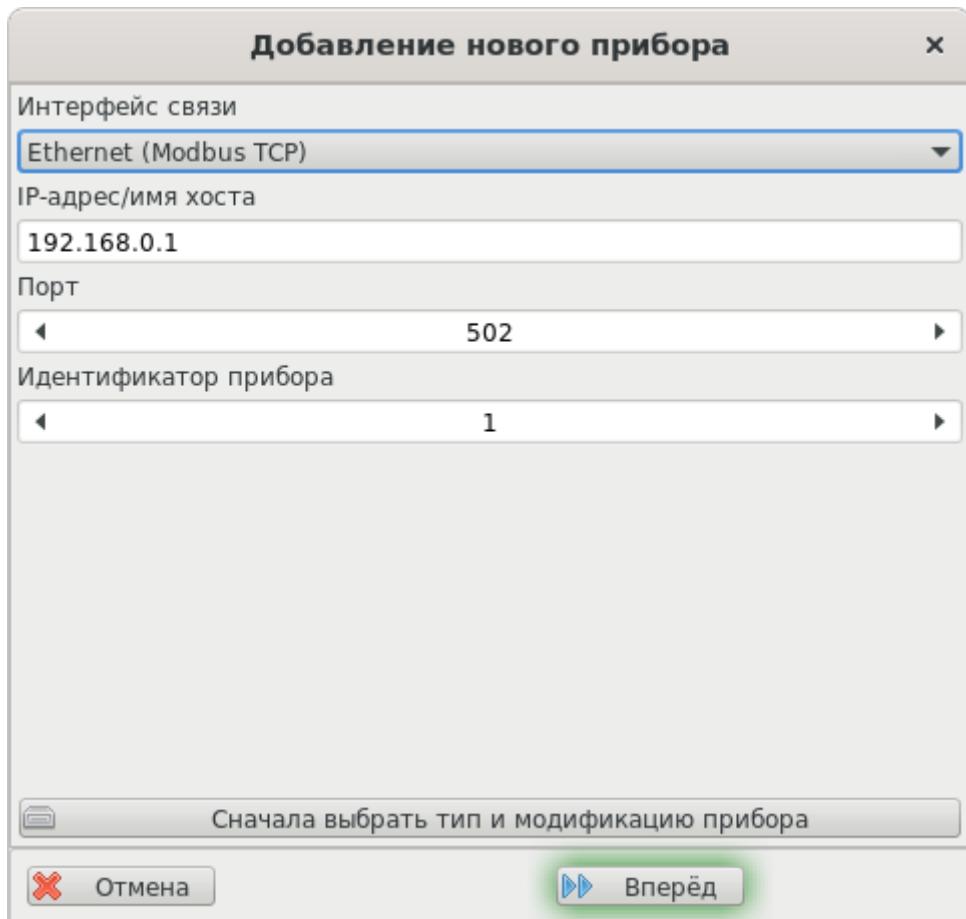


Рис. 6.16. Настройки связи с прибором по интерфейсу Ethernet (для Modbus TCP)

Радиомодем

Для связи с прибором через радиомодем (рис. 6.17) необходимо указать присутствующий в программе радиомодем, который принимает данные от добавляемого прибора и адрес этого прибора.

Кнопка «Источник данных» позволяет указать целевой радиомодем (рис. 6.18).

Кнопка , доступная при выбранном источнике данных, позволяет получить из него список приборов и выбрать среди них добавляемый (рис. 6.19).

Флаг «Обрабатывать только последние данные прибора» отбрасывает все поступающие для добавляемого прибора данные, кроме последних.

Дополнительную информацию по работе с радиомодемом и его приборами см. в главе «Особенности работы с радиомодемами и приборами, передающими данные по радиоканалу».

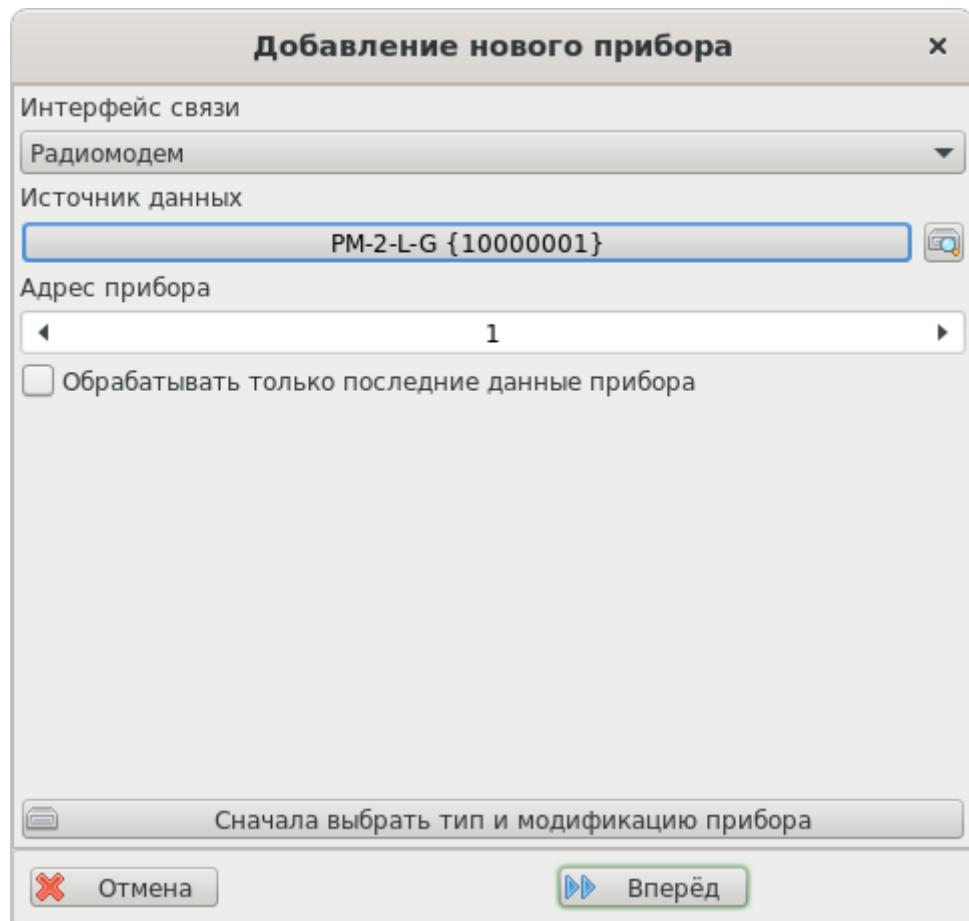


Рис. 6.17. Настройки связи с прибором через радиомодем PM-2

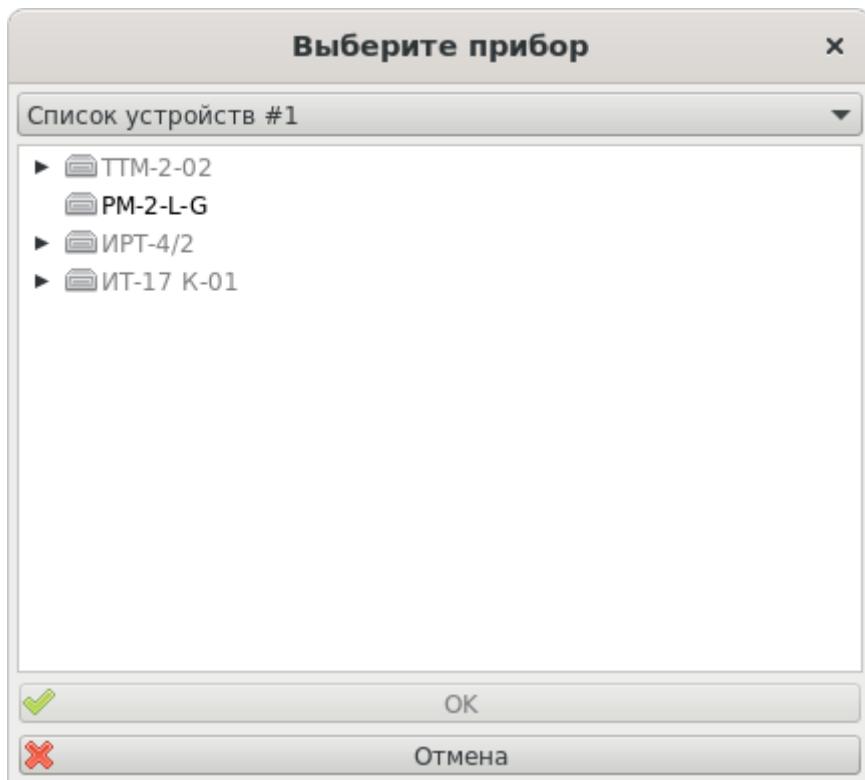


Рис. 6.18. Окно выбора радиомодема-источника данных для добавляемого прибора

Приборы источника данных			
Прибор	Адрес	Данные	Дата/время
ИВТМ-7 М 4-1	12	23,7 [T, °C], 4...	12:18:10
ИВТМ-7 М 4	42	23,2 [T, °C], 5...	12:12:59
ИВТМ-7 М 4	100	23,1 [T, °C], 5...	12:14:47
ИВТМ-7 М 4-1	150	24,0 [T, °C], ----	12:22:49

OK

Отмена

Рис. 6.19. Окно выбора прибора радиомодема

Eksis Visual Lab (TCP/IP)

Для связи с прибором, работающим на другом компьютере в другой копии Eksis Visual Lab, по интерфейсу Ethernet (UDP/IP) (рис. 6.20) необходимо указать IP-адрес или имя хоста удалённого компьютера, а также технологический номер удалённого прибора. Порт соединения фиксированный – 15445.

Для связи с прибором необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу TCP/IP и порту 15445.

Кнопка  позволяет получить список приборов удалённого компьютера и выбрать среди них целевой (рис. 6.21).

Обратите внимание, что при получении списка приборов или их данных от удалённой копии EVL напрямую необходимо, чтобы в ней был включен TCP-сервер (см. раздел «

TCP-сервер»). Удалённая программа вернёт только те приборы, на которые выставлены соответствующие разрешения.

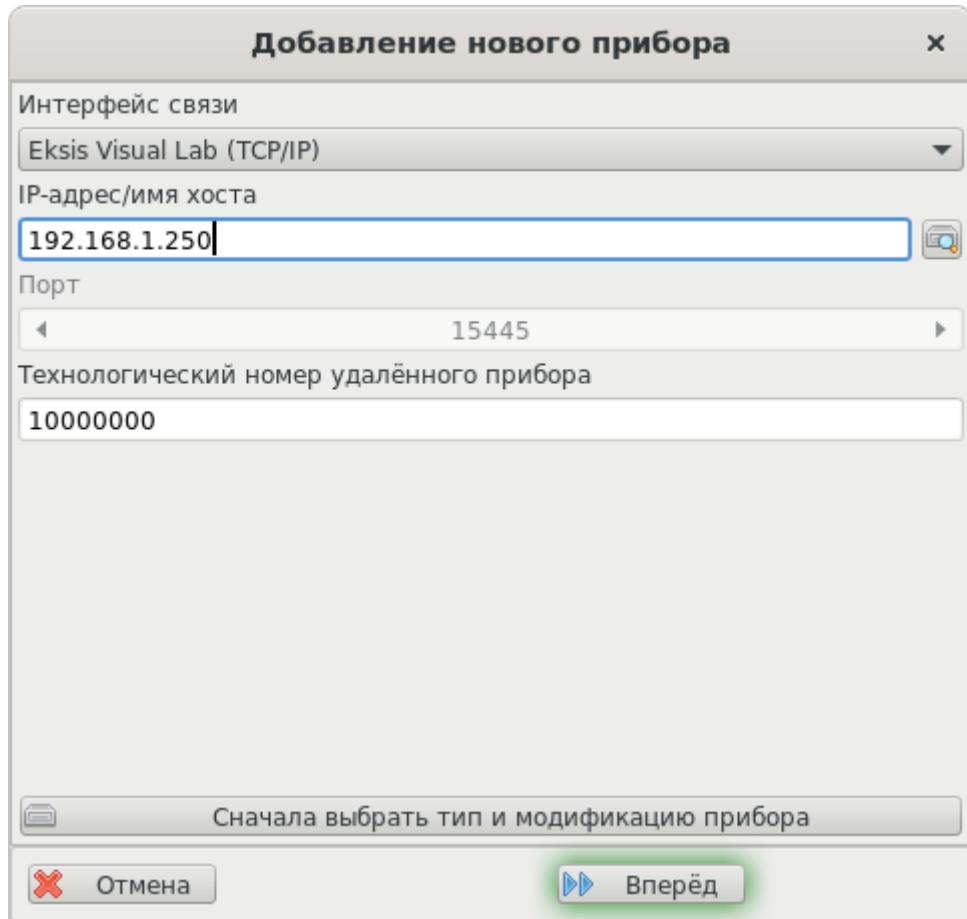


Рис. 6.20. Настройки связи с прибором по интерфейсу Ethernet (через другую копию EVL)

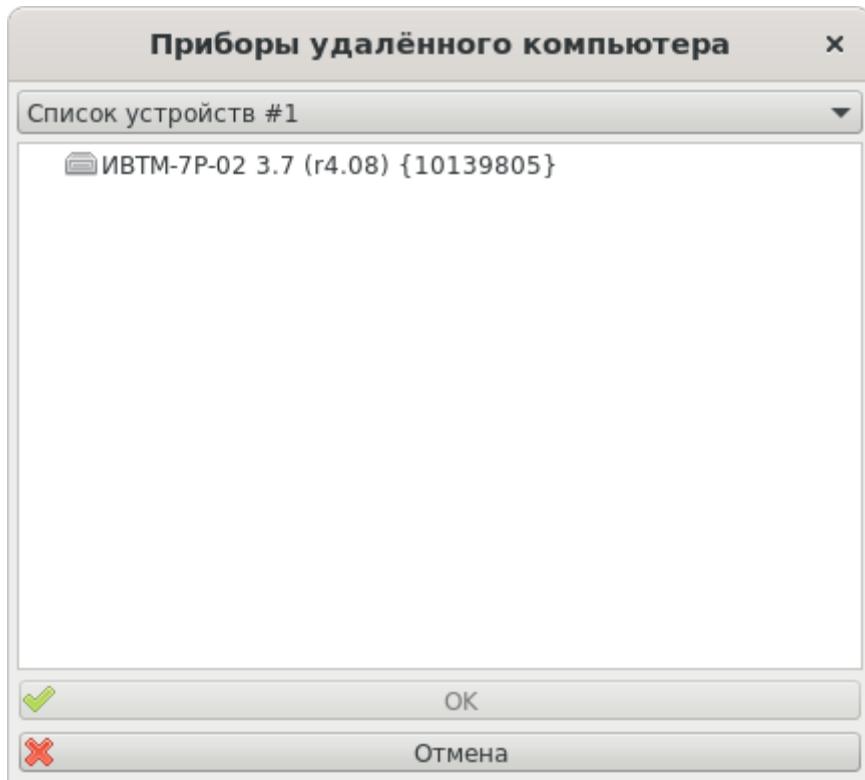


Рис. 6.21. Окно списка приборов удалённого компьютера

MQTT-брокер 3.1.1 (TCP/IP)

Для связи с прибором, работающим на другом компьютере в другой копии Eksis Visual Lab, посредством MQTT-брокера (рис. 6.20) необходимо указать IP-адрес или имя хоста сервера MQTT, порт для соединения, использование защищённого соединения, имя пользователя и пароль (при необходимости), а также технологический номер удалённого прибора.

Для связи с прибором необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу TCP/IP и выбранному порту.

Кнопка «Проверить связь с сервером» позволяет проверить корректность введённых настроек и выполнить тестовое подключение к MQTT-брокеру с выводом журнала (рис. 6.23). Признаком успешного подключения является получение пакета CONNACK с нулевым полем ошибок.

Кнопка позволяет получить список приборов на MQTT-брокере и выбрать среди них целевой.

Обратите внимание, что при получении списка приборов или их данных с MQTT-брокера необходимо, чтобы на удалённых приборах был включен экспорт данных на MQTT-брокер.

Дополнительную информацию по работе с MQTT см. в главе «Экспорт данных на MQTT-брокер».

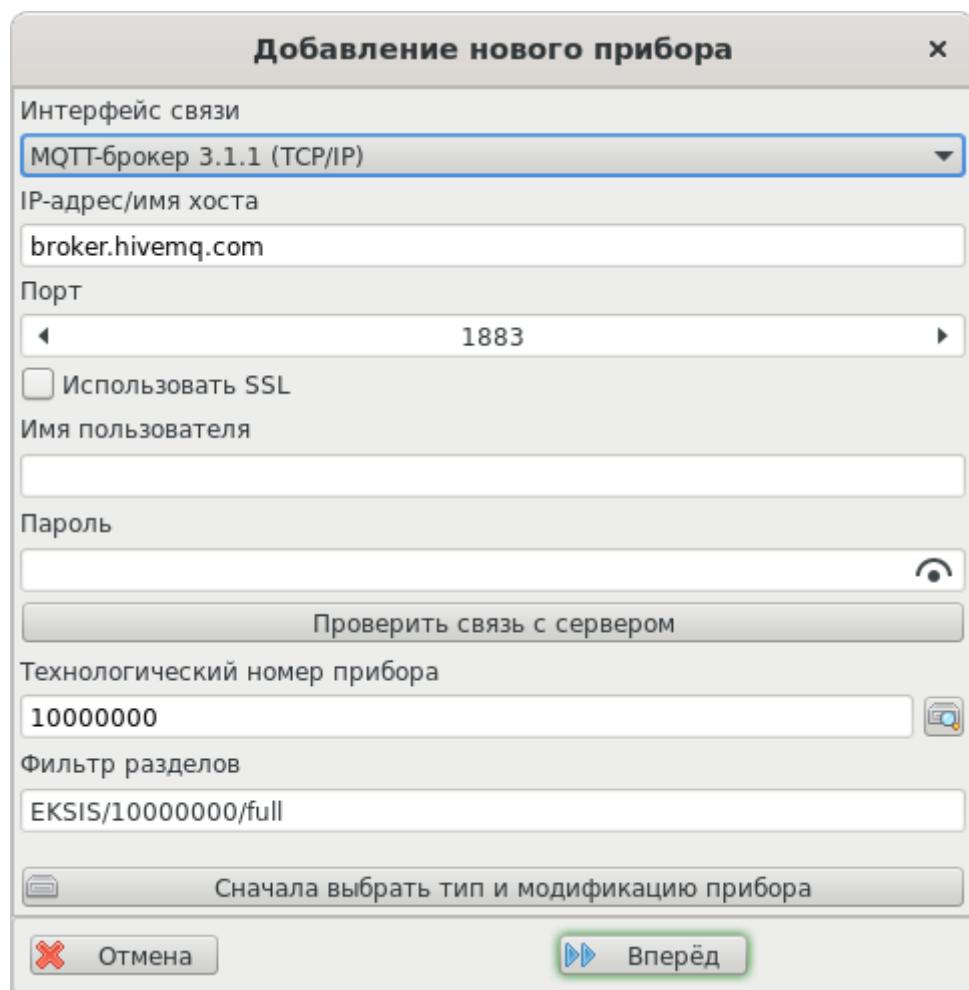


Рис. 6.22. Настройки связи с прибором по интерфейсу Ethernet (через MQTT-брокер)

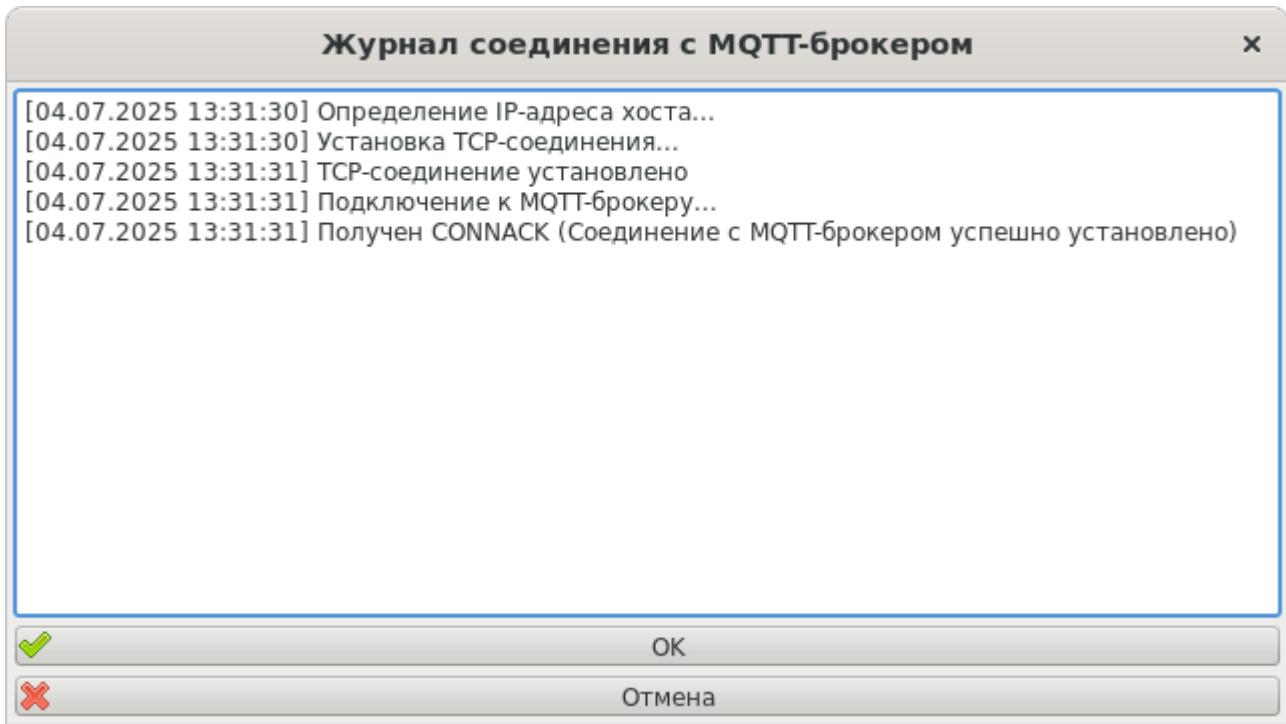


Рис. 6.23. Окно журнала подключения к MQTT-брокеру

Wi-Fi (UDP/IP)

Для получения данных по интерфейсу Wi-Fi (UDP/IP) (рис. 6.24) необходимо указать технологический номер удалённого прибора. Этот интерфейс связи является односторонним – программа ничего не посыпает приборам, а лишь ждёт от них данные на порту 16445. Приборы должны быть сконфигурированы отдельной утилитой: необходимо указать название точки доступа и пароль для подключения к ней, IP-адрес сервера (компьютера с запущенной Eksis Visual Lab) и периодичность отправки данных.

Для получения данных от приборов необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу UDP/IP и порту 16445.

Обратите внимание, что программа начинает принимать данные только тогда, когда в список устройств добавлен хотя бы один прибор с интерфейсом Wi-Fi (UDP/IP). Принятые пакеты будут востребованы и обработаны прибором не сразу при их получении, а в момент опроса приборов.

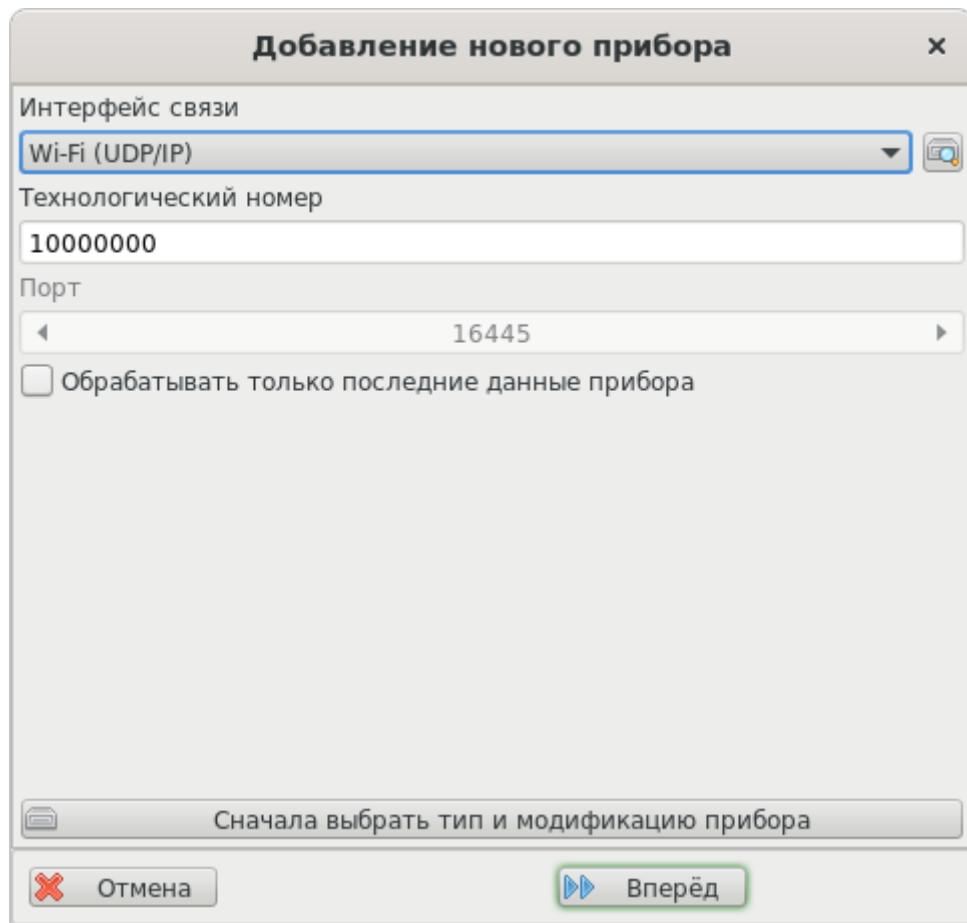


Рис. 6.24. Настройки связи с прибором по интерфейсу Wi-Fi (UDP/IP)

При нажатии на кнопку поиска приборов программа выведет список полученных, но не обработанных пакетов (рис. 6.25). Если это первый добавляемый прибор с протоколом Wi-Fi (UDP/IP), программа перейдёт в режим ожидания данных от приборов, выйти из которого в любой момент можно нажатием кнопки «Отмена» (рис. 6.26).

Обнаруженные приборы			
Прибор	Тех. номер	Был на связи	IP-адрес
ИВТМ-7М4-1-L r3.17	10081847	29.09.2025 10:50:44	192.168.1.150

✓ OK
✗ Отмена

Рис. 6.25. Полученные данные от приборов по интерфейсу Wi-Fi (UDP/IP)

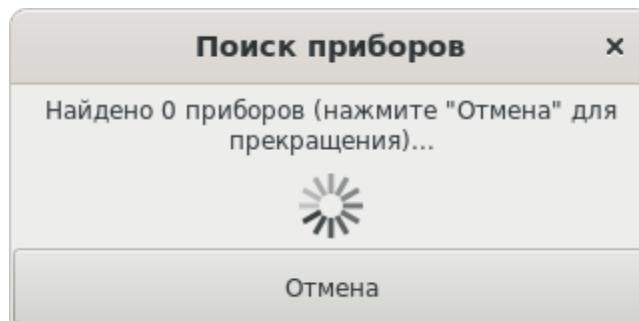


Рис. 6.26. Окно прогресса ожидания данных от приборов по интерфейсу Wi-Fi (UDP/IP)

На финальном этапе добавления нового прибора требуется указать общие настройки прибора (рис. 6.29). Набор доступных настроек может немного отличаться в зависимости от возможностей модификации добавляемого прибора.

Поле «Название прибора» позволяет задать имя, под которым прибор будет фигурировать в различных частях программы (окна просмотра статистики и им подобные). Лучше выбрать такое имя, по которому можно однозначно идентифицировать прибор, его расположение и особенности.

Поле «Технологический номер» определяет уникальный восьмизначный номер прибора. Этот номер напечатан на наклейке со штрихкодом, которая обычно наклеивается на заднюю/боковую части корпуса прибора. Технологический номер, указываемый на этом этапе (в отличие от технологического номера, указанного на этапе настройки интерфейса связи) при необходимости может отличаться от реального технологического номера подключаемого прибора.

Поле «Период опроса» задаёт периодичность, с которой программа будет вычитывать из прибора его текущие данные измерений и состояний.

Внимание! Эта настройка влияет только на опрос прибора программой в реальном времени и не влияет на периодичность записи данных измерений прибором в свою внутреннюю память.

Флаг «Запускать опрос прибора при старте программы» определяет автоматический запуск опроса после запуска и загрузки программы.

Флаг «Записывать результат опроса в базу данных» определяет сохранение данных измерений и состояний прибора, полученных в результате опроса, в базу данных программы. Сохранённые данные можно впоследствии воспроизвести в окнах просмотра статистики.

Внимание! Эта настройка влияет только на данные, полученные в результате опроса прибора программой в реальном времени, и не влияют на данные, выгруженные из внутренней памяти прибора при использовании соответственной функции.

Переключатели «Каждое измерение», «С периодом» и соответственное поле ввода времени, а также переключатель «По расписанию» и кнопка под ним определяют характер записи данных измерений и состояний в базу данных.

Вариант «С периодом» позволяет разнести периоды обновления данных на экране и их фиксацию в базе данных программы (также и в окнах просмотра статистики).

Обратите внимание, что при периодической записи данных программа не делает различий между успешными и неуспешными опросами прибора. В базу данных будет записана та информация, очерёдность которой выпадет исходя из выставленного периода.

Вариант «По расписанию» позволяет задать конкретное время для записи данных. При нажатии на кнопку под флагом открывается окно со списком событий (рис. 6.27).

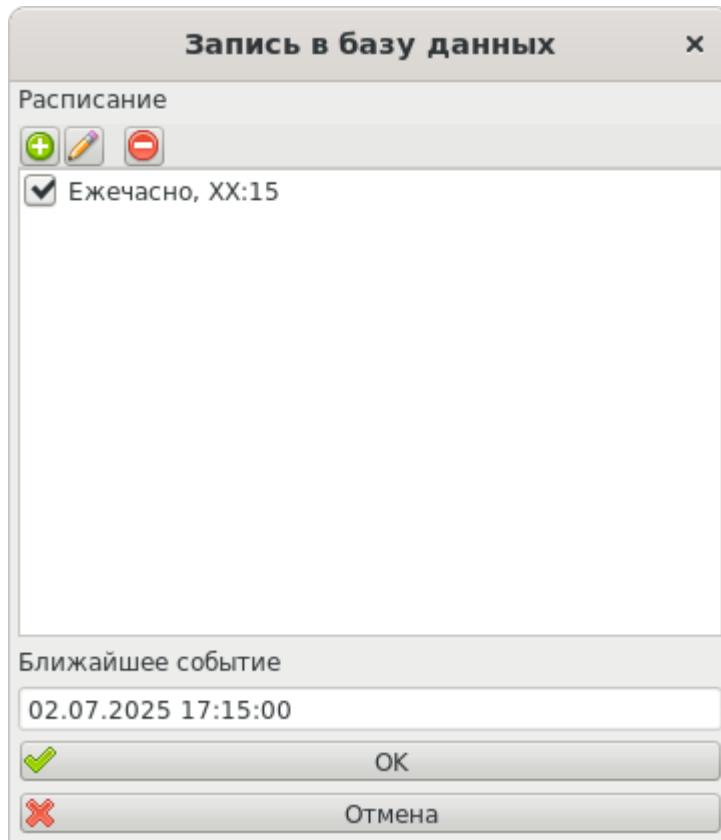


Рис. 6.27. Окно редактирования расписания записи в базу данных

Кнопки +, и позволяют соответственно добавить, редактировать и удалить временное правило. Флаг напротив элементов списка определяют их состояние (неактивные правила не обрабатываются при определении момента записи в базу данных).

В поле «Ближайшее событие» отображается ближайшее время записи в базу данных исходя из указанных параметров.

Окно настройки временного правила показано на рисунке 6.28.

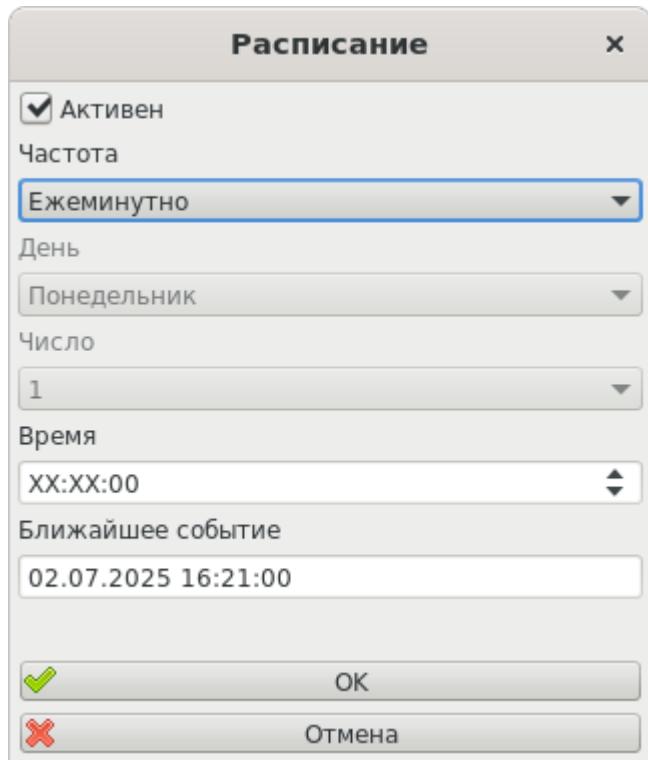


Рис. 6.28. Окно редактирования временного правила

Флаг «Активен» определяет состояние временного правила (неактивные правила не обрабатываются при определении момента записи в базу данных).

Выпадающий список «Частота» задаёт периодичность события – ежеминутно, ежечасно, ежедневно, еженедельно или ежемесячно.

Поле «День» доступно при еженедельной периодичности события и позволяет выбрать день недели наступления события.

Поле «Число» доступно при ежемесячной периодичности события и позволяет выбрать день месяца (число) наступления события. Доступен период с 1 по 31, а также вариант «Последний день месяца».

Обратите внимание, что если выбранное число превышает количество дней в месяце, событие в этом месяце не наступит.

Поле «Время» доступно при любой выбранной частоте и определяет время дня, когда должно произойти событие. При ежеминутной частоте необходимо указать, в какую секунду должно произойти событие. При ежечасной – минуту и секунду. В остальных случаях – час, минуту и секунду.

При заданном расписании на соответствующей кнопке в окне общих настроек прибора отображается краткое перечисление заданных событий.

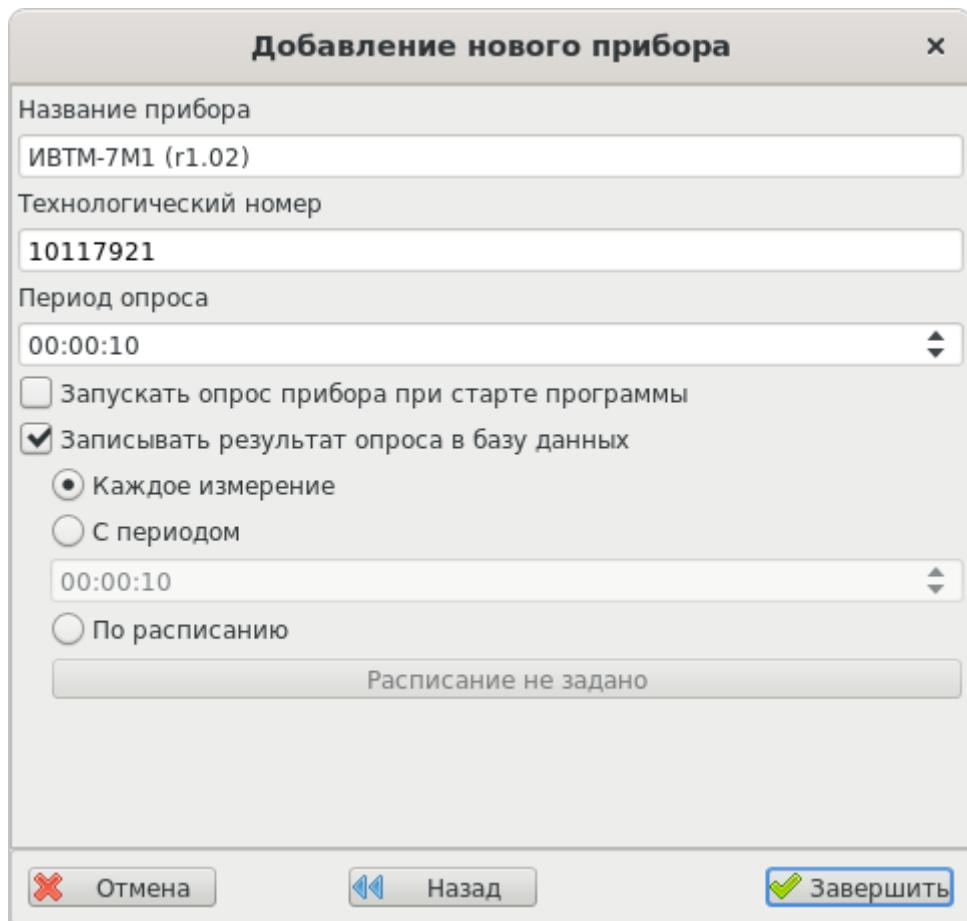


Рис. 6.29. Общие настройки прибора

Общие настройки прибора (как и настройки интерфейса связи) могут быть в дальнейшем при необходимости изменены в любой момент после добавления прибора.

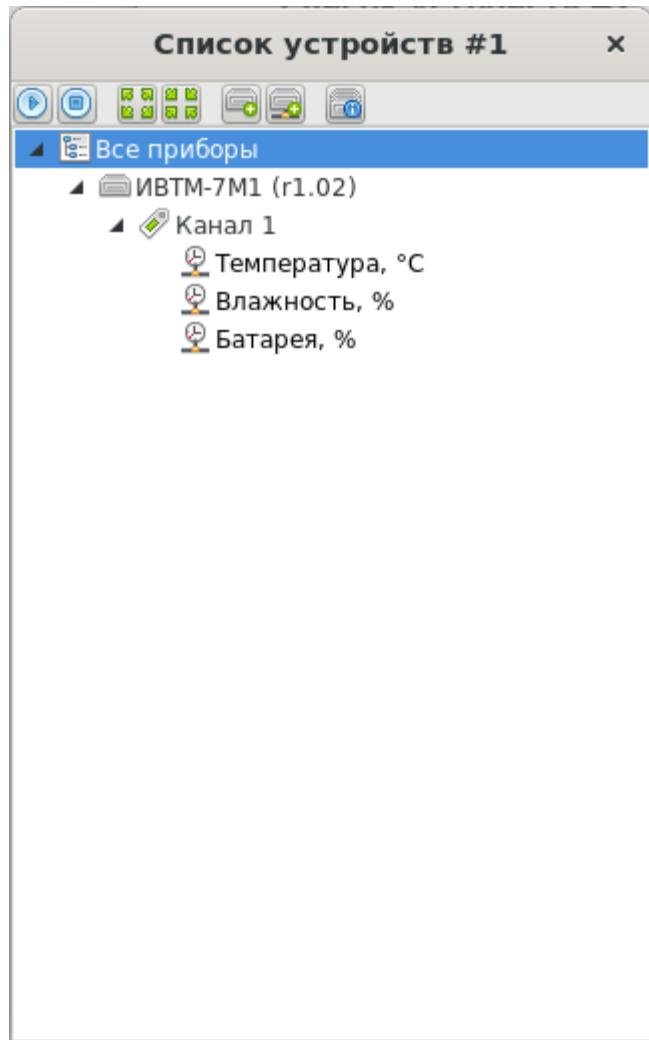


Рис. 6.30. Добавленный прибор

Добавление новых удалённых приборов

Для массового добавления удалённых приборов (добавленных в Eksis Visual Lab на другом компьютере) существует специальный мастер (рис. 6.31). Он позволяет добавить приборы из другой копии Eksis Visual Lab, опрашиваемые по сети напрямую или опосредованно через MQTT-брюкер.

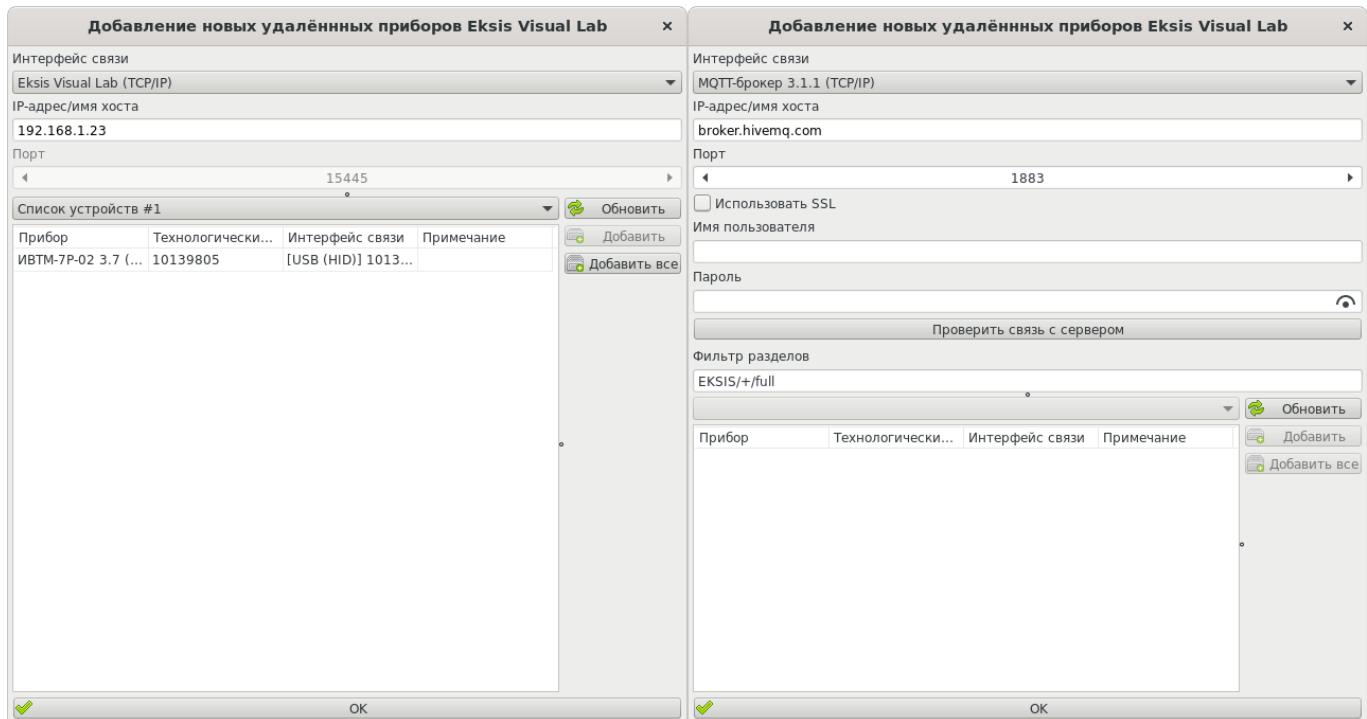


Рис. 6.31. Окно добавления новых удалённых приборов Eksis Visual Lab

После ввода необходимых данных для установки связи и нажатия кнопки «Обновить» программа попытается получить список всех присутствующих на удалённой копии Eksis Visual Lab или на MQTT-брюкере приборов.

Обратите внимание, что при получении списка приборов или их данных от удалённой копии EVL напрямую необходимо, чтобы в ней был включен TCP-сервер (см. раздел «

TCP-сервер»). Удалённая программа вернёт только те приборы, на которые выставлены соответствующие разрешения.

Обратите внимание на выпадающий список над списком прибором – он определяет окно списка устройств, приборы которого отображаются на экране.

Кнопка добавить (или двойное нажатие ЛКМ) позволяют добавить выбранный прибор в список через окно настроек (рис. 6.1).

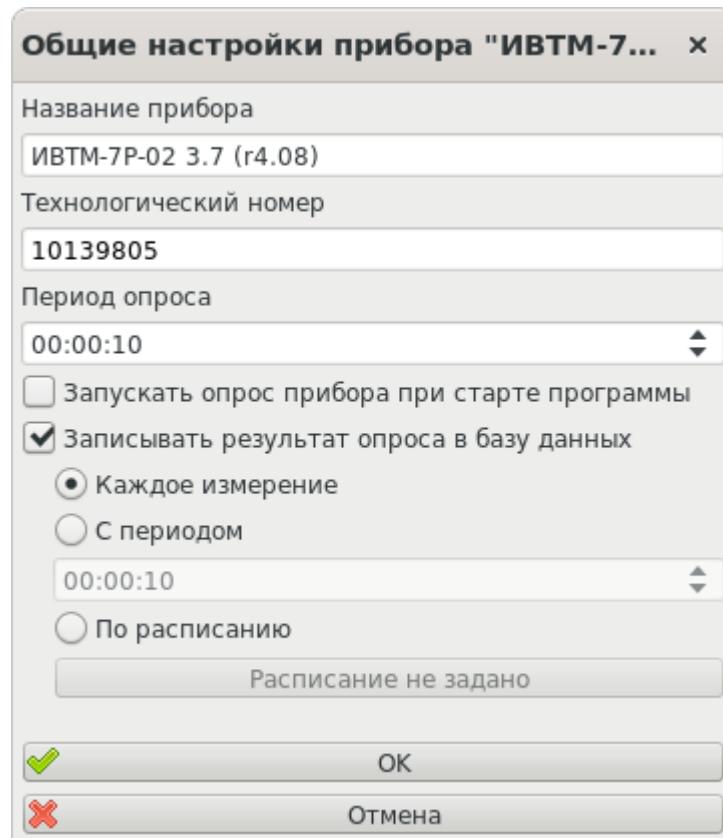


Рис. 6.32. Окно настроек добавляемого удалённого прибора Eksis Visual Lab

Кнопки «Добавить все» позволяет добавить все приборы списка без дополнительных окон. Если какой-либо прибор не может быть добавлен (например, прибор с таким технологическим номером уже присутствует в списке), он будет пропущен.

Копирование и вставка приборов, каналов и параметров

Существующие приборы могут быть скопированы вместе с каналами и параметрами (и их настройками) в то же или другое окно списка устройств. Существующие каналы могут быть скопированы в тот же или другой прибор вместе с параметрами и их настройками. Существующие параметры могут быть скопированы в тот же или другой канал того же или другого прибора вместе со своими настройками.

Копирование выделенного элемента осуществляется нажатием комбинации клавиш Control и C. Элемент и его содержимое при этом подсвечиваются зелёным цветом.

Вставка скопированного элемента осуществляется нажатием комбинации клавиш Control и V. При этом появляется всплывающее окно для уточнения настроек нового элемента (рис. 6.33, 6.34 и 6.35).

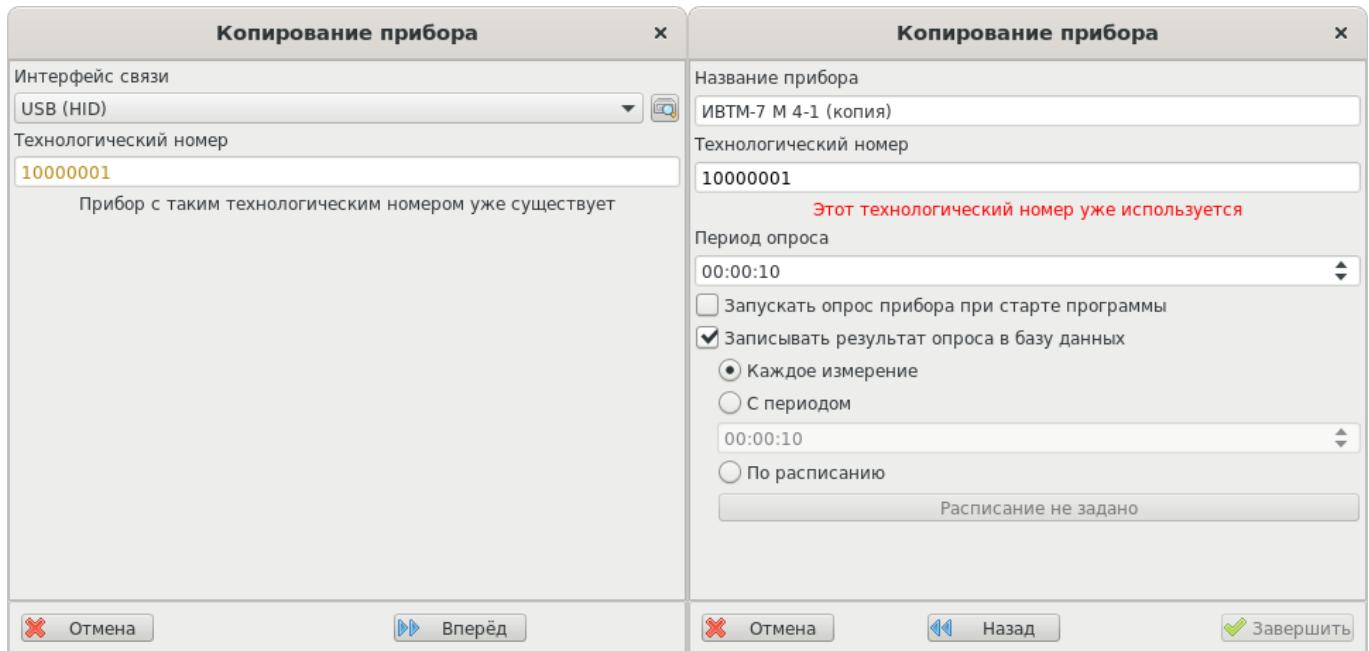


Рис. 6.33. Окно настроек копирования прибора

При копировании приборов необходимо задать настройки связи с новым прибором и общие настройки (включая уникальный технологический номер).

Будут скопированы каналы со всем содержимым (включая параметры и пороги), а также оповещения.

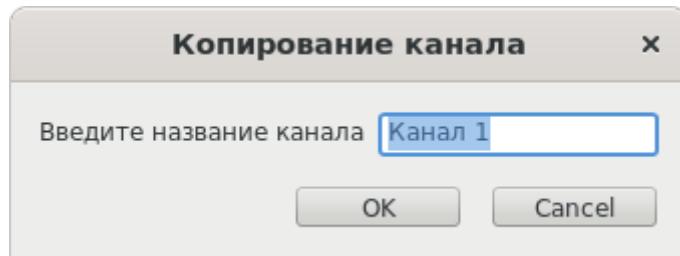


Рис. 6.34. Окно настроек копирования канала

При копировании канала необходимо указать имя нового канала. Будут скопированы все параметры канала со своими пороговыми значениями.

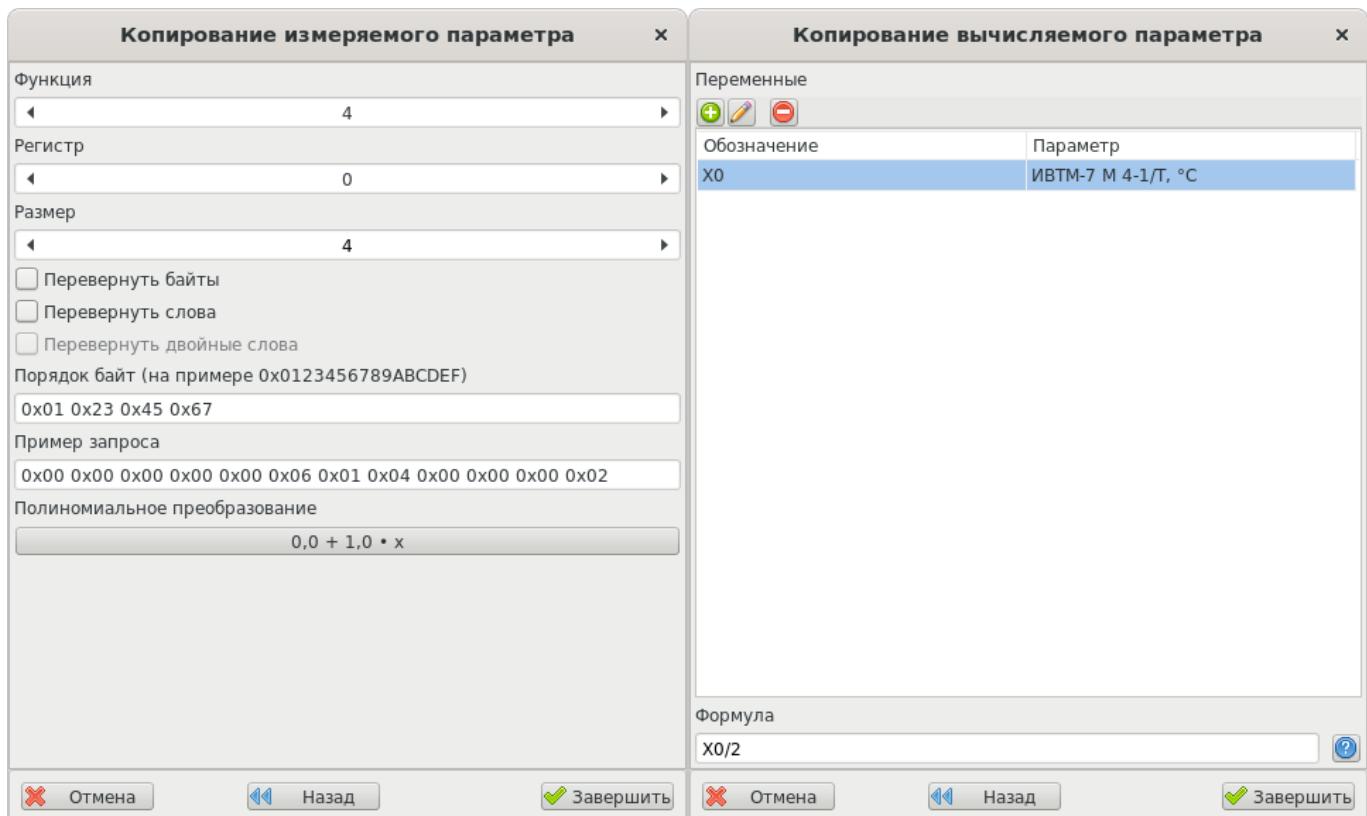


Рис. 6.35. Окно настроек копирования параметра

При копировании параметра необходимо указать его настройки в зависимости от его типа. Если это измеряемый параметр, то указываются настройки вычитывания из прибора; если это вычисляемый параметр, то указываются настройки вычисления.

При копировании вычисляемых параметров программа старается адаптировать формулу – если переменные принадлежат исходному прибору, то они переезжают в копируемый прибор.

Пользовательские настройки окон просмотра статистики копируются.

База данных измерений и состояний не копируется.

Структура прибора

Приборы имеют древовидную структуру, корнем которой является элемент прибора, промежуточным уровнем – элементы каналов, а листьями – элементы параметров. Каждый тип элементов отражает состояние соответствующей части реального прибора, имеет своё меню правой кнопки мыши и свои особенности в представлении информации.

Прибор

Элемент прибора () соотносится непосредственно с подключенным прибором.

При запущенном обмене данными иконка прибора может принимать следующие значения:

- – опрос прибора успешно состоялся, данные измерений актуальны;
- – в данный момент идёт опрос прибора программой;
- – ошибка связи с прибором, обмен данными не состоялся;
- – прибор ещё ни разу не был опрошен программой.

После названия прибора в фигурных скобках может отображаться пояснение – причина ошибки или какое-либо информационное сообщение (например, «{Ошибка связи!}» или «{Внутренние часы не синхронизированы!}»).

В правой части элемента прибора могут отображаться иконки состояния настроек:

- – для прибора заданы оповещения и их адресаты.

При нажатии правой кнопки мыши по элементу прибора открывается его меню (рис. 6.36). Для разных типов и модификаций приборов меню может немного отличаться в зависимости от их функционала.

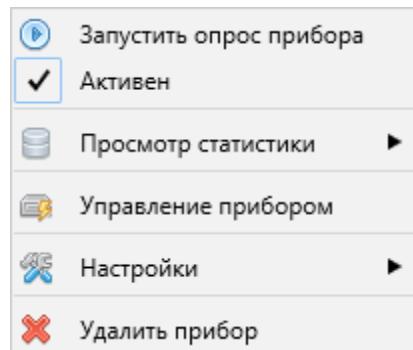


Рис. 6.36. Меню прибора

Пункты «Запустить/остановить опрос прибора» управляют опросом прибора.

Флаг «Активен» определяет активность прибора. Неактивные приборы подписываются программой «[НЕАКТИВЕН]» и исключаются из групповых действий (например, общего запуска опроса приборов).

Пункт «Просмотр статистики» содержит подменю из двух подпунктов: «График» и «Таблица» (рис. 6.37), каждый из которых открывает окно просмотра архивных данных прибора в соответственном виде.

Окна просмотра статистики, открытые таким способом, являются временными, их настройки не сохраняются между сессиями работы с программой. Для создания постоянных окон просмотра статистики воспользуйтесь главным меню программы (пункт «Новое окно»).

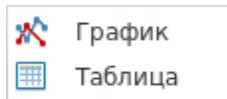


Рис. 6.37. Подменю пункта «Просмотр статистики»

Пункт «Управление прибором» может присутствовать для некоторых типов и модификаций приборов и открывает подменю, пункты которого затрагивают непосредственно сам подключенный прибор. Так, для некоторых приборов производства АО «ЭКСИС» и АО «Практик-НЦ» это подменю может иметь вид, показанный на рис. 6.38.

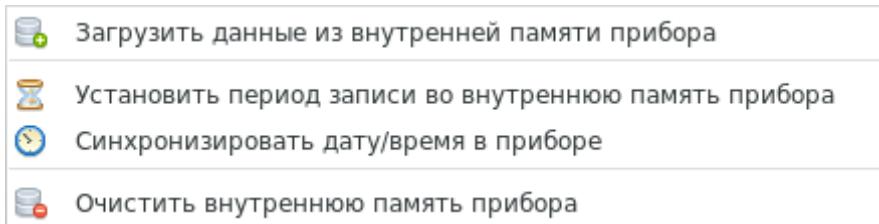


Рис. 6.38. Подменю «Управление прибором»

Пункт «Загрузить данные из внутренней памяти прибора» начинает процедуру вычитывания накопленных прибором данных измерений и состояний в базу данных программы.

Пункт «Установить период записи во внутреннюю память прибора» позволяет задать интервал автономной фиксации прибором данных измерений и состояний.

Пункт «Синхронизировать дату/время в приборе» устанавливает в приборе текущее время компьютера. Корректное время в приборе напрямую влияет на актуальность записываемых прибором автономно данных измерений и состояний.

Пункт «Очистить внутреннюю память прибора» удаляет из внутренней памяти прибора все накопленные данные. Рекомендуется очищать внутреннюю память прибора после каждой успешной выгрузки, так как объём вычитываемых данных влияет на скорость их выгрузки.

Обратите внимание, что это действие никак не затрагивает базу данных программы, расположенную на компьютере.

Пункт «Настройки» основного меню прибора содержит подменю, показанное на рис. 6.39.

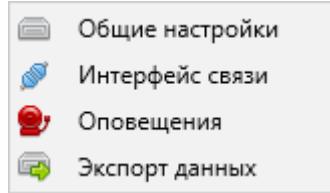


Рис. 6.39. Подменю «Настройки» прибора

Пункт «Общие настройки» позволяет изменить базовые настройки прибора в программе (рис. 6.40). Внешний вид окна и доступные настройки могут различаться для разных модификаций и типов приборов.

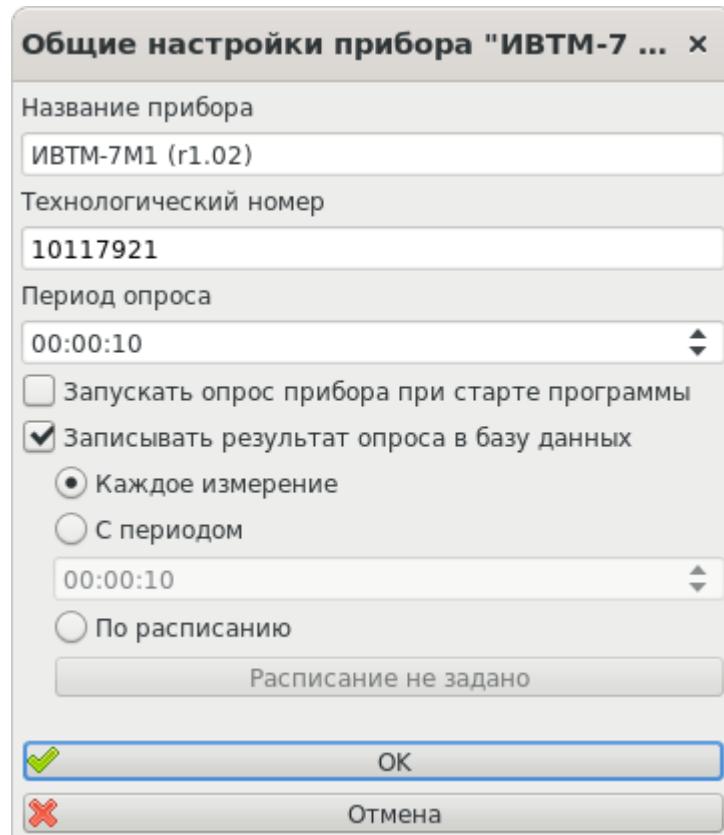


Рис. 6.40. Окно общих настроек приборов

Описание элементов этого окна приведено в подглаве «Добавление нового прибора».

Пункт «Интерфейс связи» позволяет изменить настройки связи с прибором (рис. 6.41). Разные интерфейсы связи имеют разные настройки.

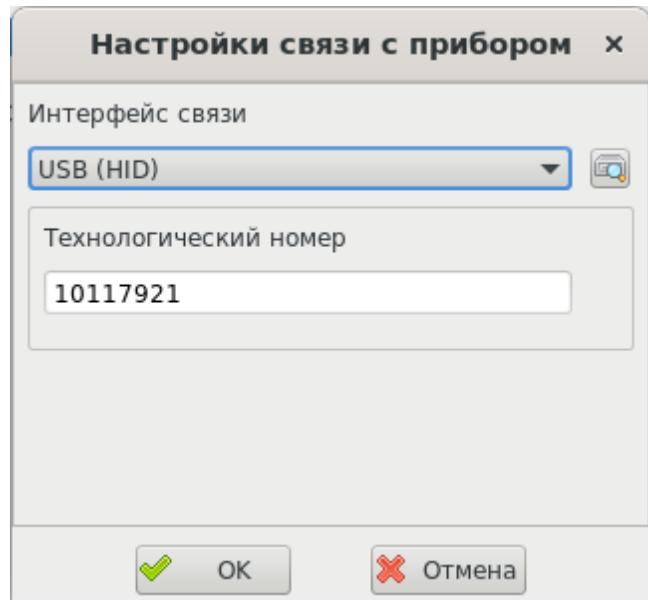


Рис. 6.41. Окно настроек интерфейса связи с прибором

Описание элементов этого окна приведено в подглаве «Добавление нового прибора».

Пункт «Оповещения» позволяет задать реакцию программы на определённые события прибора (ошибка опроса или нарушение пороговых значений). Подробное описание этого функционала см. в соответствующем разделе данного руководства.

Пункт «Экспорт данных» позволяет активировать передачу данных измерений и состояний в реальном времени (после каждого опроса прибора) за пределы программы (рис. 6.42).

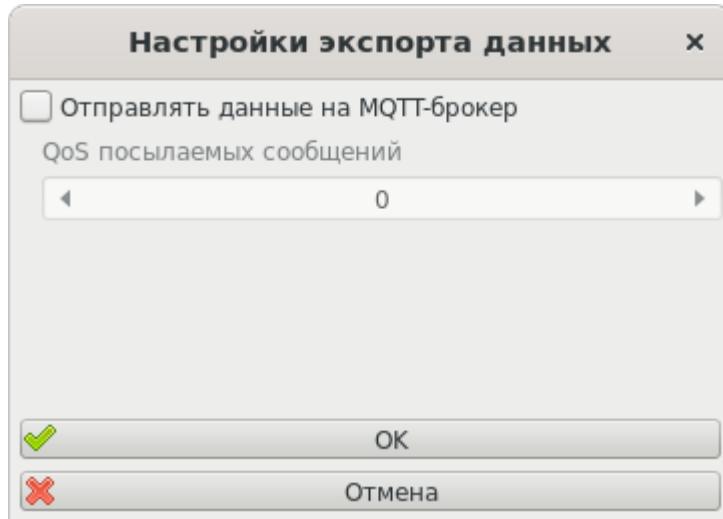


Рис. 6.42. Окно настроек экспорта данных прибора

Флаг «Отправлять данные на MQTT-брокер» определяет отправку данных на заданный в программе MQTT-брокер.

Поле «QoS посылаемых сообщений» определяет уровень качества отправляемых сообщений (0 – доставка без подтверждения, 1 – доставка с подтверждением, 2 – доставка с двойным подтверждением). Если подключение к Интернету на отправителе и получателях данных достаточно стабильное, то достаточно значения QoS 0.

Дополнительную информацию по работе с MQTT см. в главе «Экспорт данных на MQTT-брюкер».

Пункт «Удалить прибор» меню прибора позволяет после подтверждения навсегда удалить прибор со всеми настройками и данными измерений и состояний из программы (рис. 6.43).

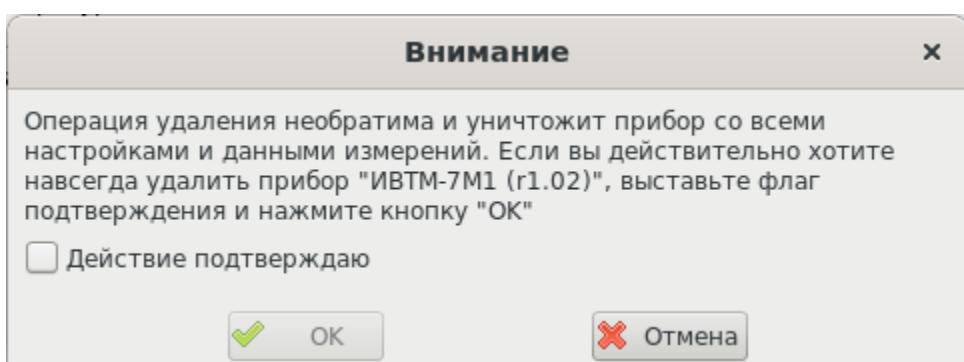


Рис. 6.43. Окно подтверждения удаления прибора

Обратите внимание, что некоторые пункты меню прибора (например, «Настройки») недоступны, если запущен опрос прибора или прибор помечен как неактивный.

Канал

Элемент канала () соотносится с одним из каналов подключенного прибора. Некоторые приборы имеют несколько измерительных каналов, каждый из которых может измерять собственный набор физических величин (канал измерения температуры и влажности, канал измерения давления и другие).

При запущенном обмене данными иконка канала может принимать следующие значения:

- – обмен данными с прибором успешно состоялся, данные измерений актуальны;
- – при опросе прибора обнаружена ошибка по данному каналу;
- – ошибка связи с прибором, либо прибор ещё ни разу не был опрошен программой, либо канал неактивен.

После названия канала в фигурных скобках может отображаться пояснение – причина ошибки или какое-либо информационное сообщение (например, «{Обрыв связи!}»).

При нажатии правой кнопки мыши по элементу канала открывается его меню (рис. 6.44). Для разных типов и модификаций приборов меню канала может немного отличаться в зависимости от доступного функционала.

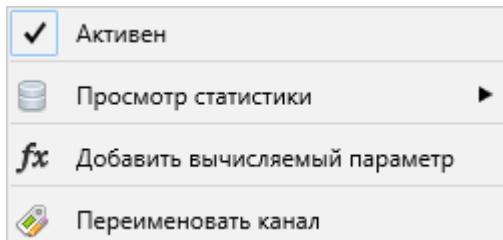


Рис. 6.44. Меню канала

Пункт «Активен» определяет активность канала и его параметров. Значения параметров неактивных каналов не выводятся на экране и не обрабатываются в других частях программы. Пункт доступен в случае наличия нескольких каналов или особого типа прибора.

Пункт «Просмотр статистики» содержит подменю из двух подпунктов: «График» и «Таблица» (рис. 6.45), каждый из которых открывает окно просмотра архивных данных канала в соответственном виде.

Окна просмотра статистики, открытые таким способом, являются временными, их настройки не сохраняются между сессиями работы с программой. Для создания постоянных окон просмотра статистики воспользуйтесь главным меню программы (пункт «Новое окно»).

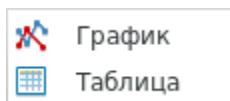


Рис. 6.45. Подменю пункта «Просмотр статистики»

Пункт «Добавить вычисляемый параметр» позволяет добавить в выбранный канал новый вычисляемый параметр (см. раздел «Вычисляемые параметры и точки пересчёта»).

Пункт «Переименовать канал» позволяет задать каналу новое имя. Это имя фигурирует в разных частях программы и служит для облегчения идентификации канала (например, благодаря информации о местоположении). Для одноканальных приборов имя канала в некоторых случаях может опускаться.

Обратите внимание, что некоторые пункты меню канала (например, «Переименовать канал») недоступны, если запущен опрос прибора или прибор помечен как неактивный.

Параметр

Элемент измеряемого параметра () соотносится непосредственно с одной из измеряемых прибором (его первичным измерительным преобразователем) физических величин.

Как правило, измеряемые параметры группируются в соответствии с возможностями первичных измерительных преобразователей, подключаемых к блоку индикации прибора.

Элемент вычисляемого параметра () является виртуальным (не привязанным к реальному преобразователю), его значение определяется заданной в его настройках формулой.

При запущенном обмене данными иконка параметра может принимать следующие значения:

-  – обмен данными с прибором успешно состоялся, данные измерений актуальны;
-  – при опросе прибора обнаружена ошибка по данному параметру;
-  – ошибка связи с прибором, либо прибор ещё ни разу не был опрошен программой, либо при опросе прибора обнаружена ошибка по прибору/каналу, либо канал/параметр неактивен;
-  – значение параметра нарушает выставленное пороговое значение с низкой, средней или высокой значимостью.

После названия и/или данных измерения параметра в фигурных скобках может отображаться пояснение – причина ошибки или какое-либо информационное сообщение (например, «{Сенсор влажности неисправен!}»).

В правой части элемента параметра могут отображаться иконки состояния настроек (рис. 6.46):

-  – для параметра установлены пороговые значения.

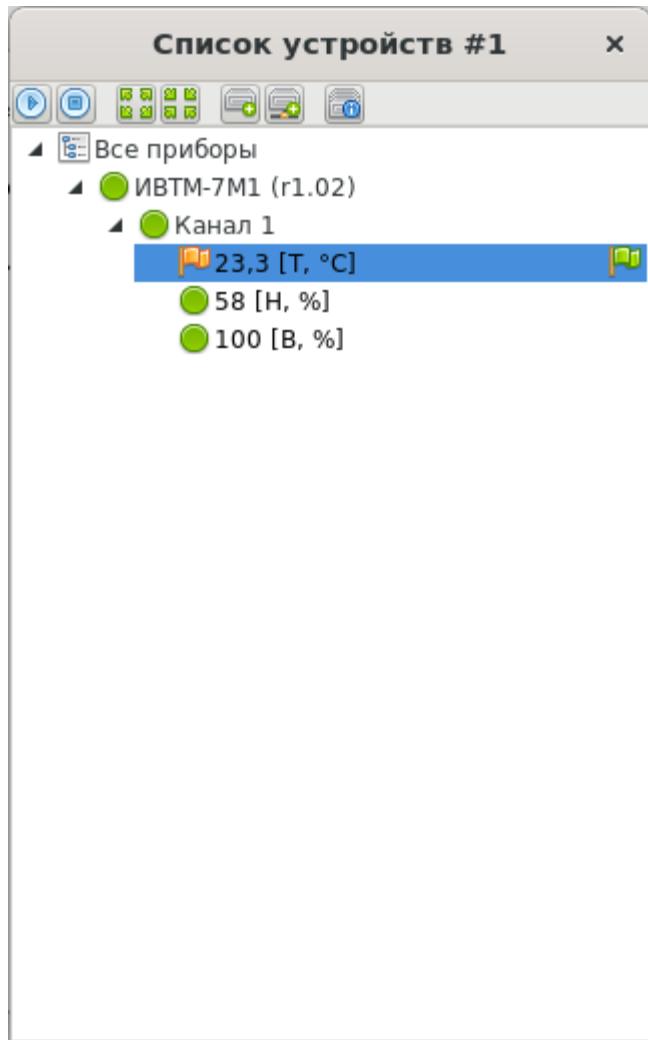


Рис. 6.46. Иконка состояния настроек параметра

При нажатии правой кнопки мыши по элементу параметра открывается его меню (рис. 6.47). Для параметров разных типов и модификаций приборов меню параметра может немного отличаться в зависимости от доступного функционала.

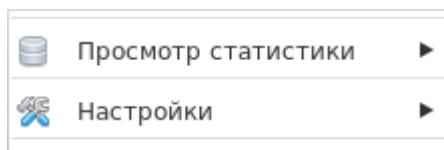


Рис. 6.47. Меню параметра

Пункт «Просмотр статистики» содержит подменю из двух подпунктов: «График» и «Таблица» (рис. 6.48), каждый из которых открывает окно просмотра архивных данных параметра в соответствующем виде.

Окна просмотра статистики, открытые таким способом, являются временными, их настройки не сохраняются между сессиями работы с программой. Для создания постоянных окон просмотра статистики воспользуйтесь главным меню программы (пункт «Новое окно»).

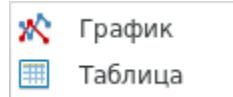


Рис. 6.48. Подменю пункта «Просмотр статистики»

Пункт «Настройки» основного меню параметра содержит подменю, показанное на рис. 6.49.

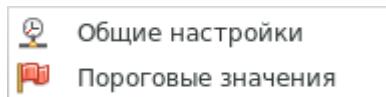


Рис. 6.49. Подменю «Настройки» параметра

Пункт «Общие настройки» позволяет изменить базовые настройки параметра в программе (рис. 6.50). Внешний вид окна и доступные настройки могут различаться для параметров разных модификаций и типов приборов.

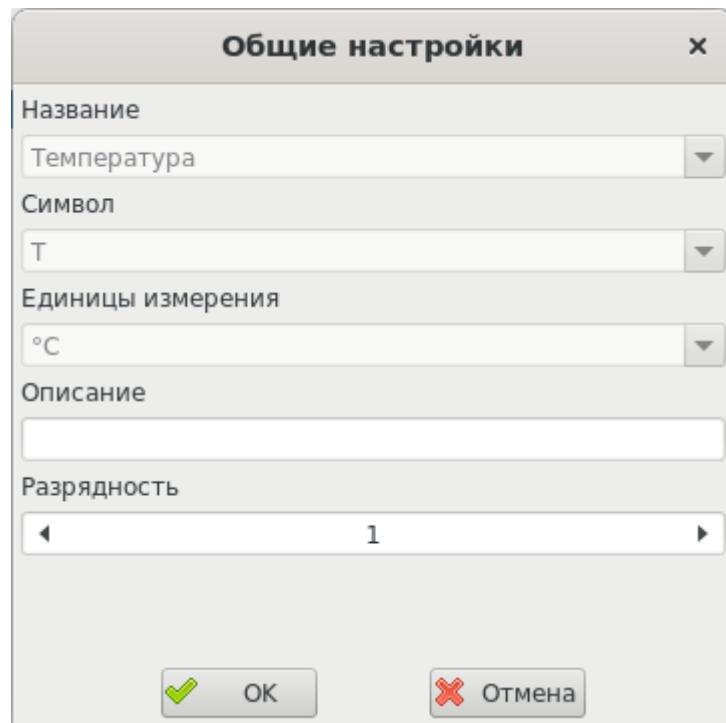


Рис. 6.50. Окно общих настроек параметра

Поле «Название» задаёт полное название представляемой параметром физической величины.

Поле «Символ» задаёт краткое обозначение представляемой параметром физической величины.

Поле «Единицы измерения» задаёт единицы измерения представляемой параметром физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не предполагает единиц измерения.

Поле «Описание» позволяет задать комментарий к параметру, который будет отображаться в разных частях программы (рис. 6.51).

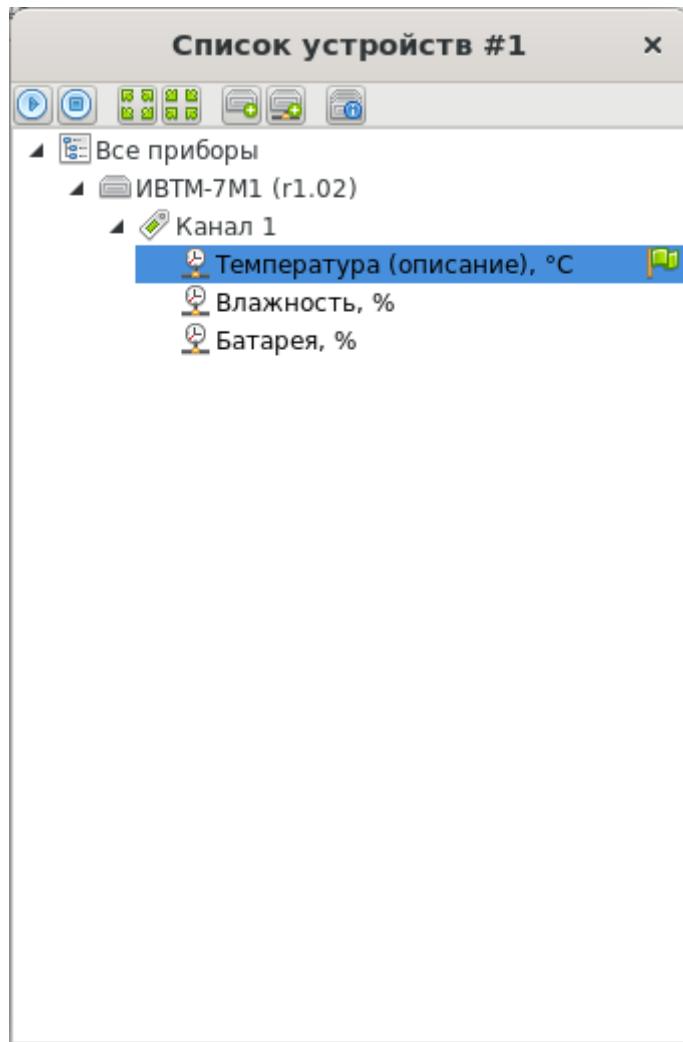


Рис. 6.51. Параметр с заданным описанием

Поле «Разрядность» задаёт точность (количество знаков после запятой), с которой происходит измерение прибором физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не является числом с плавающей точкой.

Пункт «Пороговые значения» меню настроек параметра позволяет задать для параметра пороговые значения (рис. 6.52). Эти значения используются в разных частях программы (например, окнах просмотра статистики) для контроля показаний параметра. Подробное описание настройки пороговых значений приведено в соответственном разделе.

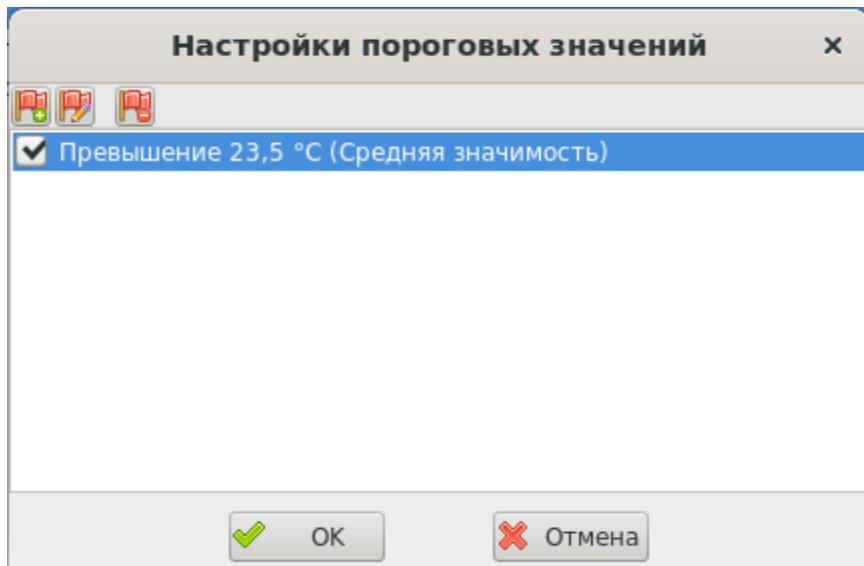


Рис. 6.52. Окно настройки пороговых значений

Групповая настройка приборов и параметров

Для групповой настройки приборов и параметр в программе предусмотрен специальный функционал. При нажатии правой кнопки мыши по элементу «Все приборы» окна списка устройств появляется всплывающее меню, пункты подменю «Групповая настройка приборов» и «Групповая настройка параметров» позволяют массово задать различные настройки для выбранных элементов.

Окна групповых настроек в большей степени аналогичны соответствующим окнам для индивидуальной настройки, за исключением тех настроек, который невозможно задать сразу для группы приборов (например, технологический номер, который должен быть уникальный для каждого прибора).

Окно выбора элементов (рис. 6.53 и 6.54) позволяет выбрать настраиваемые элементы. В зависимости от типа настройки, некоторые элементы могут быть недоступны для выбора (например, настройки вычисления возможны только для вычисляемых параметров). Кроме того, некоторые элементы не могут быть выбраны одновременно (например, при задании пороговых значений нельзя одновременно выбрать параметры целочисленного типа и параметры с плавающей точкой).

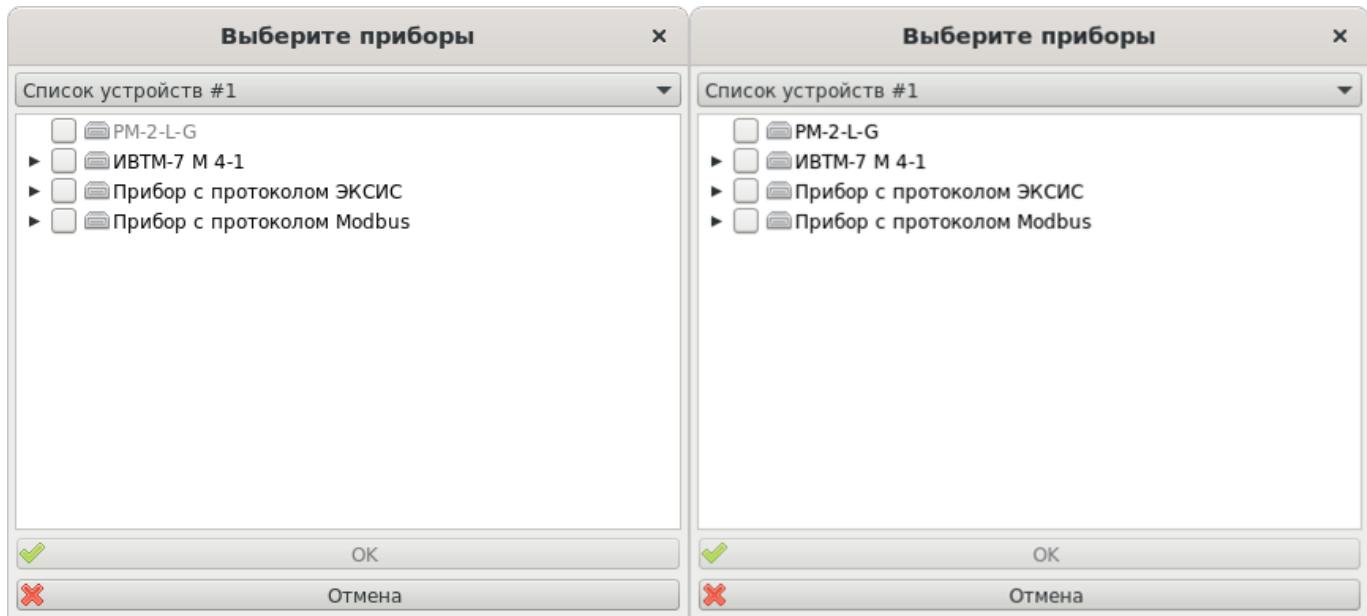


Рис. 6.53. Окна выбора приборов для групповой настройки

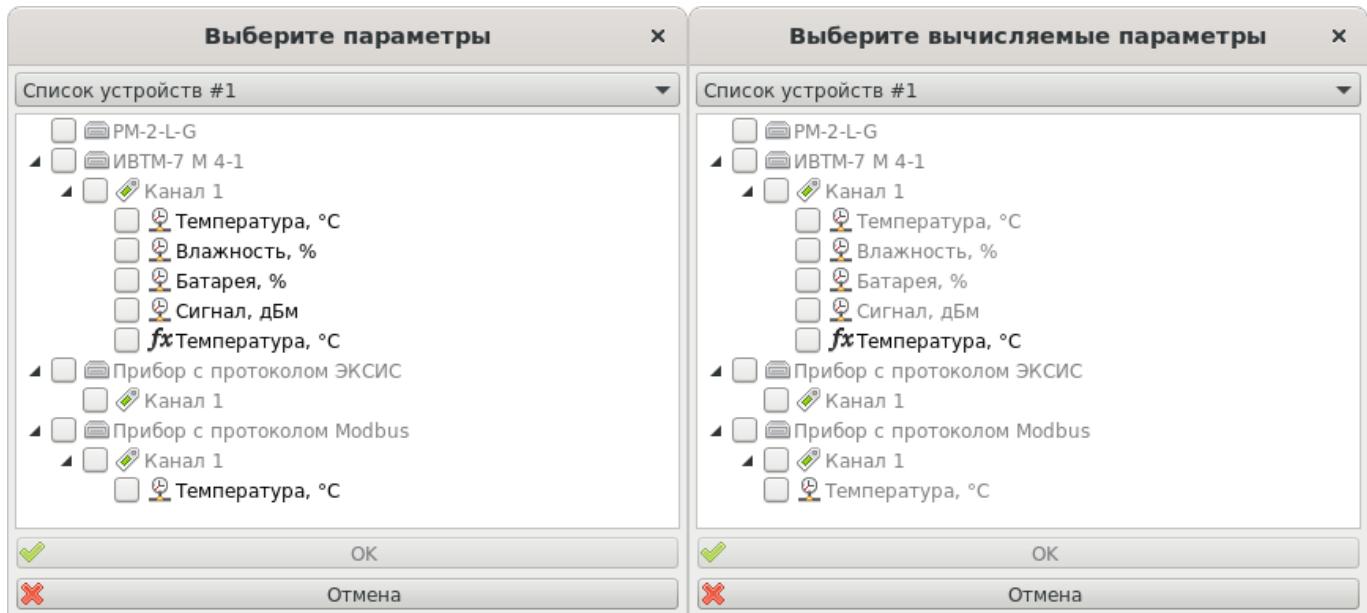


Рис. 6.54. Окно выбора параметров для групповой настройки

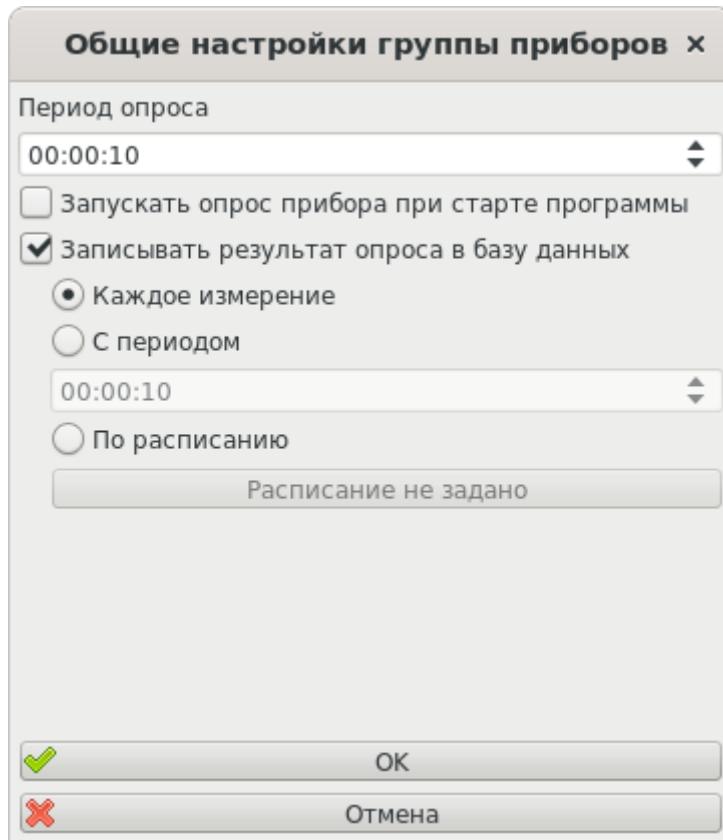


Рис. 6.55. Окно общей групповой настройки приборов

Обратите внимание, что настройки перезаписываются. Например, при групповом задании пороговых значений всем настраиваемым параметрам будет назначен один и тот же набор новых пороговых значений (предыдущий набор каждого параметра не сохранится).

7. Окно просмотра статистики в графическом виде

Собираемые программой данные измерений и состояний могут быть представлены в виде графика. Открыть окно просмотра статистики в графическом виде можно двумя путями: через меню правой кнопки мыши прибора, канала или параметра, либо через главное меню программы «Новое окно» - «Окно просмотра статистики в графическом виде».

Обратите внимание, что окна, созданные первым способом, являются временными – они не сохраняются после закрытия программы и не создаются заново после очередной загрузки. Их настройки сохраняются отдельно для каждого пользователя (а если система пользователей не используется, то настройки временных окон не сохраняются вовсе). На графики временных окон нельзя добавить новые элементы, поэтому соответствующие кнопки в таких окнах скрыты. Постоянные окна и их содержимое сохраняются при закрытии программы, а при открытии полностью восстанавливаются.

Постоянное окно просмотра статистики в графическом виде показано на рис. 7.1.

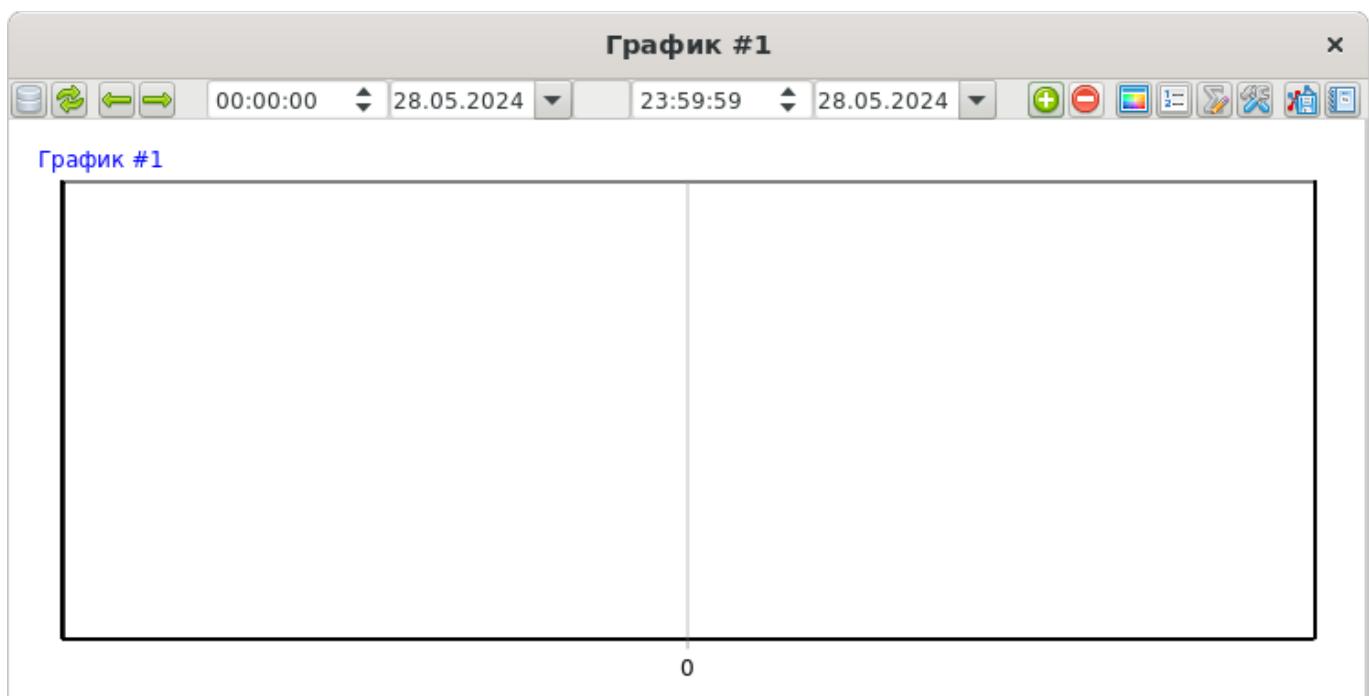


Рис. 7.1. Постоянное окно просмотра статистики в графическом виде

Вывод данных

Кнопка выполняет запрос к базе данных измерений и состояний и отрисовывает линии графика. Будут запрошены те данные, которые приходятся на выставленный в соответствующих элементах управления временной промежуток.

Обратите внимание, что кнопка построения графика  может подсвечиваться зелёным цветом. Это означает, что текущее состояние графика не является актуальным вследствие изменения настроек графика или его параметров. Например, если для уже добавленного на график параметра было добавлено пороговое значение, то для его отображения требуется перерисовать график. Свечение кнопки построения графика  служит для этого напоминанием. После перестройки графика свечение кнопки пропадает.

Построенный график можно приближать или отдалять с помощью колёсика мыши. Можно выбрать определённый участок графика для увеличения масштаба, нажав левую кнопку мыши, протянув указатель вправо-вниз и отпустив кнопку мыши. Сброс масштабирования и возврат к исходному виду графика осуществляется аналогичным движением влево-вверх.

Кнопки  и  изменяют временные рамки для вывода данных на значение периода окна просмотра, задаваемого в настройках. С помощью этих кнопок можно просматривать график в «постстраничном» режиме.

Кнопка  включает режим мониторинга в реальном времени, при котором новые данные будут добавляться на график в момент опроса задействованных приборов.

При включении режима мониторинга текущий график очищается. При отключении этого режима нарисованные линии остаются для возможности работы с ними (например, сохранения графика в файл).

Поля для ввода времени и даты задают временные рамки для данных. График будет построен только из тех данных, которые были получены от прибора не раньше и не позже, чем указано в этих полях.

Поля для ввода времени и даты неактивны, если включен режим мониторинга, так как в режиме мониторинга данные на график добавляются в реальном времени в момент опроса прибора.

У пунктов легенды есть флаги, определяющие видимость линий параметра и сопутствующих элементов. Снять или поставить флаг можно нажатием левой кнопки мыши.

Добавление на график новых элементов

Кнопка  открывает меню добавления нового элемента графика (рис. 7.2).

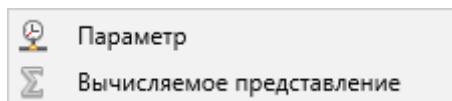


Рис. 7.2. Меню добавления нового элемента графика

Пункты этого меню позволяют добавить соответственный элемент (см. далее).

Добавить или удалить с графика новые элемент можно только в том случае, если окно просмотра статистики является постоянным – созданным через главное меню программы.

Кнопка подсвечивается зелёным цветом в случае, если в данном окне не добавлено ни одного элемента.

Добавление параметров

Пункт «Параметр» меню добавления нового элемента графика позволяет добавить на график новый измеряемый или вычисляемый параметр (рис. 7.3).

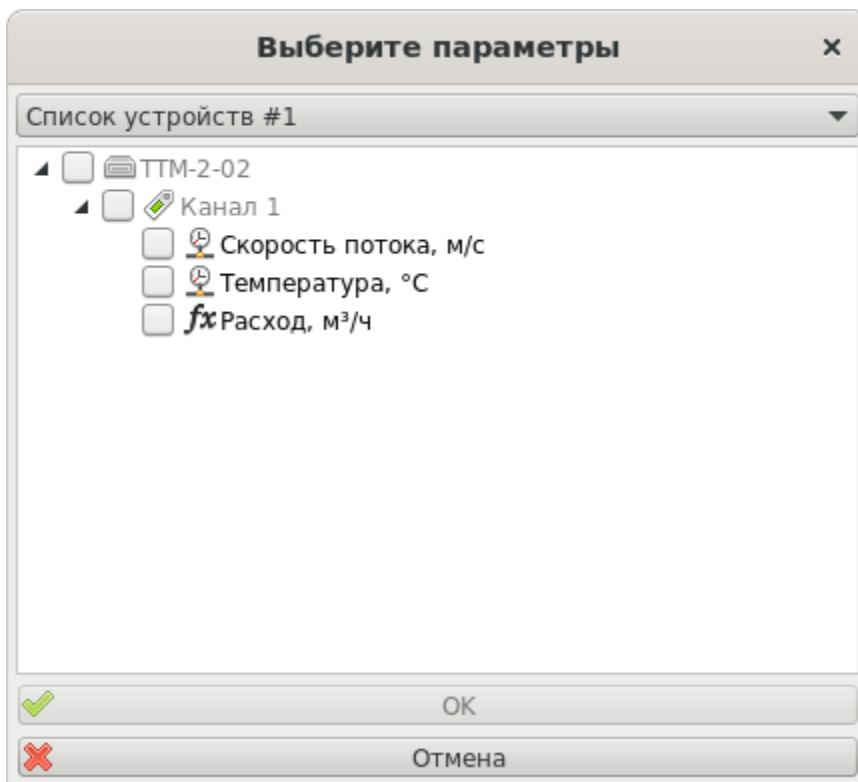


Рис. 7.3. Окно добавления нового параметра на график

В верхней части окна можно выбрать одно из существующих окон списка устройств. В качестве цели можно указать любой элемент дерева, как непосредственно параметры, так и каналы и приборы – в этом случае на график будут добавлены все параметры выбранных каналов или приборов. Для выбора нескольких элементов отмечайте их флагом в соответствующем поле.

После добавления элемент будет отображаться в легенде графика, в правой части окна (рис. 7.4).

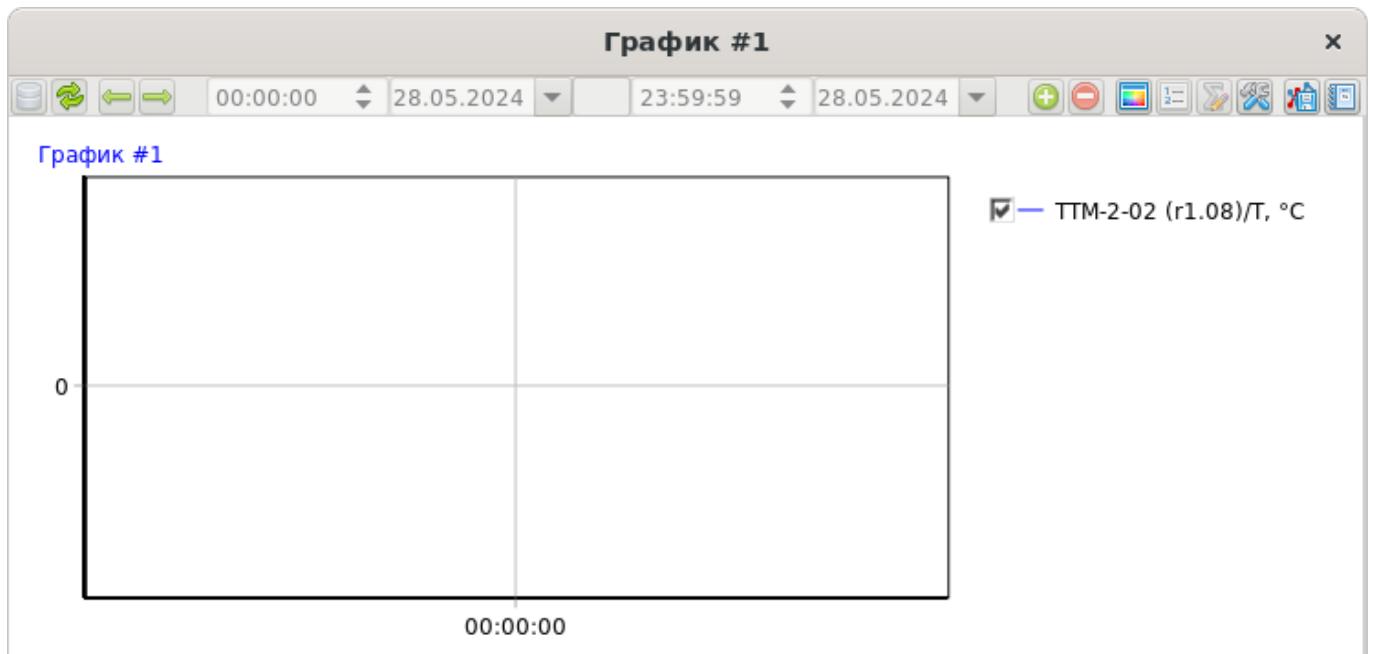


Рис. 7.4. Добавленный параметр



Рис. 7.5. Построенный график

Добавление вычисляемых представлений

Пункт «Вычисляемое представление» меню добавления нового элемента графика позволяет добавить на график новое вычисляемое статистическое представление (рис. 7.6).

Вычисляемые представления не привязаны к базе данных измерений, их значения вычисляются в момент вывода графика по заданной формуле (с возможностью использования других значений параметров, присутствующих на графике). Вычисляемые представления могут быть использованы для более глубокого представления и анализа данных измерений.

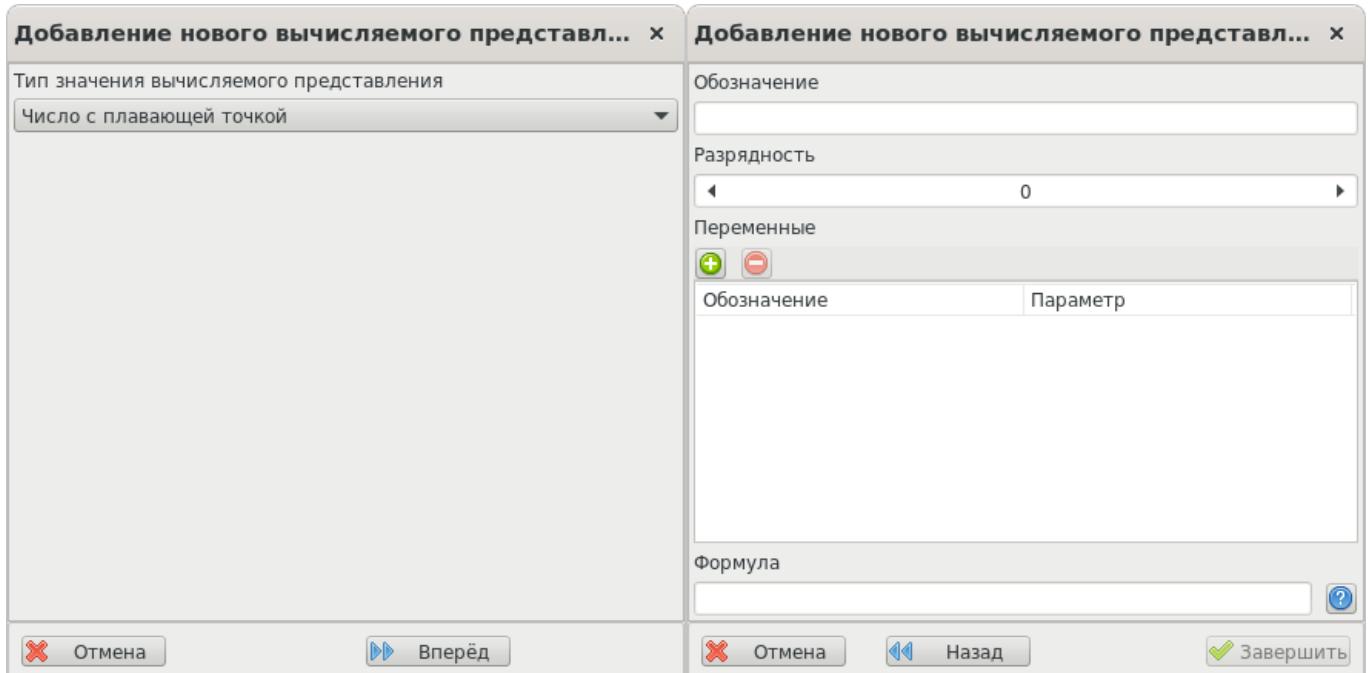


Рис. 7.6. Мастер добавления нового вычисляемого представления

Поле «Обозначение» задаёт имя параметра в легенде графика и пунктах меню.

Поле «Разрядность» определяет количество знаков после запятой в значении вычисляемого статистического представления.

Список «Переменные» содержит перечень доступных для использования в формуле переменных.

Кнопка позволяет добавить для использования параметры, присутствующие на графике (рис. 7.7).

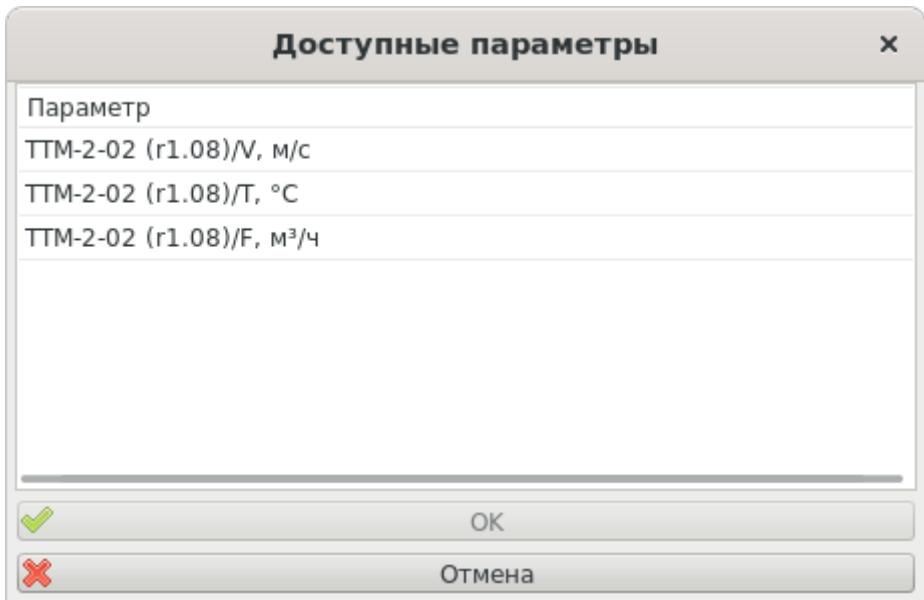


Рис. 7.7. Параметры, присутствующие на графике и доступные для использования в вычисляемом представлении

Кнопка позволяет удалить выделенную переменную.

Поле «Формула» задаёт правило расчёта значения вычисляемого представления. В формуле могут присутствовать как переменные, так и константы (обратите внимание, что десятичный разделитель – точка). Поддерживаемые операции и операторы: сложение (+), вычитание (-), умножение (*) и деление (/).

В формуле вычисляемого статистического представления могут быть использованы специальные функции общего назначения (см. главу «Вычисляемые параметры и точки пересчёта»), а также доступны следующие специальные переменные:

- LastValidValue – предыдущее успешно вычисленное значение (для первой точки устанавливается в ноль);
- LastValidTimestamp – метка времени предыдущего успешного вычисленного значения в формате UNIX (в миллисекундах; для первой точки устанавливается равным метке времени этой точки);
- Timestamp – метка времени выводимой точки в формате UNIX (в миллисекундах).

Если значение используемого параметра отсутствует для определённого момента времени, то значение вычисляемого статистического представления не может быть рассчитано.

С помощью вычисляемых статистических представлений можно осуществлять дополнительный анализ данных графика. Например, для термоанемометров ТТМ-2

можно, исходя из текущих значений расхода, подсчитать значение суммарного расхода воздуха за выводимый период (рис. 7.8).

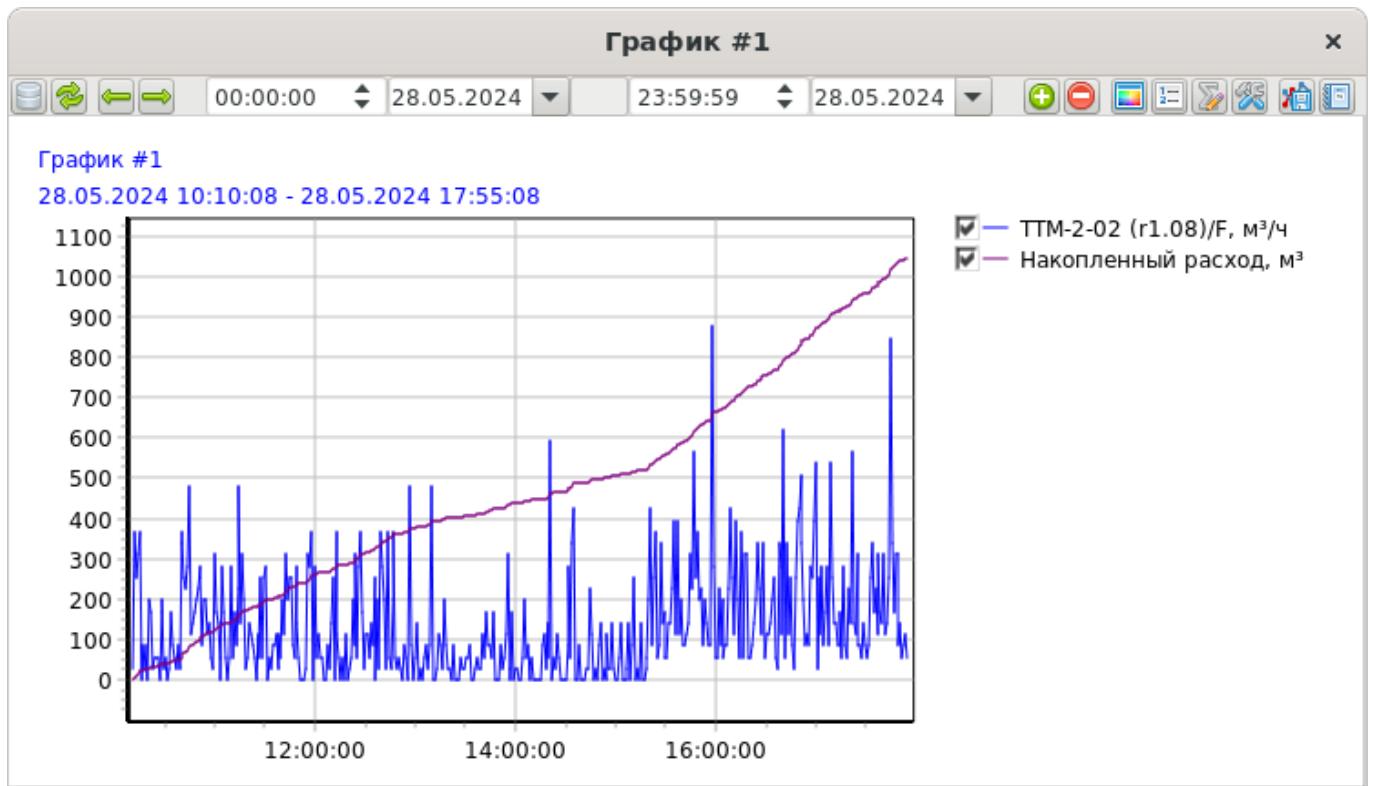


Рис. 7.8. Вычисляемое статистическое представление данных накопленного расхода воздуха для прибора TTM-2

Формула для значения накопленного расхода выглядит следующим образом (рис. 7.8): $\sum_{k=0}^n \left(\frac{F_k}{3600} * \frac{(T_k - T_{k-1})}{1000} \right)$, где F_k – значение текущего расхода (в единицах измерения $\text{м}^3/\text{ч}$ – отсюда деление на 3600), T_k – текущая и предыдущая метки времени (в **миллисекундах** – отсюда деление на 1000). Для первой точки ($k = 0$) числитель второй дроби формулы принимает значение 0 (см. выше описание специальных переменных).

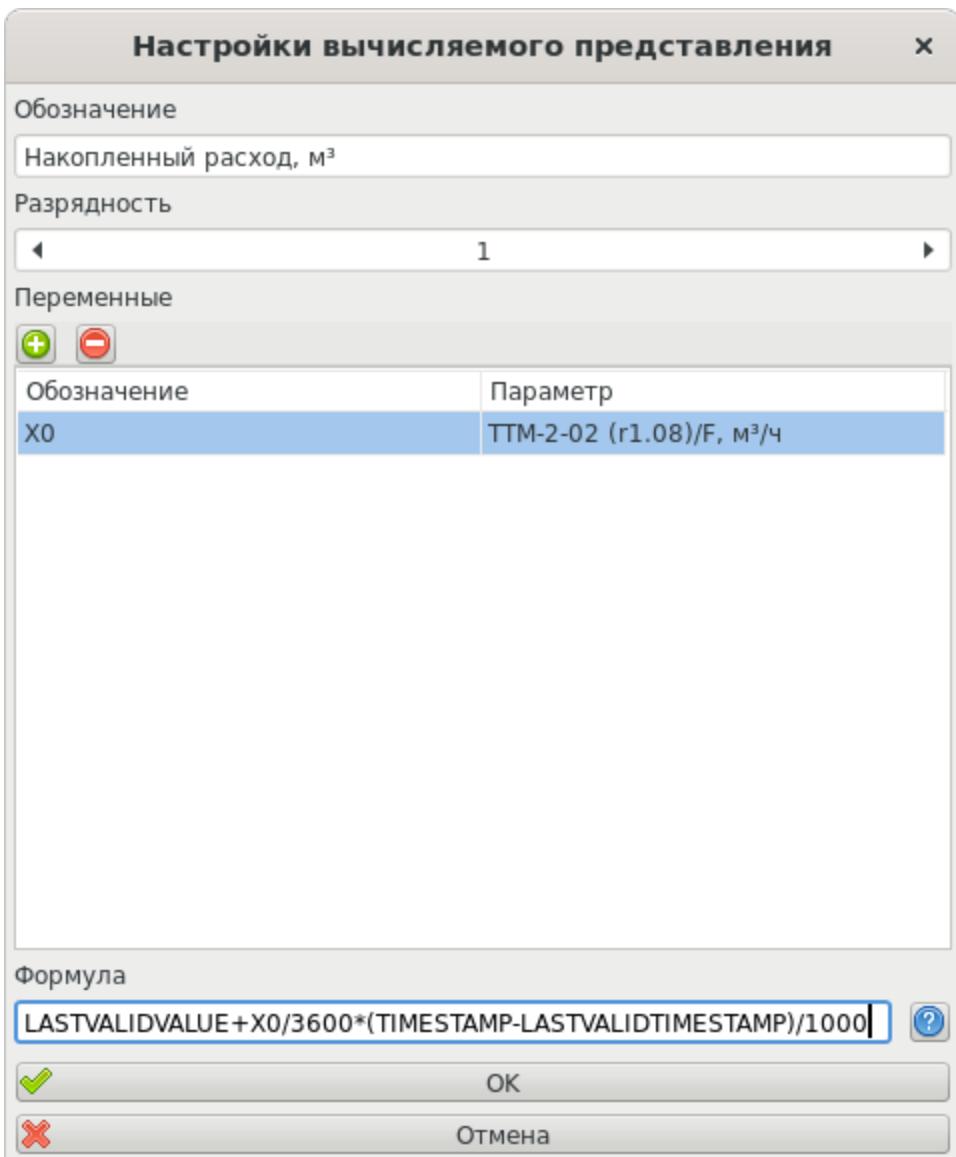


Рис. 7.9. Формула для расчёта значение накопленного расхода воздуха для прибора ТТМ-2

Изменить настройки вычисляемых статистических представлений можно в специальном меню, вызываемом кнопкой .

Удаление элементов с графика

Кнопка  позволяет удалить элемент с графика, выбрав в выпадающем меню интересующий параметр или вычисляемое представление (рис. 7.10) и подтвердив удаление (рис. 7.11).

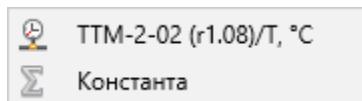


Рис. 7.10. Меню удаления элементов графика

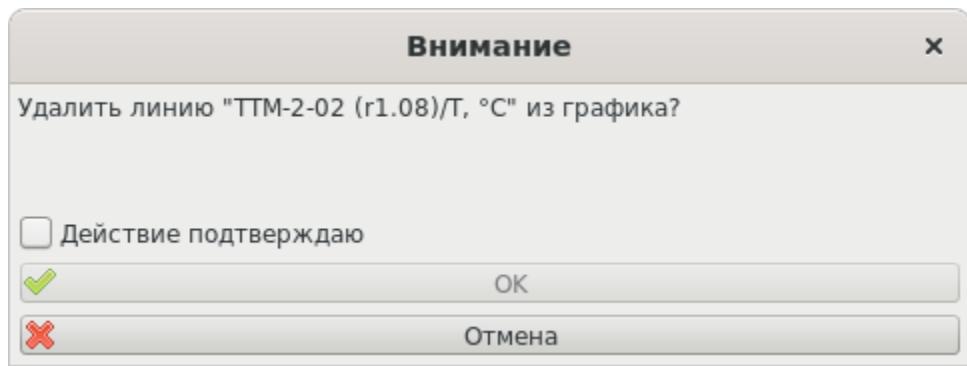


Рис. 7.11. Подтверждение удаления параметра из графика

Настройки графика

Кнопка открывает меню выбора цвета линий графика (рис. 7.12). После выбора интересующего параметра откроется окно выбора цвета линий, в котором можно выбрать любой цвет (рис. 7.13).

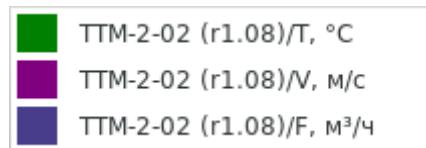


Рис. 7.12. Меню выбора цвета линий графика

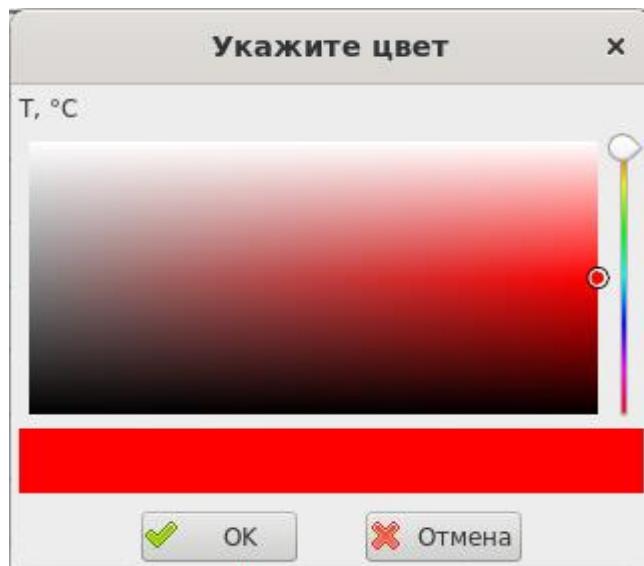


Рис. 7.13. Окно выбора цвета линий параметра

Кнопка открывает окно изменения порядка следования линий графика (рис. 7.14).

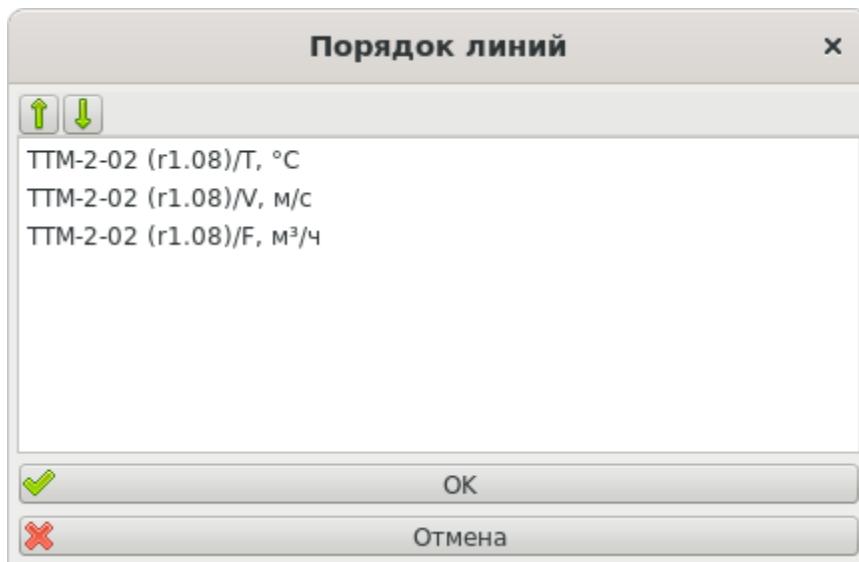


Рис. 7.14. Окно изменения порядка следования линий графика

Выделив интересующий элемент можно переместить его вперёд или назад с помощью соответственных кнопок и . От порядка следования линий зависит очерёдность их отрисовки. Элементы, которые отрисовываются позднее, будут отрисованы поверх элементов, отрисованных раньше.

Кнопка открывает меню со всеми вычисляемыми статистическими представлениями графика (рис. 7.15). Выбрав пункт этого меню можно изменить настройки соответственного вычисляемого статистического представления (см. подглаву «Добавление вычисляемых представлений»).

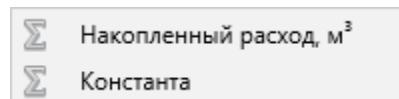


Рис. 7.15. Меню настроек вычисляемых статистических представлений

Кнопка открывает меню настроек графика (рис. 7.16).

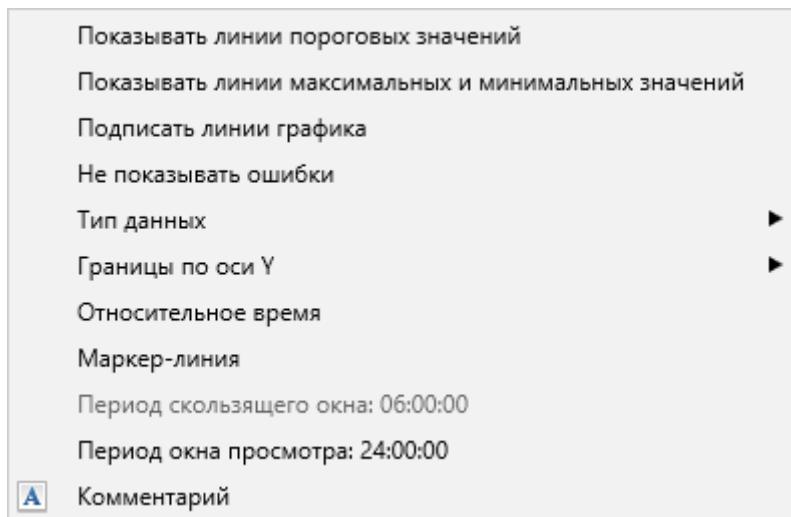


Рис. 7.16. Меню настроек графика

Пункт «Показывать линии пороговых значений» отображает на графике линии активных пороговых значений параметров (рис. 7.17). Цвета линий пороговых значений совпадают с цветами линий их параметров.

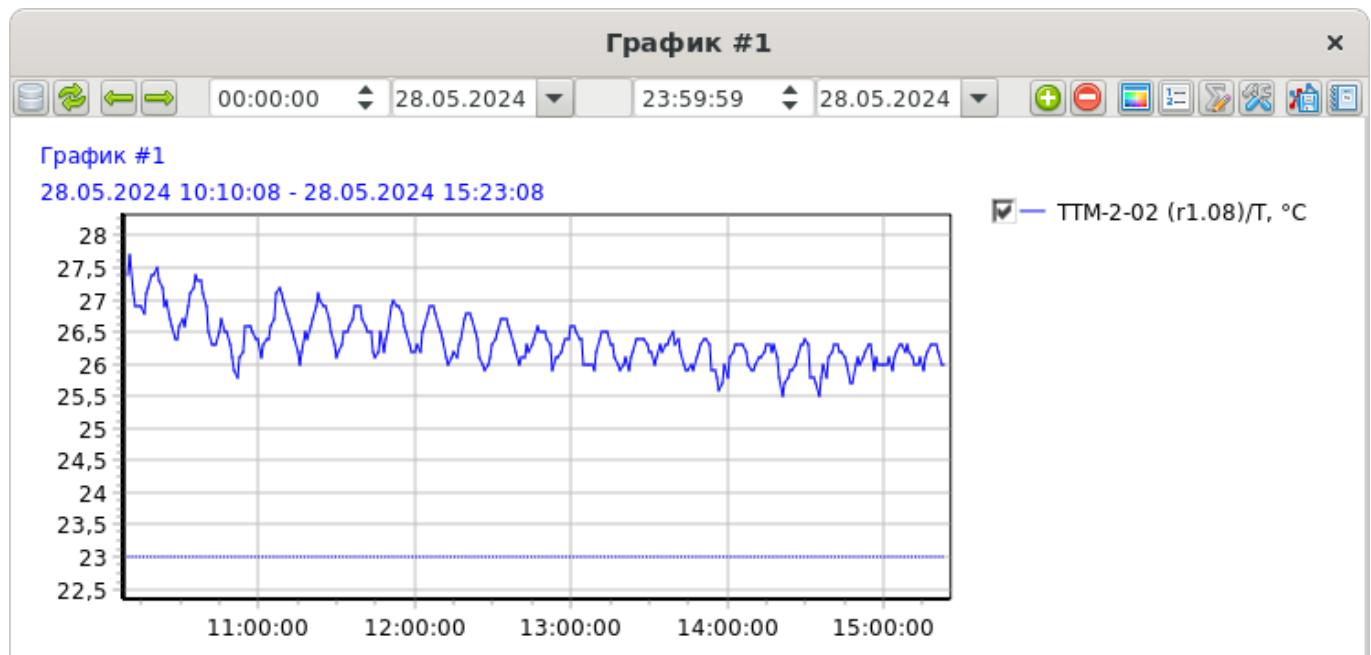


Рис. 7.17. Линия порогового значения

Пункт «Показывать линии максимальных и минимальных значений» отображает на графике экстремумы линий параметров (рис. 7.18). Цвета линий максимальных и минимальных значений совпадают с цветами линий их параметров.

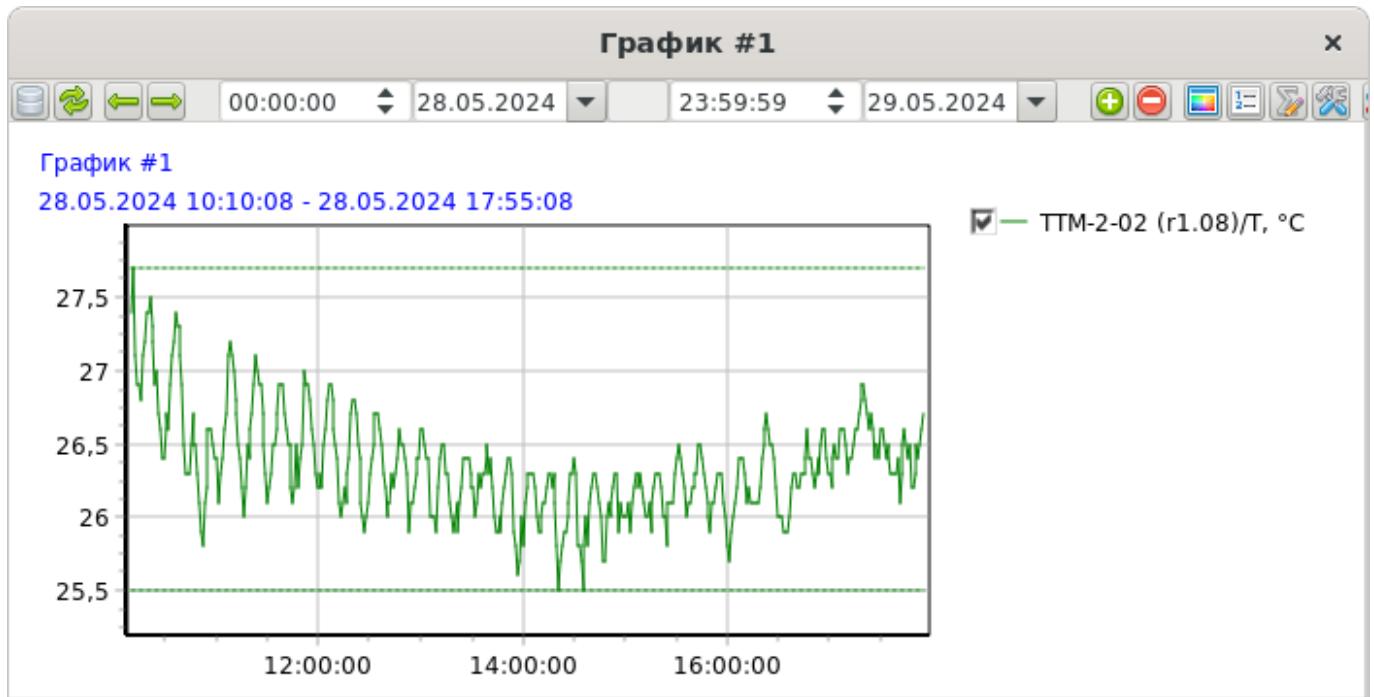


Рис. 7.18. Линии максимального и минимального значений

Пункт «Подписать линии графика» отображает на графике подписи всех имеющихся линий (рис. 7.19).

Подписи располагаются в правой части графика. Линии параметров подписываются их идентификатором (путём к параметру, состоящем из названия прибора, канала и параметра). Линии максимальных и минимальных значений подписываются их значениями. Линии пороговых значений подписываются стрелкой-направлением действия, значением и символом значимости.

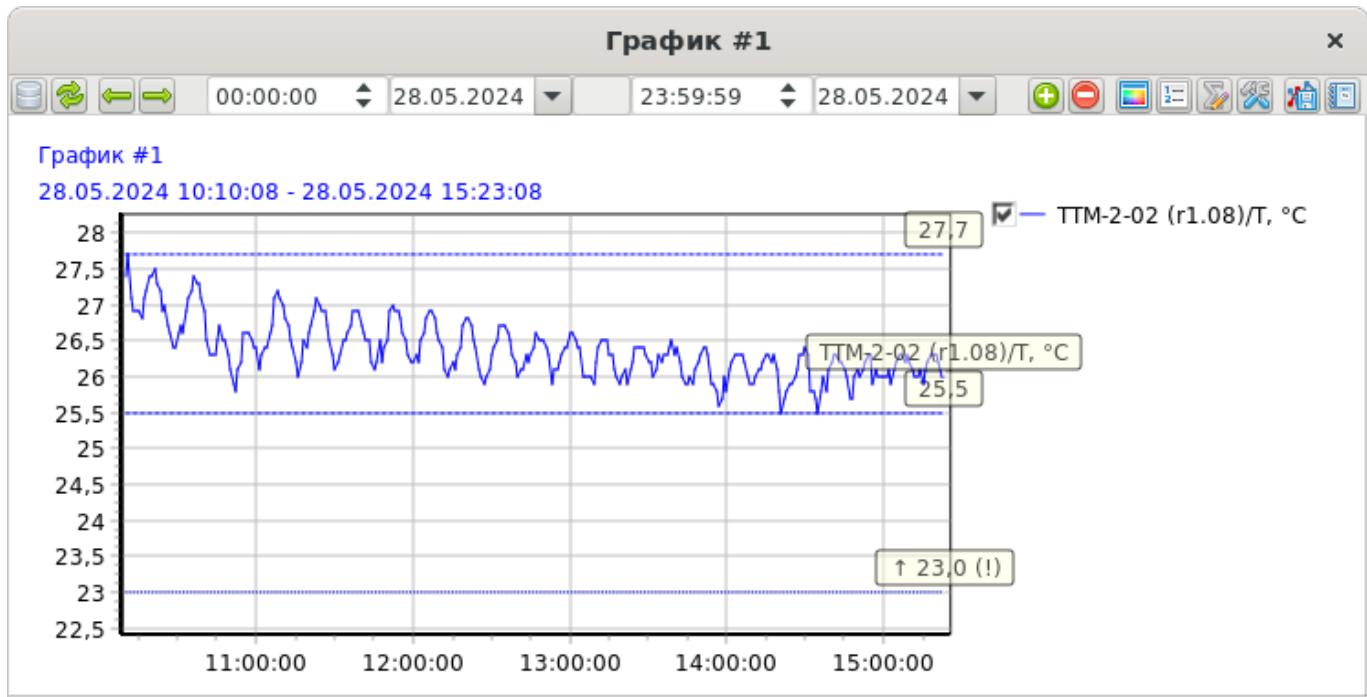


Рис. 7.19. Подписи линий графика

Пункт «Не показывать ошибки» скрывает разрывы в линиях графика, соответствующие моментам ошибок (например, потере связи с прибором). При выставленном флаге крайние валидные точки графика соединяются прямой линией (рис. 7.20 и 7.21).



Рис. 7.20. Разрыв линии, соответствующий моментам потери связи с прибором



Рис. 7.21. Режим «Не показывать ошибки»

Подменю «Тип данных» (рис. 7.22) содержит подменю, определяющее данные, по которым строится график. Выставленный флаг пункта подменю включает в него соответствующие точки.

- Полученные в результате опроса прибора в реальном времени
- Загруженные из внутренней памяти прибора (автоматическая статистика)
- Загруженные из внутренней памяти прибора (ручная статистика)

Рис. 7.22. Подменю пункта «Тип данных», пункты которого определяют данные, по которым строится график

Пункт «Границы по оси Y» содержит подменю из двух пунктов: «Рассчитать автоматически» и «Задать вручную» (рис. 7.23).

- Рассчитать автоматически
- Задать вручную

Рис. 7.23. Меню границ графика по оси Y

Подпункт «Рассчитать автоматически» задаёт границы оси ординат исходя из максимальных и минимальных значений параметров.

Подпункт «Задать вручную» позволяет указать (рис. 7.24) фиксированные границы, даже если линии параметров будут выходить за их пределы (рис. 7.25).

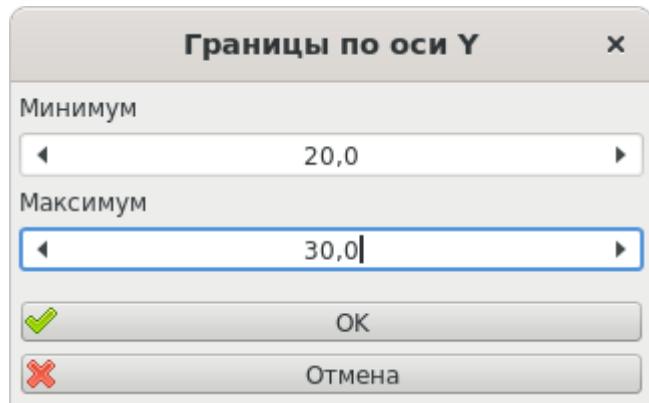


Рис. 7.24. Ручное задание границ графика по оси Y

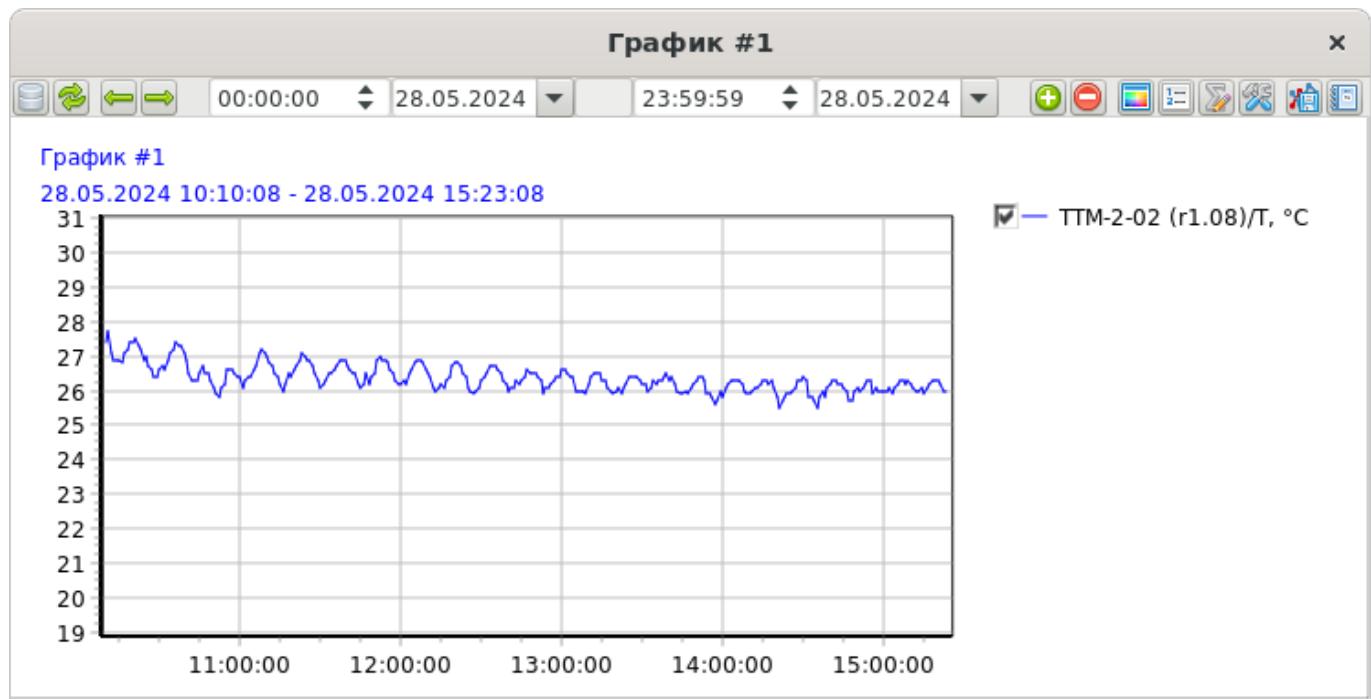


Рис. 7.25. Окно просмотра статистики в графическом виде с заданными вручную границами по оси Y

Пункт «Относительное время» меню настроек графика определяет значения оси абсцисс. Если флаг пункта снят, то этими значениями являются реальные значения даты и времени данных измерения параметра. Если флаг пункта установлен, то значения даты и времени на оси изменяются: первая точка графика становится стартовым моментом, от которого отсчитываются все остальные точки (рис. 7.26).

Например, если первая точка была зафиксирована 12:00:15, а вторая в 12:01:45, то при относительном времени значение первой будет 00:00:00, а второй – 00:01:30 (вторая снята через полторы минуты после первой).



Рис. 7.26. Относительное время

Пункт «Маркер-линия» добавляет на график перемещающуюся вместе с курсором мыши вертикальную линию, на пересечениях которой с линиями параметров или статистических представлений отображается их точные значения в этих точках (рис. 7.27). Под графиком при этом отображается дата и время – точное положение маркер-линии. Нажатие клавиши пробел фиксирует положение маркер-линии. Значение даты и времени зафиксированной линии обрамляется двойными квадратными скобками.

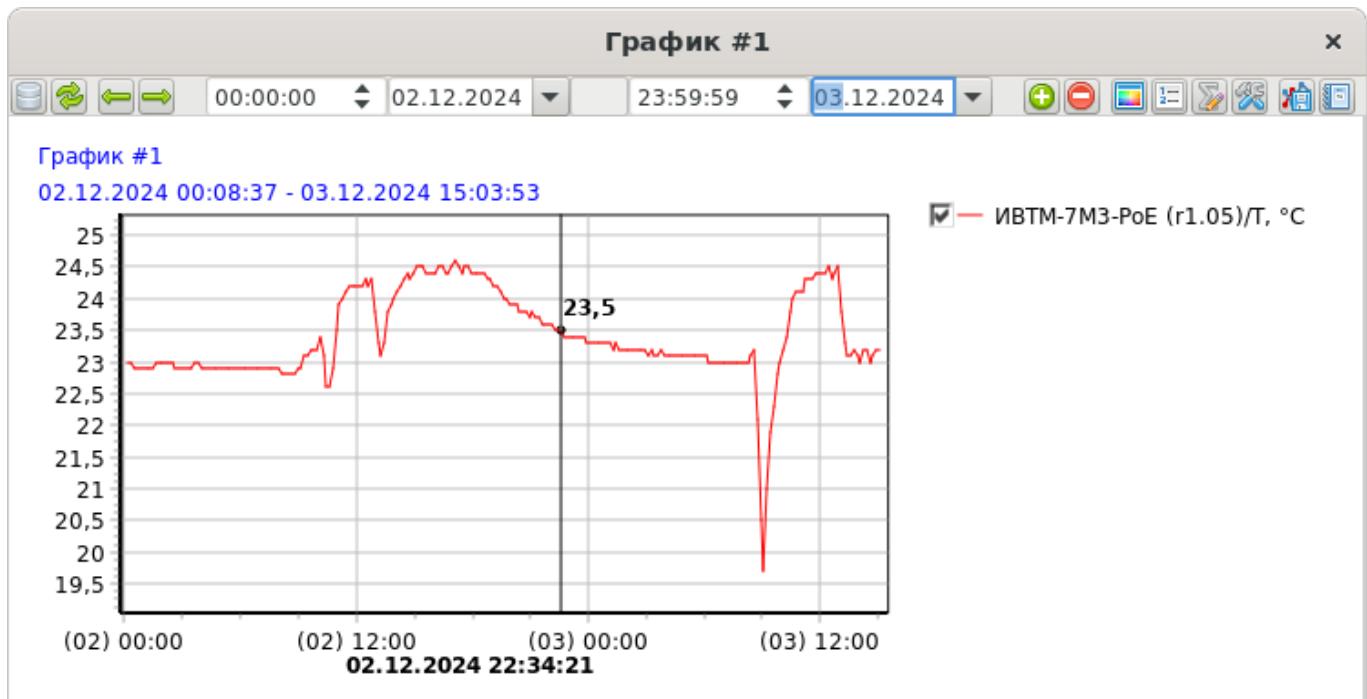


Рис. 7.27. Маркер-линия

Пункт «Период скользящего окна» позволяет задать временные рамки графика в режиме мониторинга (рис. 7.28). При добавлении новых точек на график программа проверяет вхождение уже добавленных в указанный период (от текущего момента) и удаляет непропущенные проверку точки. Таким образом, в режиме мониторинга на графике присутствуют только те данные, которые входят в скользящее окно.

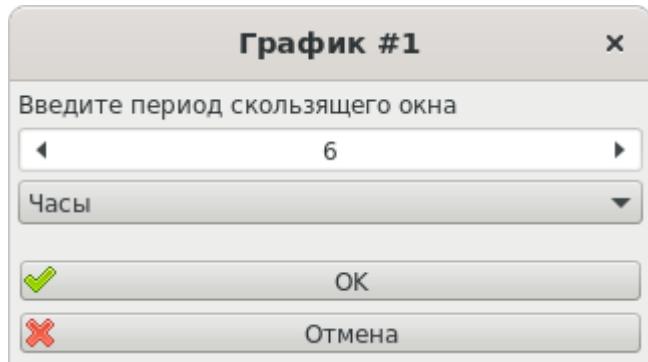


Рис. 7.28. Задание периода скользящего окна

Если режим мониторинга выключен, пункт «Период скользящего окна» недоступен.

Пункт «Период окна просмотра» позволяет задать период (рис. 7.29), на который будут сдвигать окно просмотра кнопки и .

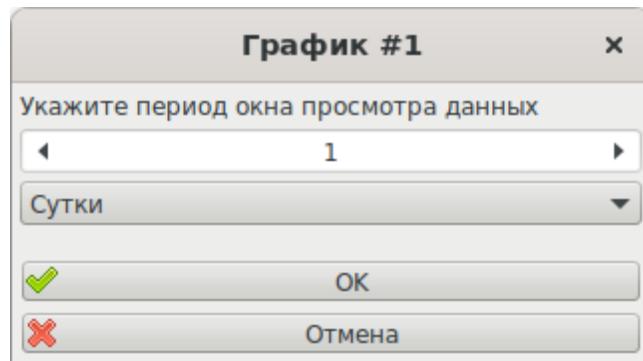


Рис. 7.29. Окно ввода периода окна просмотра данных

Выпадающий список определяет значение единиц в поле ввода. Доступен ввод в секундах, минутах, часах, днях и неделях.

Пункт «Комментарий» позволяет задать произвольный комментарий к графику, отображаемый в правом нижнем углу окна.

Сохранение (экспорт) графика

Кнопка открывает меню сохранения (экспорта) графика (рис. 7.30).

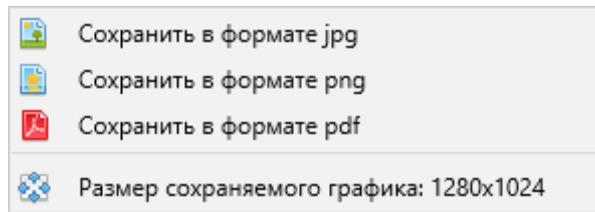


Рис. 7.30. Меню сохранения графика

Пункты «Сохранить в формате JPG/PNG/PDF» позволяют экспортить график в файл, предварительно указав путь сохранения файла изображения (рис. 7.31).

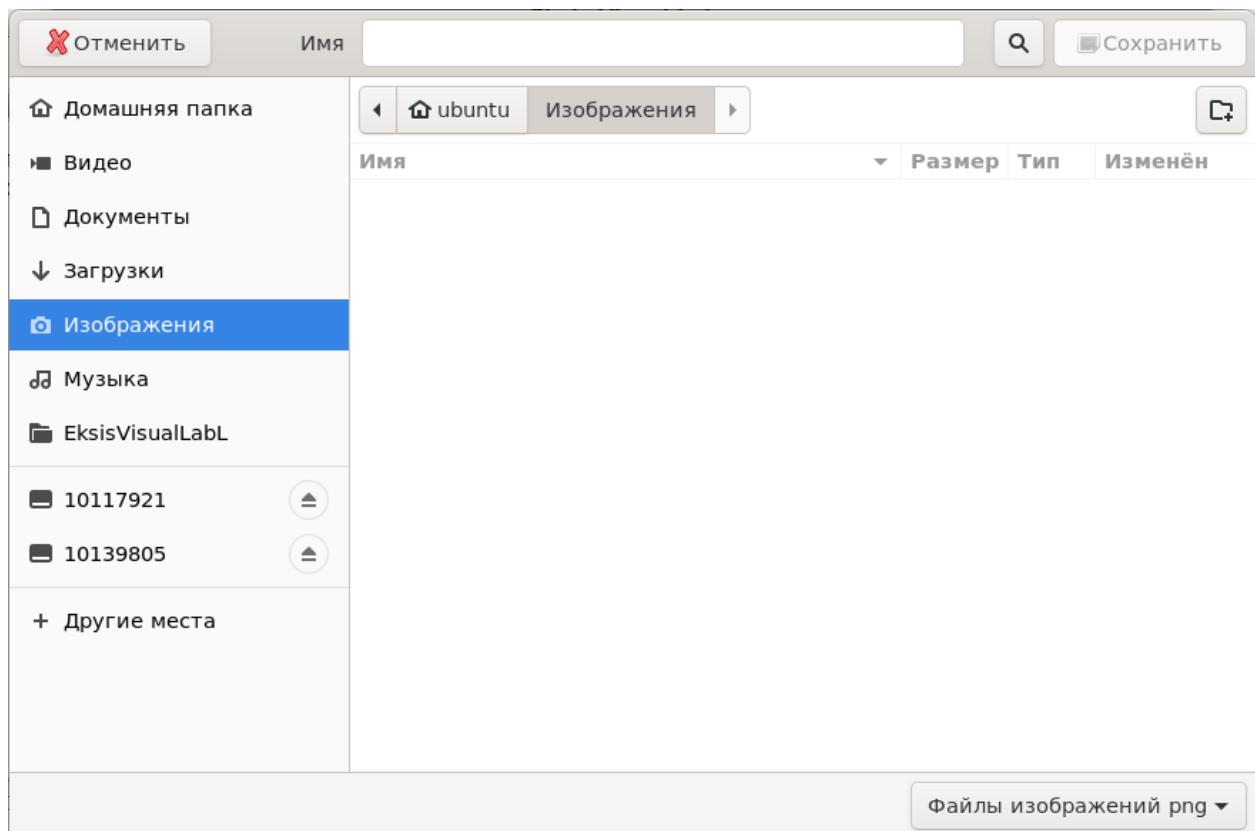


Рис. 7.31. Окно выбора пути к сохраняемому файлу графика

Пункт «Размер сохраняемого графика» позволяет задать размер сохраняемого изображения (рис. 7.32).

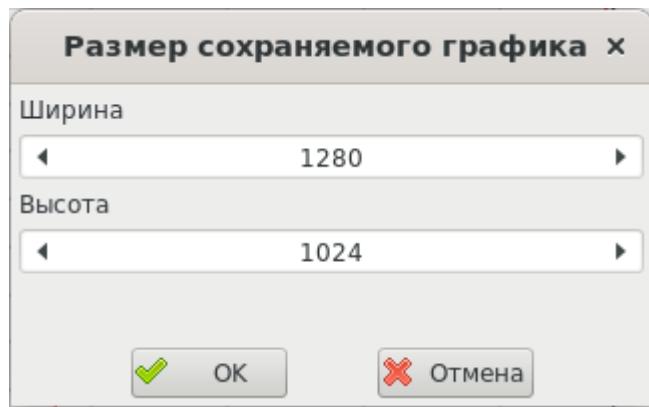


Рис. 7.32. Окно задания размера сохраняемого графика

Автоматическое сохранение (экспорт) графика

Кнопка , присутствующая в постоянных окнах просмотра статистики в графическом виде, позволяет настроить автоматическое сохранение (экпорт) графика по расписанию. Так как эта функция общая для всех типов окон просмотра статистики и журнала событий, её описание приведено в главе «Автоматические отчёты».

8. Окно просмотра статистики в табличном виде

Собираемые программой данные измерений и состояний могут быть представлены в виде таблицы. Открыть окно просмотра статистики в табличном виде можно двумя путями: через меню правой кнопки мыши прибора, канала или параметра, либо через главное меню программы «Новое окно» - «Окно просмотра статистики в табличном виде».

Обратите внимание, что окна, созданные первым способом, являются временными – они не сохраняются после закрытия программы и не создаются заново после очередной загрузки. Их настройки сохраняются отдельно для каждого пользователя (а если система пользователей не используется, то настройки временных окон не сохраняются вовсе). В таблицы временных окон нельзя добавить новые элементы, поэтому соответствующие кнопки в таких окнах скрыты. Постоянные окна и их содержимое сохраняются при закрытии программы, а при открытии полностью восстанавливаются.

Постоянное окно просмотра статистики в табличном виде показано на рисунке 8.1.

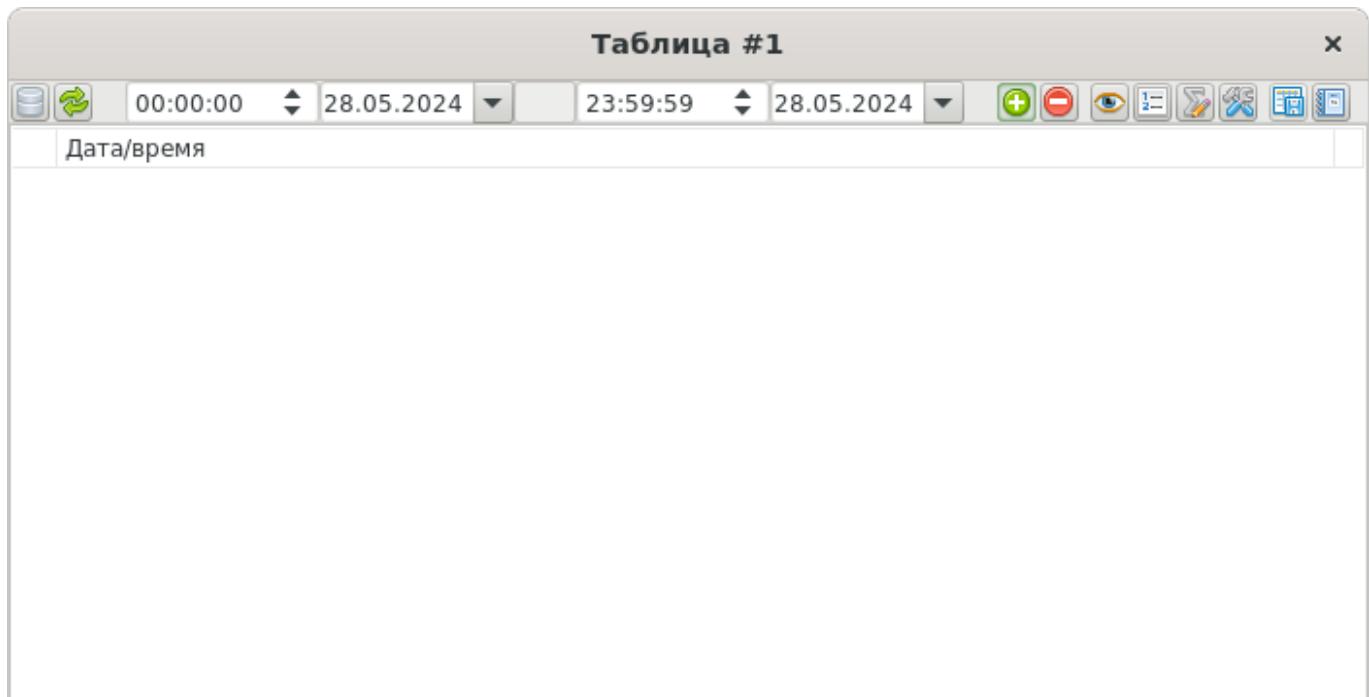


Рис. 8.1. Постоянное окно просмотра статистики в табличном виде

Вывод данных

Кнопка выполняет запрос к базе данных измерений и состояний и выводит результат в таблицу. Будут запрошены те данные, которые приходятся на выставленный в соответствующих элементах управления временной промежуток.

Обратите внимание, что кнопка вывода данных  может подсвечиваться зелёным цветом. Это обозначает, что текущее состояние таблицы не является актуальным вследствие изменения настроек таблицы или её параметров. Например, если для уже добавленного в таблицу параметра было добавлено пороговое значение, то для его отображения требуется перестроить таблицу. Свечение кнопки построения таблицы  служит для этого напоминанием. После перестройки таблицы свечение кнопки пропадает.

Кнопка  включает режим мониторинга в реальном времени, при котором новые данные будут добавляться в таблицу в момент опроса задействованных приборов.

При включении режима мониторинга таблица очищается. При отключении этого режима данные таблицы остаются для возможности работы с ними (например, сохранения таблицы в файл).

Поля для ввода времени и даты задают временные рамки для данных. В таблицу будут выведены только те данные, которые были получены от прибора не раньше и не позже, чем указано в этих полях.

Поля для ввода времени и даты неактивны, если включен режим мониторинга, так как в режиме мониторинга данные в таблицу добавляются в реальном времени в момент опроса прибора.

Для навигации по таблице пользователь может использовать полосы прокрутки и стрелочные клавиши на клавиатуре. Клавиши Page Up и Page Down осуществляют постраничное перелистывание, а комбинация клавиш CTRL+Home/End перемещает вид в начало и конец таблицы соответственно.

В столбце «Дата/время» выводится временная метка данных строки. Если в строке присутствуют параметры из разных приборов, данные группируются в строки, если разница между ними не превышает одну секунду. В ином случае отсутствующие данные будут представлены пустыми строками (рис. 8.2).

Таблица #1		
11:00:00	30.05.2024	11:00:59
Дата/время	Измерение	Единица измерения
30.05.2024 11:00:49	TTM-2-02 (r1.08)/V, м/с	0,06
30.05.2024 11:00:39	0,00	0,00
30.05.2024 11:00:35		0,03
30.05.2024 11:00:26	0,06	0,06

Рис. 8.2. Сводная таблица параметров из разных приборов

Добавление в таблицу новых элементов

Кнопка открывает меню добавления нового элемента таблицы (рис. 8.3).

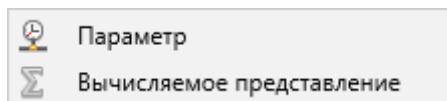


Рис. 8.3. Меню добавления нового элемента таблицы

Пункты этого меню позволяют добавить соответственный элемент (см. далее).

Добавить или удалить из таблицы новые элемент можно только в том случае, если окно просмотра статистики является постоянным – созданным через главное меню программы.

Кнопка подсвечивается зелёным цветом в случае, если в данном окне не добавлено ни одного элемента.

Добавление параметров

Пункт «Параметр» меню добавления нового элемента таблицы позволяет добавить в таблицу новый измеряемый или вычисляемый параметр (рис. 8.4).

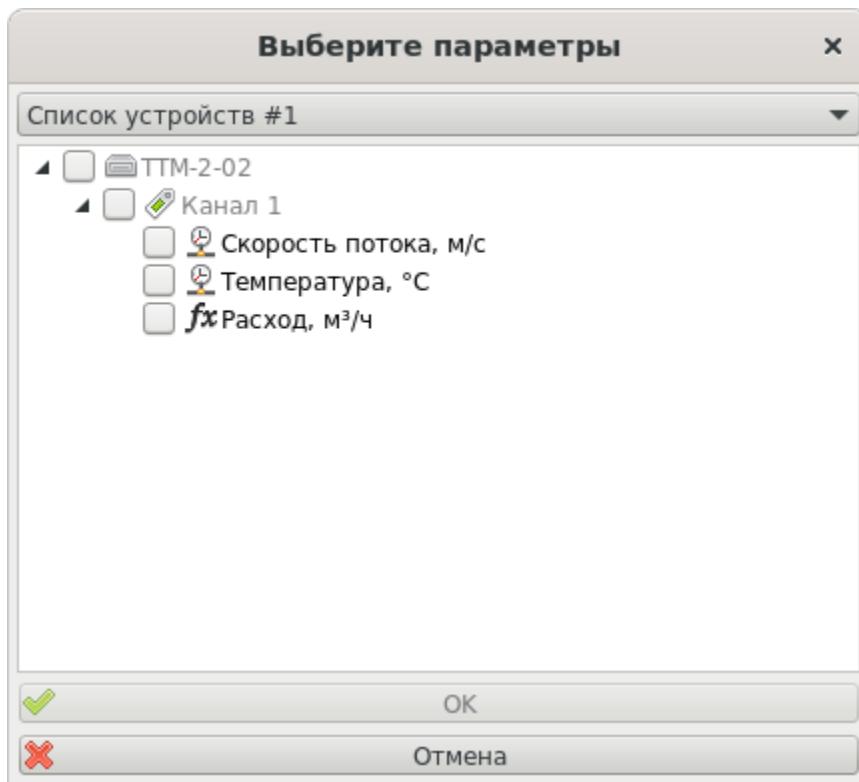


Рис. 8.4. Окно добавления нового параметра в таблицу

В верхней части окна можно выбрать одно из существующих окон списка устройств. В качестве цели можно указать любой элемент дерева, как непосредственно параметры, так и каналы и приборы – в этом случае в таблицу будут добавлены все параметры выбранных каналов или приборов. Для выбора нескольких элементов отмечайте их флагом в соответствующем поле.

После добавления параметров в таблицу для каждого будут созданы соответствующие столбцы (рис. 8.5). Заголовки столбцов содержат идентификаторы параметров (путь к параметру, состоящий из названия прибора, канала и параметра).

Таблица #1					
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/V...	TTM-2-02 (r1.08)/F...	TTM-2-02 (r1.08)/T...	Накопленный рас...	

Рис. 8.5. Добавленные параметры

Таблица #1					
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/V...	TTM-2-02 (r1.08)/F...	TTM-2-02 (r1.08)/T...	Накопленный рас...	
28.05.2024 17:55:...	0,02	56,5	26,7	1045,1	
28.05.2024 17:54:...	0,04	113,1	26,6	1044,2	
28.05.2024 17:53:...	0,03	84,8	26,5	1042,3	
28.05.2024 17:52:...	0,02	56,5	26,4	1040,9	
28.05.2024 17:51:...	0,05	141,4	26,5	1040,0	
28.05.2024 17:50:...	0,03	84,8	26,3	1037,6	
28.05.2024 17:49:...	0,11	311,0	26,2	1036,2	
28.05.2024 17:48:...	0,11	311,0	26,2	1031,0	
28.05.2024 17:47:...	0,06	169,6	26,5	1025,8	
28.05.2024 17:46:...	0,12	339,3	26,4	1023,0	
28.05.2024 17:45:...	0,30	848,2	26,5	1017,3	
28.05.2024 17:44:...	0,09	254,5	26,6	1003,2	
28.05.2024 17:43:...	0,05	141,4	26,5	999,9	

Рис. 8.6. Построенная таблица

Добавление вычисляемых представлений

Пункт «Вычисляемое представление» меню добавления нового элемента таблицы позволяет добавить в таблицу новое вычисляемое статистическое представление (рис. 8.7).

Вычисляемые представления не привязаны к базе данных измерений, их значения вычисляются в момент построения таблицы по заданной формуле (с

возможностью использования других значений параметров, присутствующих в таблице). Вычисляемые представления могут быть использованы для более глубокого представления и анализа данных измерений.

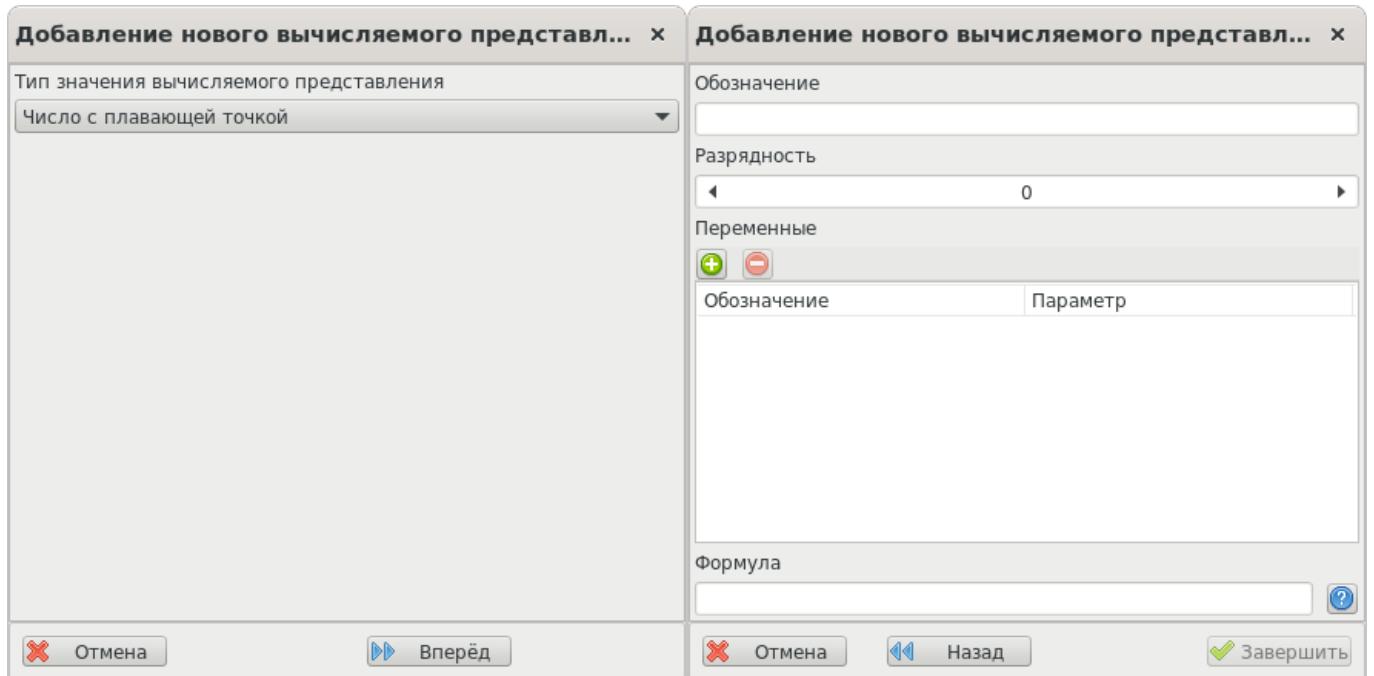


Рис. 8.7. Мастер добавления нового вычисляемого представления

Поле «Обозначение» задаёт имя параметра в легенде графика и пунктах меню.

Поле «Разрядность» определяет количество знаков после запятой в значении вычисляемого статистического представления.

Список «Переменные» содержит перечень доступных для использования в формуле переменных.

Кнопка позволяет добавить для использования параметры, присутствующие в таблице (рис. 8.8).

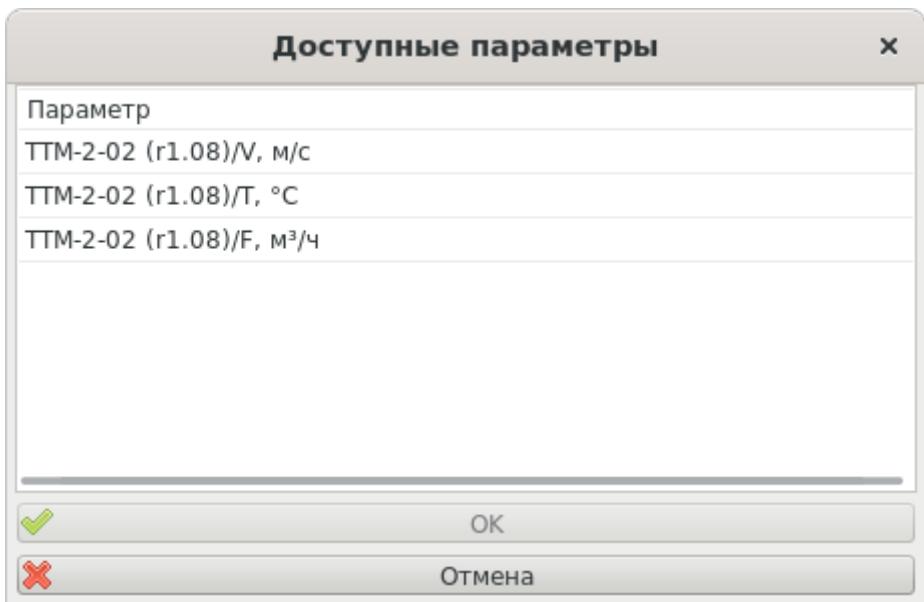


Рис. 8.8. Параметры, присутствующие в таблице и доступные для использования в вычисляемом представлении

Кнопка позволяет удалить выделенную переменную.

Поле «Формула» задаёт правило расчёта значения вычисляемого представления. В формуле могут присутствовать как переменные, так и константы (обратите внимание, что десятичный разделитель – точка). Поддерживаемые операции и операторы: сложение (+), вычитание (-), умножение (*) и деление (/).

В формуле вычисляемого статистического представления могут быть использованы специальные функции общего назначения (см. главу «Вычисляемые параметры и точки пересчёта»), а также доступны следующие специальные переменные:

- LastValidValue – предыдущее успешно вычисленное значение (для первой точки устанавливается в ноль);
- LastValidTimestamp – метка времени предыдущего успешного вычисленного значения в формате UNIX (в миллисекундах; для первой точки устанавливается равным метке времени этой точки);
- Timestamp – метка времени выводимой точки в формате UNIX (в миллисекундах).

Если значение используемого параметра отсутствует для определённого момента времени, то значение вычисляемого статистического представления не может быть рассчитано.

С помощью вычисляемых статистических представлений можно осуществлять дополнительный анализ данных таблицы. Например, для термоанемометров ТТМ-2

можно, исходя из текущих значений расхода, подсчитать значение суммарного расхода воздуха за выводимый период (рис. 8.9).

Таблица #1			
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/V, м/с	TTM-2-02 (r1.08)/F, м ³ /ч	Накопленный расход, м ³
28.05.2024 10:21:08	0,06	169,6	31,1
28.05.2024 10:20:08	0,07	197,9	28,3
28.05.2024 10:19:08	0,00	0,0	25,0
28.05.2024 10:18:08	0,03	84,8	25,0
28.05.2024 10:17:08	0,01	28,3	23,6
28.05.2024 10:16:08	0,03	84,8	23,1
28.05.2024 10:15:08	0,00	0,0	21,7
28.05.2024 10:14:08	0,13	367,6	21,7
28.05.2024 10:13:08	0,11	311,0	15,6
28.05.2024 10:12:08	0,09	254,5	10,4
28.05.2024 10:11:08	0,13	367,6	6,1
28.05.2024 10:10:08	0,01	28,3	0,0

Рис. 8.9. Вычисляемое статистическое представление данных накопленного расхода воздуха для прибора TTM-2

Формула для значения накопленного расхода выглядит следующим образом (рис. 8.10): $\sum_{k=0}^n \left(\frac{F_k}{3600} * \frac{(T_k - T_{k-1})}{1000} \right)$, где F_k – значение текущего расхода (в единицах измерения м³/ч – отсюда деление на 3600), T_k – текущая и предыдущая метки времени (в миллисекундах – отсюда деление на 1000). Для первой точки ($k = 0$) числитель второй дроби формулы принимает значение 0 (см. выше описание специальных переменных).

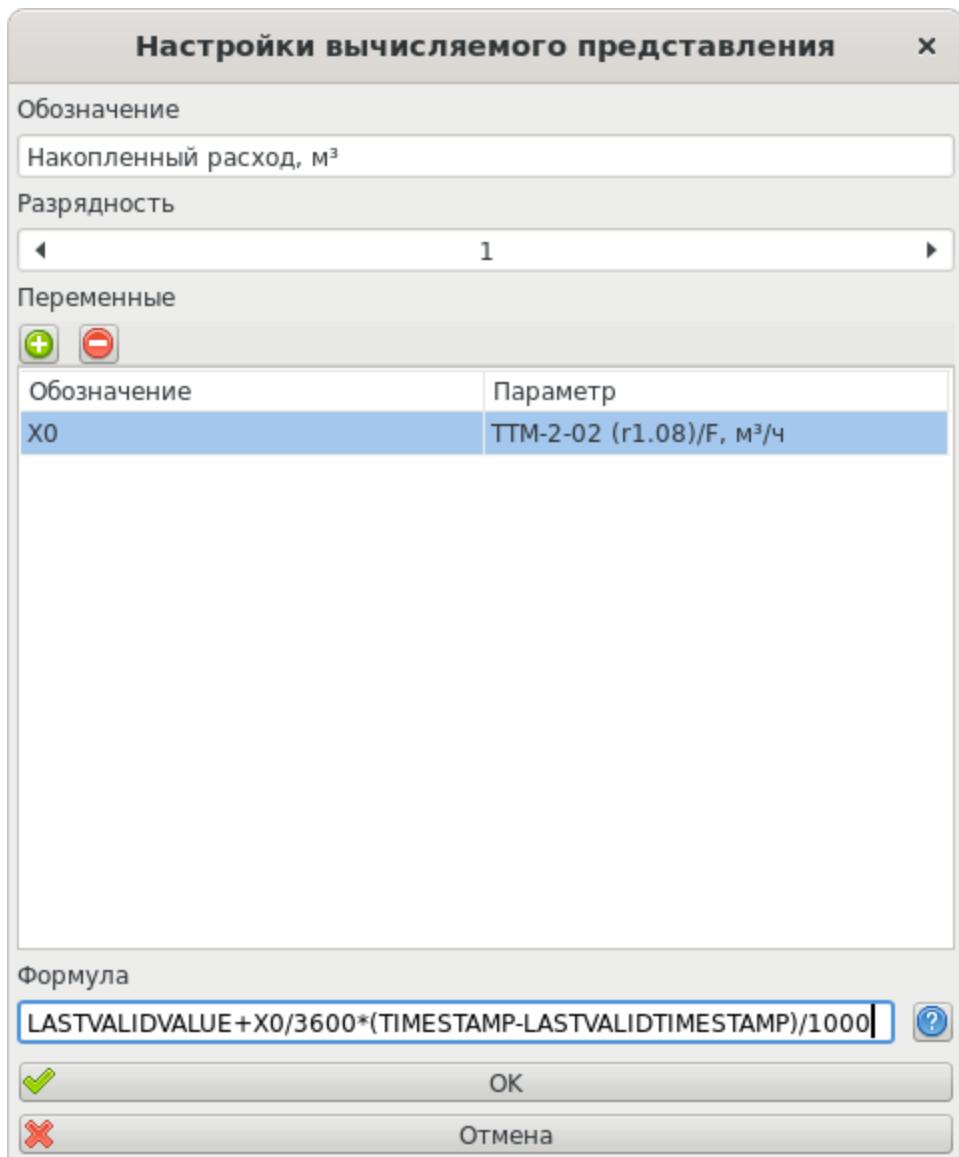


Рис. 8.10. Формула для расчёта значение накопленного расхода воздуха для прибора ТТМ-2

Изменить настройки вычисляемых статистических представлений можно в специальном меню, вызываемом кнопкой .

Удаление элементов из таблицы

Кнопка  позволяет удалить параметр из таблицы, выбрав в выпадающем меню интересующий параметр (рис. 8.11) и подтвердив удаление (рис. 8.12).

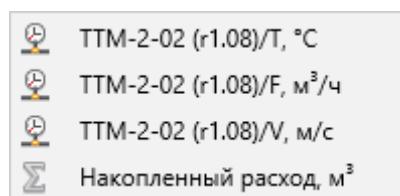


Рис. 8.11. Меню удаления параметров таблицы

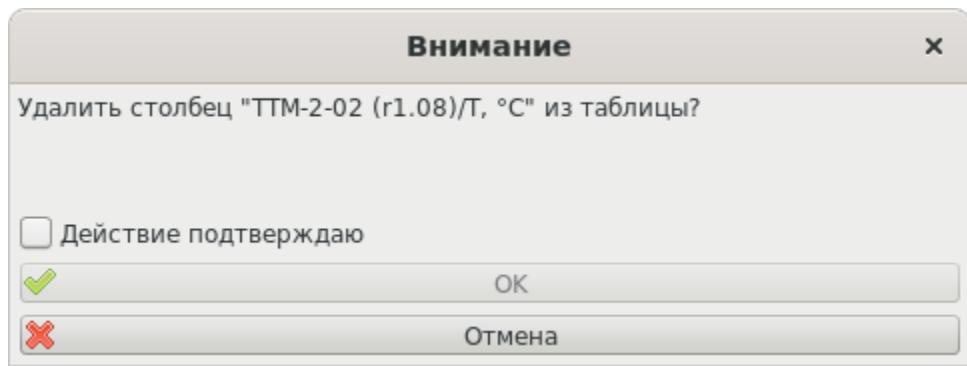


Рис. 8.12. Окно подтверждения удаления параметра из таблицы

Настройки таблицы

Кнопка открывает меню видимости столбцов (рис. 8.13). Флаг напротив столбца определяет его видимость в таблице. Снятыем флага можно временно скрыть столбец без его удаления из таблицы.

Если пользователь снимает или устанавливает флаг в этом меню, то оно открывается снова для удобства управления несколькими столбцами таблицы.

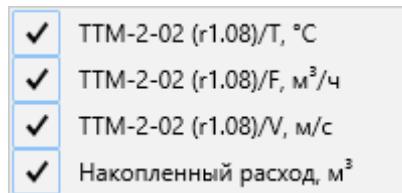


Рис. 8.13. Меню видимости столбцов таблицы

Кнопка открывает окно изменения порядка следования столбцов таблицы (рис. 8.14).

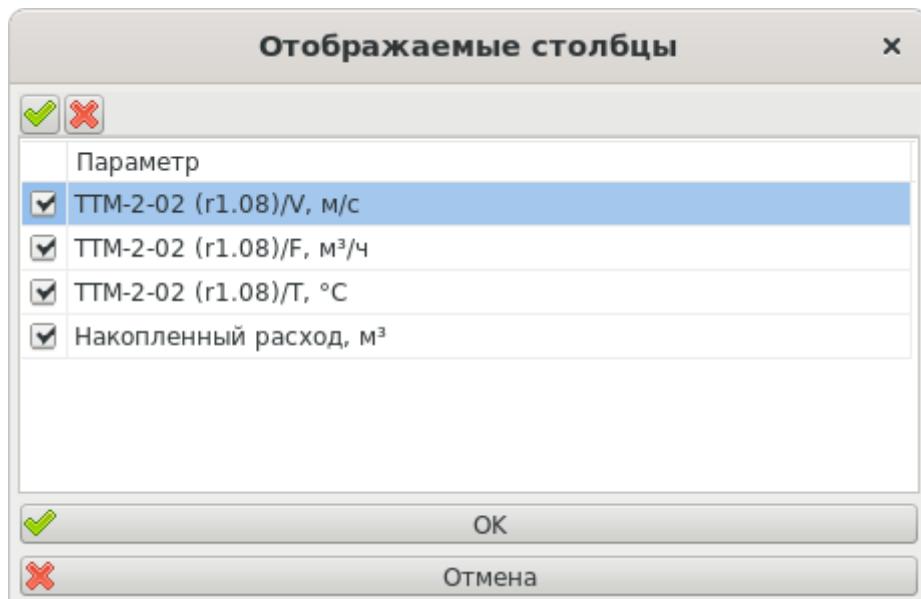


Рис. 8.14. Окно изменения порядка следования столбцов таблицы

Выделив интересующий параметр можно переместить его вперёд или назад с помощью соответственных кнопок и .

Кнопка открывает меню со всеми вычисляемыми статистическими представлениями таблицы (рис. 8.15). Выбрав пункт этого меню можно изменить настройки соответственного вычисляемого статистического представления (см. подглаву «Добавление вычисляемых представлений»).

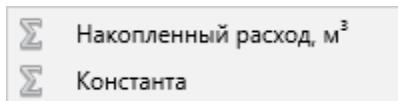


Рис. 8.15. Меню настроек вычисляемых статистических представлений

Кнопка открывает меню настроек таблицы (рис. 8.16).

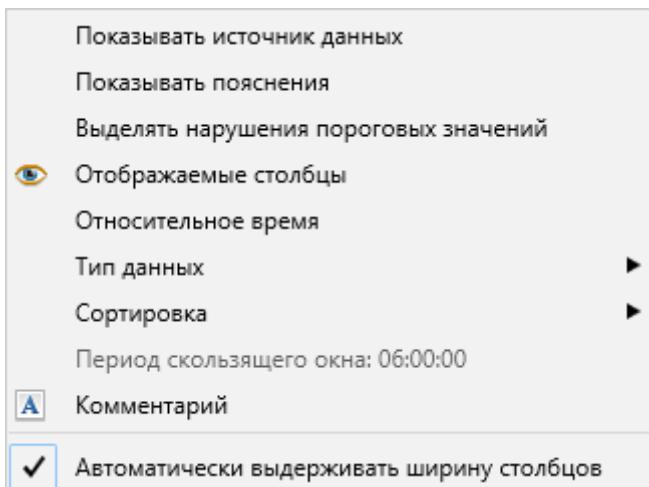


Рис. 8.16. Меню настроек таблицы

Пункт «Показывать источник данных» добавляет в таблицу столбец, иконка в котором будет отражать источник данных для этой строки таблицы (рис. 8.17).

Таблица #1				
	00:00:00	01.06.2023	23:59:59	06.06.2023
Дата/время	ИВТМ-7М1 (r1.02)/Т...	ИВТМ-7М1 (r1.02)/Н...	ИВТМ-7М1 (r1.02)/В...	
● 01.06.2023 15:33:12	24,3	58	100	
● 01.06.2023 15:33:02	24,3	58	100	
● 01.06.2023 15:32:52	24,3	58	100	
● 01.06.2023 15:32:42	24,3	58	100	
● 01.06.2023 15:28:51	24,2	58	100	
● 01.06.2023 15:28:41	24,2	58	100	
● 01.06.2023 15:28:31	24,2	58	100	
● 01.06.2023 15:15:39	24,3	58	100	
● 01.06.2023 15:11:24	24,4	58	100	
● 01.06.2023 15:06:24	24,4	58	100	
● 01.06.2023 15:01:24	24,5	58	100	
● 01.06.2023 14:56:24	24,5	58	100	
● 01.06.2023 14:51:24	24,5	58	100	
● 01.06.2023 14:46:24	24,6	58	100	
● 01.06.2023 14:41:24	24,6	58	100	
● 01.06.2023 14:36:24	24,7	58	100	
● 01.06.2023 14:31:24	24,7	58	100	
● 01.06.2023 14:26:24	24,7	58	100	
● 01.06.2023 14:21:24	24,7	58	100	
● 01.06.2023 14:16:24	24,7	58	100	

Рис. 8.17. Столбец с источником данных таблицы

Возможные источники данных:

- – данные получены в результате опроса прибора программой в реальном времени;
- – данные получены в результате выгрузки из прибора данных, автономно накопленных им в своей внутренней памяти;
- – данные получены в результате выгрузки из прибора данных, записанных им в свою внутреннюю память в ручном режиме.

Пункт «Показывать пояснения» отображает после или вместо значений параметров пояснения в фигурных скобках. Пояснения формируются в момент опроса прибора и являются сообщениями об ошибках или информационными сообщениями прибора, каналов и параметров.

Таблица #1			
	00:00:00	30.05.2024	23:59:59
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/F, м ³ /ч	Накопленный расход, м ³	
30.05.2024 11:58:57	{Ошибка переменной формулы!}		
30.05.2024 11:58:56	{Ошибка переменной формулы!}		
30.05.2024 11:58:55	{Ошибка переменной формулы!}		
30.05.2024 11:00:39	0,0	0,0	
30.05.2024 11:00:26	170,1	0,0	

Рис. 8.18. Отображаемое пояснение

Пункт «Выделять нарушения пороговых значений» помечает значения, нарушающие активные пороговые значения параметров обозначением «!», «!!» или «!!!», соответствующие значимости нарушенного порогового значения (рис. 8.19).

Таблица #1				
	00:00:00	28.05.2024	23:59:59	28.05.2024
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/...	TTM-2-02 (r1.08)/...	TTM-2-02 (r1.08)/...	Накопленный ра...
28.05.2024 17:5...	0,02	26,7 (!)	56,5	1045,1
28.05.2024 17:5...	0,04	26,6 (!)	113,1	1044,2
28.05.2024 17:5...	0,03	26,5 (!)	84,8	1042,3
28.05.2024 17:5...	0,02	26,4 (!)	56,5	1040,9
28.05.2024 17:5...	0,05	26,5 (!)	141,4	1040,0
28.05.2024 17:5...	0,03	26,3 (!)	84,8	1037,6
28.05.2024 17:4...	0,11	26,2 (!)	311,0	1036,2
28.05.2024 17:4...	0,11	26,2 (!)	311,0	1031,0
28.05.2024 17:4...	0,06	26,5 (!)	169,6	1025,8
28.05.2024 17:4...	0,12	26,4 (!)	339,3	1023,0
28.05.2024 17:4...	0,30	26,5 (!)	848,2	1017,3
28.05.2024 17:4...	0,09	26,6 (!)	254,5	1003,2

Рис. 8.19. Выделенные нарушения активного порогового значения

Пункт «Отображаемые параметры» открывает окно (рис. 8.20), в котором пользователь может выставить флаги видимости у интересующих параметров. Это окно дублирует функционал кнопки , описанной выше.

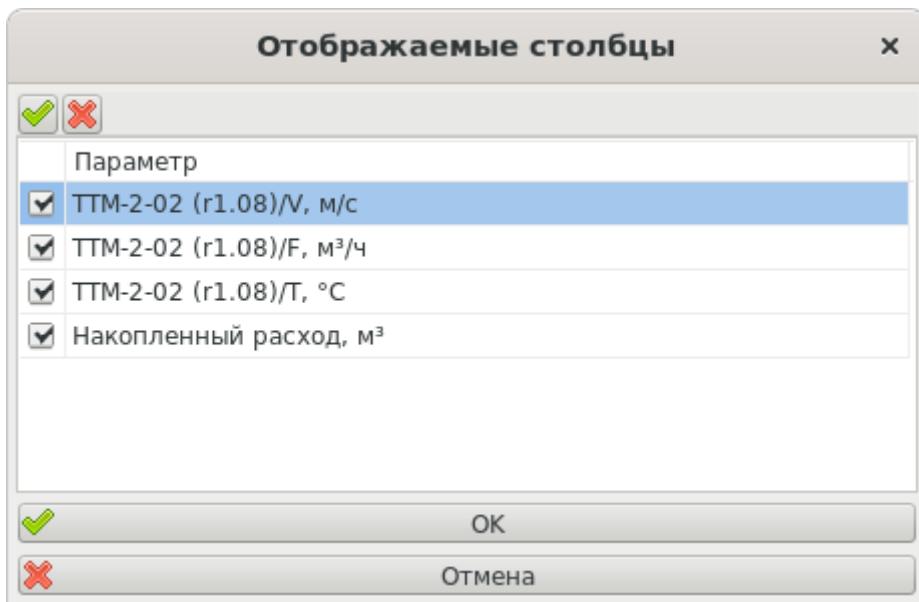


Рис. 8.20. Окно отображаемых параметров таблицы

Пункт «Относительное время» определяет значения столбца «Дата/время». Если флаг пункта снят, то этими значениями являются реальные значения даты и времени данных измерения параметра. Если флаг пункта установлен, то значения даты и времени изменяются: самая ранняя запись таблицы становится стартовым моментом, от которого отсчитываются все остальные записи (рис. 8.21).

Например, если первая запись была зафиксирована 12:00:15, а вторая в 12:01:45, то при относительном времени значение первой будет 00:00:00, а второй – 00:01:30 (вторая снята через полторы минуты после первой).

Таблица #1		
00:00:00	28.05.2024	23:59:59
00:00:00	28.05.2024	23:59:59
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/F, м³/ч	Накопленный расход, м³
00:11:00	169,6	31,1
00:10:00	197,9	28,3
00:09:00	0,0	25,0
00:08:00	84,8	25,0
00:07:00	28,3	23,6
00:06:00	84,8	23,1
00:05:00	0,0	21,7
00:04:00	367,6	21,7
00:03:00	311,0	15,6
00:02:00	254,5	10,4
00:01:00	367,6	6,1
00:00:00	28,3	0,0

Рис. 8.21. Относительное время

Подменю «Тип данных» (рис. 8.22) содержит подменю, определяющее данные, по которым строится таблица. Выставленный флаг пункта подменю включает в неё соответствующие точки.

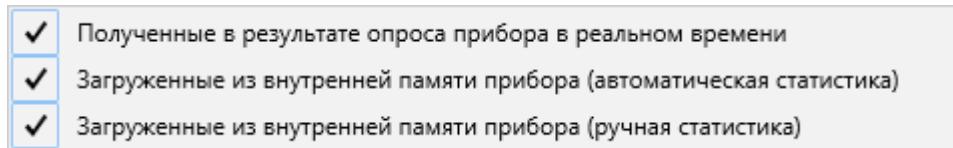


Рис. 8.22. Подменю пункта «Тип данных», пункты которого определяют данные, по которым строится таблица

Пункт «Сортировка» содержит подменю из двух пунктов, определяющих порядок следования записей таблицы: «Сначала старые данные» и «Сначала новые данные» (рис. 8.23).

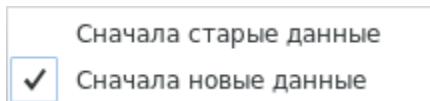


Рис. 8.23. Меню сортировки таблицы

Пункт «Период скользящего окна» позволяет задать временные рамки таблицы в режиме мониторинга (рис. 8.24). При добавлении новых точек в таблицу программа проверяет вхождение уже добавленных в указанный период (от текущего момента) и удаляет непрошедшие проверку точки. Таким образом, в режиме мониторинга в таблице присутствуют только те данные, которые входят в скользящее окно.

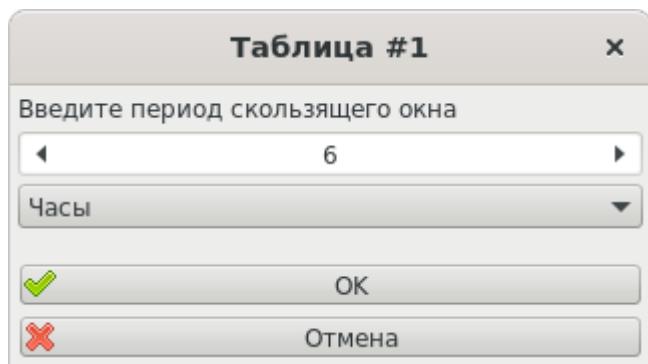


Рис. 8.24. Задание периода скользящего окна

Выпадающий список определяет значение единиц в поле ввода. Доступен ввод в секундах, минутах, часах, днях и неделях.

Если режим мониторинга выключен, пункт «Период скользящего окна» недоступен.

Пункт «Комментарий» позволяет задать комментарий к таблице, отображаемый при её экспорте и печати.

Пункт «Автоматически выдерживать ширину столбцов» устанавливает и фиксирует ширину столбцов таблицы. Если флаг этого пункта снят, пользователь может установить произвольную ширину столбцов, иначе программа устанавливает равную ширину для всех столбцов, кроме столбца с источником данных (рис. 8.25).

Таблица #1				
Дата/время	TTM-2-02 (r1.08)/V, м/с	TTM-2-02 (r1.08)/T, °C	TTM-2-02 (r1.08)/F, м³/ч	Накопленный расход, м³
28.05.2024 17:55:08	0,02	26,7 (!)	56,5	1045,1
28.05.2024 17:54:08	0,04	26,6 (!)	113,1	1044,2
28.05.2024 17:53:08	0,03	26,5 (!)	84,8	1042,3
28.05.2024 17:52:08	0,02	26,4 (!)	56,5	1040,9
28.05.2024 17:51:08	0,05	26,5 (!)	141,4	1040,0
28.05.2024 17:50:08	0,03	26,3 (!)	84,8	1037,6
28.05.2024 17:49:08	0,11	26,2 (!)	311,0	1036,2
28.05.2024 17:48:08	0,11	26,2 (!)	311,0	1031,0
28.05.2024 17:47:08	0,06	26,5 (!)	169,6	1025,8
28.05.2024 17:46:08	0,12	26,4 (!)	339,3	1023,0
28.05.2024 17:45:08	0,30	26,5 (!)	848,2	1017,3
28.05.2024 17:44:08	0,09	26,6 (!)	254,5	1003,2
28.05.2024 17:43:08	0,05	26,5 (!)	141,4	999,0
28.05.2024 17:42:08	0,04	26,3 (!)	113,1	996,6
28.05.2024 17:41:08	0,11	26,1 (!)	311,0	994,7
28.05.2024 17:40:08	0,05	26,4 (!)	141,4	989,5

Рис. 8.25. Произвольная ширина столбцов

Сохранение (экспорт) таблицы

Кнопка открывает меню сохранения (экспорта) таблицы (рис. 8.26).

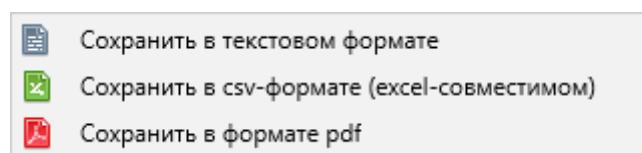


Рис. 8.26. Меню сохранения таблицы

Все пункты этого меню позволяют экспорттировать таблицу в файл, предварительно указав путь к этому файлу (рис. 8.27).

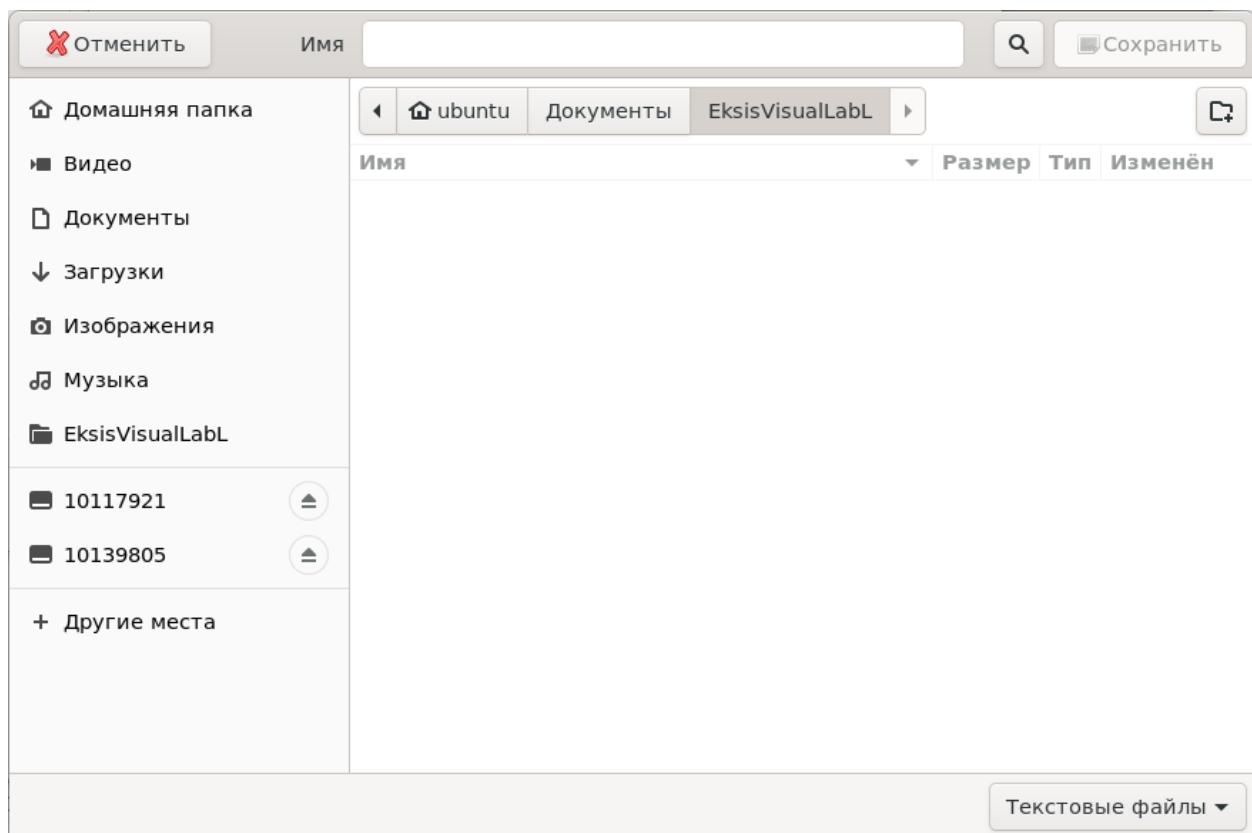


Рис. 8.27. Окно выбора пути к сохраняемому файлу таблицы

Текстовый формат представляет собой простой текст в кодировке UTF-8. Таблица, сохранённая в текстовом формате, может быть открыта в любой программе для просмотра текстовых файлов.

CSV-формат представляет собой данные, разделённые табуляцией, сохранённые в кодировке Unicode. Таблица, сохранённая в CSV-формате, может быть открыта любой программой для работы с электронными таблицами (например, Microsoft Excel или Open Office Calc).

PDF-формат представляет собой формат переносимых документов, используемый в программах-просмотрщиках документов (таких как Adobe Acrobat).

Автоматическое сохранение (экспорт) таблицы

Кнопка

 , присутствующая в постоянных окнах просмотра статистики в табличном виде, позволяет настроить автоматическое сохранение (экспорт) таблицы по расписанию. Так как эта функция общая для всех типов окон просмотра статистики и журнала событий, её описание приведено в главе «Автоматические отчёты».

9. Окно просмотра статистики в виде сводки

Собираемые программой данные измерений и состояний могут быть представлены в виде краткой сводки. Открыть окно просмотра сводки статистики можно двумя путями: через меню правой кнопки мыши прибора, канала или параметра, либо через главное меню программы «Новое окно» - «Окно просмотра сводки статистики».

Обратите внимание, что окна, созданные первым способом, являются временными – они не сохраняются после закрытия программы и не создаются заново после очередной загрузки. Их настройки сохраняются отдельно для каждого пользователя (а если система пользователей не используется, то настройки временных окон не сохраняются вовсе). В сводку временных окон нельзя добавить новые элементы, поэтому соответствующие кнопки в таких окнах скрыты. Постоянные окна и их содержимое сохраняются при закрытии программы, а при открытии полностью восстанавливаются.

Постоянное окно просмотра сводки статистики показано на рисунке 9.1.

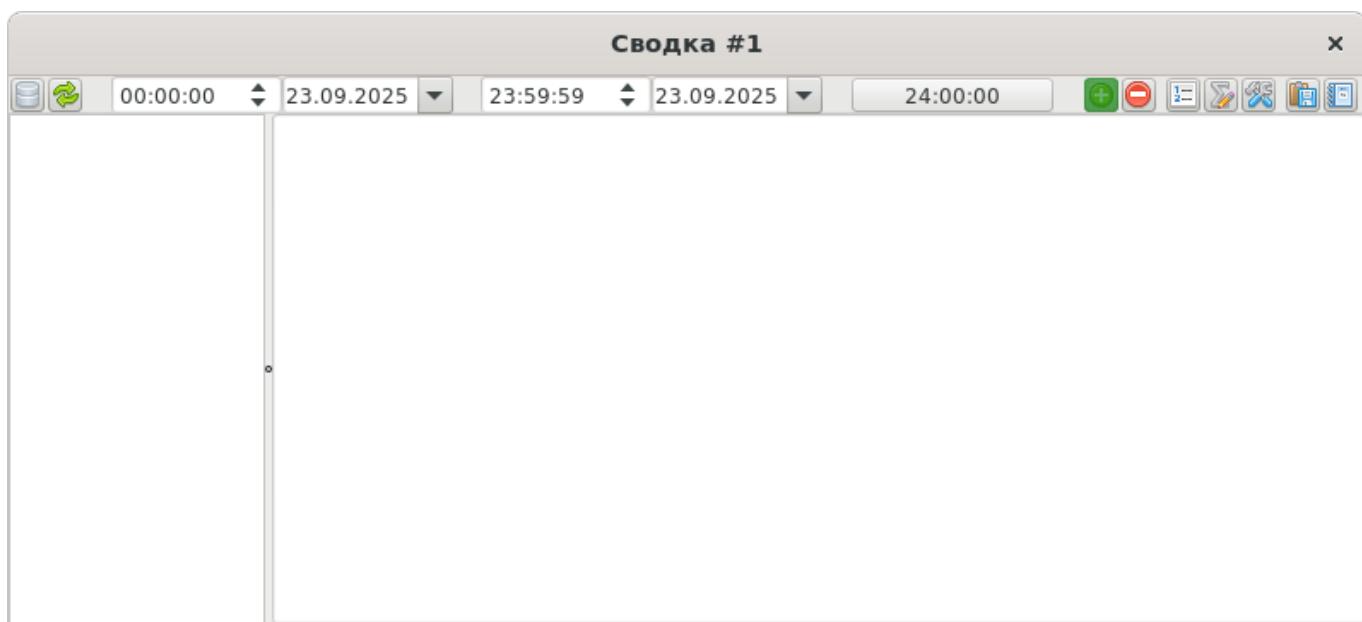


Рис. 9.1. Постоянное окно просмотра сводки статистики

Вывод данных

Кнопка выполняет запрос к базе данных измерений и состояний и выполняет их анализ по заданным параметрам. Будут запрошены те данные, которые приходятся на выставленный в соответствующих элементах управления временной промежуток.

Обратите внимание, что кнопка вывода данных может подсвечиваться зелёным цветом. Это обозначает, что текущее состояние сводки не является

актуальным вследствие изменения настроек сводки или её объектов. Например, если для уже добавленного в сводку параметра было добавлено пороговое значение, то чтобы его учесть требуется переформировать сводку. Свечение кнопки формирования сводки  служит для этого напоминанием. После переформирования сводки свечение кнопки пропадает.

Кнопка  включает режим мониторинга в реальном времени, при котором сводка будет переформировываться в момент опроса приборов, параметры которых присутствуют в сводке.

При включении режима мониторинга сводка очищается. При отключении этого режима данные сводки остаются для возможности работы с ними (например, сохранения сводки в файл).

Поля для ввода времени и даты задают временные рамки для данных. Для формирования сводки будут использованы только те данные, которые были получены от прибора не раньше и не позже, чем указано в этих полях.

Поля для ввода времени и даты неактивны, если включен режим мониторинга, так как в режиме мониторинга данные для формирования сводки передаются в реальном времени в момент опроса прибора, параметры которого присутствуют в сводке.

Кнопка со временем определяет временной промежуток для разбивки данных сводки. Период, указанный с помощью вышеописанных полей времени и даты, в свою очередь будет разбит на части, определяемые периодом разбивки данных. Например, если сводка была запрошена за неделю, а период разбивки данных указан в 24 часа, то анализ данных будет произведен отдельно для каждого семи суток запрошенного периода.

При нажатии на кнопку с периодом разбивки данных появляется соответствующее окно (рис. 9.2).

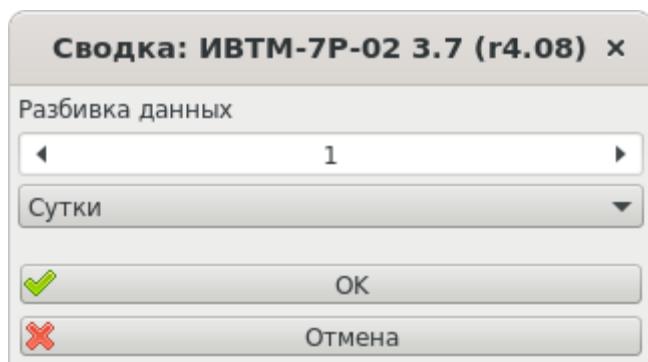


Рис. 9.2. Период разбивки данных сводки статистики

Выпадающий список определяет значение единиц в поле ввода. Доступен ввод в секундах, минутах, часах, днях и неделях.

Добавление в таблицу новых элементов

Кнопка открывает меню добавления нового элемента сводки (рис. 9.3).

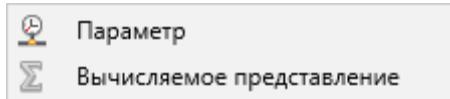


Рис. 9.3. Меню добавления нового элемента в сводку

Пункты этого меню позволяют добавить соответственный элемент (см. далее).

Добавить или удалить из сводки новые элемент можно только в том случае, если окно просмотра статистики является постоянным – созданным через главное меню программы.

Кнопка подсвечивается зелёным цветом в случае, если в данном окне не добавлено ни одного элемента.

Добавление параметров

Пункт «Параметр» меню добавления нового элемента сводки позволяет добавить в таблицу новый измеряемый или вычисляемый параметр (рис. 9.4).

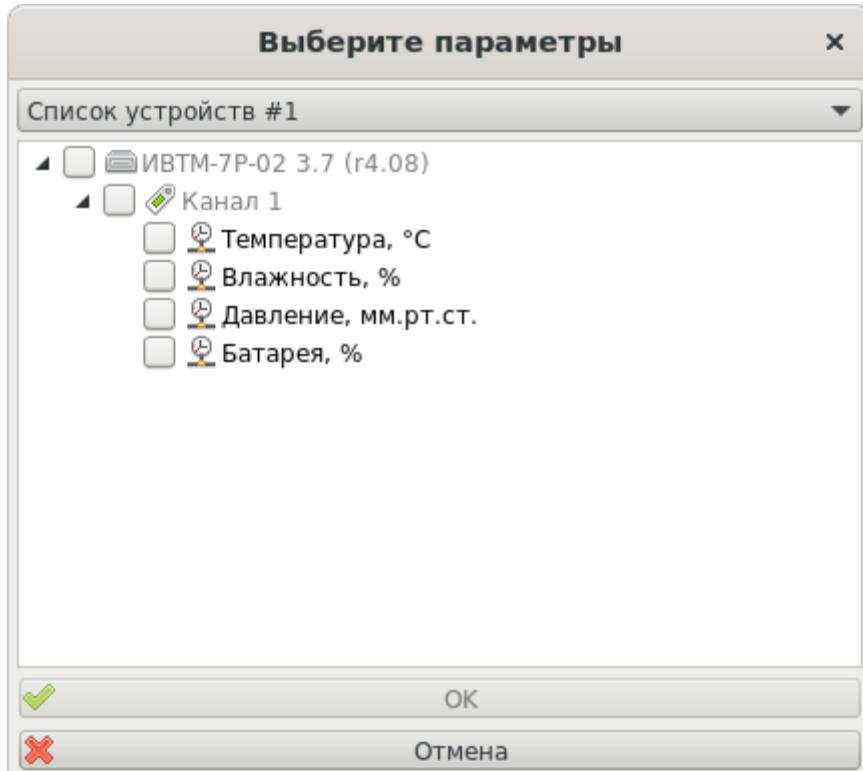


Рис. 9.4. Окно добавления нового параметра в сводку

В верхней части окна можно выбрать одно из существующих окон списка устройств. В качестве цели можно указать любой элемент дерева, как непосредственно параметры, так и каналы и приборы – в этом случае в сводку будут добавлены все параметры выбранных каналов или приборов. Для выбора нескольких элементов отмечайте их флагом в соответствующем поле.

После добавления параметров в сводку они появятся в левой части окна (рис. 9.5). Заголовки столбцов содержат идентификаторы параметров (путь к параметру, состоящий из названия прибора, канала и параметра).

Флаги слева от названий элементов сводки определяют их активность (включённость в сводку) – данные неактивных элементов не будут проанализированы и не будут фигурировать в отчёте.

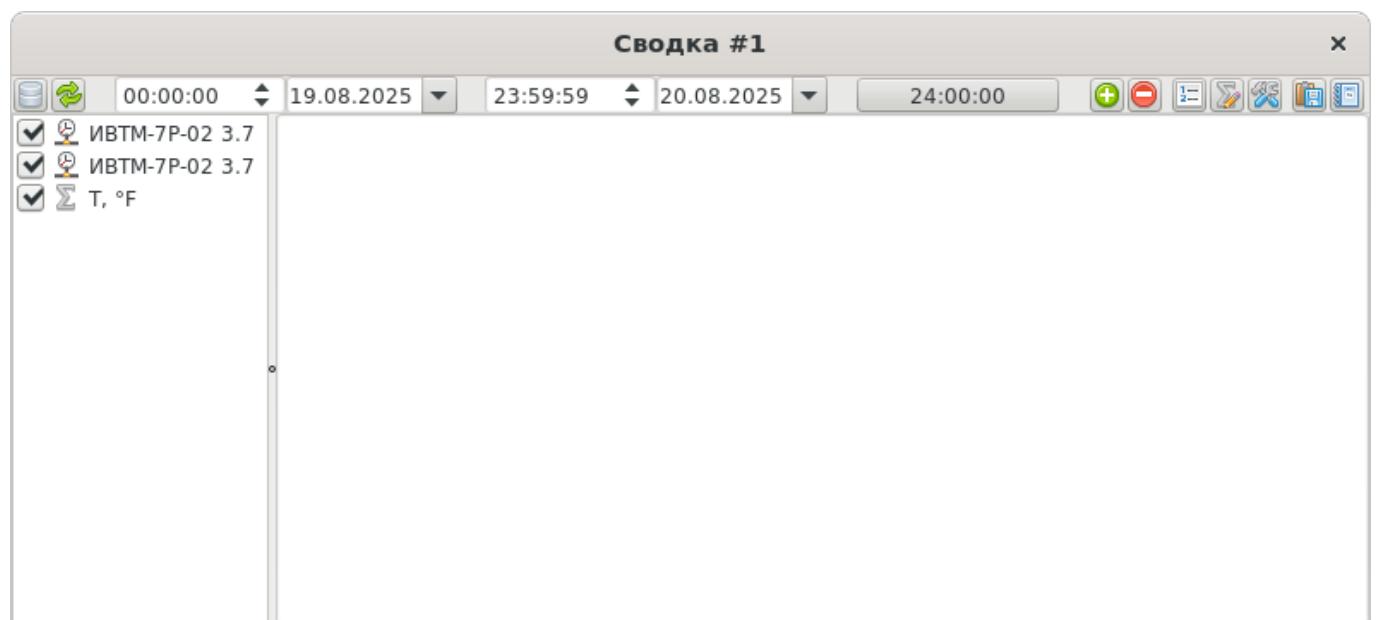


Рис. 9.5. Добавленные параметры

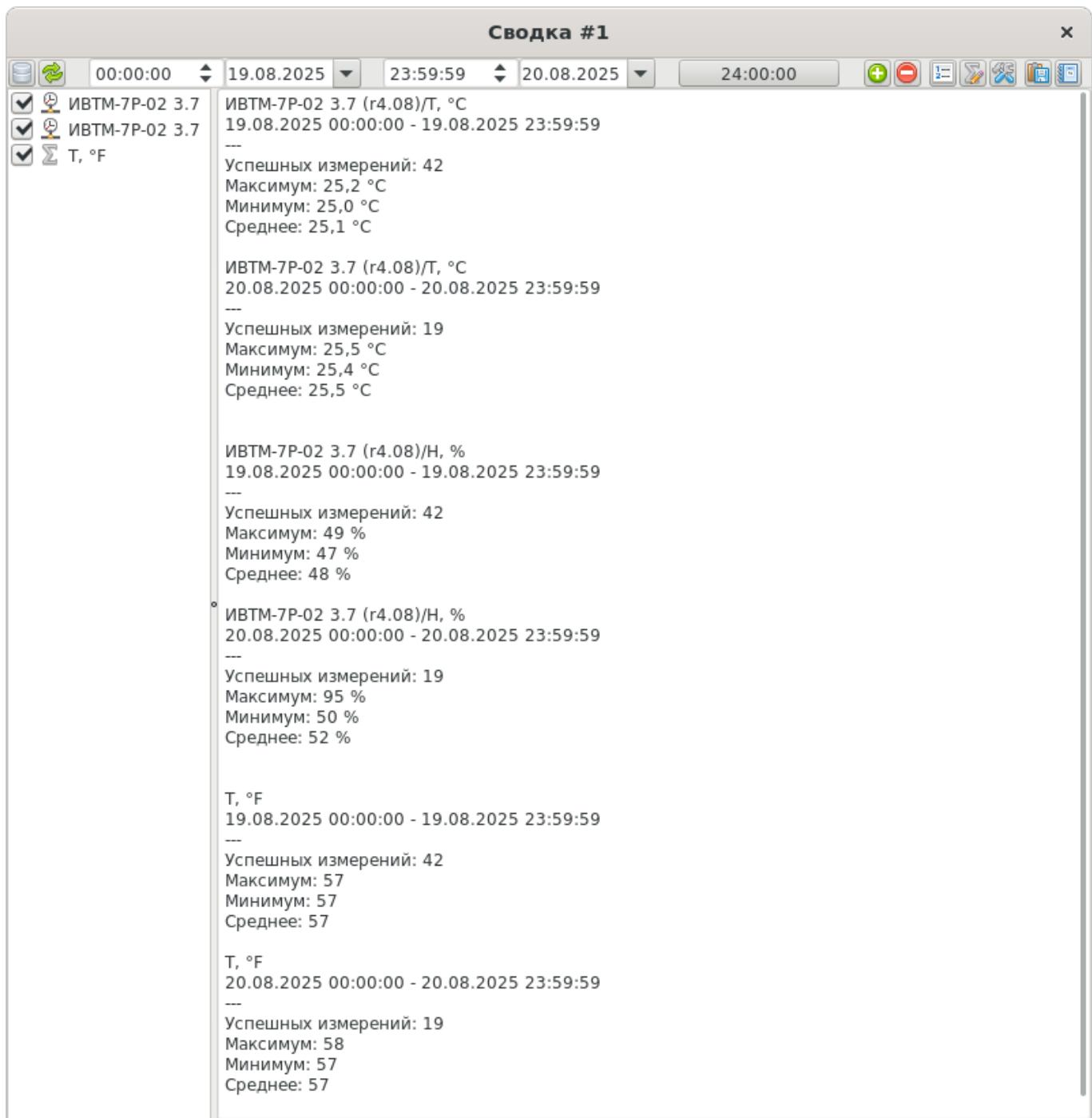


Рис. 9.6. Сформированная сводка

Добавление вычисляемых представлений

Пункт «Вычисляемое представление» меню добавления нового элемента таблицы позволяет добавить в сводку новое вычисляемое статистическое представление (рис. 9.7).

Вычисляемые представления не привязаны к базе данных измерений, их значения вычисляются в момент формирования сводки по заданной формуле (с возможностью использования значений других параметров, присутствующих в

сводке). Вычисляемые представления могут быть использованы для более глубокого представления и анализа данных измерений.

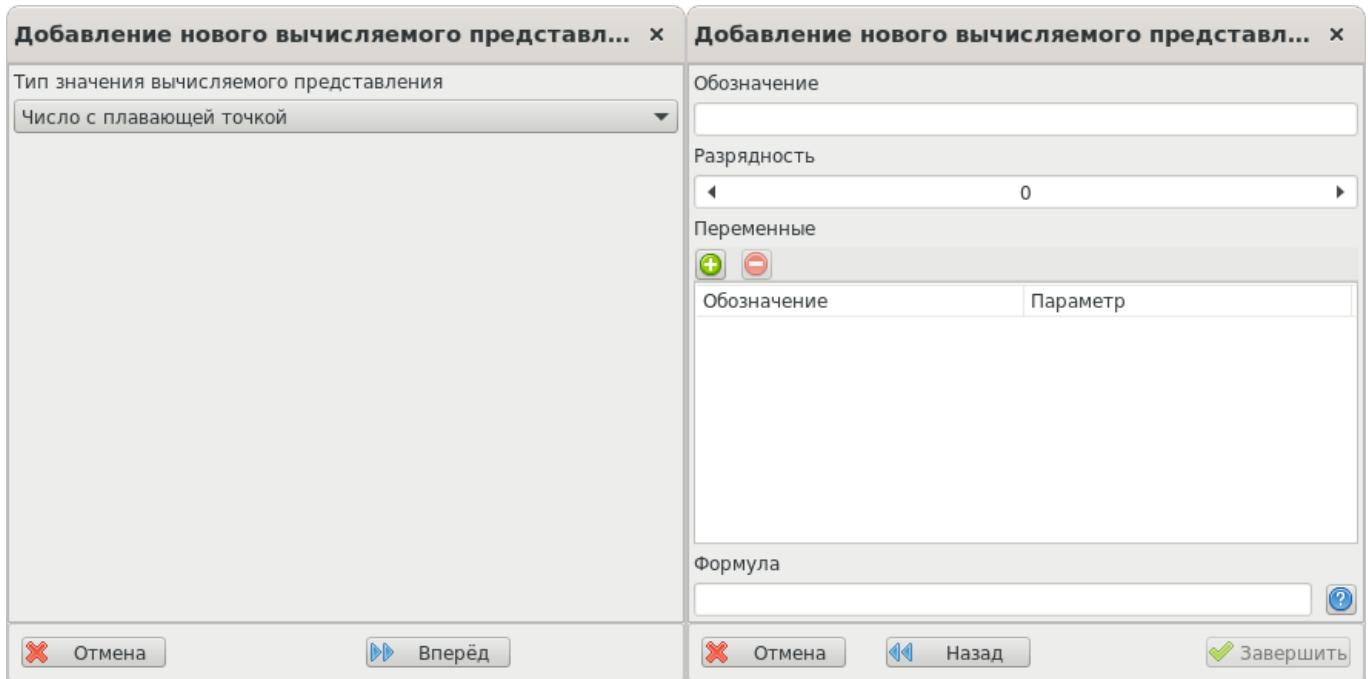


Рис. 9.7. Мастер добавления нового вычисляемого представления

Поле «Обозначение» задаёт имя параметра в легенде графика и пунктах меню.

Поле «Разрядность» определяет количество знаков после запятой в значении вычисляемого статистического представления.

Список «Переменные» содержит перечень доступных для использования в формуле переменных.

Кнопка позволяет добавить для использования параметры, присутствующие в сводке (рис. 8.8 Рис. 9.8).

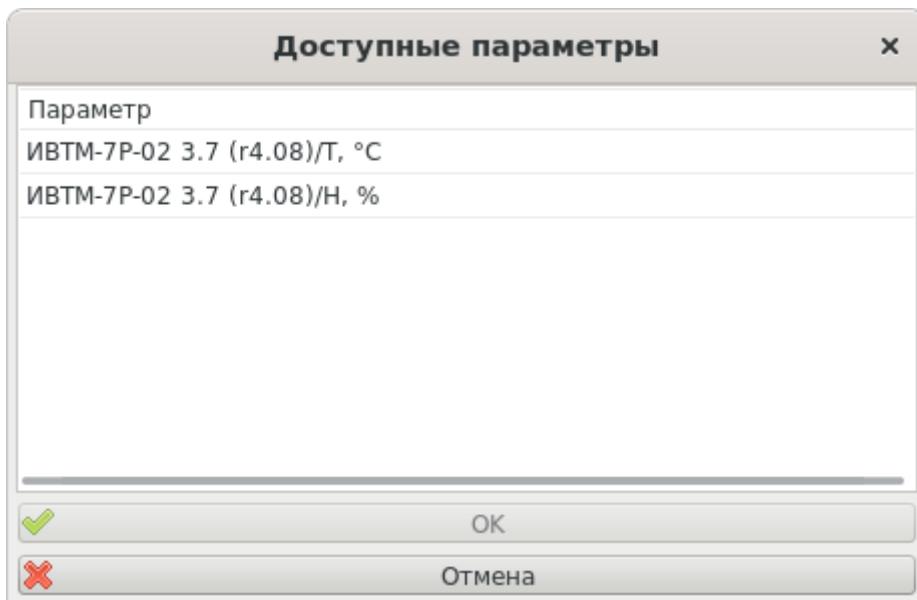


Рис. 9.8. Параметры для использования в вычисляемом представлении

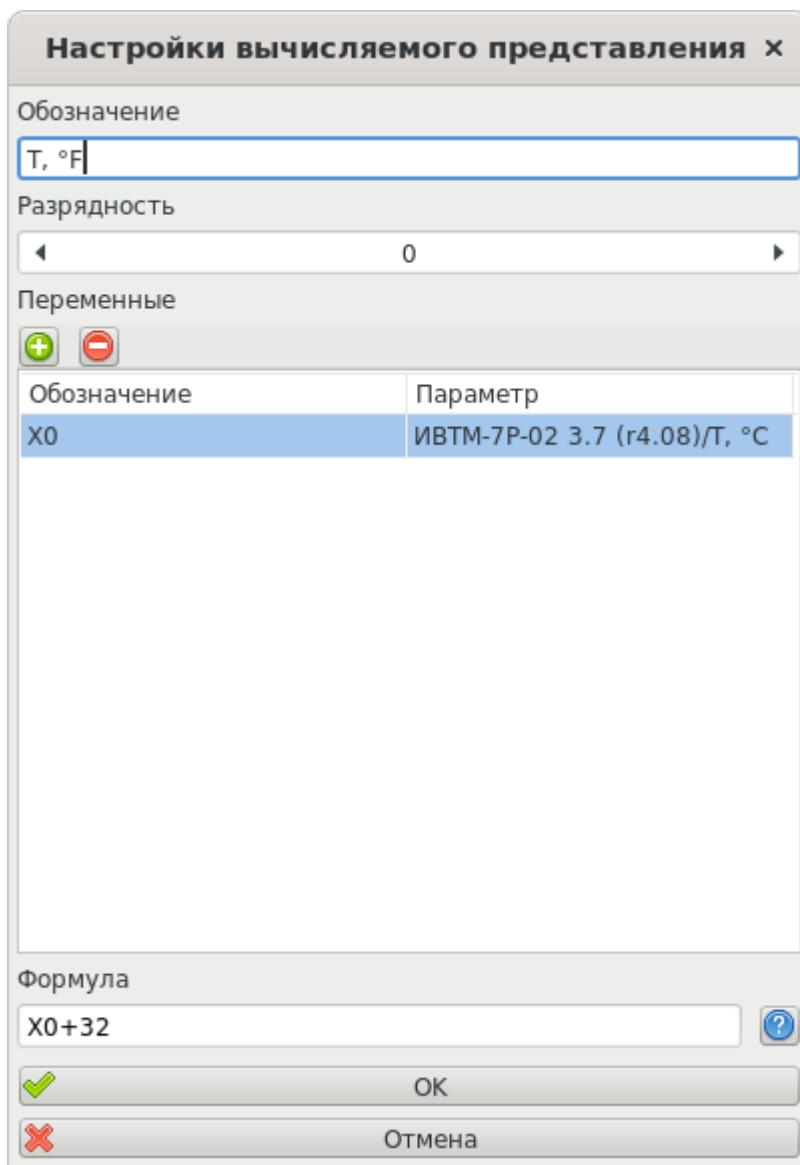


Рис. 9.9. Пример вычисляемого представления

Кнопка  позволяет удалить выделенную переменную.

Поле «Формула» задаёт правило расчёта значения вычисляемого представления. В формуле могут присутствовать как переменные, так и константы (обратите внимание, что десятичный разделитель – точка). Поддерживаемые операции и операторы: сложение (+), вычитание (-), умножение (*) и деление (/).

В формуле вычисляемого статистического представления могут быть использованы специальные функции общего назначения (см. главу «Вычисляемые параметры и точки пересчёта»), а также доступны следующие специальные переменные:

- LastValidValue – предыдущее успешно вычисленное значение (для первой точки устанавливается в ноль);
- LastValidTimestamp – метка времени предыдущего успешного вычисленного значения в формате UNIX (в миллисекундах; для первой точки устанавливается равным метке времени этой точки);
- Timestamp – метка времени выводимой точки в формате UNIX (в миллисекундах).

Если значение используемого параметра отсутствует для определённого момента времени, то значение вычисляемого статистического представления не может быть рассчитано.

С помощью вычисляемых статистических представлений можно осуществлять дополнительный анализ данных таблицы. Например, для термоанемометров ТТМ-2 можно, исходя из текущих значений расхода, подсчитать значение суммарного расхода воздуха за выводимый период.

Формула для значения накопленного расхода выглядит следующим образом (рис. 8.10): $\sum_{k=0}^n \left(\frac{F_k}{3600} * \frac{(T_k - T_{k-1})}{1000} \right)$, где F_k – значение текущего расхода (в единицах измерения $\text{м}^3/\text{ч}$ – отсюда деление на 3600), T_k – текущая и предыдущая метки времени (в **миллисекундах** – отсюда деление на 1000). Для первой точки ($k = 0$) числитель второй дроби формулы принимает значение 0 (см. выше описание специальных переменных).

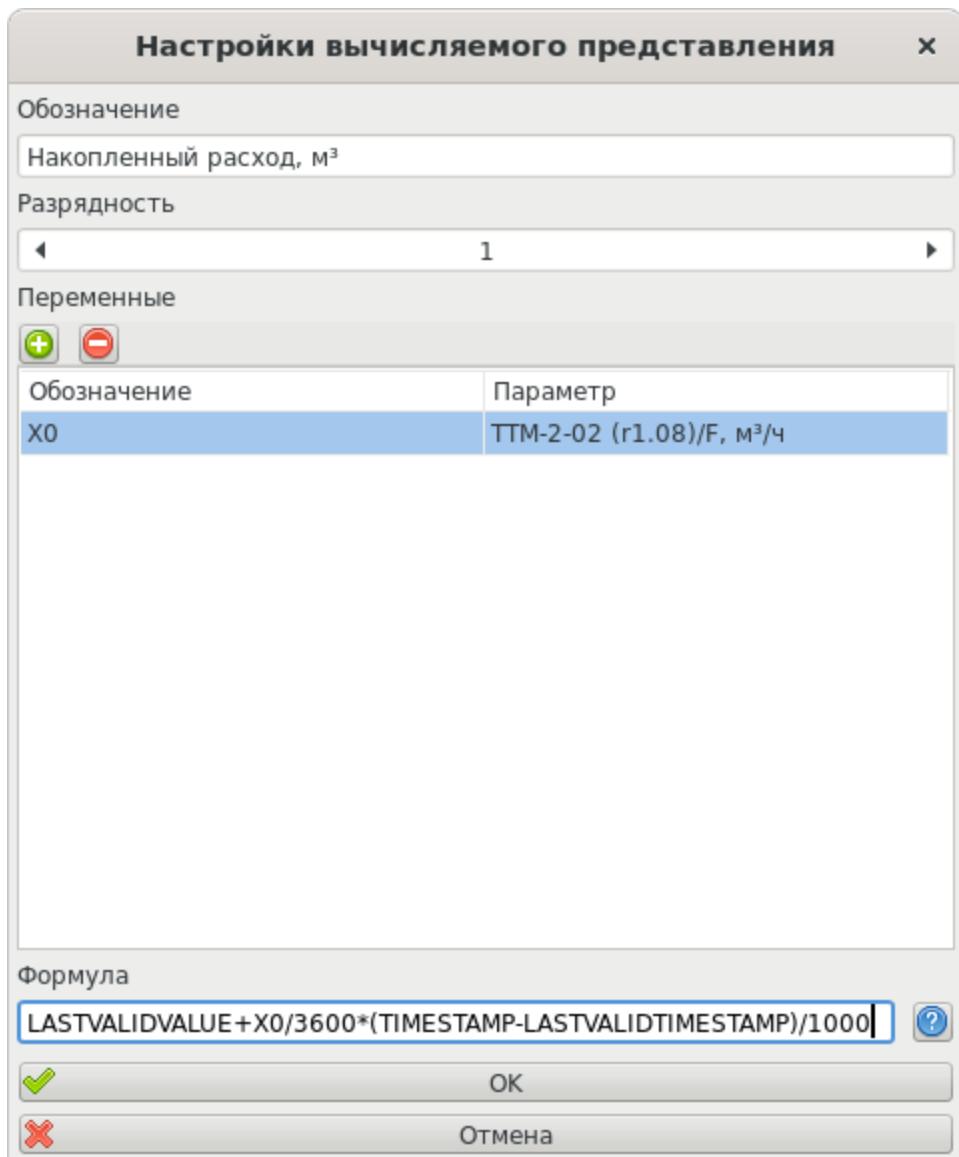


Рис. 9.10. Формула для расчёта значение накопленного расхода воздуха для прибора ТТМ-2

Изменить настройки вычисляемых статистических представлений можно в специальном меню, вызываемом кнопкой .

Удаление элементов из сводки

Кнопка  позволяет удалить параметр из сводки, выбрав в выпадающем меню интересующий параметр (рис. 9.11) и подтвердив удаление (рис. 9.12).

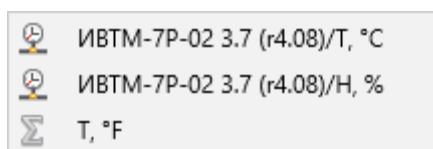


Рис. 9.11. Меню удаления параметров сводки

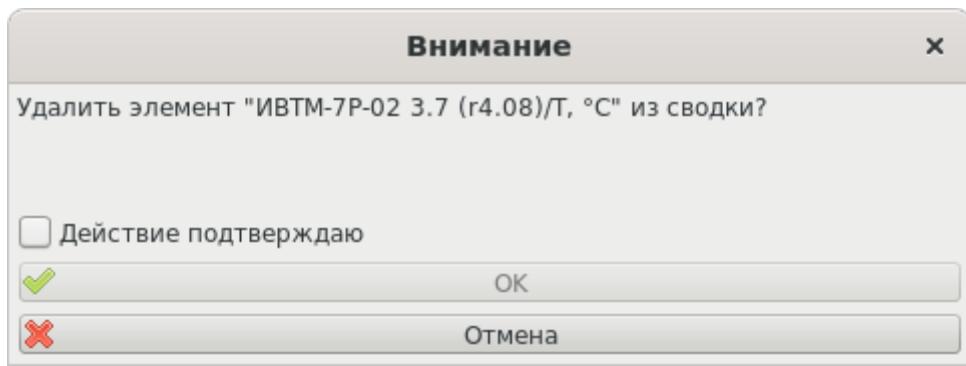


Рис. 9.12. Окно подтверждения удаления параметра из сводки

Настройки сводки

Кнопка открывает окно изменения порядка следования элементов сводки (рис. 9.13).

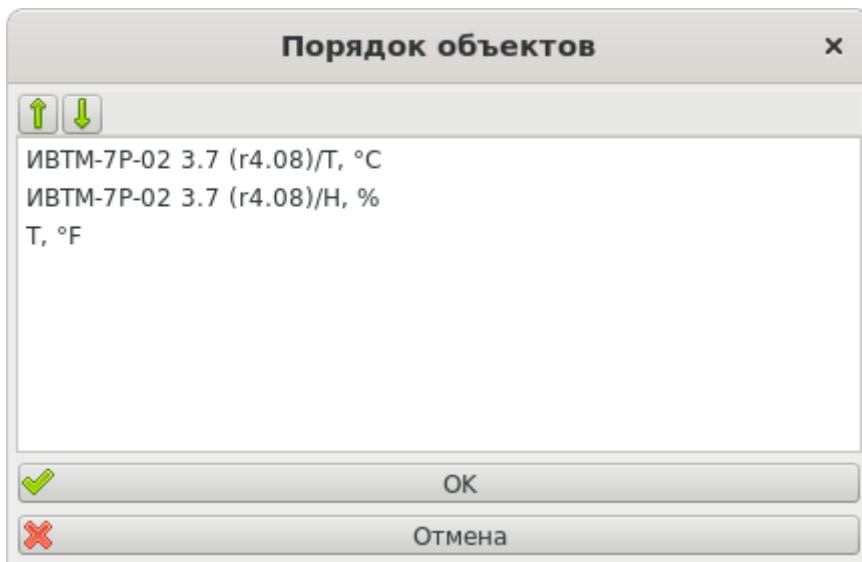


Рис. 9.13. Окно изменения порядка следования элементов сводки

Выделив интересующий параметр можно переместить его вперёд или назад с помощью соответственных кнопок и .

Кнопка открывает меню со всеми вычисляемыми статистическими представлениями сводки (рис. 9.14). Выбрав пункт этого меню можно изменить настройки соответственного вычисляемого статистического представления (см. подглаву «Добавление вычисляемых представлений»).

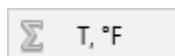


Рис. 9.14. Меню настроек вычисляемых статистических представлений

Кнопка открывает меню настроек сводки (рис. 9.15).

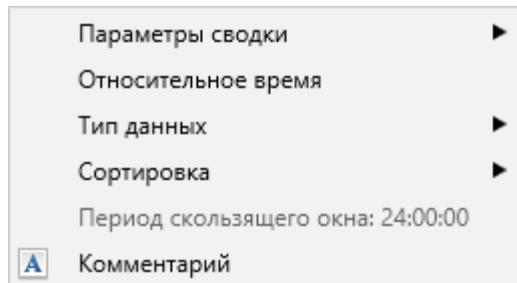


Рис. 9.15. Меню настроек сводки

Подменю «Параметра сводки» определяет параметры, по которым будут анализироваться данные для сводки (рис. 9.16).

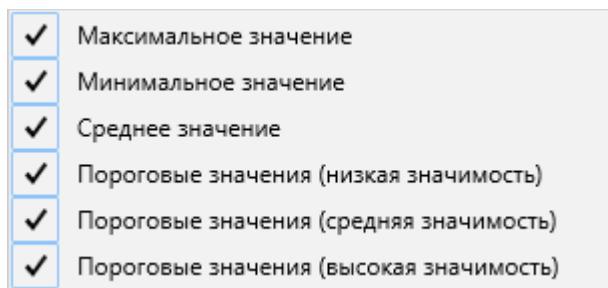


Рис. 9.16. Меню параметров сводки

Пункты «Максимальное значение», «Минимальное значение» и «Среднее значение» включает в сводку информацию о соответственно максимальных, минимальных и средних значениях элементов сводки.

Пункты пороговых значений включают в сводку информацию о количестве и продолжительности измерений, нарушающих соответствующие пороговые значения.

Пункт «Относительное время» определяет значение времени в каждом сегменте сводки. Если флаг пункта снят, то этими значениями являются реальные значения даты и времени периода сводки. Если флаг пункта установлен, то значения даты и времени изменяются: время самого первого сегмента сводки становится стартовым моментом, от которого отсчитываются все остальные сегменты (рис. 9.17).

ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)/T, °C 19.08.2025 00:00:00 - 19.08.2025 23:59:59 --- Успешных измерений: 42 Максимум: 25,2 °C Минимум: 25,0 °C Среднее: 25,1 °C Превышение 24,0 °C (!!): 1 (00:47:24)	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)/T, °C 00:00:00 - 23:59:59 --- Успешных измерений: 42 Максимум: 25,2 °C Минимум: 25,0 °C Среднее: 25,1 °C Превышение 24,0 °C (!!): 1 (00:47:24)
ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)/T, °C 20.08.2025 00:00:00 - 20.08.2025 23:59:59 --- Успешных измерений: 19 Максимум: 25,5 °C Минимум: 25,4 °C Среднее: 25,5 °C Превышение 24,0 °C (!!): 1 (00:00:42)	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)/T, °C 24:00:00 - 47:59:59 --- Успешных измерений: 19 Максимум: 25,5 °C Минимум: 25,4 °C Среднее: 25,5 °C Превышение 24,0 °C (!!): 1 (00:00:42)

Рис. 9.17. Абсолютное и относительное время

Подменю «Тип данных» (рис. 9.18) содержит подменю, определяющее данные, по которым формируется сводка. Выставленный флаг пункта подменю включает в неё соответствующие измерения.

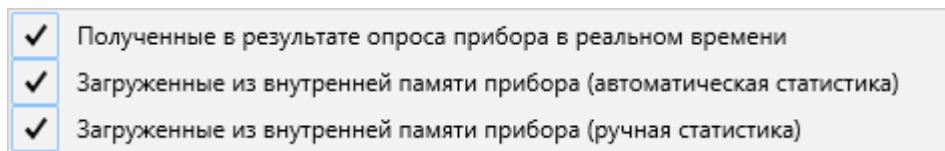


Рис. 9.18. Подменю пункта «Тип данных»

Пункт «Сортировка» содержит подменю из двух пунктов, определяющих порядок следования сегментов сводки: «Сначала старые данные» и «Сначала новые данные» (рис. 9.19).

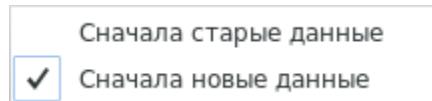


Рис. 9.19. Меню сортировки таблицы

Пункт «Период скользящего окна» позволяет задать временные рамки сводки в режиме мониторинга (рис. 9.20). При появлении новых данных измерений для сводки программа проверяет их вхождение в указанный временной промежуток (от текущего момента) и исключает более старые данные из сводки. Таким образом, в режиме мониторинга для формирования сводки используются только те данные, которые входят в скользящее окно.

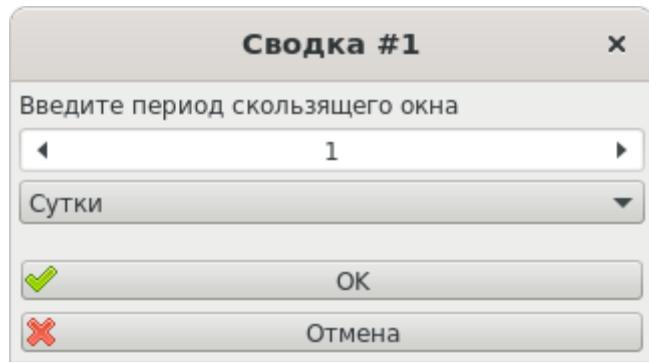


Рис. 9.20. Задание периода скользящего окна

Выпадающий список определяет значение единиц в поле ввода. Доступен ввод в секундах, минутах, часах, днях и неделях.

Если режим мониторинга выключен, пункт «Период скользящего окна» недоступен.

Пункт «Комментарий» позволяет задать комментарий к сводке, отображаемый при её экспорте и печати.

Сохранение (экспорт) сводки

Кнопка открывает меню сохранения (экспорта) сводки (рис. 9.21).

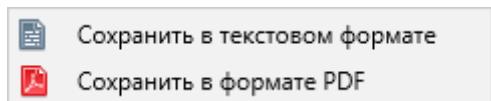


Рис. 9.21. Меню сохранения таблицы

Все пункты этого меню позволяют экспорттировать сводку в файл, предварительно указав путь к этому файлу (рис. 9.22).

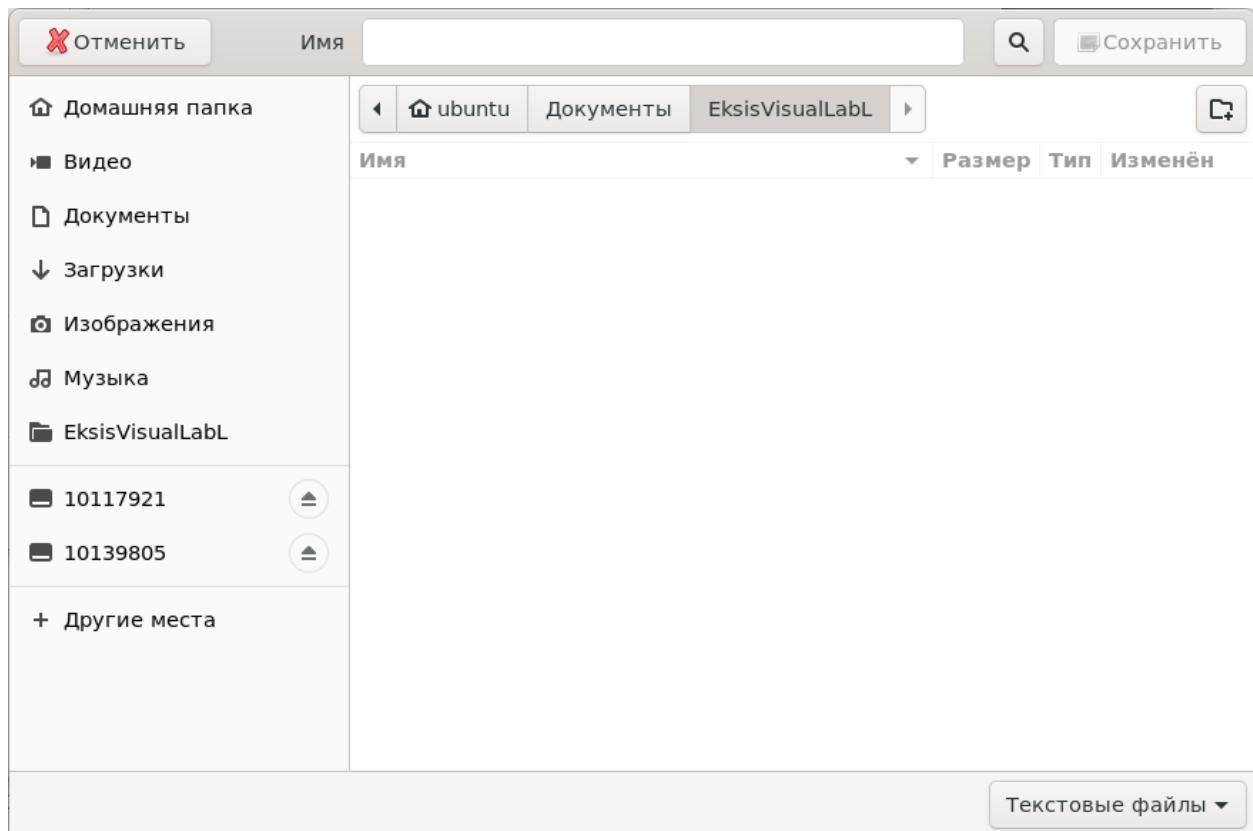


Рис. 9.22. Окно выбора пути к сохраняемому файлу таблицы

Текстовый формат представляет собой простой текст в кодировке UTF-8. Сводка, сохранённая в текстовом формате, может быть открыта в любой программе для просмотра текстовых файлов.

PDF-формат представляет собой формат переносимых документов, используемый в программах-просмотрщиках документов (таких как Adobe Acrobat).

Автоматическое сохранение (экспорт) сводки

Кнопка (экспорт), присутствующая в постоянных окнах просмотра сводки статистики, позволяет настроить автоматическое сохранение (экспорт) сводки по расписанию. Так как эта функция общая для всех типов окон просмотра статистики и журнала событий, её подробное описание приведено в главе «Автоматические отчёты».

10. Окно мониторинга

Для гибкого представления данных на экране Eksis Visual Lab предлагает функционал окон мониторинга, на которых пользователь может разместить различные элементы отображения данных измерений (рис. 10.1).

Для создания окна мониторинга воспользуйтесь главным меню программы «Новое окно» - «Окно мониторинга».

Все окна мониторинга являются постоянными, т.е. сохраняются между сессиями работы с программой.

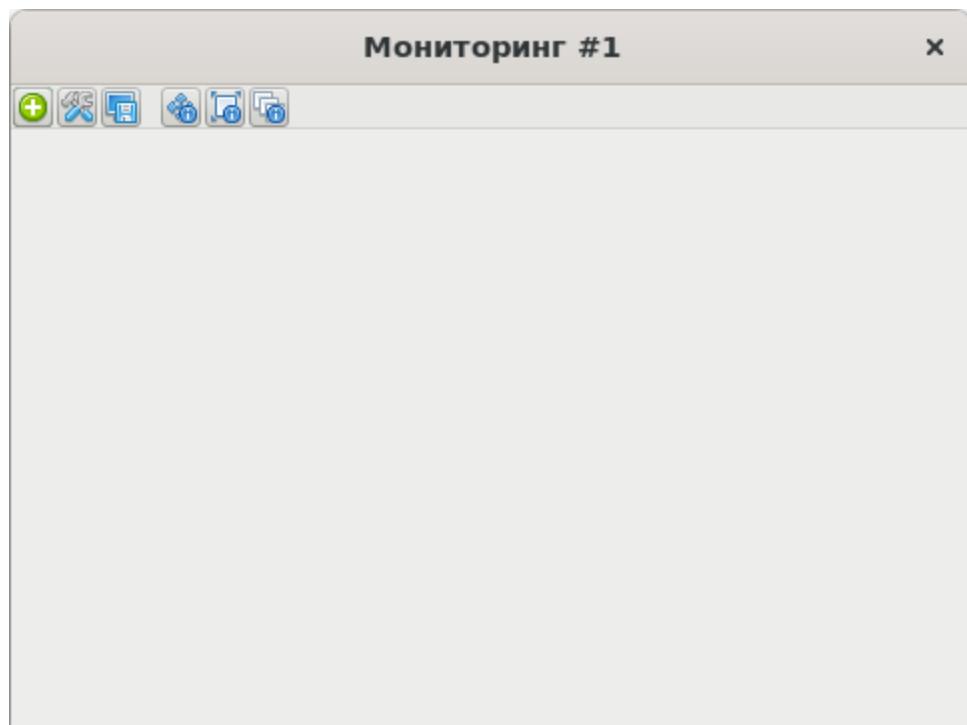


Рис. 10.1. Пустое окно мониторинга

Кнопка  позволяет добавить новый элемент мониторинга, открывая выпадающее меню с доступными вариантами (рис. 10.2).

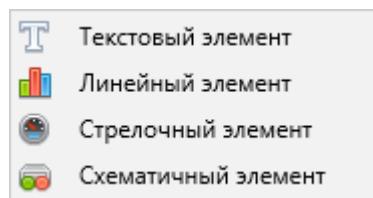


Рис. 10.2. Доступные элементы мониторинга

При выборе любого из элементов откроется окно настроек добавляемого элемента мониторинга, в котором необходимо указать настройки нового элемента мониторинга. Для разных элементов мониторинга настройки могут различаться,

однако вкладка общих настроек присутствует у всех типов элементов мониторинга (рис. 10.3).

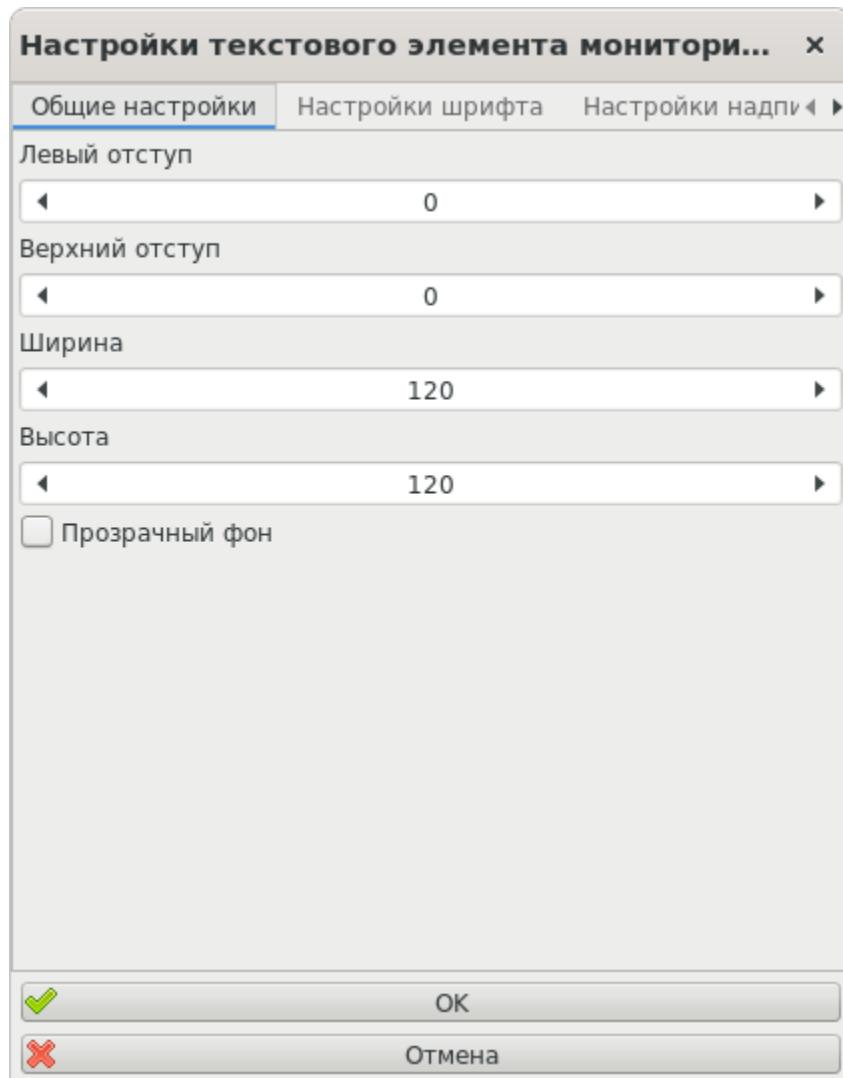


Рис. 10.3. Вкладка общих настроек элемента мониторинга

Поля «Левый отступ» и «Правый отступ» определяют положение элемента мониторинга в окне мониторинга.

Поля «Ширина» и «Высота» определяют габариты элемента мониторинга.

Флаг «Прозрачный фон» позволяет сделать фон элемента (незанятое прямоугольное пространство) прозрачным (может быть полезно при задании фонового изображения окна мониторинга).

Описание остальных вкладок настроек элемента мониторинга см. далее в соответствующих подразделах.

Кнопка открывает меню настроек окна мониторинга (рис. 10.4).

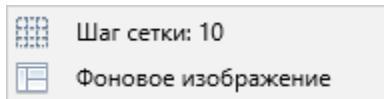


Рис. 10.4. Меню настроек окна мониторинга

Пункт «Шаг сетки» устанавливает минимальное значение, на которое могут измениться отступы или габариты элементов мониторинга при их ручном изменении.

Пункт «Фоновое изображение» позволяет установить на заднем плане окна изображение (например, план помещения, в котором установлены измерительные приборы). Подробное описание этого функционала см. далее в соответствующем подразделе.

Кнопка открывает меню сохранения снимка экрана окна мониторинга в файл (рис. 10.5).

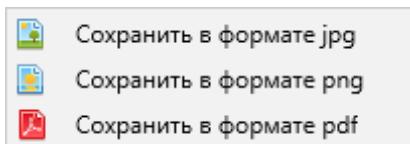


Рис. 10.5. Меню сохранения снимка экрана окна мониторинга в файл

При выборе любого из форматов программа выведет окно, в котором указывается путь к сохраняемому файлу, и, после его указания, сохраняет в него рабочую область окна мониторинга.

Кнопки , и выводят информацию о перемещении, изменении габаритов и копировании/вставке элементов мониторинга.

Для перемещения элемента мониторинга зажмите клавишу CTRL, зажмите на элемент левой кнопкой мыши и, удерживая кнопки нажатыми, перетащите его в требуемое положение.

Для изменения размера элемента мониторинга зажмите клавишу CTRL, нажмите на элемент левой кнопкой мыши и, удерживая кнопки нажатыми, установите требуемые габариты.

Для копирования элемента мониторинга в буфер обмена наведите на него курсор мыши и нажмите клавиши CTRL+C.

Для вставки скопированного элемента мониторинга из буфера обмена в выбранное местоположение нажмите клавиши CTRL+V. Вы можете вставить элемент мониторинга в любое существующее окно мониторинга.

Элемент пользовательского мониторинга при наведении курсора выделяется рамкой, а при нажатии - перемещается на передний план.

При нажатии правой кнопки мыши по элементу мониторинга появляется меню этого элемента (рис. 10.6).

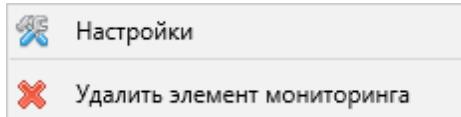


Рис. 10.6. Меню элемента мониторинга

Пункт «Настройка» открывает окно настроек элемента мониторинга, аналогичное окну, выводимому при добавлении элемента.

Пункт «Удалить элемент мониторинга» позволяет после подтверждения навсегда удалить элемент мониторинга.

При нажатии правой кнопки мыши по пустой области окна мониторинга появляется контекстное меню окна мониторинга (рис. 10.7).

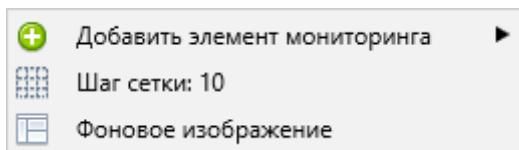


Рис. 10.7. Контекстное меню окна мониторинга

Пункты этого меню дублируют функционал описанных выше пунктов меню добавления нового элемента мониторинга и меню настроек окна мониторинга.

Текстовый элемент мониторинга

Текстовый элемент мониторинга представляет собой строку, отображающую значение данных измерений выбранного параметра или фиксированный текст (рис. 10.8).



Рис. 10.8. Текстовые элементы мониторинга

Окно настроек текстового элемента мониторинга имеет дополнительные вкладки «Настройки шрифта» (рис. 10.9) и «Настройки надписи» (рис. 10.10).

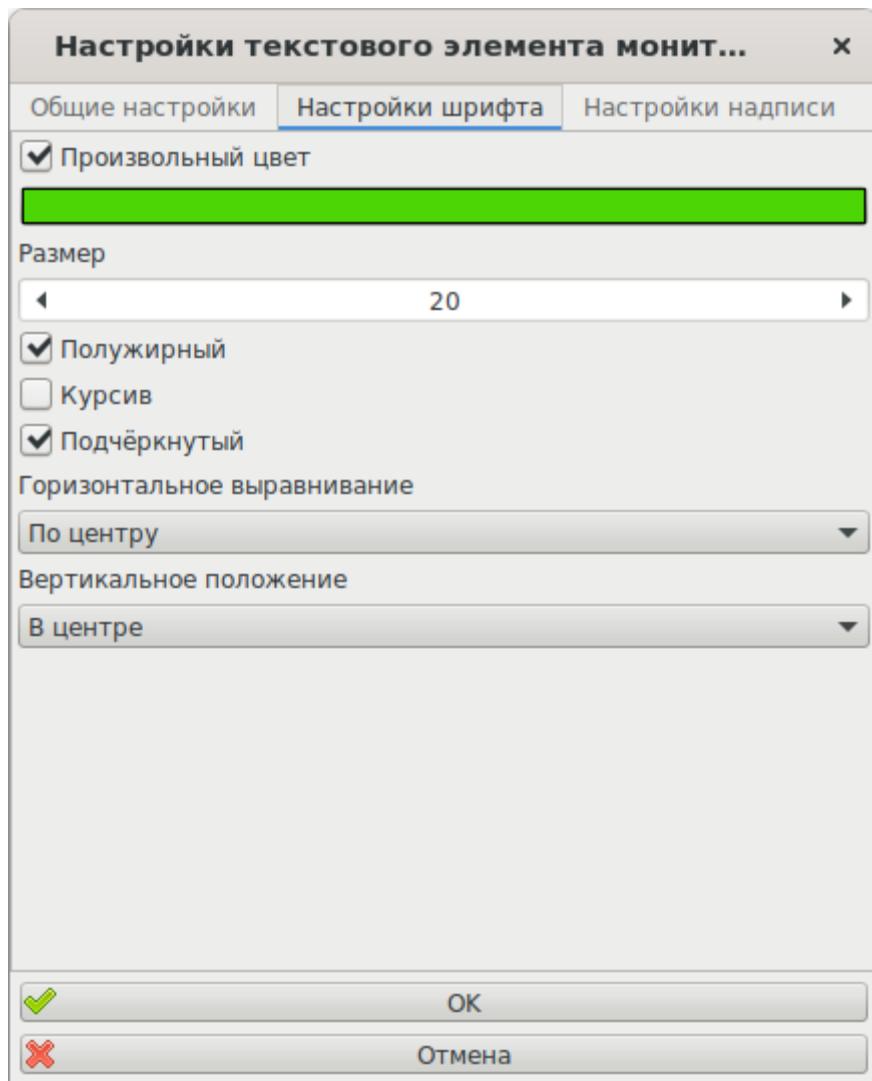


Рис. 10.9. Вкладка настроек шрифта текстового элемента мониторинга

Флаг «Произвольный цвет» и цветовое поле под ним позволяют задать цвет шрифта надписи.

Поле «Размер» определяет размер шрифта надписи.

Флаги «Полужирный», «Курсив» и «Подчёркнутый» задают стиль шрифта надписи.

Выпадающие списки «Горизонтальное выравнивание» и «Вертикальное положение» определяют положение надписи в панели элемента мониторинга.

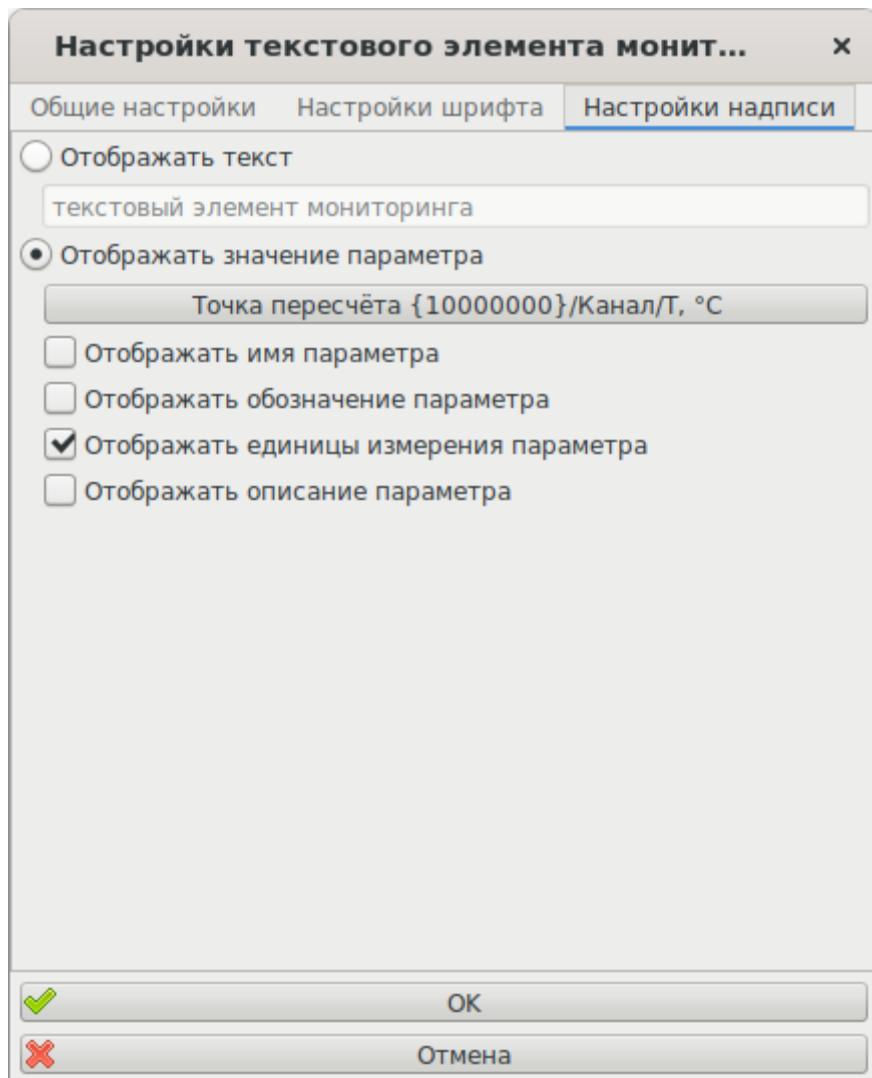


Рис. 10.10. Вкладка настроек надписи текстового элемента мониторинга

Переключатели «Отображать текст» и «Отображать значение параметра» задают режим работы (фиксированный режим и режим индикатора соответственно) текстового элемента мониторинга и делают доступными сопутствующие элементы настроек.

При работе в фиксированном режиме тестовый элемент мониторинга отображает заданный текст.

При работе в режиме индикатора текстовый элемент мониторинга отображает данные измерений выбранного параметра. Параметра можно выбрать в окне выбора, выводимом при нажатии на кнопку под переключателем.

Флаги «Отображать имя параметра», «Отображать обозначение параметра», «Отображать единицы измерения параметра» и «Отображать описание параметра» дополняют выводимое значение соответственной информацией о параметре (при

наличии). Если ни один из флагов не выставлен, отображается только значение данных измерения выбранного параметра.

Если параметр находится в состоянии ошибки, то надпись текстового элемента мониторинга будет мигать красным цветом.

Если значение выбранного параметра нарушает установленные пороговые значения, то надпись текстового элемента мониторинга будет мигать цветом, зависящим от типа нарушенного порога (жёлтым, оранжевым или красным).

Если опрос параметра остановлен, то надпись текстового элемента мониторинга будет содержать имя параметра, его обозначение, единицы измерения и описание (если отображение соответствующей информации выбрано в настройках текстового элемента мониторинга и существует).

Если выбранный параметр неактивен, то надпись текстового элемента мониторинга будет полупрозрачной.

При наведении курсора на текстовый элемент мониторинга всплывает подсказка о его режиме работы. В режиме индикатора в ней будет отображаться источник данных элемента мониторинга – путь к выбранному параметру (рис. 10.11).

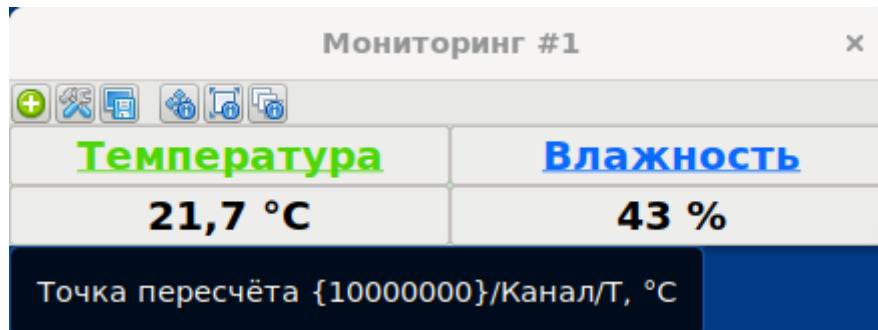


Рис. 10.11. Всплывающая подсказка текстового элемента мониторинга в режиме индикатора

Линейный элемент мониторинга

Линейный элемент мониторинга представляет собой прямоугольный индикатор, отображающий значение данных измерений выбранного параметра в форме пропорционального заполнения области определённым цветом (рис. 10.12).

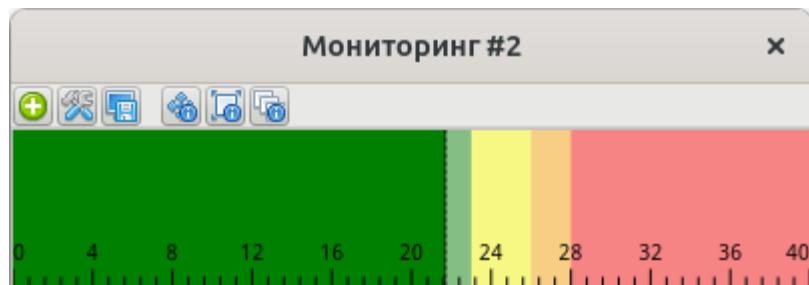


Рис. 10.12. Линейный элемент мониторинга

Окно настроек линейного элемента мониторинга имеет дополнительную вкладку «Настройки индикатора» (рис. 10.13).

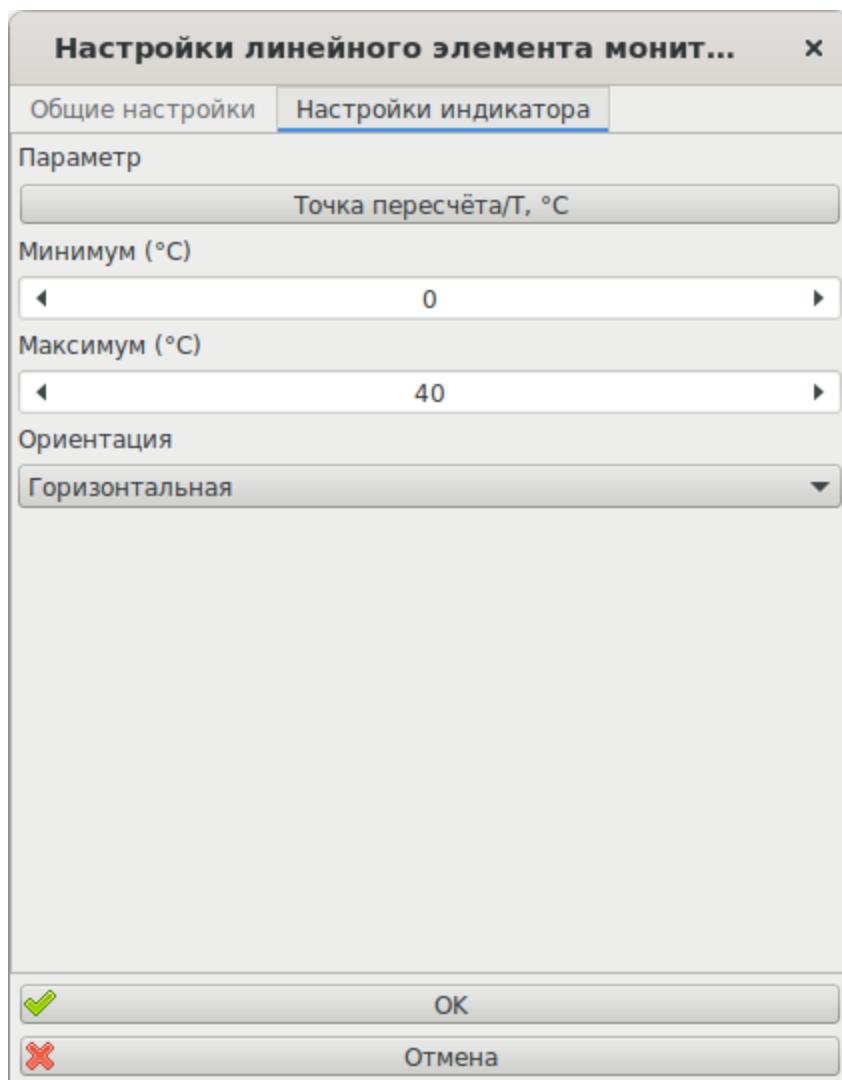


Рис. 10.13. Вкладка настроек индикатора линейного элемента мониторинга

Кнопка «Параметр» позволяет выбрать параметр, значение которого будет индицировать этот линейный элемент мониторинга.

Поле «Минимум» определяет минимальное отображаемое линейным элементом мониторинга значение.

Поле «Минимум» определяет максимальное отображаемое линейным элементом мониторинга значение.

Выпадающий список «Ориентация» задаёт направление заполнения индикатора: горизонтальное или вертикальное.

Исходя из выбранных минимального и максимального значений на линейном индикаторе бледными цветами отрисовываются области жёлтого, оранжевого и красного цветов, соответствующие выставленным пороговым значениям (с низкой, средней и высокой значимостями). Области, не соответствующие пороговым значениям, отрисовываются бледным зелёным цветом. Ярким цветом, соответствующим значимости нарушенного порога или зелёным, если никакой порог не нарушен, закрашивается область, соответствующая диапазону от нуля до текущего значения выбранного параметра.

Если значение выбранного параметра нарушает установленные пороговые значения, то вся активная область линейного элемента мониторинга будет мигать цветом, зависящим от типа нарушенного порога (жёлтым, оранжевым или красным) (рис. 10.14).

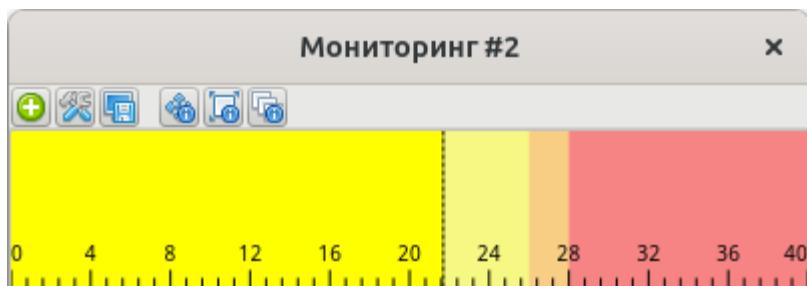


Рис. 10.14. Линейный элемент мониторинга при нарушенном пороговом значении

Если опрос параметра не производится или завершился с ошибкой, то заполнение ярким цветом не производится (рис. 10.15).

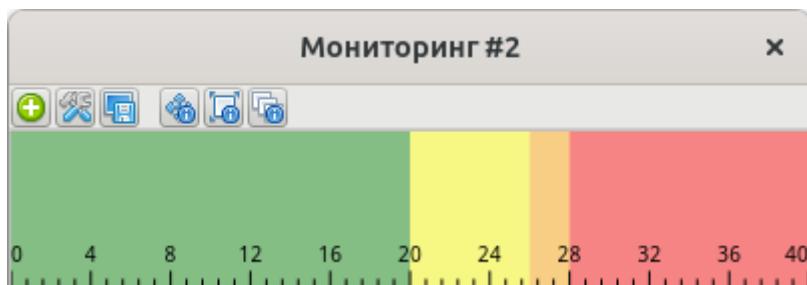


Рис. 10.15. Неактивный линейный элемент мониторинга

При наведении курсора на линейный элемент мониторинга всплывает подсказка об индицируемом параметре и границах его отображения (рис. 10.16).

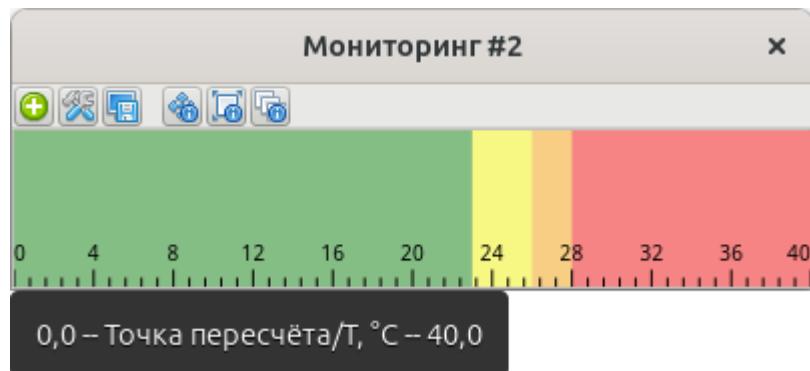


Рис. 10.16. Всплывающая подсказка линейного элемента мониторинга

Стрелочный элемент мониторинга

Стрелочный элемент мониторинга представляет собой дугообразный индикатор, отображающий значение данных измерений выбранного параметра в форме изменения угла наклона стрелочного указателя пропорционально минимальному и максимальному значениям (рис. 10.17).

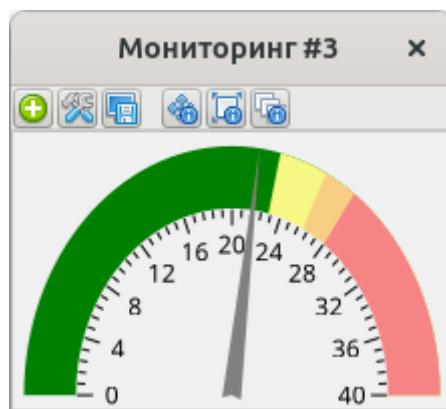


Рис. 10.17. Стрелочный элемент мониторинга

Окно настроек стрелочного элемента мониторинга имеет дополнительную вкладку «Настройки индикатора» (рис. 10.18).

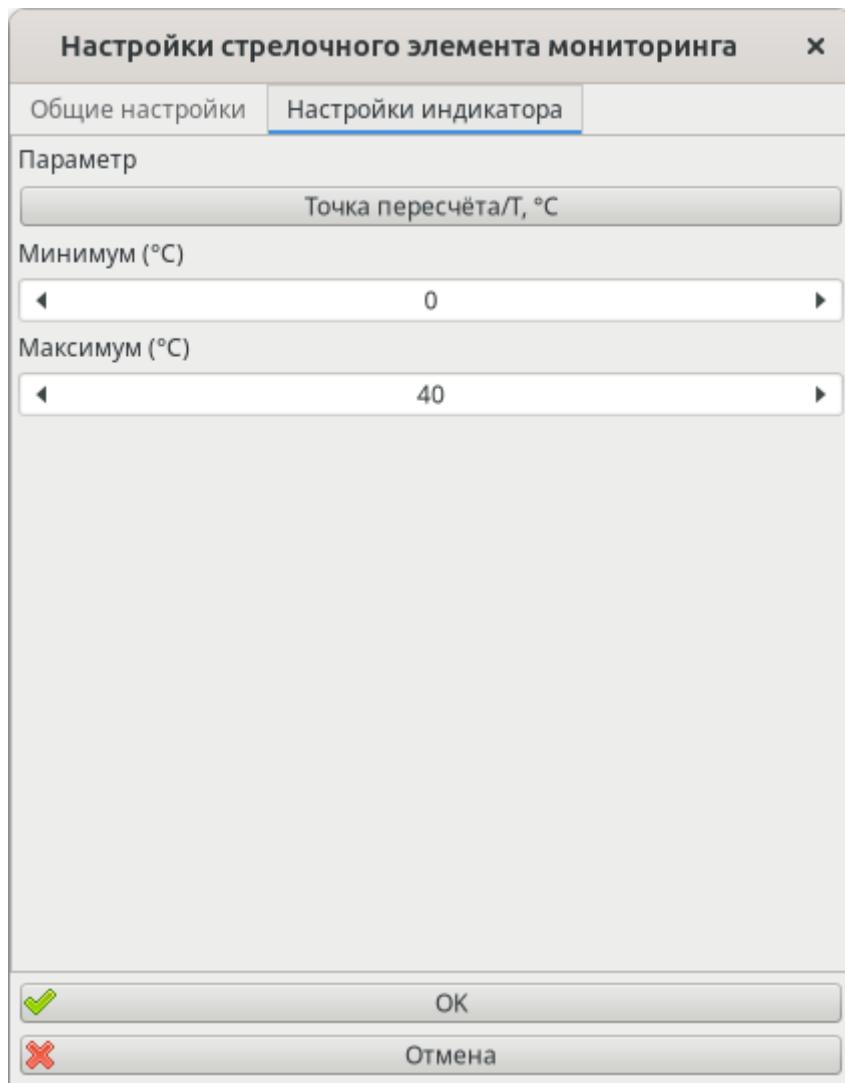


Рис. 10.18. Вкладка настроек индикатора стрелочного элемента мониторинга

Кнопка «Параметр» позволяет выбрать параметр, значение которого будет индицировать этот стрелочный элемент мониторинга.

Поле «Минимум» определяет минимальное отображаемое стрелочным элементом мониторинга значение.

Поле «Максимум» определяет максимальное отображаемое стрелочным элементом мониторинга значение.

Исходя из выбранных минимального и максимального значений, на дуге стрелочного индикатора бледными цветами отрисовываются области жёлтого, оранжевого и красного цветов, соответствующие выставленным пороговым значениям (с низкой, средней и высокой значимостями). Области, не соответствующие пороговым значениям, отрисовываются бледным зелёным цветом.

Отображения текущего значения выбранного параметра осуществляется поворотом стрелочного указателя. Указываемый сегмент дуги индикатора отрисовывается при этом ярким цветом.

Если значение выбранного параметра нарушает установленные пороговые значения, то весь активный сегмент стрелочного элемента мониторинга будет мигать цветом, зависящим от типа нарушенного порога (жёлтым, оранжевым или красным) (рис. 10.19).

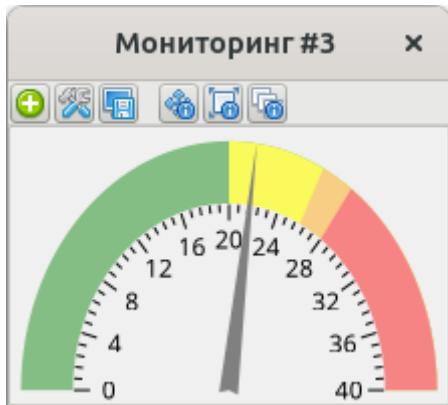


Рис. 10.19. Стрелочный элемент мониторинга при нарушенном пороговом значении

Если опрос параметра не производится или завершился с ошибкой, то стрелочный указатель отрисован не будет (рис. 10.20).

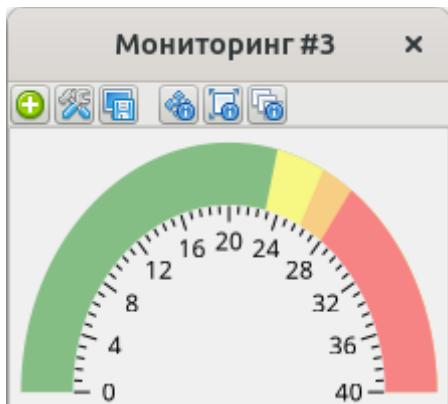


Рис. 10.20. Неактивный стрелочный элемент мониторинга

При наведении курсора на стрелочный элемент мониторинга всплывает подсказка об индицируемом параметре и границах его отображения (рис. 10.21).

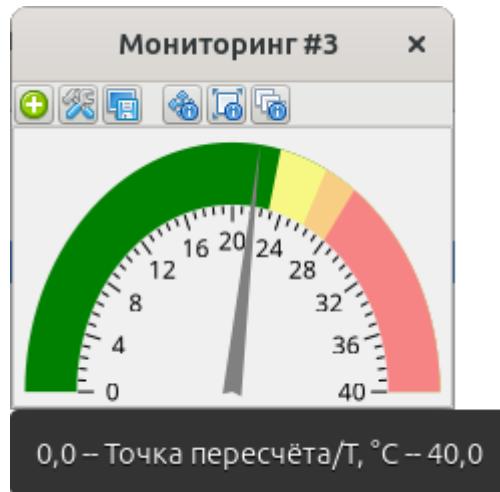


Рис. 10.21. Всплывающая подсказка стрелочного элемента мониторинга

Схематичный элемент мониторинга

Схематичный элемент мониторинга представляет собой графический индикатор, отображающий иконку выбранного объекта (прибора, канала или параметра) и его состояние: наличие связи и данных измерений, нарушении пороговых значений и наличие ошибок или предупреждений (рис. 10.22).

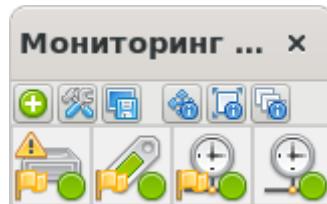


Рис. 10.22. Схематичные элементы мониторинга для прибора, канала и параметров

Окно настроек схематичного элемента мониторинга имеет дополнительную вкладку «Настройки элемента» (рис. 10.23).



Рис. 10.23. Вкладка настроек элемента схематичного элемента мониторинга

Кнопка «Объект» позволяет выбрать прибор, канал или параметр, который будет представлен данным схематичным элементом мониторинга.

В случае выбора объекта-прибора иконка схематичного элемента будет соответствовать иконке прибора в окне списка устройств (LCD). В правом нижнем углу элемента располагается цветовой индикатор состояния связи с прибором: ● – опрос прибора успешно состоялся, данные измерений получены; ○ – в данный момент идёт опрос прибора программой; ● – опрос прибора не состоялся или завершился с ошибкой. В левом нижнем углу располагается индикатор нарушения выставленных пороговых значений в любом из параметров прибора: ■, ■ или ■ – в зависимости от значимости нарушенного порога (при нескольких нарушенных пороговых значений цвет индикатора выставляется исходя из нарушения с наибольшей значимостью). В левом верхнем углу отображается индикатор ошибок или предупреждений прибора, его каналов и параметров: ! – при наличии предупреждений и отсутствии ошибок; ▲ – при наличии хотя бы одной ошибки.

В случае выбора объекта-канала иконка схематичного элемента будет соответствовать иконке прибора в окне списка устройств (). В правом нижнем углу элемента располагается цветовой индикатор состояния связи с каналом/прибором:  – опрос прибора успешно состоялся, данные измерений канала получены;  – в данный момент идёт опрос прибора программой;  – опрос прибора состоялся, но полученные данные сигнализируют об ошибке канала;  – канал или прибор неактивны, либо опрос прибора не был произведен или завершился с ошибкой. В левом нижнем углу располагается индикатор нарушения выставленных пороговых значений в любом из параметров канала: ,  или  – в зависимости от значимости нарушенного порога (при нескольких нарушенных пороговых значений цвет индикатора выставляется исходя из нарушения с наибольшей значимостью). В левом верхнем углу отображается индикатор ошибок или предупреждений канала и его параметров:  – при наличии предупреждений и отсутствии ошибок;  – при наличии хотя бы одной ошибки.

В случае выбора объекта-параметра иконка схематичного элемента будет соответствовать иконке параметра в окне списка устройств ( или ). В правом нижнем углу элемента располагается цветовой индикатор состояния связи с каналом/прибором:  – опрос прибора успешно состоялся, данные измерений канала и параметра получены;  – в данный момент идёт опрос прибора программой;  – опрос прибора состоялся, но полученные данные сигнализируют об ошибке параметра;  – параметр, канал или прибор неактивны, либо опрос прибора не был произведен или завершился с ошибкой. В левом нижнем углу располагается индикатор нарушения выставленных пороговых значений параметра: ,  или  – в зависимости от значимости нарушенного порога (при нескольких нарушенных пороговых значений цвет индикатора выставляется исходя из нарушения с наибольшей значимостью). В левом верхнем углу отображается индикатор ошибок или предупреждений параметра:  – при наличии предупреждений и отсутствии ошибок;  – при наличии хотя бы одной ошибки.

При наведении курсора на стрелочный элемент мониторинга всплывает подсказка об индицируемом объекте (рис. 10.24). Текст подсказки идентичен тексту объекта из окна списка устройств. Для прибора в подсказке выводится вся его структура, для канала – его структура и текст прибора, для параметра – текст параметра, канала и прибора.

ИВТМ-7 М 4-1
Канал 1
23,7 [Т, °C]
13 [Н, %]
100 [В, %]
НЕАКТИВЕН [S, дБм]

Рис. 10.24. Всплывающая подсказка схематичного элемента мониторинга (объект-прибор)

Фоновое изображение (план помещения)

Окна мониторинга позволяют размещать на заднем плане фоновое изображение. Наиболее часто этот функционал используется для визуализации плана помещения и его точек измерения (рис. 10.25).

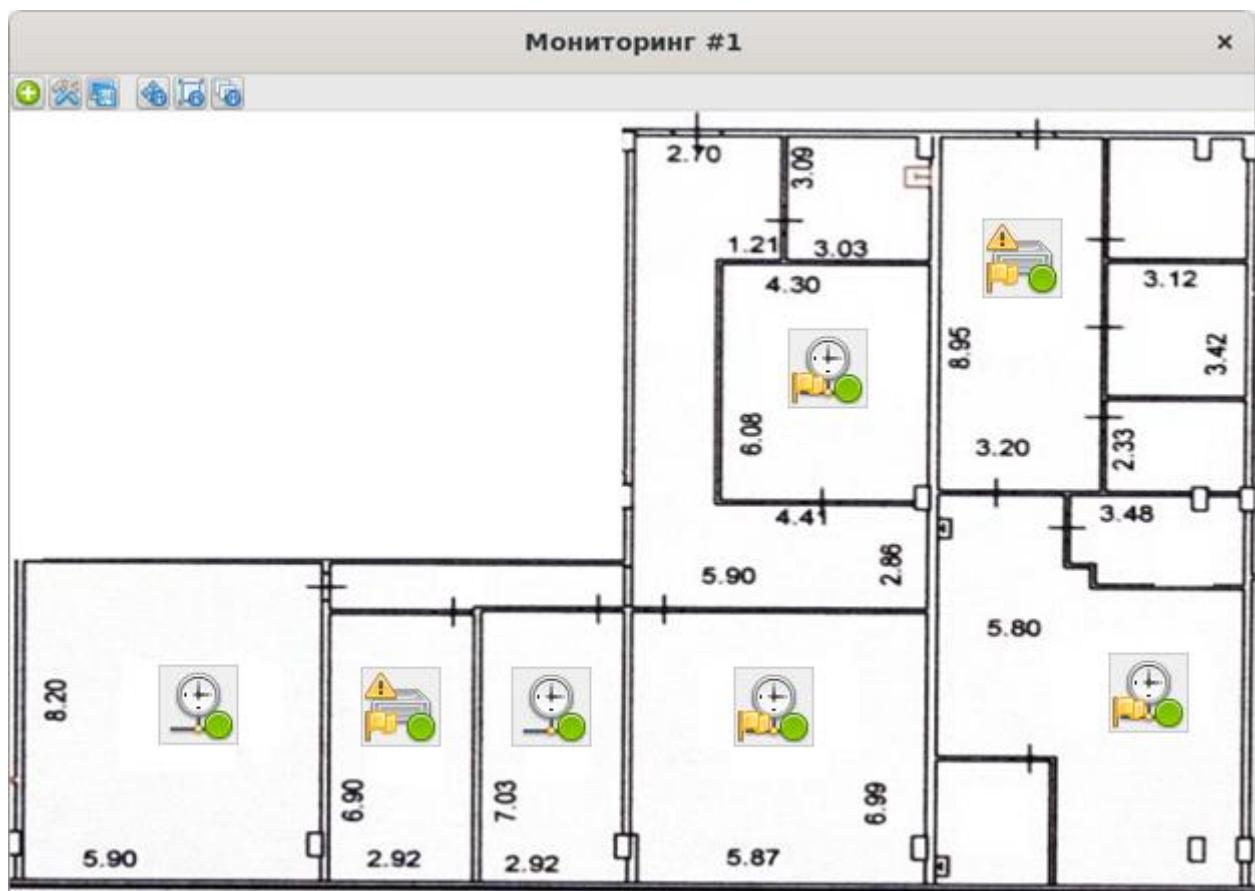


Рис. 10.25. План помещения в окне мониторинга

Для задания фонового изображения выберите пункт «Фоновое изображение» в меню настроек окна мониторинга или контекстом меню рабочей области. Откроется окно настроек фонового изображения (рис. 10.26).

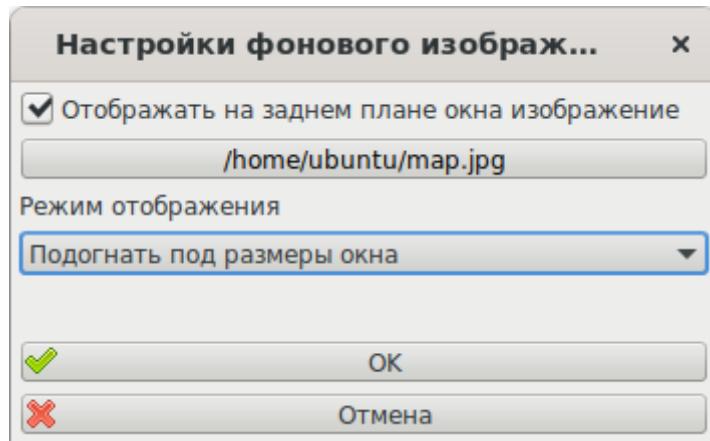


Рис. 10.26. Окно настроек фонового изображения

Флаг «Отображать на заднем плане окна изображение» определяет видимость изображения и доступность кнопки выбора файла.

Кнопка выбора файла изображения, на которой отображается текущий выбранный файл, открывает окно выбора файла изображения. Доступные форматы изображений: JPG/JPEG, PNG и BMP.

Если выбранный файл не существует, то текст кнопки его выбора будет красным.

Выпадающий список «Режим отображения» определяет способ размещения изображения.

Вариант «Как есть» выводит изображение без модификаций.

Вариант «Пропорционально подогнать под размеры окна» изменяет высоту или ширину изображения, если оно не помещается в окно. При этом размер выводимого изображения остаётся в той же пропорции, что и оригинал.

Вариант «Подогнать под размеры окна» устанавливает высоту и ширину изображения равными высоте и ширине окна мониторинга.

Вариант «Замостить окно копиями изображения» заполняет окно мониторинга копиями изображения.

Вариант «Разместить в центре окна» отображает изображение в его реальном размере по центру окна мониторинга.

Вариант «Пропорционально уменьшить при необходимости» уменьшает изображение с сохранением пропорции в случае, если оно не помещается в окне мониторинга. В ином случае изображение выводится в центре окна.

11. Окно просмотра журнала событий

Eksis Visual Lab отслеживает наступление определённых событий и сохраняет их в отдельной базе данных. Просмотр событий осуществляется в окне просмотра журнала событий, которое можно открыть двумя способами: через главное меню программы «EVL+» - «Журнал событий», либо через главное меню программы «Новое окно» - «Окно журнала событий» (рис. 11.1).

Разница между этими двумя способами состоит в том, что окна, созданные первым способом, являются временными, т.е. существующими до момента закрытия программы. Окна, созданные вторым способом, являются постоянными – они и их настройки сохраняются между сессиями работы с программой, для них можно выставить права доступа в подсистеме пользователей, они отображаются в веб-интерфейсе программы.

Журнал событий			
Дата/время	Объект	Пользователь	Сообщение
09.10.2023 15:08:50	Точка пересчёта {10000001}	Администратор	Опрос прибора "Точка пересчёта" {10000001} остановлен
09.10.2023 15:08:47	Точка пересчёта {10000001}		Сработало СМС-оповещение "<Ошибки: 3> <Пороги: 1> [Не ч...
⚠ 09.10.2023 15:08:47	Точка пересчёта {10000001}/Канал/Температура		Ошибка параметра "Точка пересчёта {10000001}/Канал/T, °C..."
09.10.2023 15:08:46	Точка пересчёта {10000001}	Администратор	Опрос прибора "Точка пересчёта" {10000001} запущен
09.10.2023 15:08:40		Администратор	Пользователь "Администратор" вошёл в систему
09.10.2023 15:08:38			Программа запущена

Рис. 11.1. Журнал событий

У таблицы, в которую выводятся события, может быть до пяти колонок.

В первой колонке отображается иконка типа события: ⚠ обозначает сообщение об ошибке, ⚡ – о предупреждении, информационные сообщения выводятся без иконки.

Во второй колонке отображается название объекта, которому принадлежит событие. Это может быть прибор, канала, параметр или постоянное окно программы.

Если объект был удалён, будет выведено «<объект удалён>».

События без явного объекта (например, ошибка при отправке электронной почты) выводятся с пустым полем в колонке «Объект».

В третьей колонке может отображаться пользователь, инициировавший событие (например, изменивший настройки прибора).

Если пользователь был удалён, будет выведено «<пользователь удалён>».

События, которые не были явным образом инициированы каким-либо пользователем (например, нарушение порогового значения в процессе опроса прибора), выводятся с пустым полем в колонке «Пользователь».

Если система пользователей и их прав не используется, эта колонка будет отсутствовать в таблице.

В четвёртой колонке выводится текст сообщения события. Если текст сообщения слишком длинный, можно вывести его отдельном компактном окне двойным нажатием левой кнопки мыши.

Кнопка  выполняет запрос к базе данных журнала событий и выводит результат в таблицу. Будут запрошены те данные, которые приходятся на выставленный в соответствующих элементах управления временной промежуток.

Кнопка  открывает меню настроек журнала (рис. 11.2).

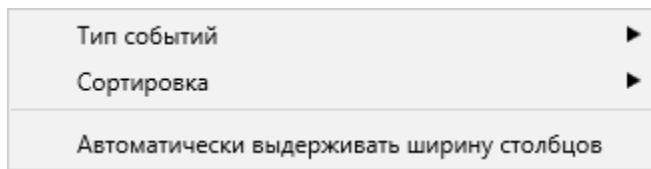


Рис. 11.2. Меню настроек таблицы

Пункт «Тип событий» содержит подменю из трёх пунктов, каждый из которых определяет вывод в таблицу событий с соответственным типом (рис. 11.3).

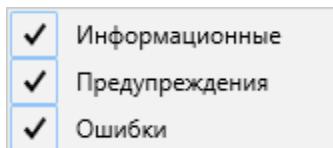


Рис. 11.3. Подпункты «Тип событий» – выводимые в таблицу события

Пункт «Сортировка» содержит подменю из двух пунктов, определяющих порядок следования записей таблицы: «Сначала старые данные» и «Сначала новые данные» (рис. 11.4).

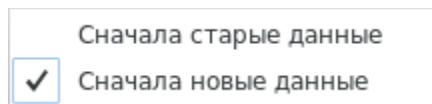


Рис. 11.4. Меню сортировки таблицы

Пункт «Автоматически выдерживать ширину столбцов» устанавливает и фиксирует ширину столбцов таблицы. Если флаг этого пункта снят, пользователь

может установить произвольную ширину столбцов, иначе программа устанавливает равную ширину для всех столбцов, кроме столбца с типом события.

Кнопка  открывает меню фильтра данных журнала (рис. 11.5).

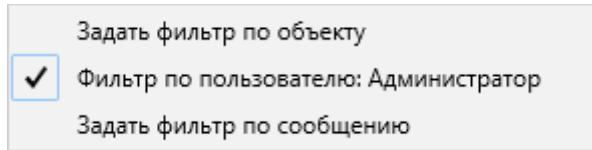


Рис. 11.5. Меню фильтра данных журнала

Доступно три фильтра, которые можно применить к записям: по объекту события, по пользователю события и непосредственно по сообщению события.

Если система пользователей и их прав не используется, то фильтр по пользователю события будет отсутствовать.

Принцип действия всех фильтров – поиск строки в подстроке.

Сохранение (экспорт) журнала

Кнопка  открывает меню сохранения (экспорта) журнала (рис. 11.6).

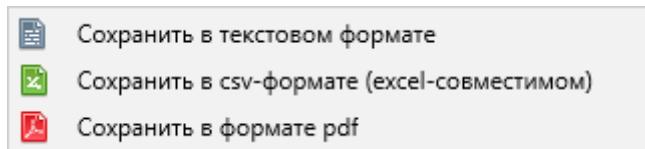


Рис. 11.6. Меню сохранения таблицы

Все пункты этого меню позволяют экспортировать журнал в файл, предварительно указав путь к этому файлу (рис. 11.7).

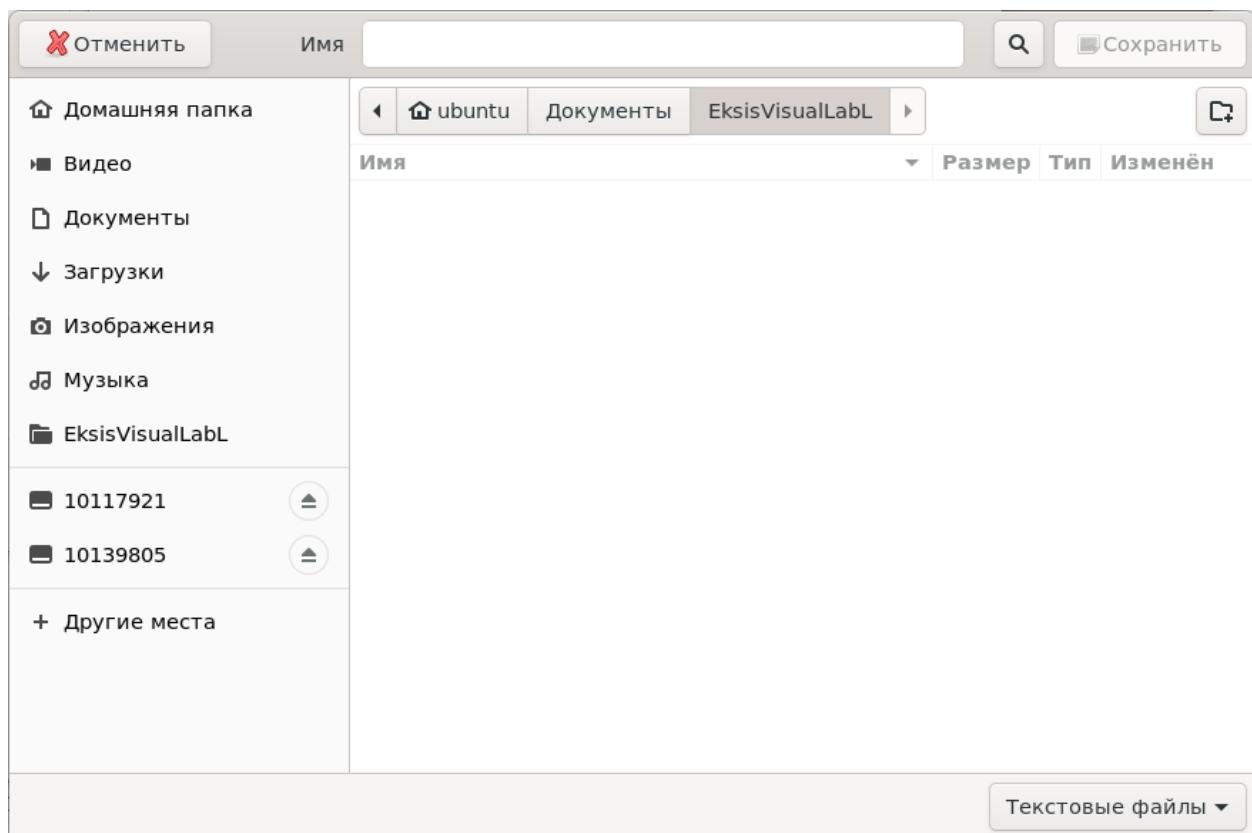


Рис. 11.7. Окно выбора пути к сохраняемому файлу таблицы

Текстовый формат представляет собой простой текст в кодировке UTF-8. Таблица, сохранённая в текстовом формате, может быть открыта в любой программе для просмотра текстовых файлов.

CSV-формат представляет собой данные, разделённые табуляцией, сохранённые в кодировке Unicode. Таблица, сохранённая в CSV-формате, может быть открыта любой программой для работы с электронными таблицами (например, Microsoft Excel или Open Office Calc).

PDF-формат представляет собой формат переносимых документов, используемый в программах-просмотрщиках документов (таких как Adobe Acrobat).

Автоматическое сохранение (экспорт) журнала

Кнопка (Сохранить), присутствующая в постоянных окнах просмотра журнала событий, позволяет настроить автоматическое сохранение (экспорт) журнала по расписанию. Так как эта функция общая для всех типов окон просмотра статистики и журнала событий, её описание приведено в главе «Автоматические отчёты».

12. Установка пороговых значений

Параметры программы поддерживают установку пороговых значений, нарушение которых будет подсвечиваться в разных частях программы (например, в окне списка устройств в режиме реального времени или при просмотре архивных данных в окнах просмотра статистики).

Для задания пороговых значений нажмите правой кнопкой мыши по параметру и в открывшемся меню выберите «Настройки» - «Пороговые значения». Откроется окно списка пороговых значений (рис. 12.1).

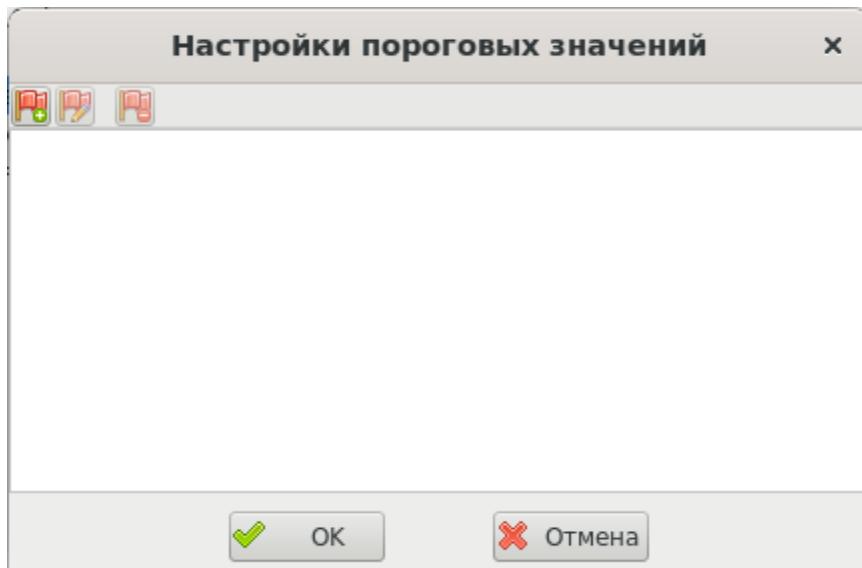


Рис. 12.1. Окно списка пороговых значений

Кнопками , и осуществляется соответственно добавление, редактирование и удаление пороговых значений параметра.

Окно настройки порогового значения параметра показано на рисунке 12.2.

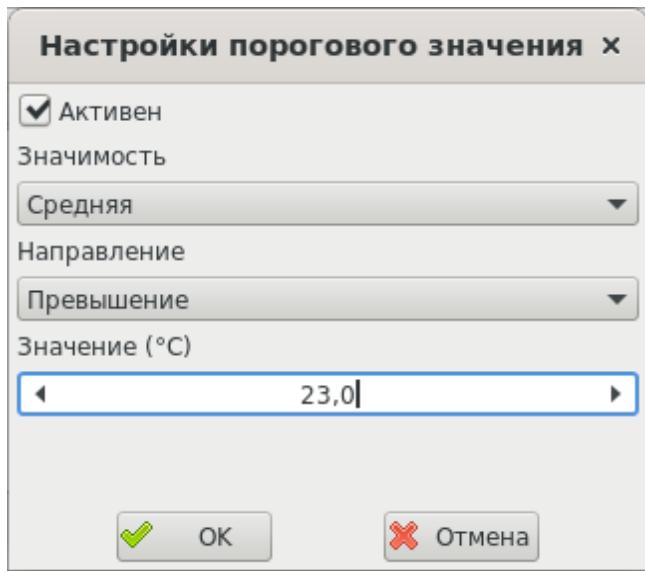


Рис. 12.2. Окно настройки порогового значения параметра

Флаг «Активен» определяет состояние порогового значения. Неактивные пороговые значения обрабатываются программой так, как если бы их не было.

Список «Значимость» содержит варианты обозначений, которые будут использоваться для индикации нарушения этого порогового значения в разных частях программы. Низкая, средняя и высокая значимость представлены обозначениями «!», «!!» и «!!!», а также иконками соответственно.

Список «Направление» задаёт состояние, когда порогового значения считается нарушенным – при его превышении или принижении.

Поле «Значение» определяет значение порогового значения. Проверка нарушения порогового значения осуществляется включительно, т.е. значение параметра 23.0 будет считаться нарушением порогового значения 23.0.

После нажатия кнопки «OK» пороговое значение будет отображаться в общем списке (рис. 12.3).

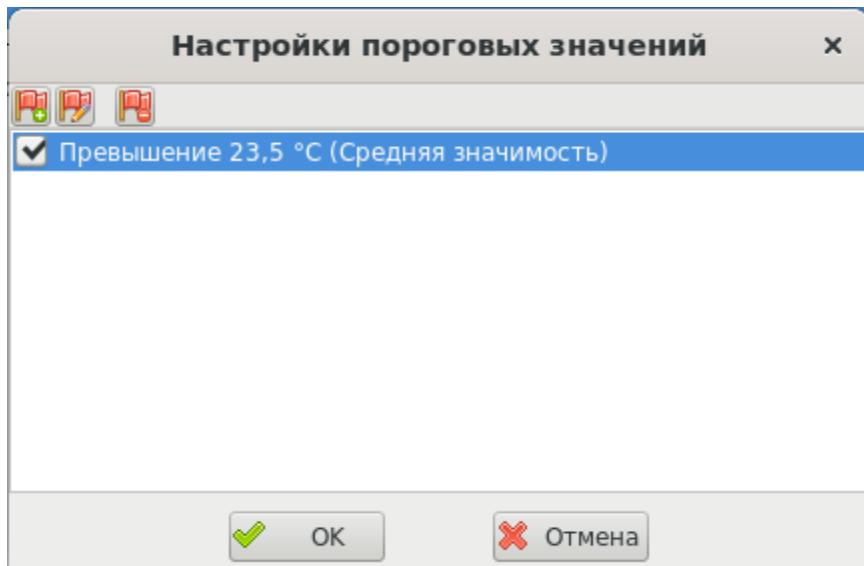


Рис. 12.3. Список добавленных пороговых значений

После нажатия кнопки «OK» список пороговых значений будет использоваться программой в разных её частях.

В окне «Список устройств» у параметров, для которых добавлены активные пороговые значения, будет отображаться соответствующая индикация – (рис. 12.4).

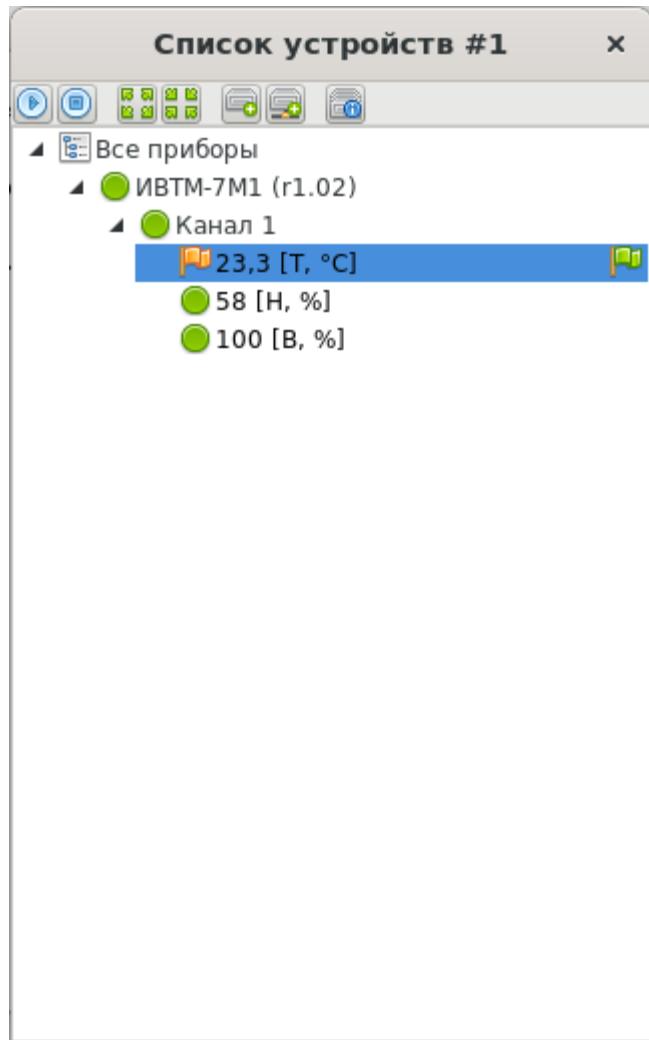


Рис. 12.4. Параметр с пороговым значением в окне списка устройств

В окнах просмотра статистики в табличном виде значения, нарушающие выставленные пороговые значения, будут помечены символами «!», «!!» или «!!!», соответствующие низкой, средней и высокой значимостью порогового значения (рис. 12.5).

В окнах просмотра статистики в графическом виде пороговые значения будут нарисованы отдельной линией (рис. 12.6).

Таблица: ИВТМ-7М1 (r1.02)			
00:00:00	01.06.2023	23:59:59	06.06.2023
Дата/время	T, °C	H, %	B, %
01.06.2023 08:21:24	24,7 (!!)	58	100
01.06.2023 08:16:24	24,5 (!!)	58	100
01.06.2023 08:11:24	24,4 (!!)	58	100
01.06.2023 08:06:24	24,2 (!!)	58	100
01.06.2023 08:01:24	23,9 (!!)	58	100
01.06.2023 07:56:24	23,8 (!!)	58	100
01.06.2023 07:51:24	23,6 (!!)	58	100
01.06.2023 07:46:24	23,3 (!!)	58	100
01.06.2023 07:41:24	23,1 (!!)	58	100
01.06.2023 07:36:24	22,9	58	100
01.06.2023 07:31:24	22,5	58	100
01.06.2023 07:26:24	22,2	58	100
01.06.2023 07:21:24	21,9	58	100
01.06.2023 07:16:24	21,4	58	100
01.06.2023 07:11:24	21,1	58	100
01.06.2023 07:06:24	20,8	58	100
01.06.2023 07:01:24	20,8	58	100
01.06.2023 06:56:24	20,9	58	100
01.06.2023 06:51:24	20,8	58	100
01.06.2023 06:46:24	20,8	58	100

Рис. 12.5. Индикация пороговых значений в окне просмотра статистики в табличном виде

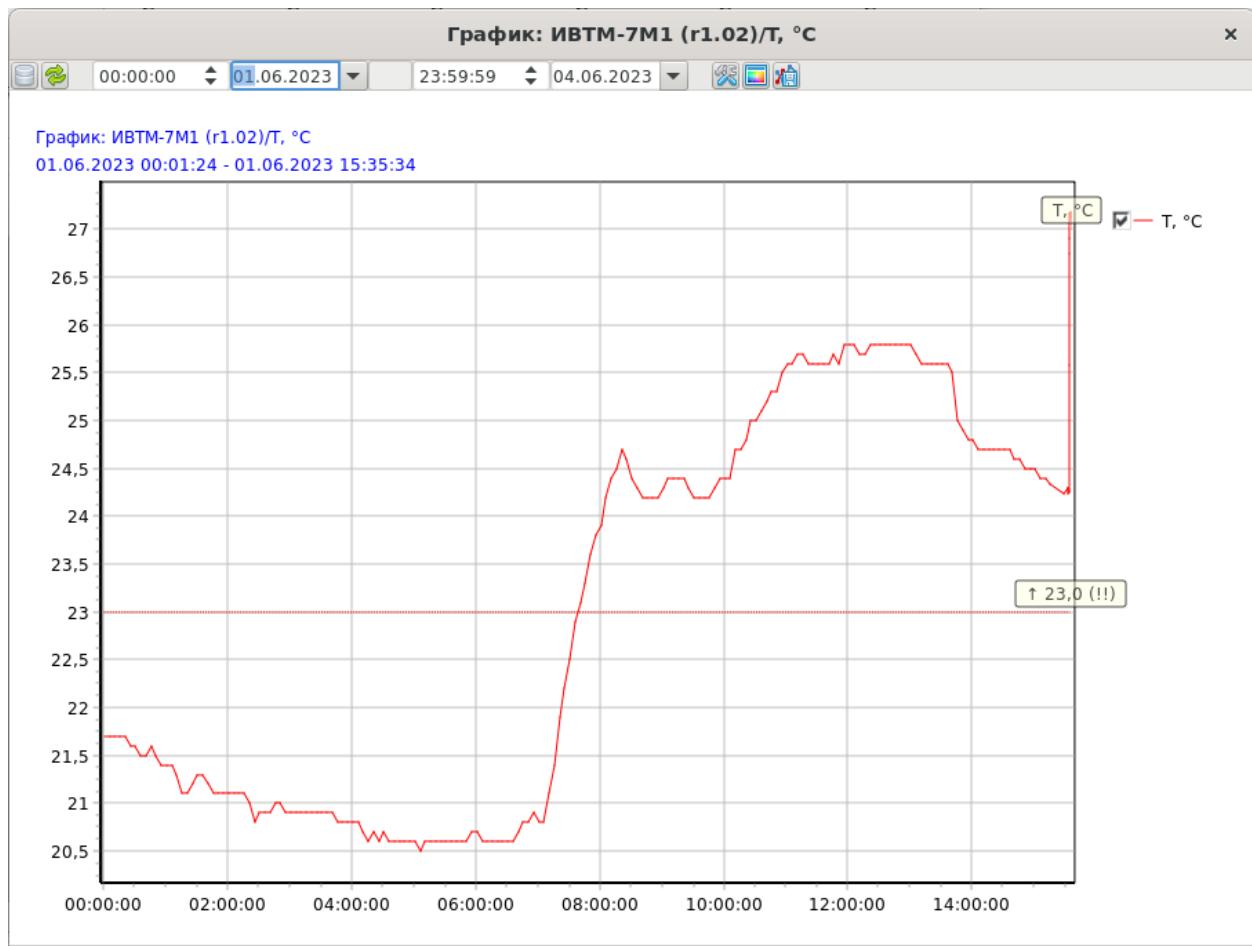


Рис. 12.6. Индикация пороговых значений в окне просмотра статистики в графическом виде

13. Автоматические отчёты

Eksis Visual Lab может автоматически формировать и экспортить отчёты из постоянных окон просмотра статистики и журнала событий по расписанию. Файлы отчётов могут быть отправлены по электронной почте или сохранены на диск. Функционал автоматических отчётов настраивается кнопкой , расположенной в правой части панели инструментов постоянных окон (окон просмотра статистики в табличном и графическом видах, а также окон просмотра журнала событий).

Вкладка общих настроек окна автоматического отчёта показана на рисунке 13.1.

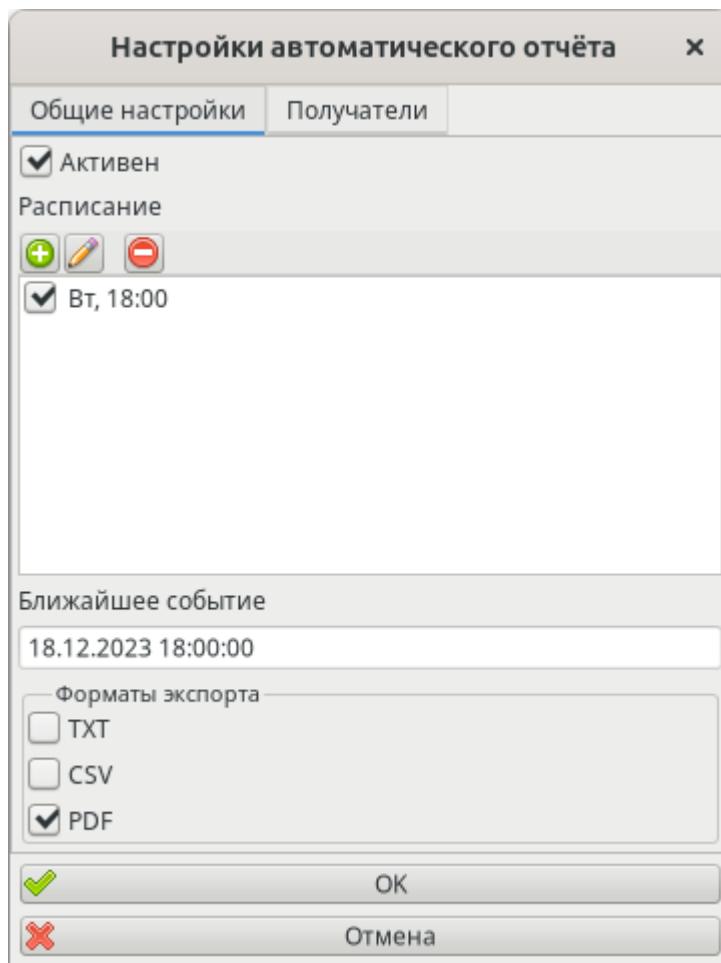


Рис. 13.1. Общие настройки автоматического отчёта

Флаг «Активен» определяет возможность генерации автоматического отчёта.

Список «Расписание» содержит временные правила, определяющие момент создания и обработки автоматического отчёта.

Кнопки ,  и  позволяют соответственно добавить, редактировать и удалить временное правило. Флаг напротив элементов списка определяют их

состояние (неактивные правила не обрабатываются при определении момента генерации автоматического отчёта).

В поле «Ближайшее событие» отображается ближайшее время генерации автоматического отчёта исходя из заданного расписания.

Флаги «Форматы экспорта» определяют типы файлов, в которых будут экспортированы данные отчёта. Должен быть отмечен хотя бы один из флагов.

Окно настройки временного правила показано на рисунке 13.2.

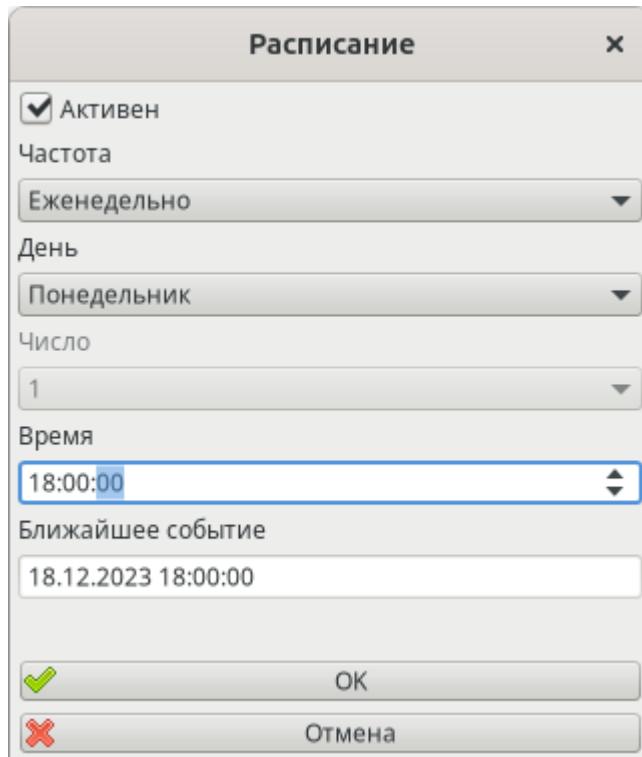


Рис. 13.2. Окно редактирования временного правила

Флаг «Активен» определяет состояние временного правила (неактивные правила не обрабатываются при определении момента генерации автоматического отчёта).

Выпадающий список «Частота» задаёт периодичность события – ежеминутно, ежечасно, ежедневно, еженедельно или ежемесячно.

Поле «День» доступно при еженедельной периодичности события и позволяет выбрать день недели наступления события.

Поле «Число» доступно при ежемесячной периодичности события и позволяет выбрать день месяца (число) наступления события. Доступен период с 1 по 31, а также вариант «Последний день месяца».

Обратите внимание, что если выбранное число превышает количество дней в месяце, событие в этом месяце не наступит.

В поле «Ближайшее событие» отображается ближайшее время наступления события исходя из указанных параметров.

Поле «Время» доступно при любой выбранной частоте и определяет время дня, когда должно произойти событие. При ежеминутной частоте необходимо указать, в какую секунду должно произойти событие. При ежечасной – минуту и секунду. В остальных случаях – час, минуту и секунду.

Период, за который будет формироваться автоматический отчёт, определяется его расписанием. Для ежедневной генерации отчёт формируется за последние 24 часа, для еженедельной генерации – за последние 7 суток, для ежемесячной генерации – за последние 31 суток.

Обработка созданного автоматического отчёта определяется настройками, задаваемыми во второй вкладке окна настройки автоматического отчёта (рис. 13.3).

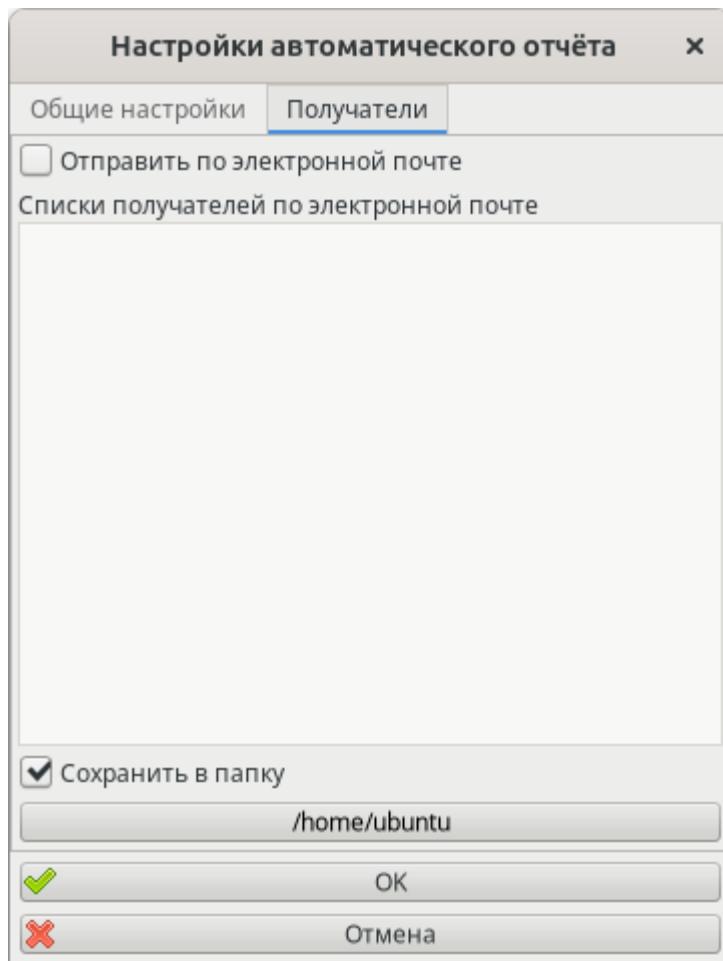


Рис. 13.3. Вкладка настройки получателей автоматического отчёта

Флаг «Отправить по электронной почте» и соответствующий список определяют возможность отправки созданного отчёта по электронной почте. Настройка подключения к серверу исходящей почты и списков получателей описана в подглаве «Оповещения по электронной почте» главы «Оповещения о событиях».

Флаг «Сохранить в папку» и соответствующая кнопка позволяют задать место сохранения файлов автоматического отчёта на жёстком диске. Название файла отчёта генерируется по шаблону «[<название окна>]_<дата и время начала периода>_<дата и время окончания периода>» (например, «[Таблица #1]_11122023-1500_12122023-1500»). Если указанная папка для сохранения файлов не существует, программа попытается её создать.

Должно быть задано хотя бы одно назначение автоматического отчёта.

14. Вычисляемые параметры и точки пересчёта

Eksis Visual Lab позволяет добавлять к имеющемуся у приборов набору измеряемых параметров вычисляемые (пересчётные) параметры. Значения вычисляемых параметров не вычитаются из приборов, как значения измеряемых параметров, а вычисляются программой автономно, после завершения вычитывания.

Благодаря вычисляемым параметрам можно получить данные, выходящие за рамки возможностей прибора (например, задать пересчёт значения относительной влажности и температуры в градусы точки росы или подсчитать среднее значение температуры с десятка приборов).

Вычисляемые параметры во многом аналогичны измеряемым параметрам – для них так же можно задать пороговые значения, вывести на график, построить таблицу и т.д.

Вы можете добавить в прибор любое количество вычисляемых параметров. Порядок вычисления пересчётных параметров в рамках одного прибора будет соответствовать их расположению в структуре прибора (первыми вычисляются значения параметров, расположенных выше).

Обратите внимание, что разные приборы могут опрашиваться параллельно в любой очерёдности, и, соответственно, порядок вычисления значений их пересчётных параметров не определён.

Для добавления вычисляемого параметра нажмите правой кнопкой мыши по каналу прибора и выберите пункт «Добавить вычисляемый параметр». Откроется окно добавления вычисляемого параметра (рис. 14.1).

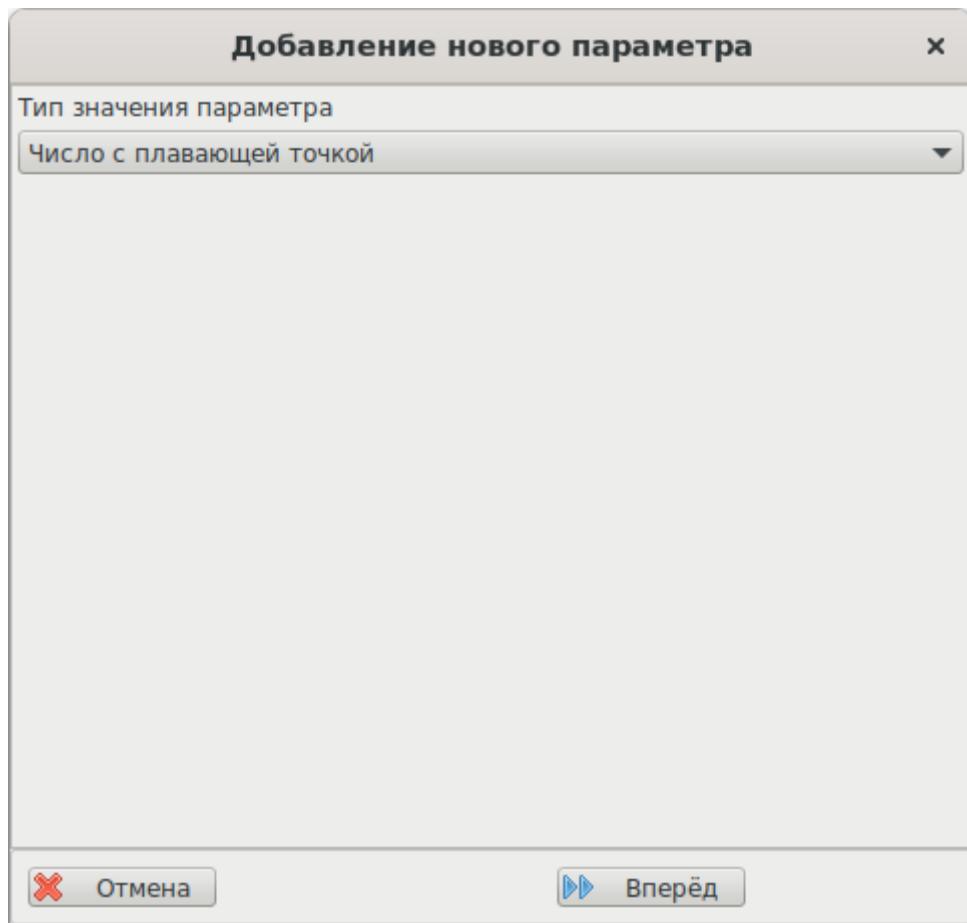


Рис. 14.1. Окно добавления вычисляемого параметра

Процесс добавления состоит из трёх этапов: выбор типа параметра, указание общих настроек параметра и указание настроек вычисления.

На этапе выбора типа параметра указывает тип его значения. В текущей версии программы для вычисляемых параметров доступен только формат числа с плавающей точкой.

На этапе ввода общих настроек (рис. 14.2) указываются название, символ, единицы измерения, описание и разрядность вычисляемого параметра.

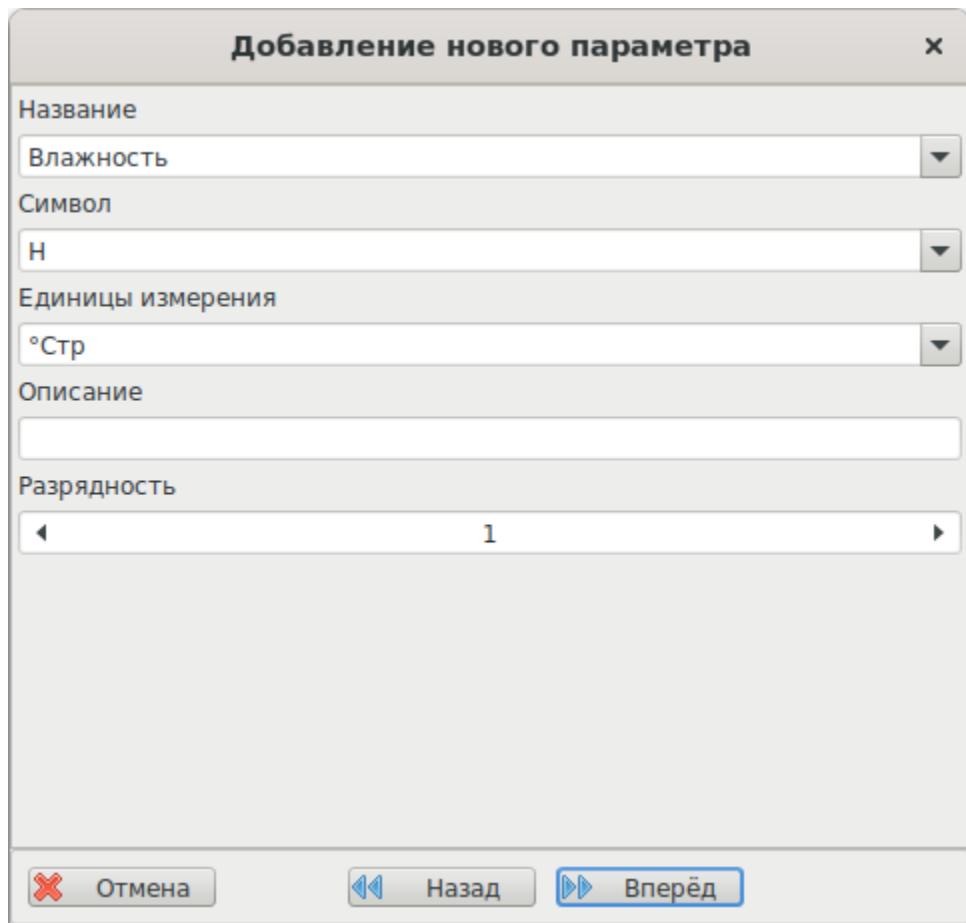


Рис. 14.2. Общие настройки вычисляемого параметра

Поле «Название» задаёт полное название представляемой параметром физической величины.

Поле «Символ» задаёт краткое обозначение представляемой параметром физической величины.

Поле «Единицы измерения» задаёт единицы измерения представляемой параметром физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не предполагает единиц измерения.

Поле «Описание» позволяет задать комментарий к параметру, который будет отображаться в разных частях программы.

Поле «Разрядность» задаёт точность (количество знаков после запятой), с которой происходит измерение прибором физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не является числом с плавающей точкой.

На этапе ввода настроек вычисления (рис. 14.3) указываются настройки вычисления значения параметра.

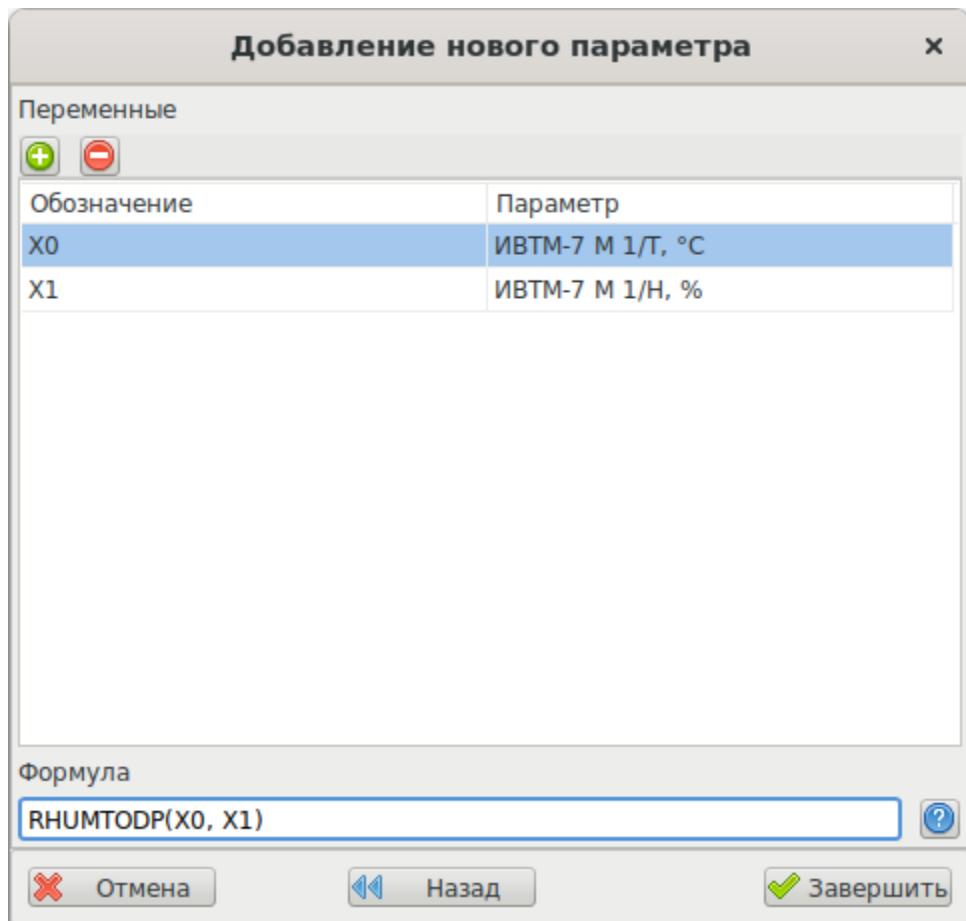


Рис. 14.3. Настройки вычисления вычисляемого параметра

Список «Переменные» содержит добавленные измеряемые и вычисляемые параметры, использующиеся для определения значения настраиваемого вычисляемого параметра. Кнопки и позволяют соответственно добавить и удалить переменные.

Поле «Формула» задаёт правило вычисления значения параметра. В формуле могут присутствовать как переменные (значения других измеряемых и вычисляемых параметров), так и константы (обратите внимание, что десятичный разделитель – точка). Поддерживаемые операции и операторы: сложение (+), вычитание (-), умножение (*) и деление (/).

Кроме того, в формуле также могут быть использованы функции:

- $\text{Min}(A, B)$ – возвращает минимальный аргумент (возможно каскадное использование);
- $\text{Max}(A, B)$ – возвращает максимальный аргумент (возможно каскадное использование);
- $\text{RHumToDP}(\text{°C}, \%)$ – конвертирует значение процентов относительной влажности в градусы точки росы;

- RHumToPPM($^{\circ}\text{C}$, %) – конвертирует значение процентов относительной влажности в миллионные доли;
- RHumToGM3($^{\circ}\text{C}$, %) – конвертирует значение процентов относительной влажности в граммы на кубический метр;
- DPToRHum($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{Стр}$) – конвертирует значение градусов точки росы в проценты относительной влажности;
- DPToPPM($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{Стр}$) – конвертирует значение градусов точки росы в миллионные доли;
- DPToMGM3($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{Стр}$) – конвертирует значение относительной влажности в миллиграммы на кубический метр.

Пример настройки вычисляемого параметра для пересчёта значения относительной влажности в градусы точки росы показан на рис. 14.3.

Если формула была задана некорректно (неправильная функция, переменная операция и т.д.), то цвет её текста будет красным, а кнопка «OK» недоступной для нажатия (рис. 14.4).

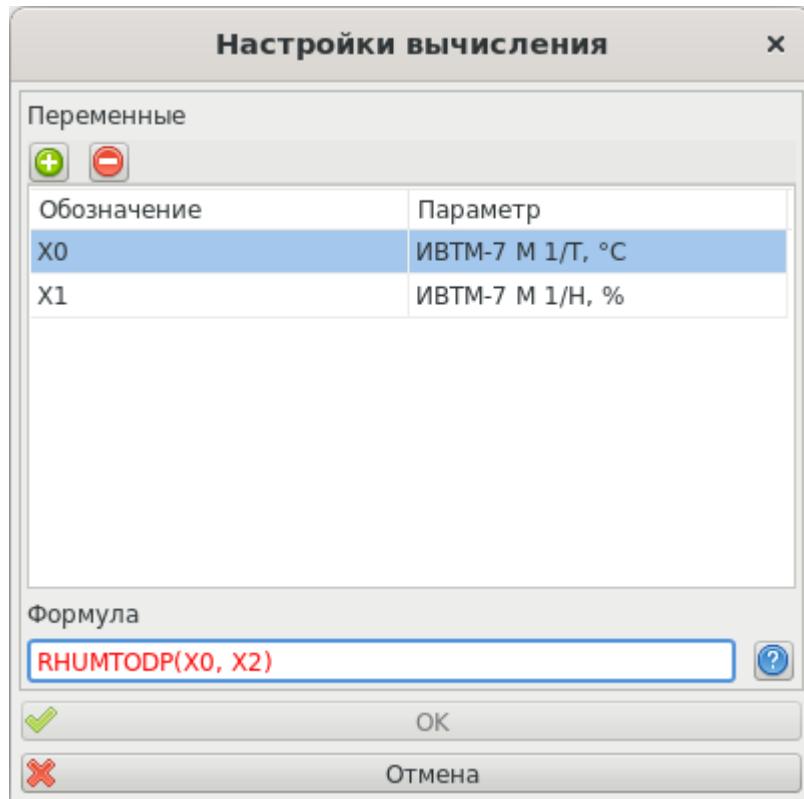


Рис. 14.4. Некорректная формула

Обратите внимание на порядок определения значений вычисляемых параметров. Сначала происходит вычитывание значений всех измеряемых параметров прибора. Затем происходит вычисление значений вычисляемых параметров в том порядке, в котором они добавлены в прибор. Не следует

использовать в качестве переменных те вычисляемые параметры одного и того же прибора, которые находятся выше по списку.

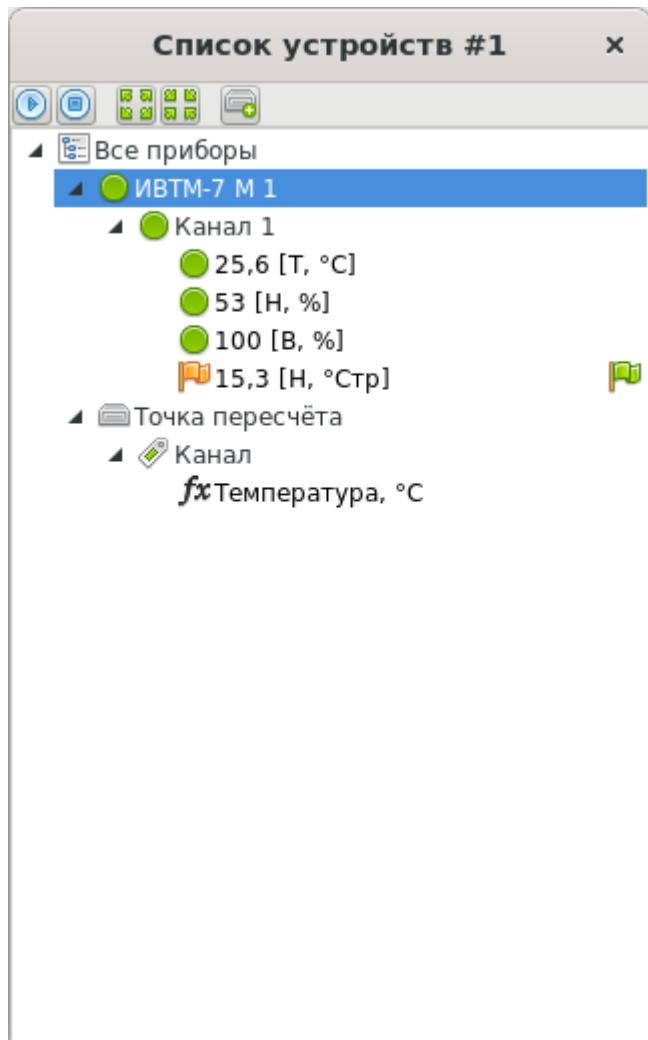


Рис. 14.5. Вычисляемый параметр в работе

Настройки вычисляемого параметра в дальнейшем можно изменить через его меню правой кнопки мыши.

Вычисляемые параметры могут быть скопированы в тот же или другой канал того же или другого прибора нажатием комбинации клавиш Control+C и Control+V. Подробное описание функции копирования см. в подглаве «Копирование и вставка приборов, каналов и параметров».

Пересчёт значений вычисляемых параметров

Если переменные, используемые вычисляемым параметром прибора, принадлежат этому же прибору, то в меню правой кнопки мыши прибора будет доступен пункт «Пересчитать значения вычисляемых параметров» (рис. 14.6).

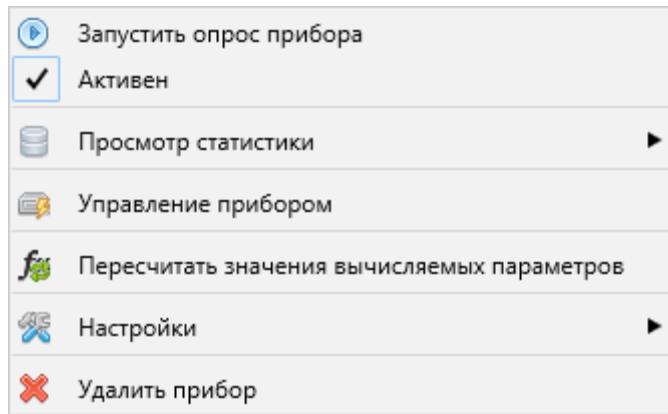


Рис. 14.6. Меню прибора с пунктом пересчёта значений вычисляемых параметров

При вызове этой функции программа запросит у пользователя период, за который необходимо пересчитать значения и выполнит пересчёт для тех параметров, данных которых можно взять из этого же прибора. Значения вычисляемых параметров, переменные которых ссылаются на параметры других приборов, будут оставлены без изменений.

Эта функция может быть использована для заполнения параметра данными после его создания, а также в случае изменения его формулы.

Точка пересчёта

Для создания вычисляемых параметров в Eksis Visual Lab существует особый тип прибора – «Точка пересчёта». В окне добавления нового прибора она находится в категории «Другие» (рис. 14.7). У точки пересчёта нет интерфейса связи, так как в ней могут быть добавлены только вычисляемые параметры.

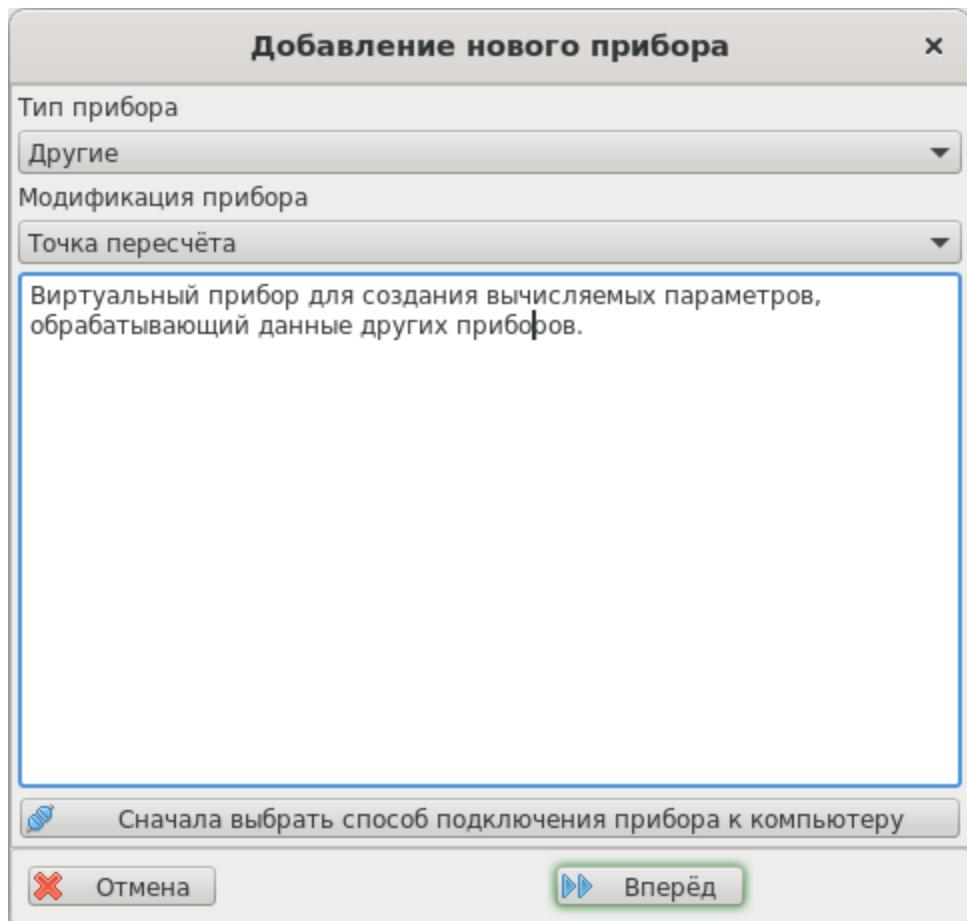


Рис. 14.7. Точка пересчёта в окне добавления нового прибора

Для добавления канала в точку пересчёта нажмите по ней правой кнопкой мыши в открывшемся меню выберите «Добавить канал». Вы можете добавить любое количество каналов исходя из необходимости и логики группирования вычисляемых параметров.

После добавления каналов вы можете добавить в них любое количество вычисляемых параметров через пункт меню правой кнопки мыши канала «Добавить вычисляемый параметр».

Точки измерения могут быть использованы для сбора данных с иной периодичностью, для удобства их группировки и просмотра.

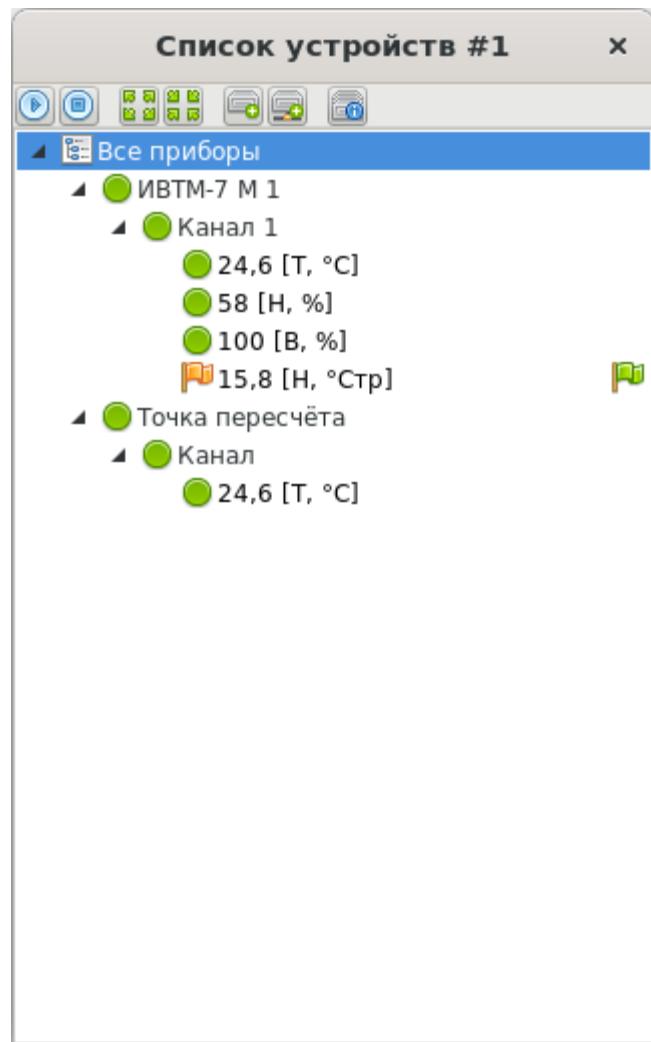


Рис. 14.8. Точка пересчёта в работе

15. Приборы с протоколом обмена данными Modbus

Eksis Visual Lab позволяет собирать данные с приборов, поддерживающих стандартизованные протоколы обмена Modbus RTU, Modbus ASCII и Modbus TCP. Такой прибор можно добавить с помощью мастера добавления нового прибора (см. главу «Окно списка устройств», подраздел «Добавление нового прибора»), выбрав тип прибора «Другие» и модификацию прибора «Прибор с протоколом Modbus (рис. 15.1).

Обратите внимание, что для добавления прибора с протоколом Modbus требуется профессиональная (полная) лицензия Eksis Visual Lab.

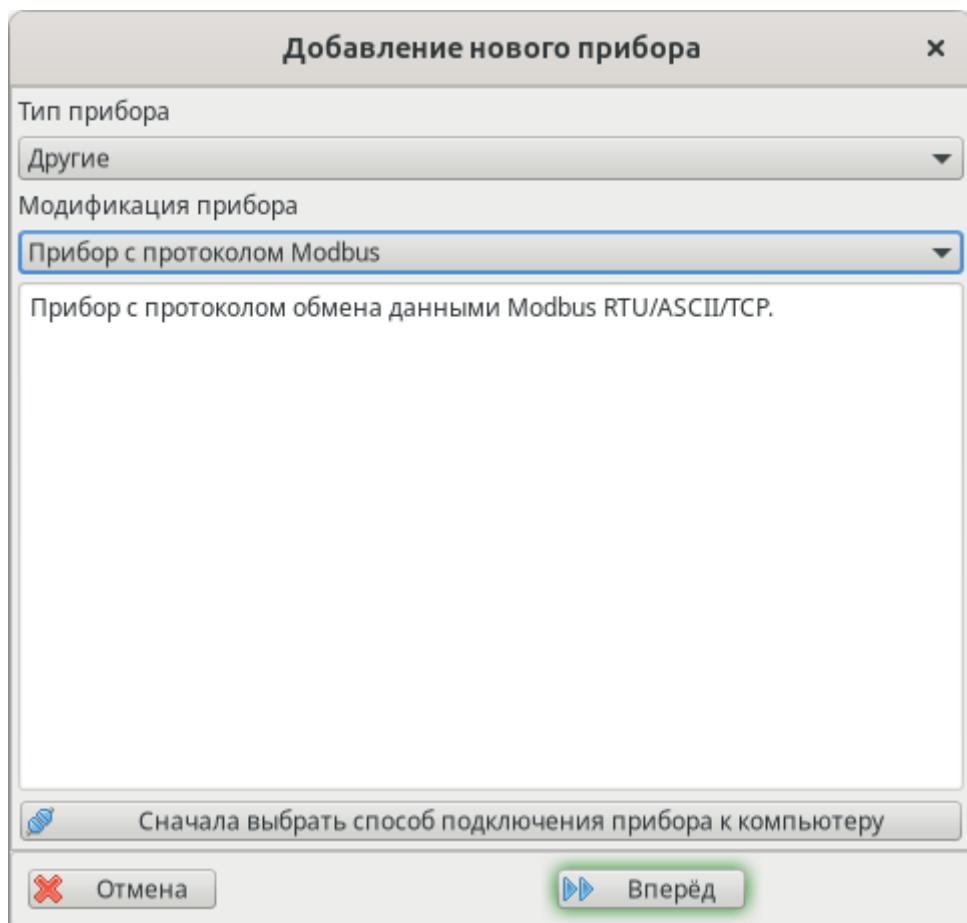


Рис. 15.1. Окно добавления прибора с протоколом Modbus

Вкладка настройки интерфейса связи для приборов Modbus может быть двух типов: для интерфейса RS-232 (ком-порт, рис. 15.2) и для интерфейса Ethernet (рис. 15.3).

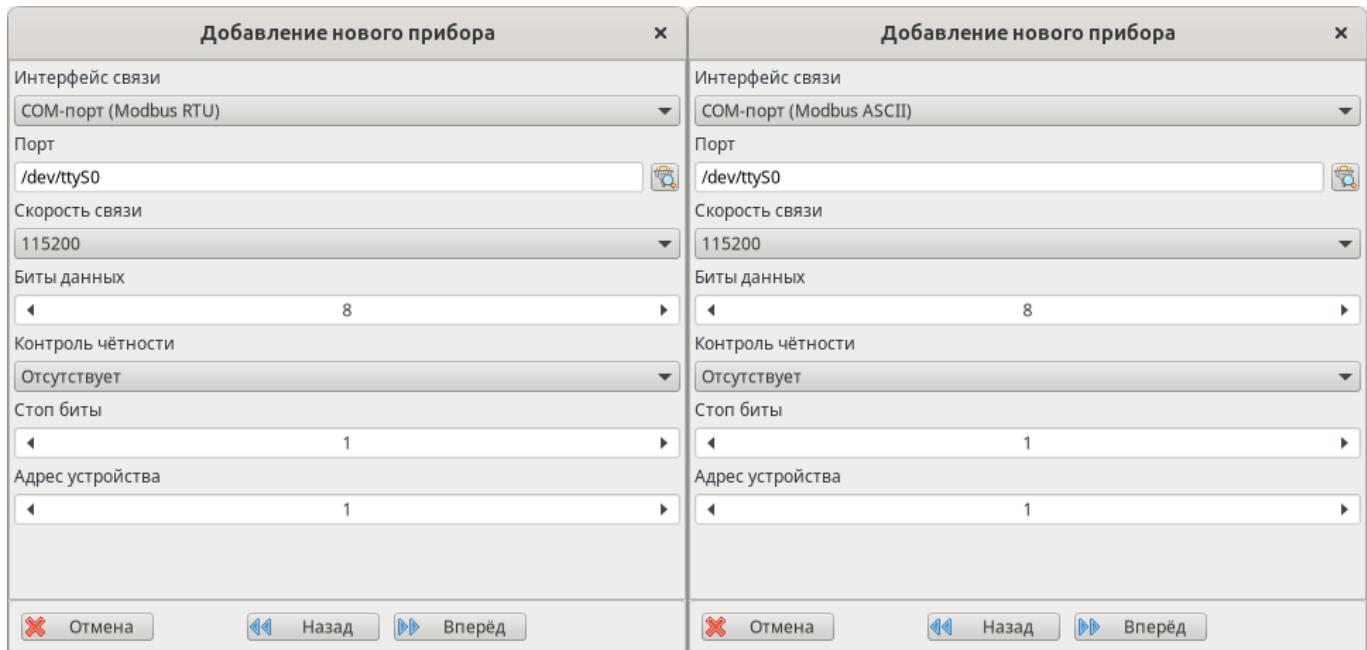


Рис. 15.2. Вкладки настройки интерфейсов связи Modbus RTU и Modbus ASCII

Выпадающий список или поле «Порт» задаёт сом-порт, к которому подключено устройство.

Выпадающий список «Скорость связи» задаёт скорость связи с устройством.

Поле «Биты данных» определяют количество битов данных в одной передаче.

Выпадающий список «Контроль чётности» задаёт алгоритм обнаружения ошибок передачи с помощью бита чётности.

Поле «Стоп биты» задаёт количество битов, знаменующих окончание передачи.

Поле «Адрес устройства» задаёт адрес устройства Modbus (Slave ID).

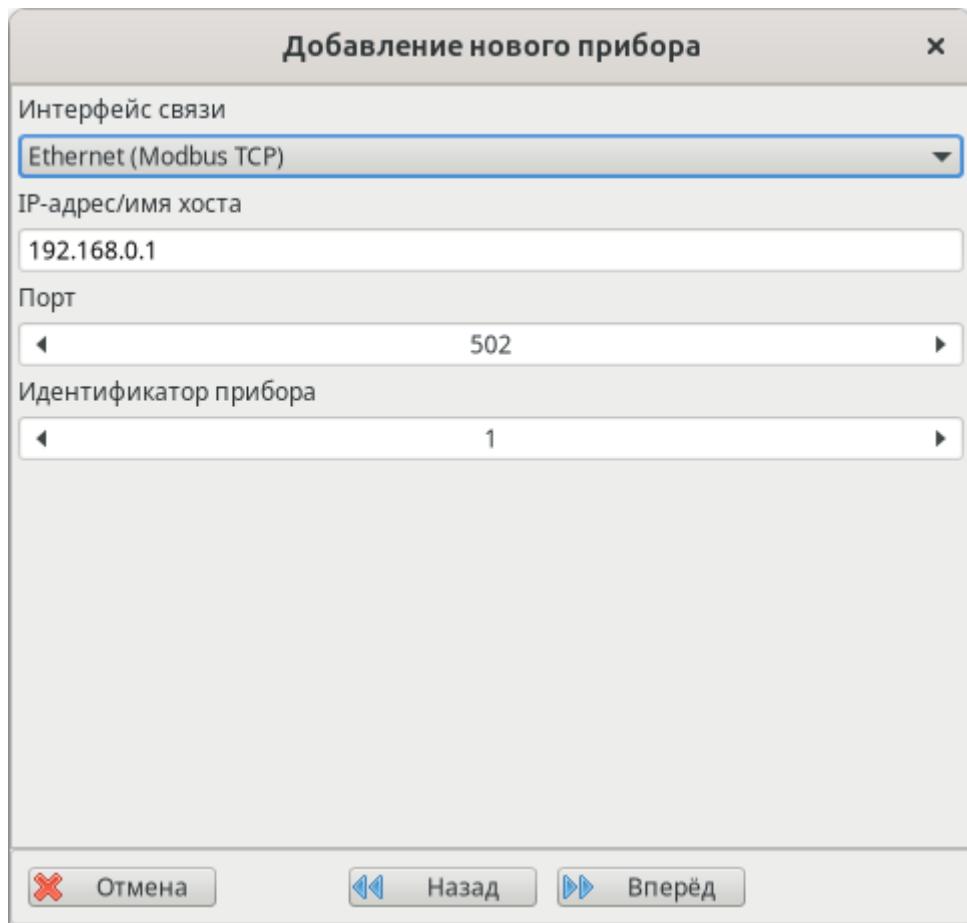


Рис. 15.3. Вкладка настройки интерфейса связи Ethernet

Поле «IP-адрес/имя хоста» определяет сетевой адрес устройства.

Поле «Порт» задаёт порт, на котором устройство принимает соединения.

Поле «Идентификатор прибора» задаёт адрес устройства Modbus (Unit ID).

На последнем этапе мастера указываются общие настройки устройства (рис. 15.4). В качестве технологического номера можно указать любой свободный номер.

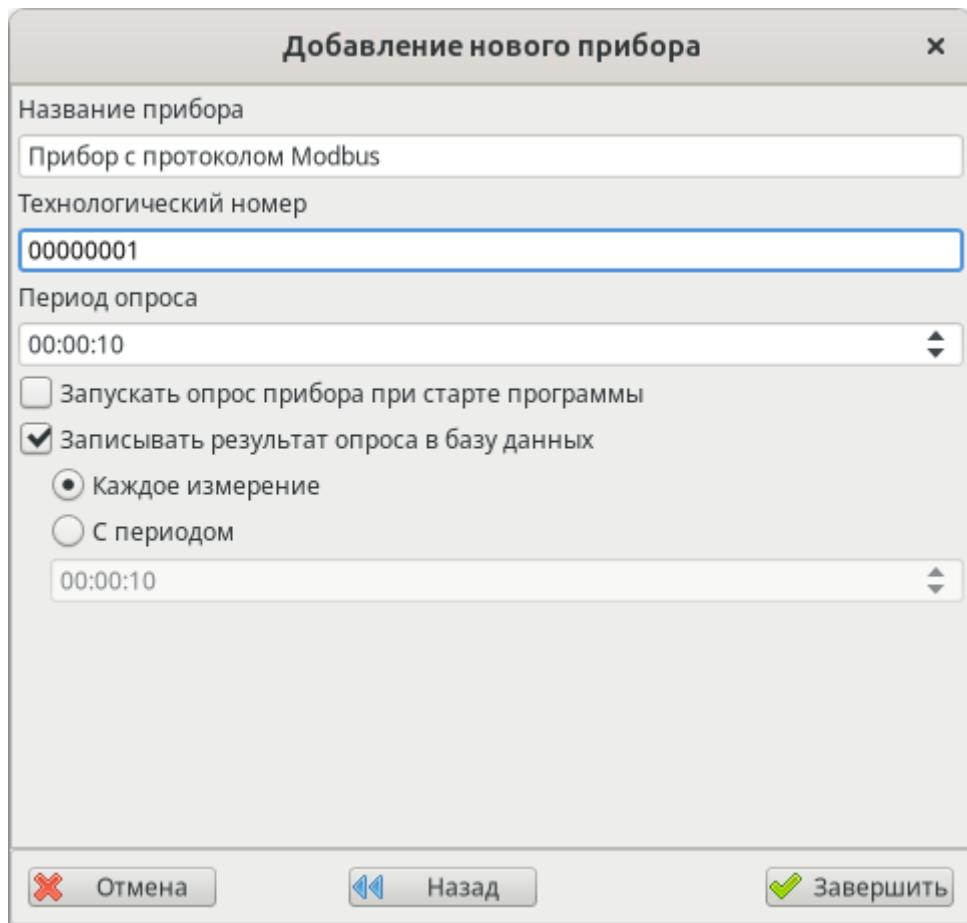


Рис. 15.4. Вкладка общих настроек прибора

После добавления прибора с протоколом Modbus в окно списка устройств можно добавлять в него каналы, измеряемые и вычисляемые параметры.

Для добавления канала нажмите по прибору правой кнопкой мыши и выберите в открывшемся меню «Добавить канал» (рис. 15.5).

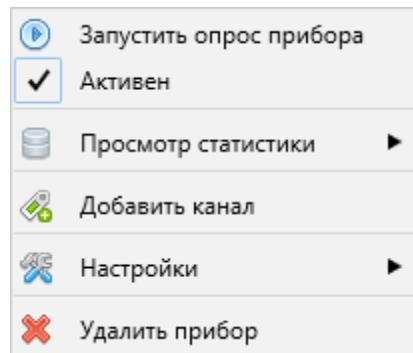


Рис. 15.5. Меню добавления нового канала

Для добавления измеряемого параметра нажмите по каналу прибора правой кнопкой мыши и выберите в открывшемся меню «Добавить измеряемый параметр» (рис. 15.6). Откроется мастер добавления нового измеряемого параметра (рис. 15.7).

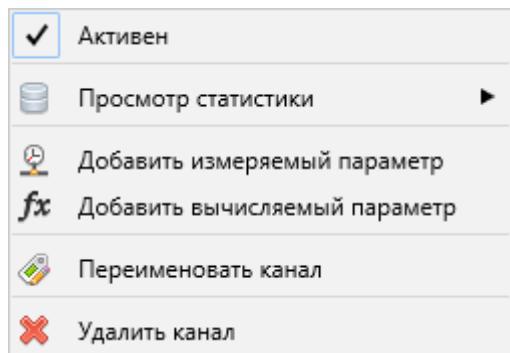


Рис. 15.6. Меню добавления нового измеряемого параметра

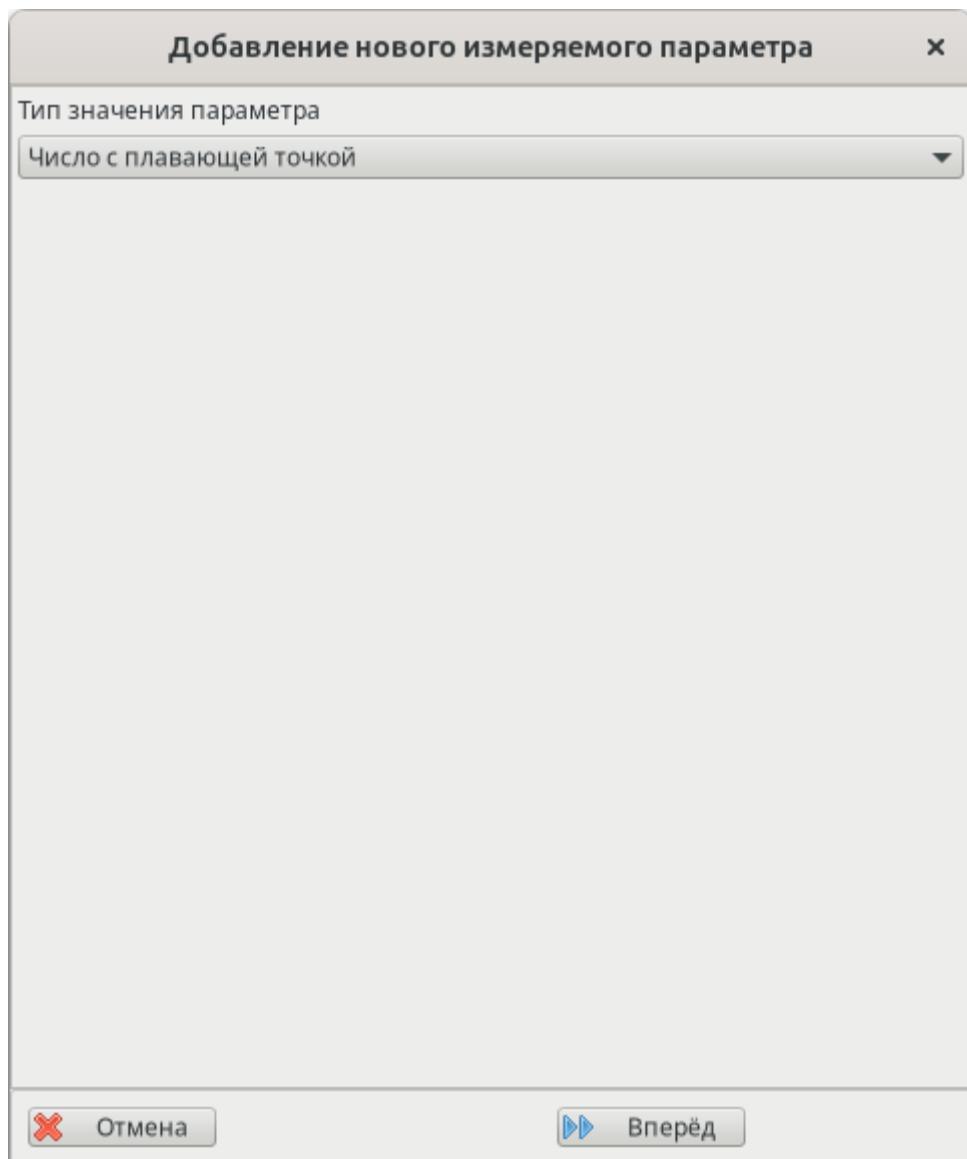


Рис. 15.7. Окно добавления нового измеряемого параметра

На первом этапе необходимо указать тип измеряемого параметра в выпадающем списке «Тип значения параметра». Это может быть число с плавающей точкой или целое число.

На втором этапе указываются общие настройки параметра (рис. 15.8).

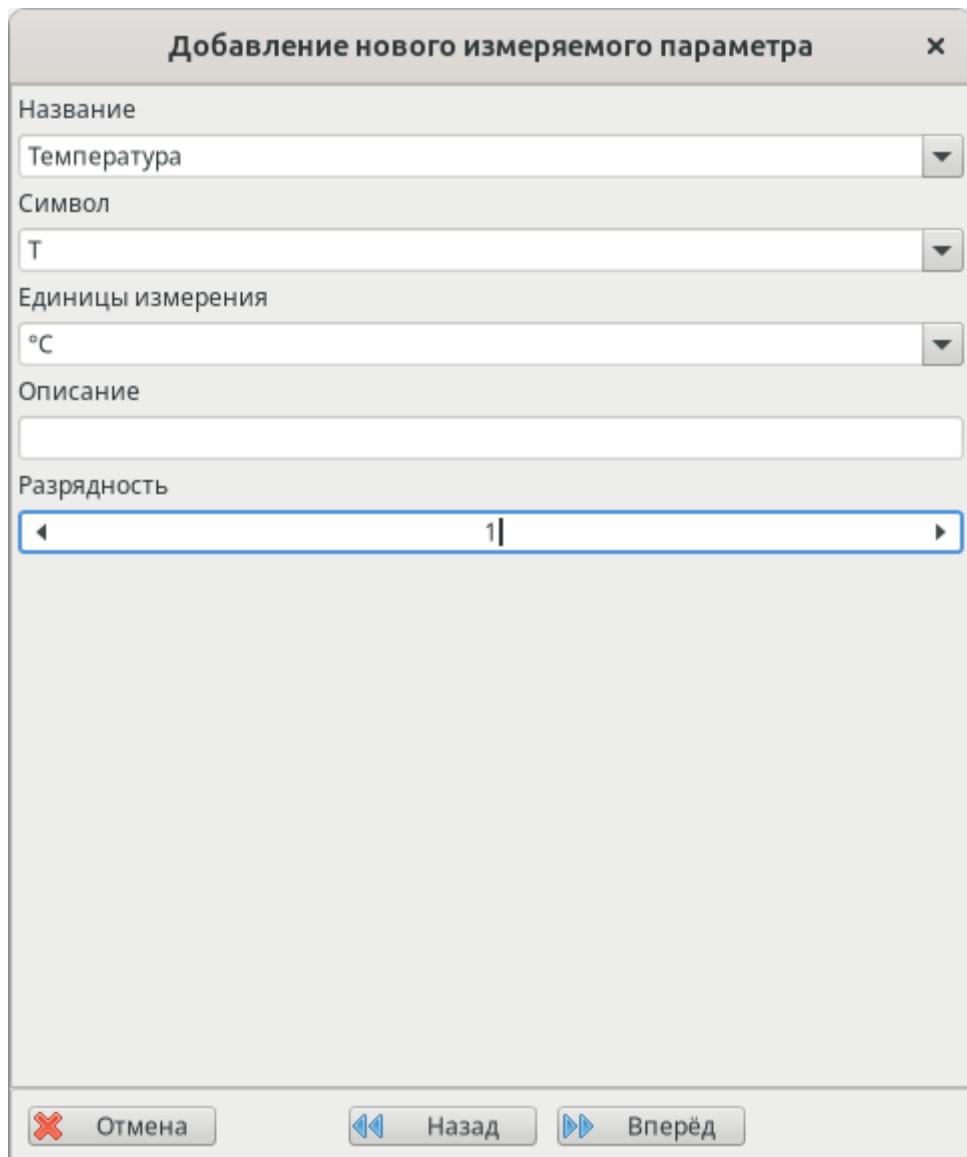


Рис. 15.8. Общие настройки добавляемого параметра

Поле «Название» задаёт полное название представляемой параметром физической величины.

Поле «Символ» задаёт краткое обозначение представляемой параметром физической величины.

Поле «Единицы измерения» задаёт единицы измерения представляемой параметром физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не предполагает единиц измерения.

Поле «Описание» позволяет задать комментарий к параметру, который будет отображаться в разных частях программы.

Поле «Разрядность» задаёт точность (количество знаков после запятой), с которой происходит измерение прибором физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не является числом с плавающей точкой.

На финальном этапе задаются настройки вычитывания данных по протоколу Modbus и параметры преобразования значения (рис. 15.9).

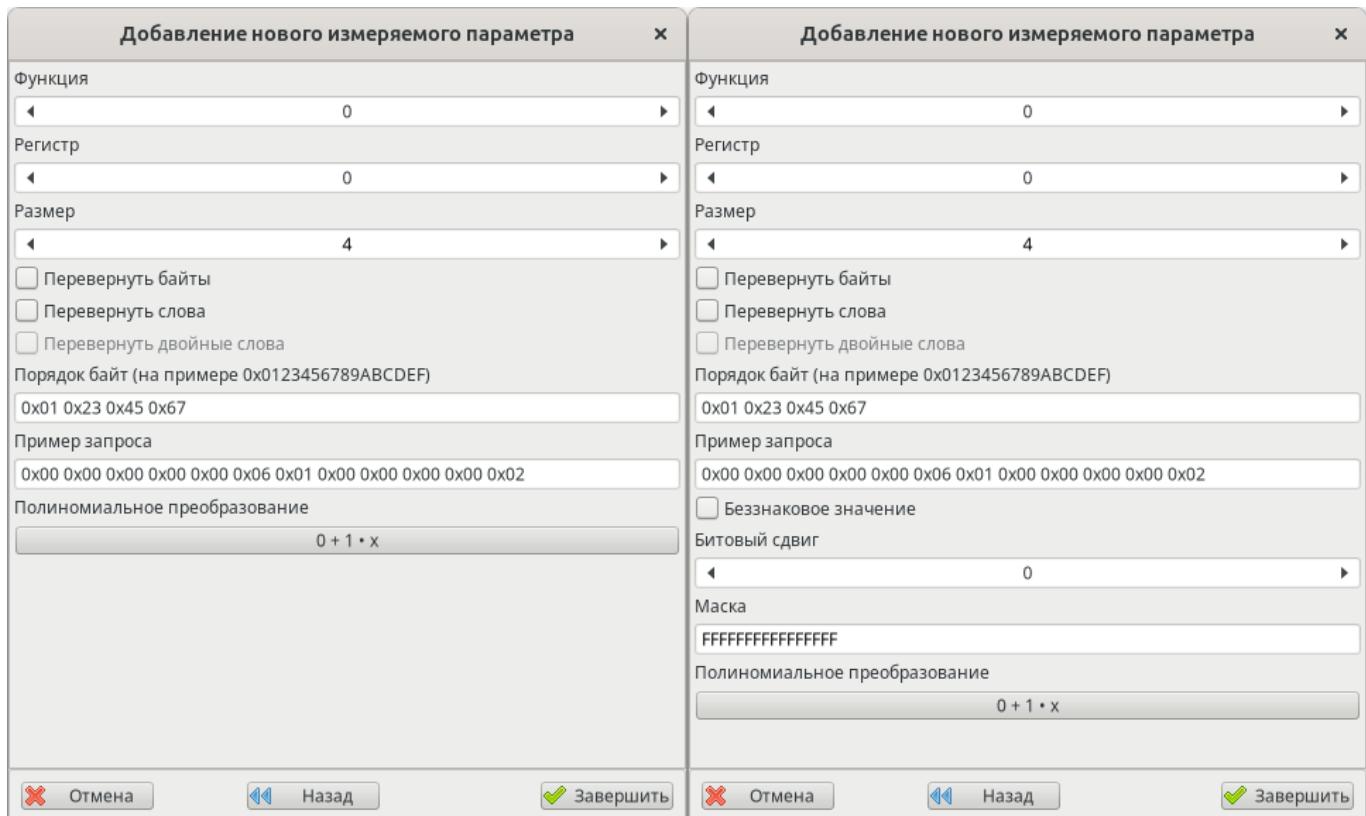


Рис. 15.9. Настройки вычитывания и преобразования

Поле «Функция» задаёт номер функции для формирования Modbus-фрейма.

Поле «Регистра» задаёт номер первого вычитываемого регистра (нумерация начинается с нуля).

Поле размер определяет размер значения измеряемого параметра в байтах. Для чисел с плавающей точкой возможны размеры 4 и 8 байт; для целочисленных параметров – 1, 2, 4 или 8 байт. Количество читаемых регистров для Modbus-фрейма формируется автоматически исходя из размера значения.

Флаги «Перевернуть байты», «Перевернуть слова», «Перевернуть двойные слова» позволяют отрегулировать порядок байт в вычитываемом значении. В поле «Порядок байт (на примере 0x0123456789ABCDEF)» отображается текущий порядок байт.

Поле «Пример запроса» содержит Modbus-фрейм, сформированный по указанным выше настройкам.

Флаг «Беззнаковое значение» задаёт обращение с вычитанным значением как с беззнаковым (старший бит числа будет показателем старшего разряда, а не знака). Флаг недоступен для значений с размером 8 байт.

Поле «Битовый сдвиг» определяет количество битов, на которое будет сдвинуто вправо вычитанное значение.

Поле «Маска» определяет значение, на которое будет логически умножено вычитанное значение.

Последние три настройки присутствуют только для значения целочисленного типа и применяются к вычитанному значению в порядке следования.

Кнопка «Полиномиальное преобразование» позволяет задать финальное преобразование значения параметра. При нажатии на кнопку откроется список коэффициентов полинома (рис. 15.10).

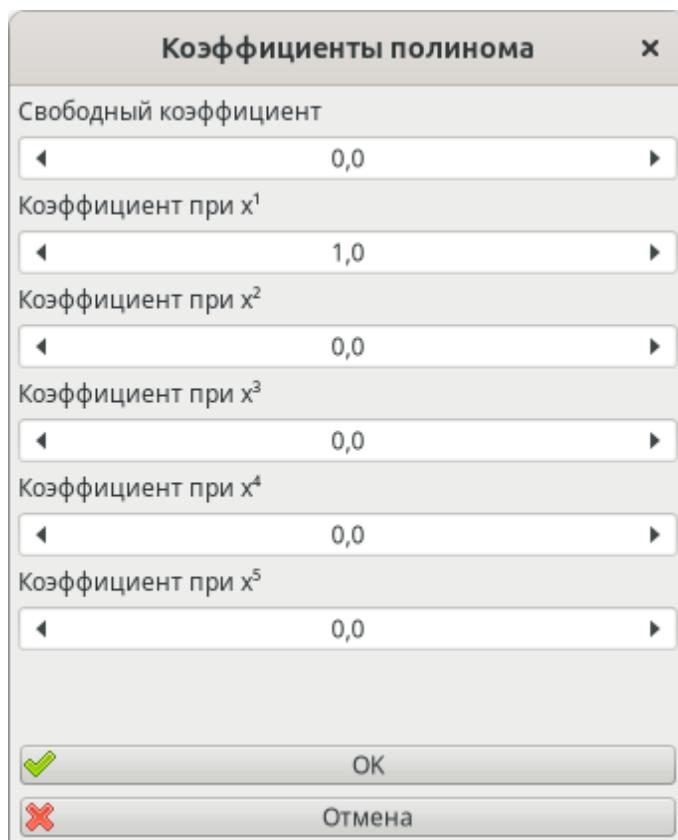


Рис. 15.10. Список коэффициентов полинома, применяющегося к значению параметра

Итоговая формула: $K_1 + K_2X + K_3X^2 + K_4X^3 + K_5X^4 + K_6X^5$, где X – это вычитанное значение параметра.

Modbus-параметры могут быть скопированы в тот же или другой канал того же или другого прибора нажатием комбинации клавиш Control+C и Control+V. Подробное описание функции копирования см. в подглаве «Копирование и вставка приборов, каналов и параметров».

16. Удалённые приборы

Eksis Visual Lab позволяет собирать данные с приборов, подключенных к другому компьютеру с запущенной копией программы. Это реализовано посредством обмена данными между копиями программы по протоколу TCP по порту 15445 (формат данных JSON – см. приложение «JSON-протокол обмена»).

Для добавления удалённого прибора выберите в окне добавления нового прибора тип «Другие» и модификацию «Удалённый прибор Eksis Visual Lab» (рис. 16.1).

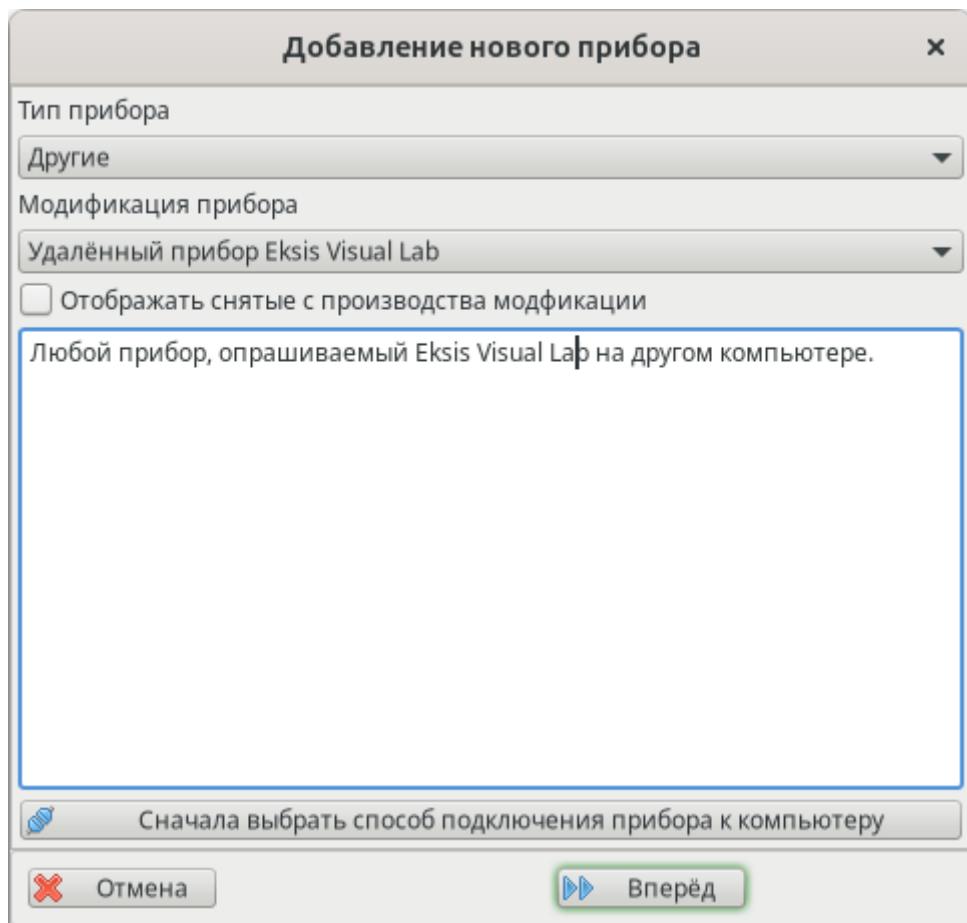


Рис. 16.1. Добавление нового удалённого прибора

В качестве интерфейса связи доступен вариант прямого опроса удалённой программы по протоколу TCP (рис. 16.2).

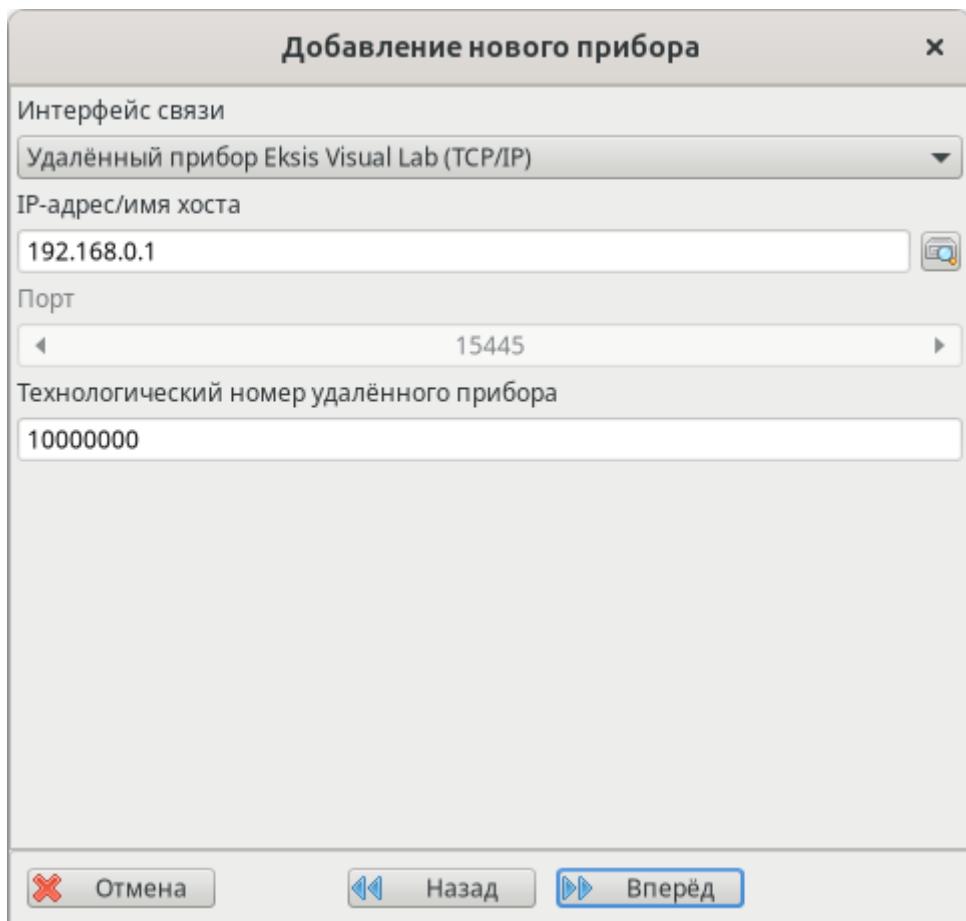


Рис. 16.2. Интерфейс связи при прямом опросе удалённого прибора

Поле «IP-адрес/имя хоста» определяет удалённый компьютер, на котором происходит опрос интересующего прибора.

Поле порт отображает порт, по которому происходит TCP-соединение (15445). Этую настройку нельзя изменить.

Поле «Технологический номер удалённого прибора» задаёт уникальный технологический номер, который на удалённом компьютере присвоен интересующему прибору.

Кнопка позволяет вывести список доступных для опроса по TCP приборов удалённого компьютера, в котором можно быстро выбрать интересующий (рис. 16.3).

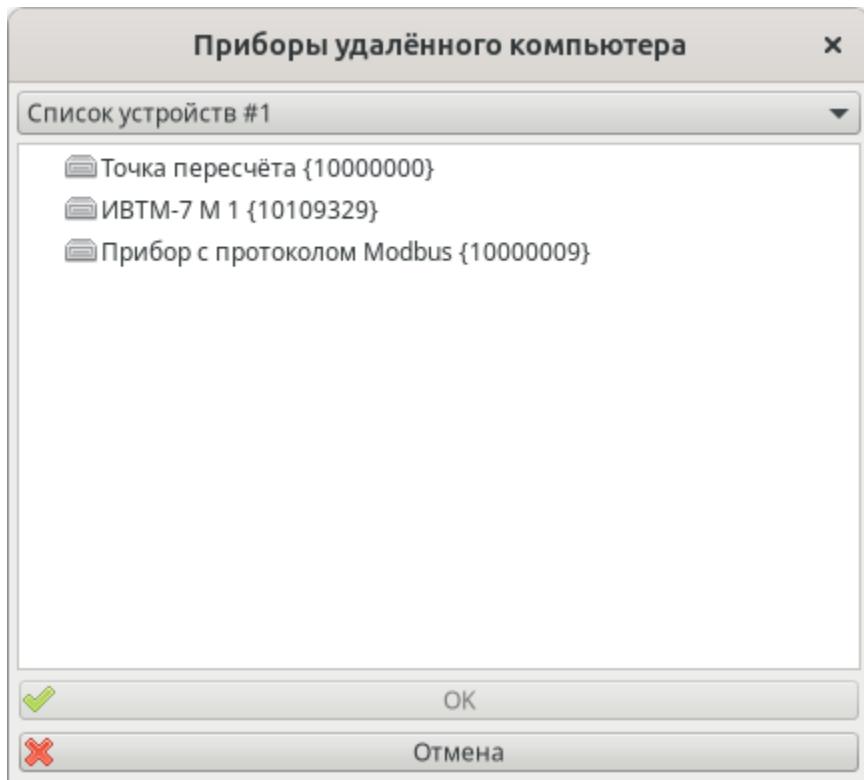


Рис. 16.3. Список приборов удалённого компьютера

Инициализация удалённого прибора происходит при первом опросе. Также можно в любой момент синхронизировать структуру каналов и параметров через меню правой кнопки мыши прибора (рис. 16.4) «Управление прибором» - «Синхронизировать структуру каналов и параметров».

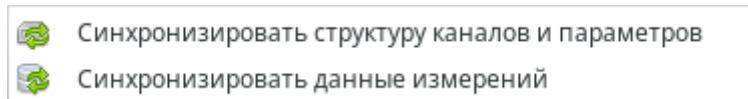


Рис. 16.4. Меню правой кнопки мыши удалённого прибора «Управление прибором»

Удалённый прибор (рис. 16.5) ничем не отличается от любого другого прибора программы. Для него можно просматривать статистику, настраивать пороги и оповещения, использовать этот прибор и его параметры в других частях программы.

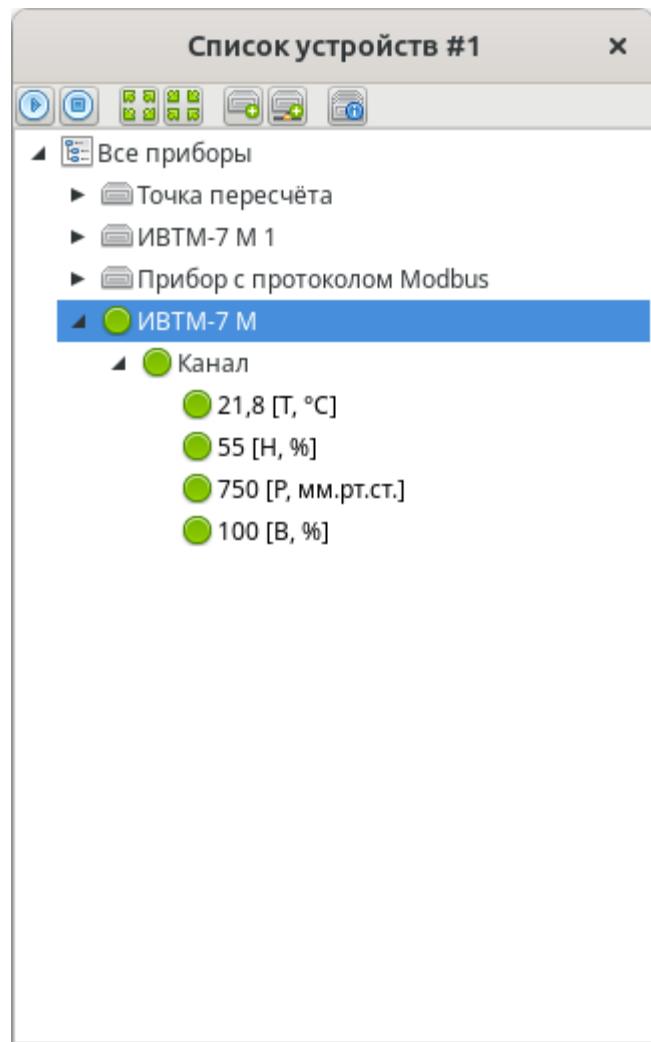


Рис. 16.5. Удалённый прибор

Если меняется структура удалённого прототипа добавленного прибора (добавляются или удаляются параметры или каналы), то программа индицирует это соответствующим образом (рис. 16.6).

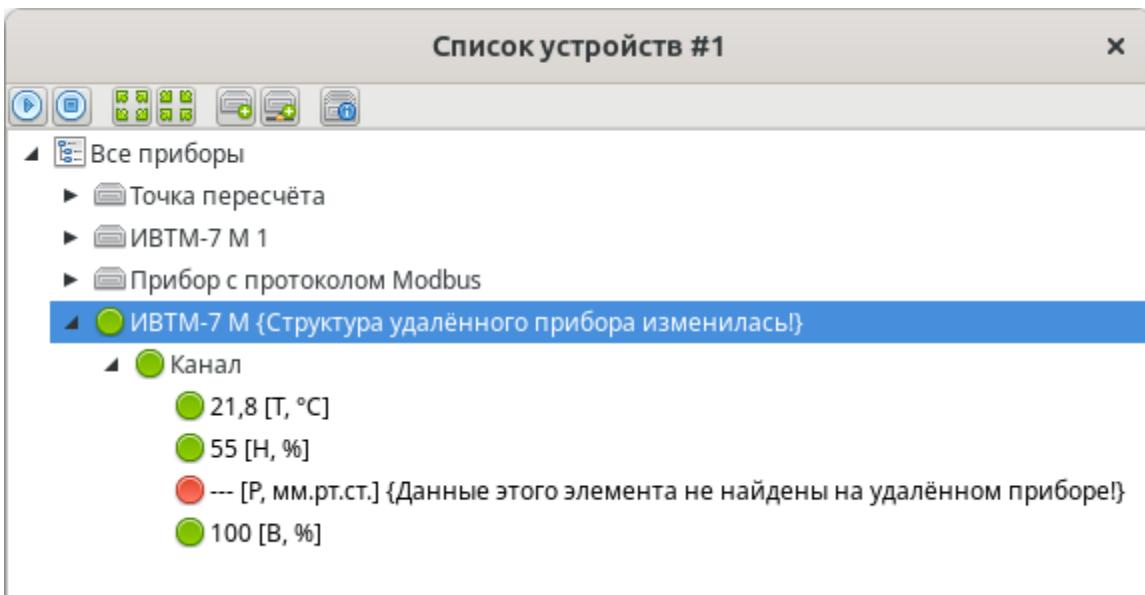


Рис. 16.6. Удалённый прибор с изменившейся структурой

Переинициализация прибора добавит отсутствующие на локальном приборе параметры, однако те параметры, которые были удалены с удалённого прототипа прибора, останутся в на локальном компьютере вместе с накопленной базой измерений.

Синхронизация данных измерений

При подключении к удалённому прибору по протоколу TCP доступна функция синхронизации данных измерений (хранящиеся на удалённом компьютере данные измерений будут скачены на компьютер-клиент). Для этого в меню правой кнопки мыши прибора (рис. 16.4) выберите пункт «Управление прибором» - «Синхронизировать данные измерений».

В открывшемся окне выбора периода синхронизации данных удалённого прибора (рис. 16.7) укажите временной промежуток, данные за который будут скачены с удалённого компьютера (используется местное время локального компьютера).

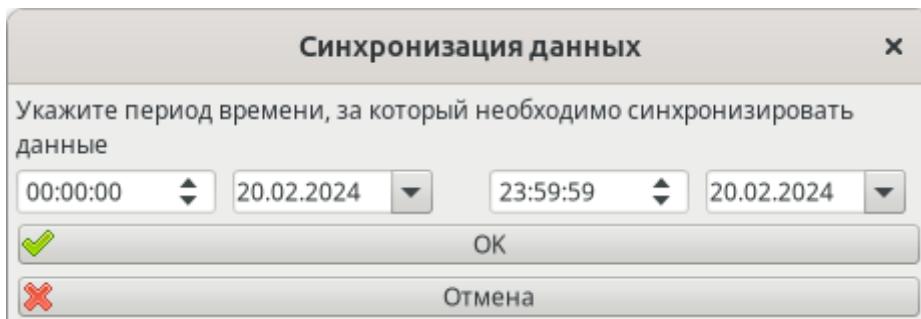


Рис. 16.7. Окно выбора периода синхронизации данных удалённого прибора

Данные, полученные в результате синхронизации, считаются выгруженными
данными (на них распространяются соответствующие правила фильтрации при
выводе в таблицах и графиках, а в таблицах их строки помечаются иконкой ).

17. Система прав пользователей

Eksis Visual Lab позволяет использовать систему пользователей и их прав для разграничения доступа к различным частям программы. По умолчанию эта система не задействована и становится активной после создания хотя бы одного пользователя. Если в ограничении доступа к программе нет необходимости, использовать систему прав пользователей не обязательно.

Настройки временных окон просмотра статистики в табличном и графическом видах сохраняются для каждого пользователя.

Управление списком пользователей осуществляется в специальном окне (рис. 17.1), вызываемом через пункт «EVL+» - «Пользователи» главного меню программы.

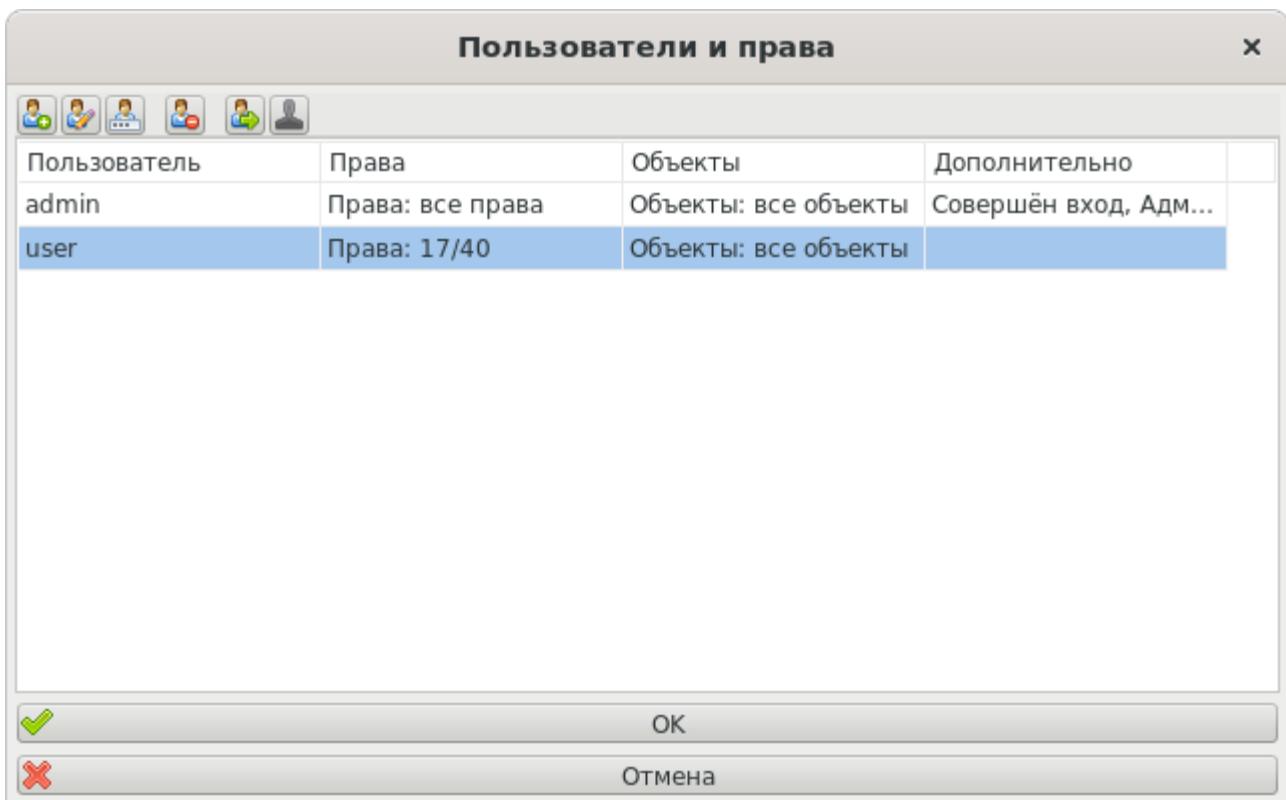


Рис. 17.1. Окно управление пользователями и их правами

Кнопка позволяет добавить нового пользователя. Первый добавляемый пользователь является администратором программы: он имеет доступ к любым её функциям и объектам, а также может управлять другими пользователями и их правами. После создания администратора системы, от его имени будет автоматически совершен вход в систему.

Администратор не может быть удалён, если в списке присутствуют другие пользователи. После удаления всех пользователей Eksis Visual Lab будет работать в исходном режиме, не ограничивая доступ к своим элементам.

Окно настроек пользователя показано на рисунке 17.2.

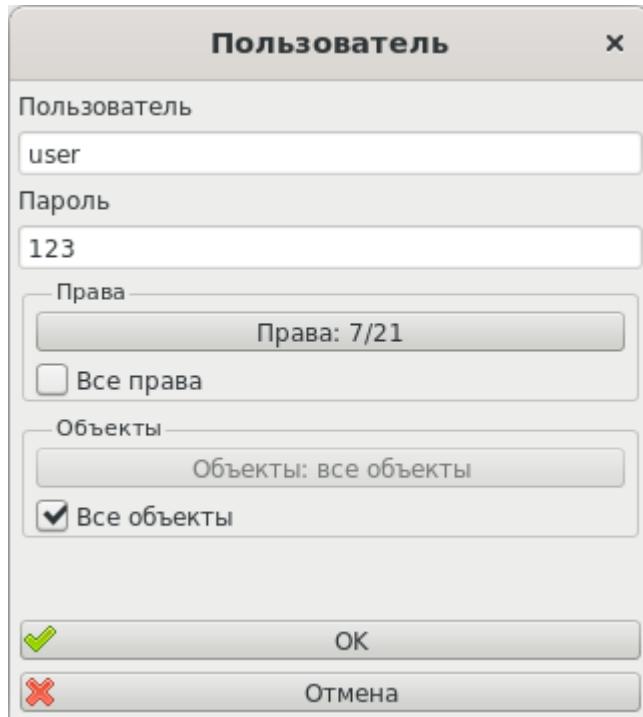


Рис. 17.2. Окно настроек пользователя

Поле «Пользователь» определяет имя пользователя, которое фигурирует в разных частях программы (отображается на отчётах, в заголовке окна программы и других местах).



Рис. 17.3. Имя текущего пользователя в заголовке главного окна программы

Поле «Пароль» задаёт пароль, использующийся для входа пользователя в программу.

Кнопка «Права» позволяет задать пользователю разрешённые действия с программой (рис. 17.4). Например, можно разрешить просмотр и экспорт статистики, но запретить изменять настройки её представления.

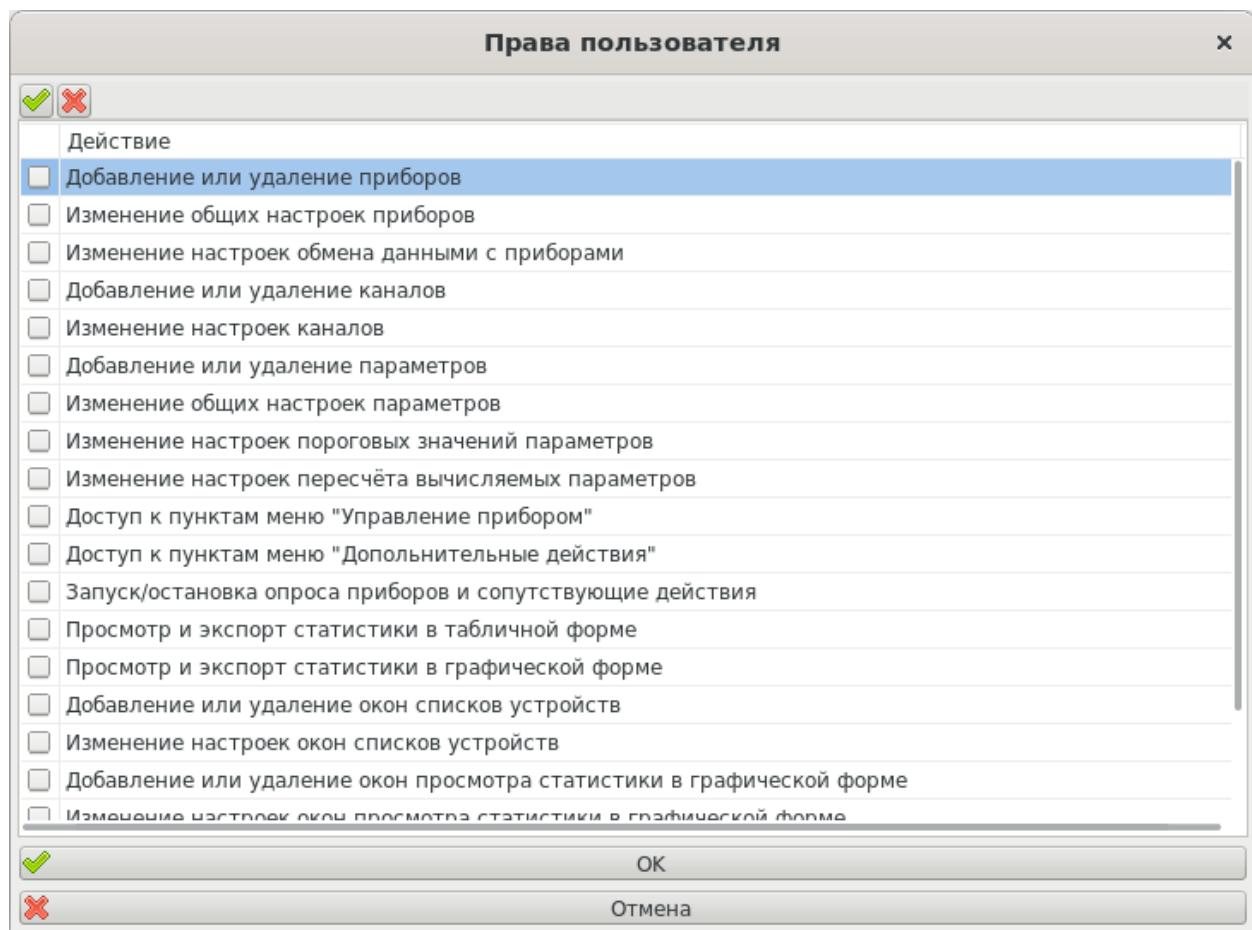


Рис. 17.4. Список прав пользователя

Флаг «Все права» устанавливает для пользователя полный доступ по части разрешённых действий. Обратите внимание, что при появлении в будущих версиях программы новых функций и соответствующих им прав, они будут доступны для пользователей с выставленным флагом «Все права».

Кнопка «Объекты» позволяет задать для пользователя разрешённые объекты программы (рис. 17.5). Например, можно открыть пользователю доступ к одному окну списка устройств и закрыть к другому.

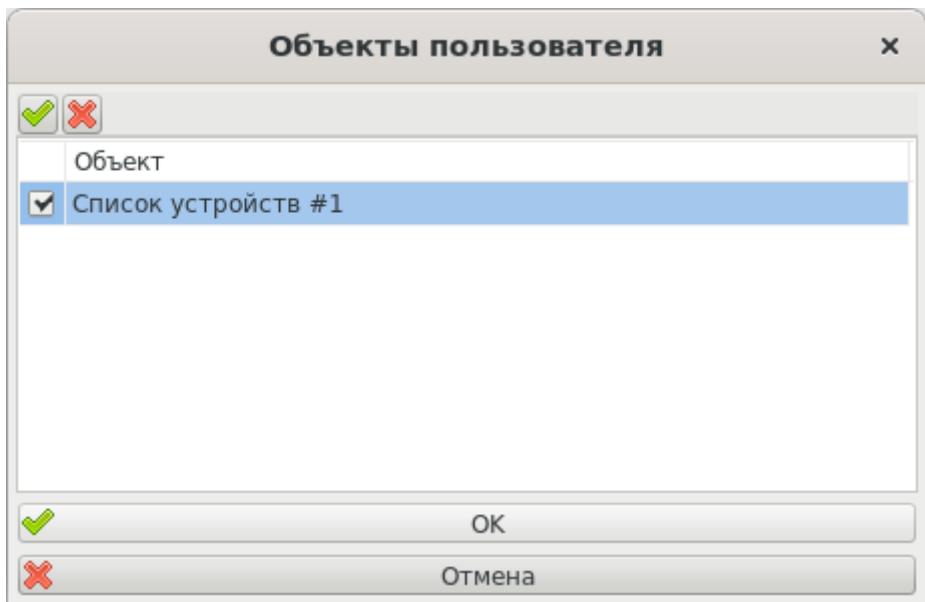


Рис. 17.5. Список объектов пользователя

Флаг «Все объекты» устанавливает для пользователя полный доступ ко всем объектам (постоянным окнам) программы. Обратите внимание, что при появлении новых объектов (постоянных окон), они будут доступны для пользователей с выставленным флагом «Все объекты».

Обратите внимание, что для определения возможности какого-либо действия по отношению к объекту используется пересечение прав и объектов. Например, если пользователь имеет право добавлять и удалять приборы, он может делать это только в тех окнах, которые находятся в списке доступных для него объектов.

Если необходимо просто закрыть доступ к программе паролем, выставьте флаги «Все права» и «Все объекты».

Кнопка  позволяет изменить настройки существующего пользователя (имя, права и объекты). Окно редактирования аналогично окну, использующемуся для добавления нового пользователя.

Кнопка  позволяет изменить пароль существующего пользователя (рис. 17.6).

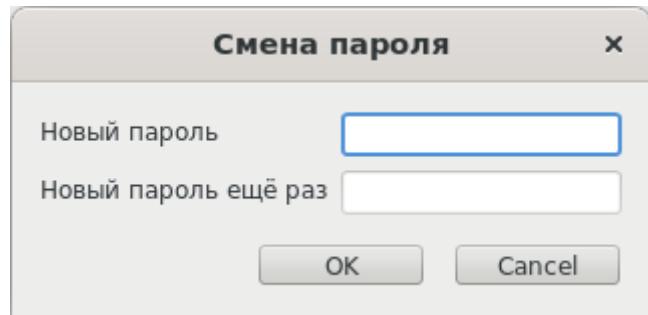


Рис. 17.6. Окно изменения пароля пользователя

Кнопка позволяет удалить пользователя из списка. Обратите внимание, что пользователь, являющийся администратором, не может быть удален, если в списке остаются другие пользователи.

Кнопка позволяет осуществить вход в программу под выбранным пользователем (рис. 17.7).

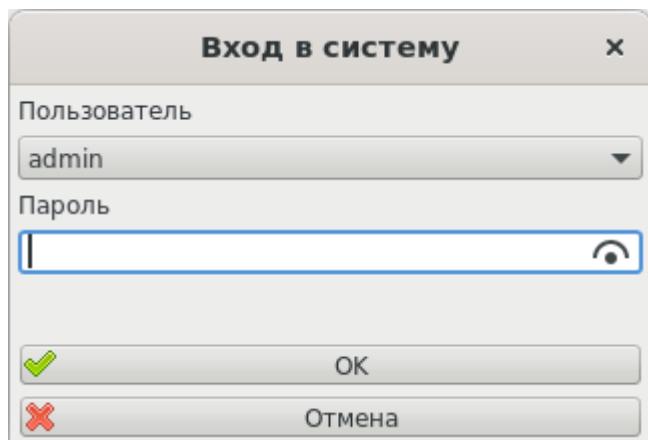


Рис. 17.7. Окно входа в программу

Кнопка позволяет осуществить выход из системы.

Если в программе добавлен хотя бы один пользователь, окно входа в программу будет появляться каждый раз при её запуске. Если вход не совершен, программа будет работать в гостевом режиме (какие-либо действия, изменяющие состояние программы будут недоступны).

18. Оповещения о событиях

Eksis Visual Lab позволяет автоматически отслеживать данные измерений, и, в случае наступления заданного события (обрыв связи, ошибка, предупреждение, нарушение заданных пороговых значений), определённым образом оповещать об этом пользователей.

Обратите внимание, что проверка критериев наступления события производится в момент опроса прибора и, таким образом, с частотой этого опроса. Например, если программа опрашивает прибор раз в час, то и проверка событий для системы оповещений будет производиться один раз в час.

Окно настройки оповещений (рис. 18.1) можно открыть через меню правой кнопки мыши прибора (подпункт «Оповещения» пункта «Настройки»).

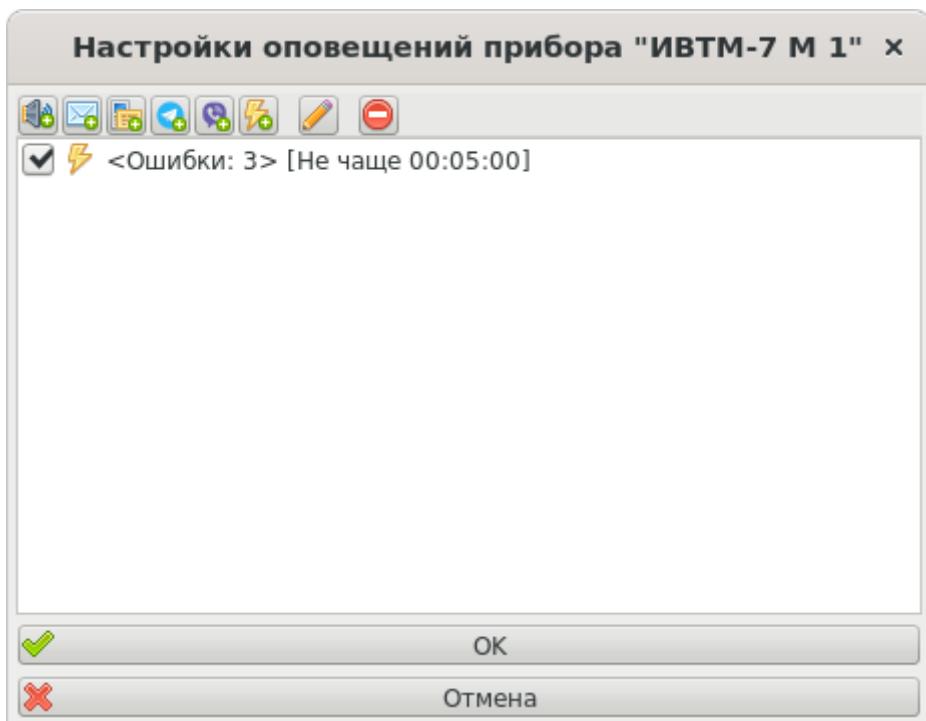


Рис. 18.1. Окно настройки оповещений прибора

В основном списке перечислены существующие оповещения, наименования которых содержат кратную информацию об их настройках (количество и тип событий, правила наступления и другие).

Кнопка позволяет добавить новое звуковое оповещение.

Кнопка позволяет добавить новое оповещение по электронной почте.

Кнопка позволяет добавить новое СМС-оповещение.

Кнопка позволяет добавить новое Телеграм-оповещение.

Кнопка  позволяет добавить новое Viber-оповещение.

Кнопка  позволяет добавить новое оповещение посредство выполнения команды.

Кнопка  позволяет изменить настройки существующего оповещения.

Кнопка  позволяет удалить оповещение.

Вне зависимости от типа оповещения, общие настройки оповещений одинаковы (рис. 18.2).

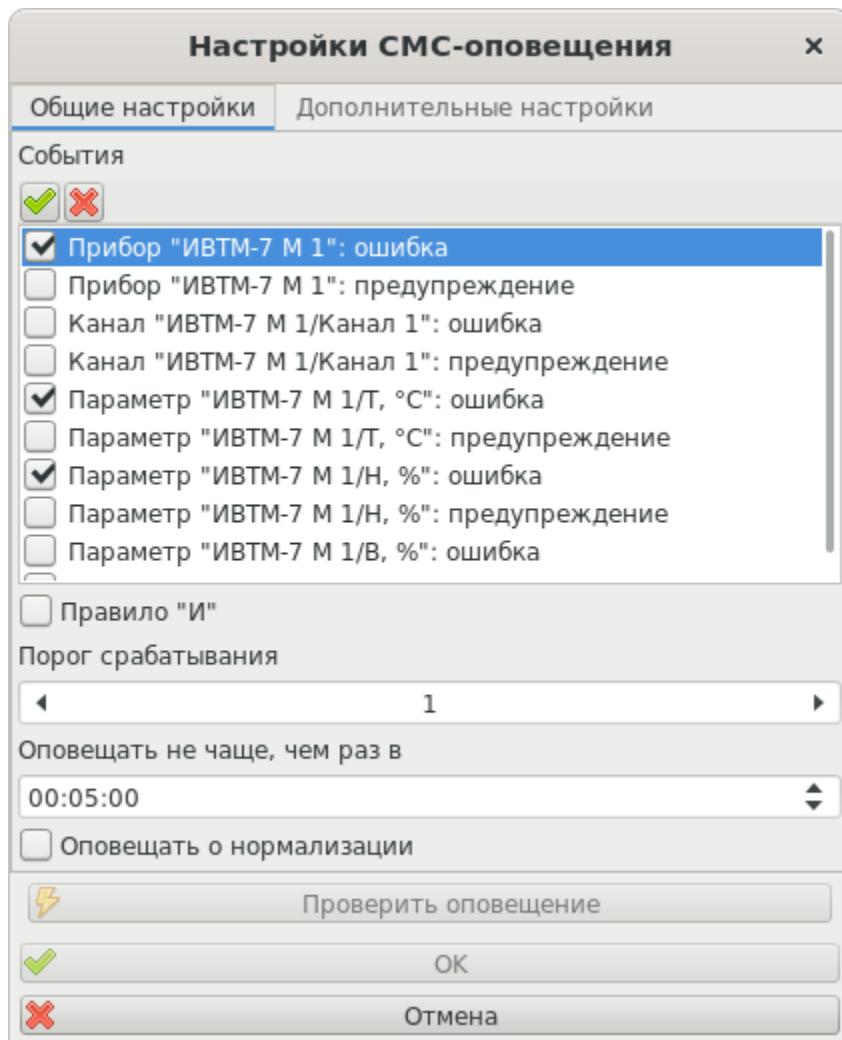


Рис. 18.2. Окно настройки оповещения, вкладка общих настроек

Список «События» содержит перечень возможных состояний, на которые программа будет реагировать. Это могут быть ошибки опроса прибора (как полное отсутствие связи, так и критические состояния прибора, каналов и параметров), предупреждения или нарушения пороговых значений.

Возможна любая комбинация событий. Обратите внимание, что при задании новых пороговых значений они не будут отмечены флагом в этом окне по умолчанию.

Кнопки и позволяет массово поставить/снять флаг с определённых пунктов списка событий.

Флаг «Правило «И»» определяет реакцию программы при нескольких заданных событиях – оповещение будет выполнено только в том случае, если наступили все отмеченные события. При снятом флаге «Правило «И»» для оповещения будет достаточно хотя бы одного отмеченного события.

Поле «Порог срабатывания» определяет количество идущих подряд случаев наступления событий для непосредственного выполнения оповещения. При значении порога 1, программа будет выполнять оповещение при первом же случае наступления отмеченных событий. В ином случае программа будет ждать, пока не произойдёт несколько опросов прибора, по итогам которых отмеченные события будут актуальны.

Поле «Оповещать не чаще, чем раз в» задаёт паузу между оповещениями. Программа не будет выполнять данное оповещение в течение указанного периода после выполненного оповещения.

Флаг «Оповещать о нормализации» предписывает программе дополнительно оповестить пользователя выбранным способом в момент устранения исходного события (ошибки, предупреждения, нарушения порогового значения). При установленном флаге «Правило «И»» оповещение о нормализации придёт при нормализации хотя бы одного события из списка отмеченных.

Оповещение о нормализации возможно только по электронной почте, смс-сообщениям, Telegram- и Viber-мессенджерам.

Кнопка «Проверить оповещение» позволяет произвести проверку настроек и выполнить тестовое оповещение.

Элементы управления данного окна могут быть недоступны, если пользователь не произведёт в нём необходимую настройку.

Звуковые оповещения

Звуковое оповещение представляет собой звуковой сигнал, проигрываемый посредством динамика компьютера. Громкость, конкретное устройство воспроизведения определяются системными настройками.

Проигрываемый файл notification.mp3 находится в папке с программой (системы Windows) или в /usr/share/sounds/eksisvisuallab (системы Linux). Вы можете заменить его своим файлом и перезапустить программу для изменения звукового сигнала.

Оповещения по электронной почте

Для рассылки электронных писем необходимо указать настройки сервера исходящей почты и адреса электронной почты получателей. Это можно сделать через главное меню программы «Конфигурация» - «Оповещения по электронной почте» (рис. 18.3).

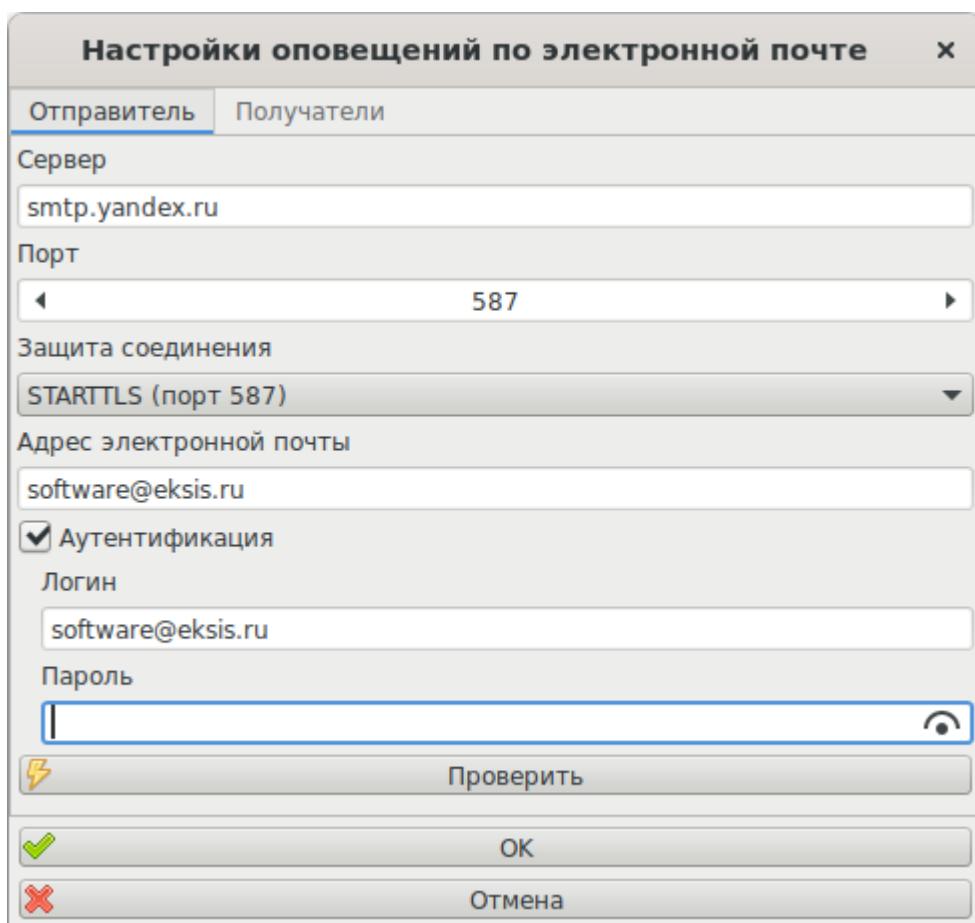


Рис. 18.3. Вкладка настроек сервера исходящей почты

Вкладка «Отправитель» позволяет задать настройки SMTP-сервера (сервер исходящей почты).

Поле «Сервер» задаёт адрес SMTP-сервера. Можно указать как доменное имя, так и IP-адрес сервера.

Поле «Порт» задаёт порт, на котором сервер принимает входящие соединения. В зависимости от настроек сервера, порт может отличаться.

Выпадающий список «Защита соединения» определяет алгоритм обмена данными с сервером.

Поле «Адрес электронной почты» задаёт непосредственный почтовый ящик, с которого будет идти рассылка оповещений.

Флаг «Аутентификация» определяет необходимость процедуры передачи логина и пароля, задаваемых в полях «Логин» и «Пароль» соответственно.

Вкладка «Получатели» (рис. 18.4) позволяет задать списки получателей оповещений, которые будут использоваться при настройке оповещений на приборах.

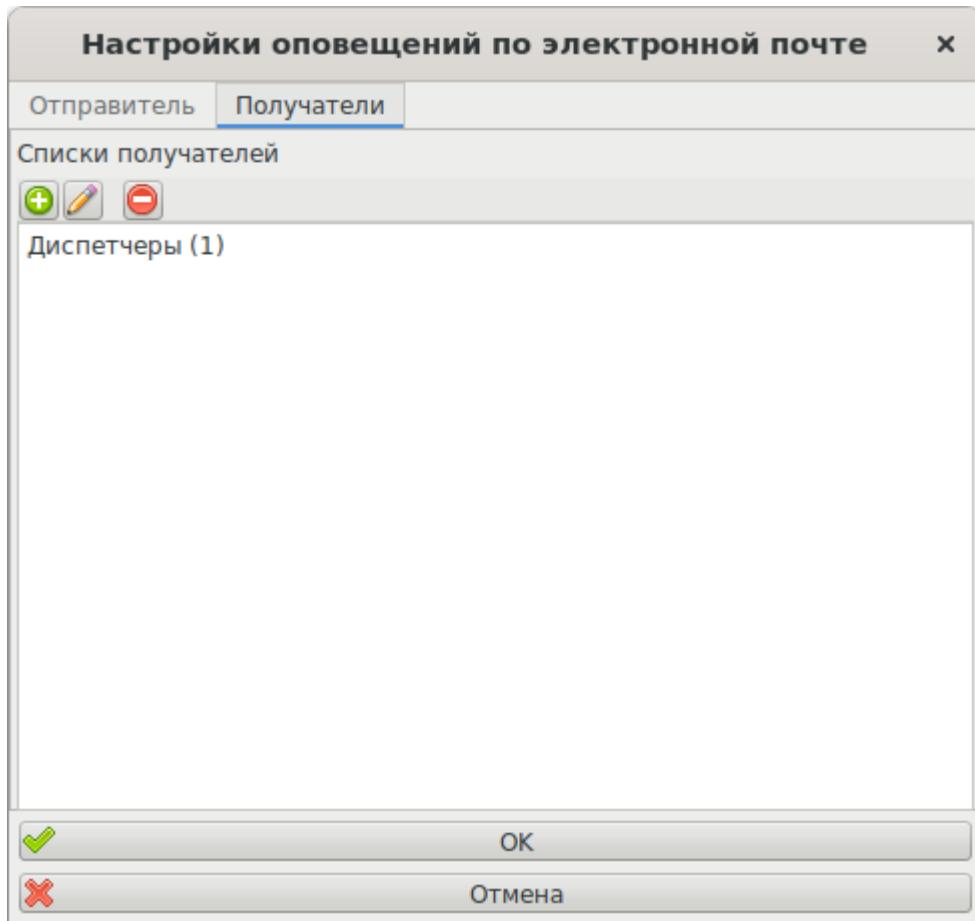


Рис. 18.4. Вкладка настроек получателей электронной почты

В основном списке перечислены существующие списки адресов получателей (в скобках указано количество адресов в списке).

Кнопки , и позволяют соответственно добавить, изменить и удалить список адресов получателей.

Окно настроек отдельного списка показано на рисунке 18.5.

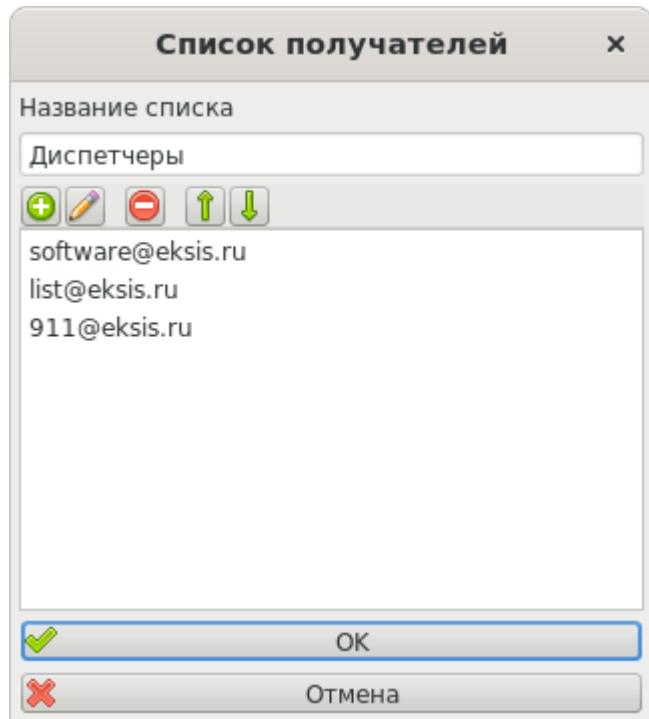


Рис. 18.5. Окно списка адресов получателей

Поле «Название» задаёт название списка адресов.

Кнопки и позволяют соответственно добавить, изменить и удалить адреса получателей.

Кнопки и позволяют переместить выделенного получателя вверх или вниз по списку соответственно.

После настройки сервера исходящей почты и создания списков адресов её получателей можно настроить конкретные оповещения в приборах. Окно настройки оповещения, показанное на рисунке 18.2, будет содержать ещё одну вкладку – «Дополнительные настройки», на которой можно отметить списки адресов получателей, по которым будет производиться рассылка электронной почты.

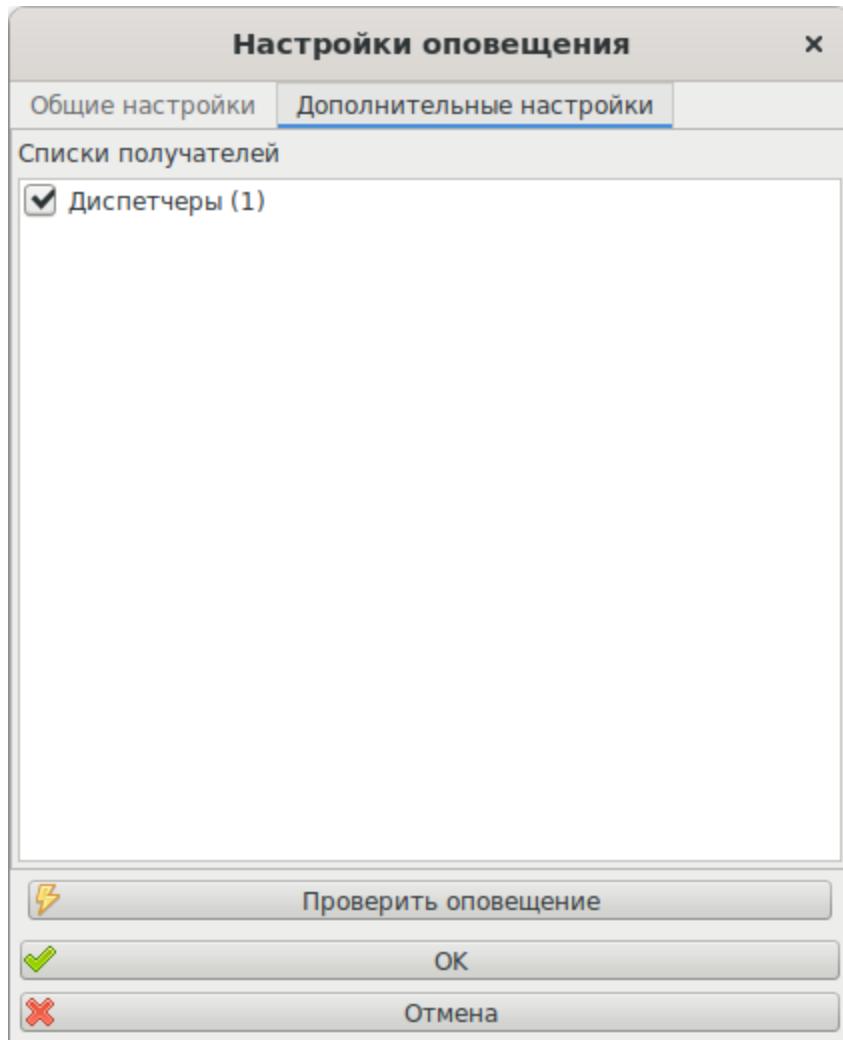


Рис. 18.6. Вкладка дополнительных настроек оповещений по электронной почте

В основном списке перечислены существующие списки адресов получателей (в скобках указано количество адресов в списке), заданные ранее. Флаги определяют использование списков для рассылки оповещений.

Кнопка «Проверить оповещение» позволяет выполнить проверку настроек путём рассылки тестовых электронных писем.

СМС-оповещения

Для рассылки СМС-сообщений к компьютеру должен быть подключен GSM-модем (отдельный или доступный через прибор РМ-2-L-G) с активированной SIM-картой и достаточным количеством средств на лицевом счёту (или с предоплаченным тарифом). Используемый GSM-модем должен поддерживать АТ-команды.

Настройки GSM-модема осуществляется через главное меню программы «Конфигурация» - «СМС-оповещения» (рис. 18.7).

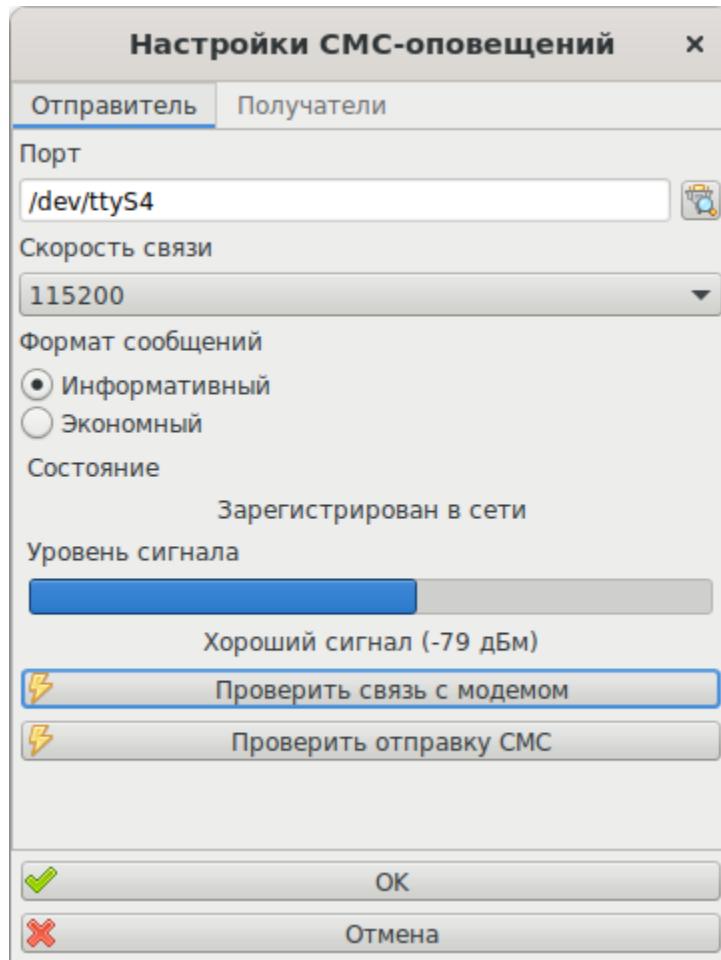


Рис. 18.7. Вкладка настроек GSM-модема

Вкладка «Отправитель» позволяет задать настройки GSM-модема.

Поле «Порт» задаёт сом-порт, к которому подключен GSM-модем.

Выпадающий список «Скорость связи» определяет скорость обмена данными с GSM-модемом.

Переключатели «Формат сообщений» определяют формат генерируемых и отправляемых СМС-сообщений.

Информативный вариант означает, что сообщения будут написаны кириллицей (и отправлены в кодировке UCS-2) и содержать как можно более подробную информацию о событии (например, если это ошибка, то будет приведён её текст). Этот вариант может привести к повышенному расходу средств на лицевом счёте, так как каждое оповещение может потребовать разбивку СМС-сообщения на несколько частей (в кодировке UCS-2 максимальный размер одного СМС-сообщения ограничен 70 символами).

Экономный вариант означает, что сообщения будут транслитерированы на латиницу (и отправлены в кодировке GSM-7) и содержать как можно более сжатую

информацию о событии (например, если это ошибка, то её текст будет опущен). Этот вариант с меньшей вероятностью будет требовать разбивки СМС-сообщения на несколько частей, так как максимальный размер одного СМС-сообщения составляет 160 символов.

Если текст СМС-оповещения превышает максимальный размер СМС-сообщения (70 или 160 символов), то оповещение будет отправлено по частям (максимальный размер одной части – 67 или 152 символа). Для получателя это будет прозрачно – все части при получении будут «склеены» в одно сообщение. Однако каждая часть тарифицируется мобильным оператором как отдельное СМС-сообщение.

Строка «Состояние» отображает состояние регистрации GSM-модема в сети мобильного оператора.

Строка «Уровень сигнала» отображает качество связи между GSM-модемом и вышкой сотовой связи.

Кнопка «Проверить связь с модемом» устанавливает связь с GSM-модемом и вычитывает из него информацию о состоянии и уровне сигнала. В случае успеха эта информация отобразится в вышеописанных строках, в случае ошибки программа отобразит журнал обмена данными с GSM-модемом, исходя из которого можно установить причину ошибки (рис. 18.8).

Кнопка «Проверить отправку СМС» позволяет произвести отправку проверочного СМС-сообщения на указанный номер телефона. В случае успеха абоненту придёт СМС-сообщение, в случае ошибки на экране появится журнал обмена данными с GSM-модемом, исходя из которого можно установить причину ошибки (рис. 18.8).

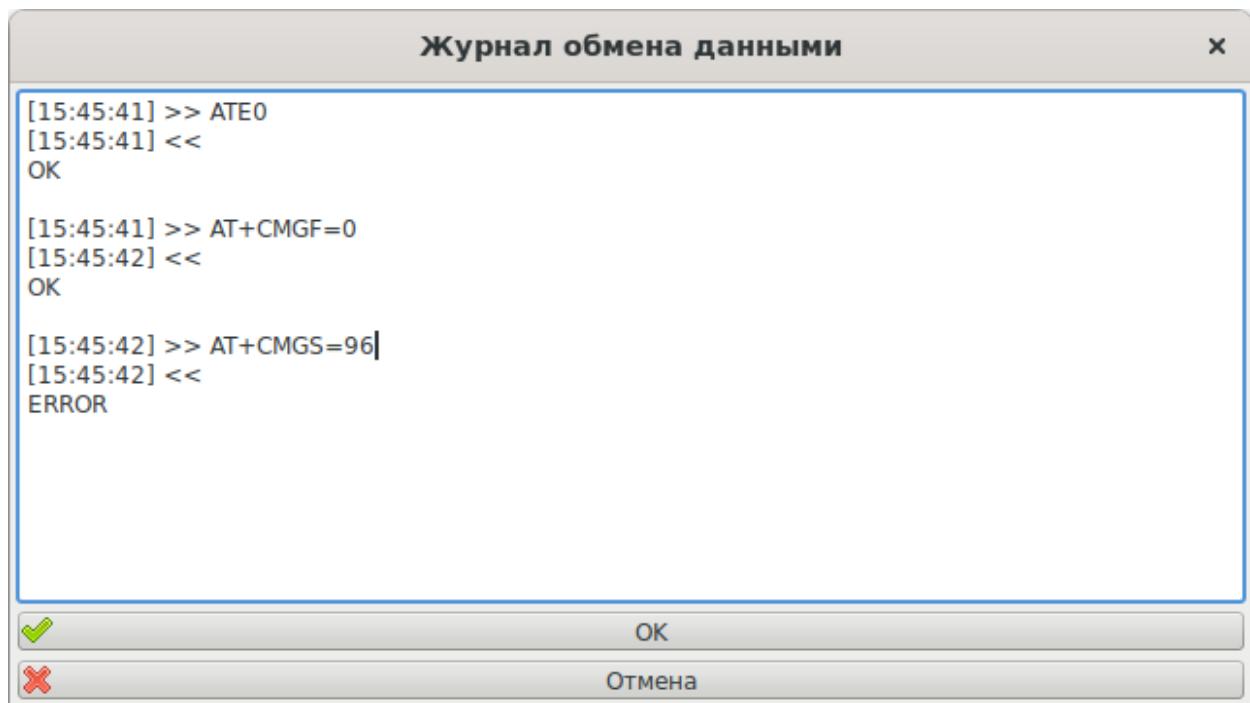


Рис. 18.8. Ошибка отправки проверочного сообщения (код ошибки указывает на отсутствие SIM-карты)

Вкладка «Получатели» (рис. 18.9) позволяет задать списки получателей оповещений, которые будут использоваться при настройке оповещений на приборах.

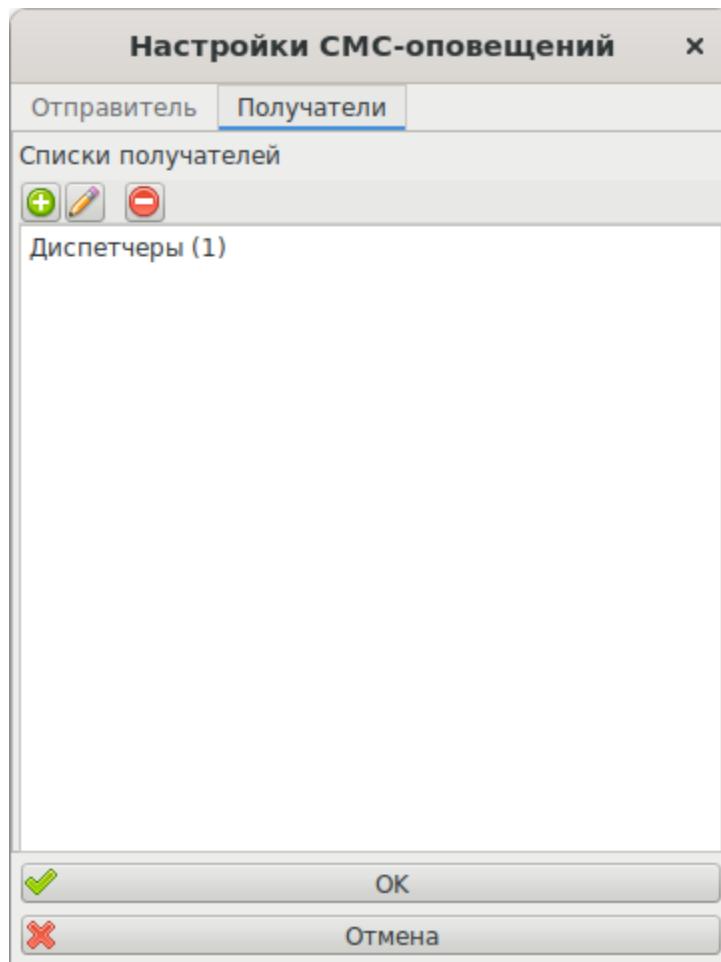


Рис. 18.9. Вкладка настроек получателей СМС-сообщений

В основном списке перечислены существующие списки номеров телефонов получателей (в скобках указано количество номеров в списке).

Кнопки +, и позволяют соответственно добавить, изменить и удалить список номеров телефонов получателей.

Окно настроек отдельного списка показано на рисунке 18.10.

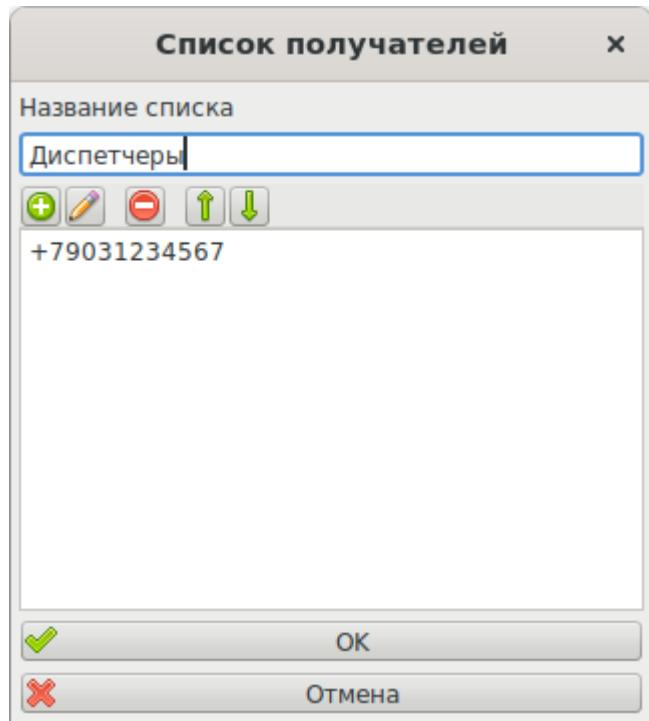


Рис. 18.10. Окно списка номеров телефонов получателей

Поле «Название» задаёт название списка номеров телефонов.

Кнопки и позволяют соответственно добавить, изменить и удалить номера телефонов получателей.

Кнопки и позволяют переместить выделенного получателя вверх или вниз по списку соответственно.

Номер телефона должен быть указан в международном формате: начинаться с «+» и кода страны (для России это +7).

После настройки GSM-модема и создания списков номеров телефонов получателей можно настроить конкретные оповещения в приборах. Окно настройки оповещения, показанное на рисунке 18.2, будет содержать ещё одну вкладку – «Дополнительные настройки», на которой можно отметить списки номеров телефонов получателей, по которым будет производиться рассылка СМС-сообщений.

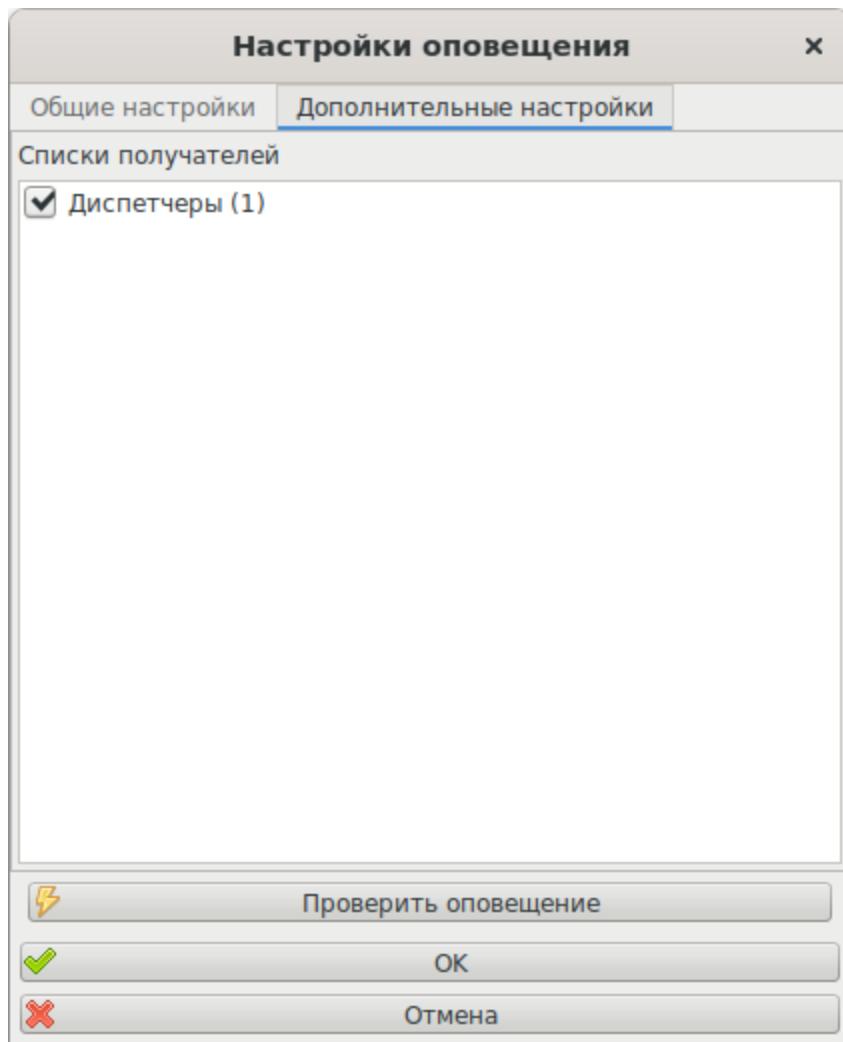


Рис. 18.11. Вкладка дополнительных настроек оповещений по электронной почте

В основном списке перечислены существующие списки адресов получателей (в скобках указано количество адресов в списке), заданные ранее. Флаги определяют использование списков для рассылки оповещений.

Кнопка «Проверить оповещение» позволяет выполнить проверку настроек путём рассылки СМС-сообщение выбранным получателям.

Обратите внимание, что время отправки одного сообщения зависит от уровня сигнала и может занять до 30 секунд (при превышении этого интервала программа расценит это как ошибку).

Если список получателей содержит несколько номеров телефонов, рассылка СМС-сообщений будет производиться последовательно в порядке их очерёдности.

Если в процессе отправки СМС-сообщения на один из нескольких номеров произойдёт ошибка, программа остановит рассылку оставшимся получателям.

Телеграм-оповещения

Для рассылки сообщений в мессенджере Telegram необходимо указать данные бота, через которого будет производиться отправка. Окно настройки параметров Telegram можно вызвать из главного меню программы «Конфигурация» - «Телеграм» (рис. 18.12).

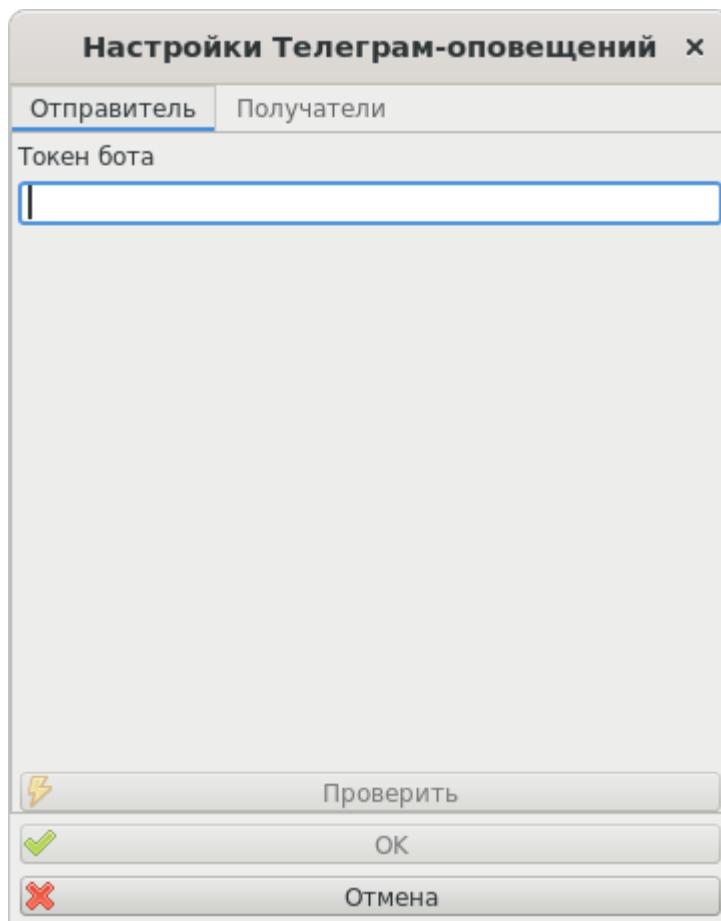


Рис. 18.12. Окно настройки параметров Telegram

В поле «Токен бота» необходимо указать идентификатор вашего бота. Без указания валидного идентификатора отправка сообщений через Telegram невозможна.

На вкладке «Получатели» можно добавить списки получателей оповещений. Каждый получатель задаётся двумя строками: идентификатором беседы с ботом (именно по этому идентификатору `chat_id` будет производиться отправка сообщения посредством API Telegram) и комментарием – произвольной строкой, предназначеннной для различия получателей (рис. 18.13).

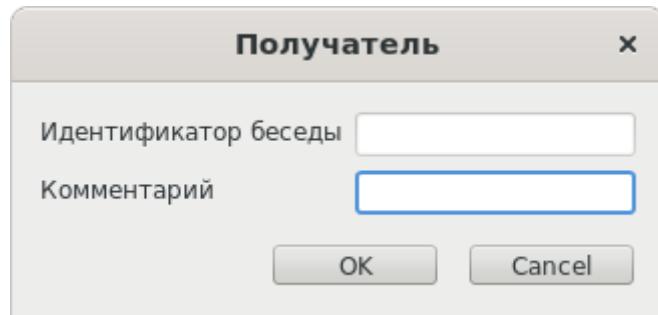


Рис. 18.13. Получатель Telegram-оповещения

Описание процедуры создания бота в мессенджере Telegram и способов получения идентификатора беседы выходит за рамки данного руководства.

Viber-оповещения

Для рассылки сообщений в мессенджере Viber необходимо указать токен авторизации к аккаунту, через который будет производиться отправка. Окно настройки параметров Viber можно вызвать из главного меню программы «Конфигурация» - «Viber» (рис. 18.14).

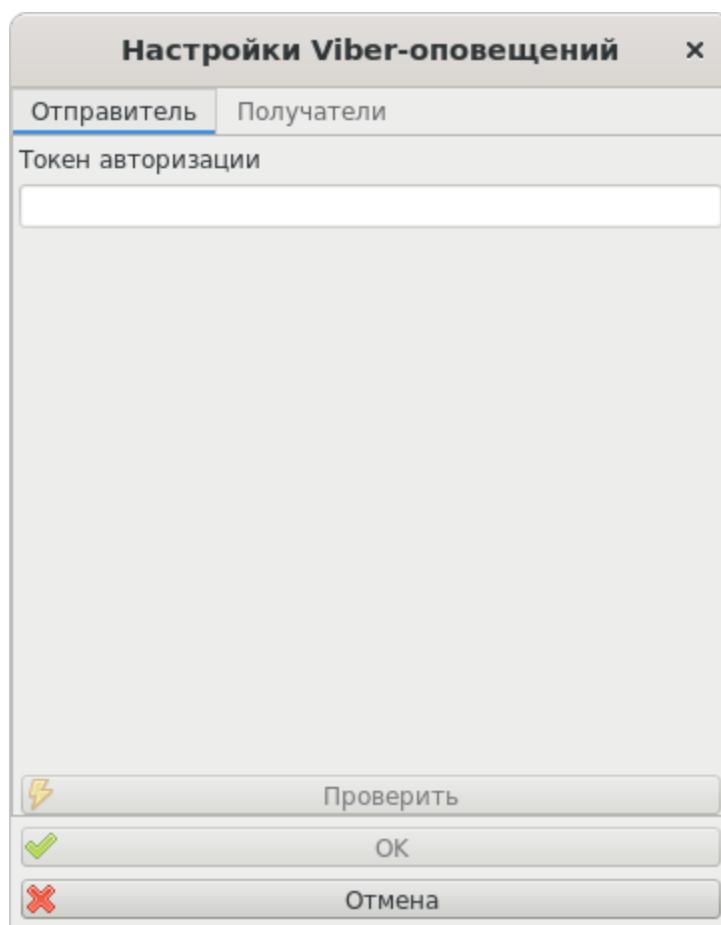


Рис. 18.14. Окно настройки параметров Viber

В поле «Токен авторизации» необходимо указать токен авторизации к вашему аккаунту (**X-Viber-Auth-Token**). Без указания валидного токена авторизации отправка сообщений через Viber невозможна.

На вкладке «Получатели» можно добавить списки получателей оповещений. Каждый получатель задаётся двумя строками: идентификатором беседы с ботом (именно по этому идентификатору **receiver** будет производиться отправка сообщения посредством API Viber) и комментарием – произвольной строкой, предназначеннной для различия получателей (рис. 18.15).

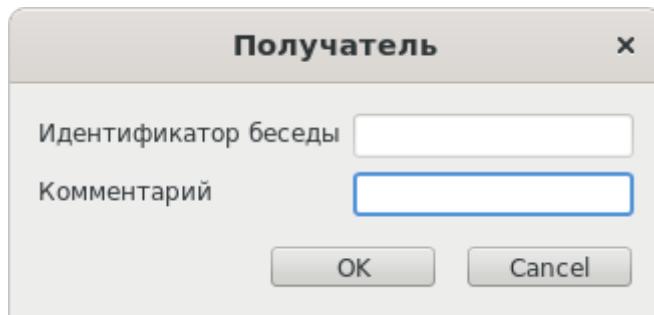


Рис. 18.15. Получать Viber-оповещения

Описание процедуры создания аккаунта для рассылки сообщений в мессенджере Viber и способов получения идентификатора беседы выходит за рамки данного руководства.

Оповещения посредством выполнения команды

Eksis Visual Lab позволяет выполнять действия в командной строке в качестве реакции на события. Выполнение происходит с правами пользователя запущенной программы. В случае ОС Windows выполнение происходит через вызов системной функции **ShellExecute()** с параметром **open**. В случае ОС Linux выполнение происходит через вызов системной функции **system()** с модификатором **&**. Программа не ожидает выполнения команды и продолжает работать вне зависимости от результата выполнения.

Дополнительные настройки выполнения команды задаются на вкладке дополнительных настроек оповещения (рис. 18.16).

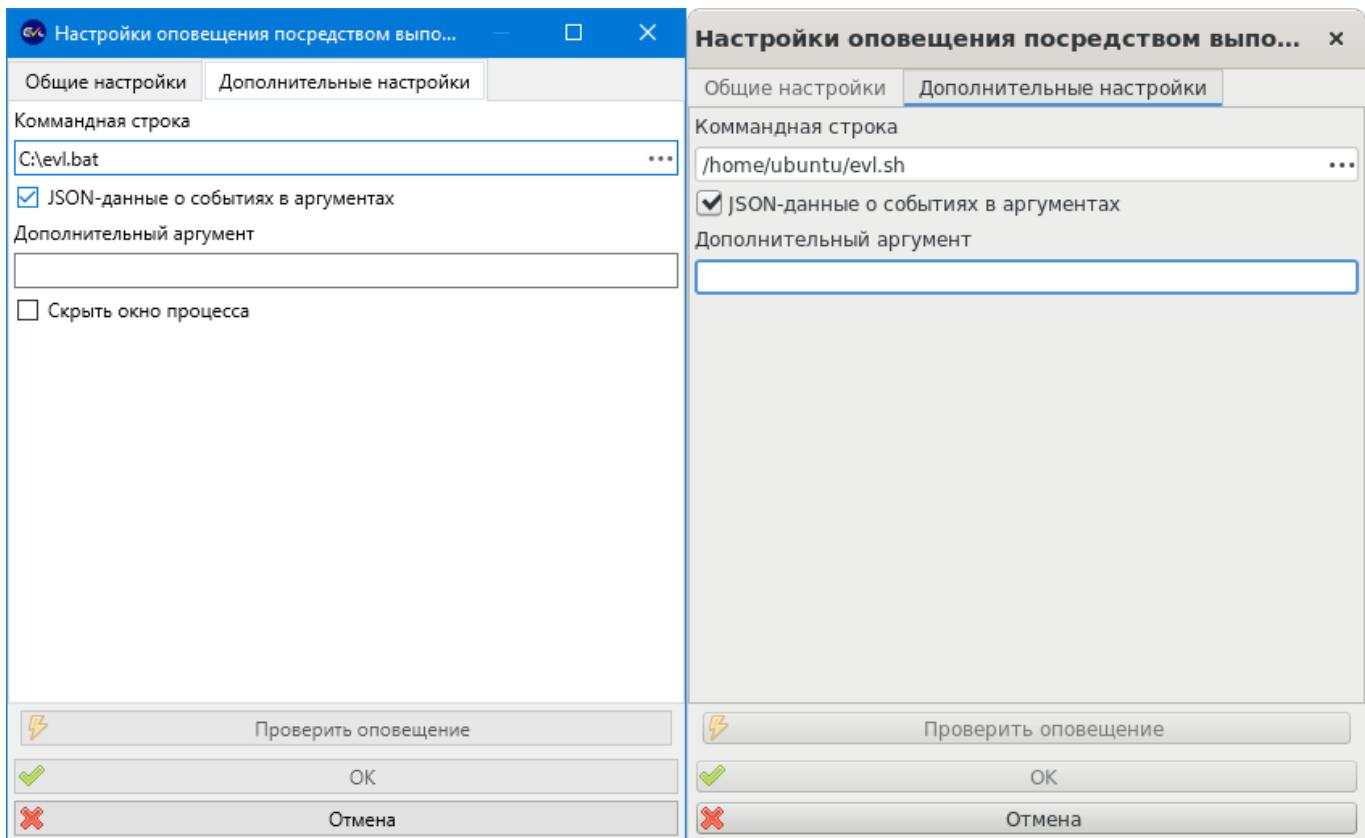


Рис. 18.16. Вкладка дополнительных настроек оповещения посредством выполнения команды

Поле «Командная строка» задаёт основную часть формируемой команды (например, исполняемый файл, файл скрипта или файл мультимедиа).

Флаг «JSON-данные о событиях в аргументах» добавляет к выполняемой команде аргумент в виде JSON-данных о состоянии объекта, чьё событие вызвало реакцию программы. Общий вид структуры JSON (развёрнутой из одной строки):

```
{
    "deviceName": "ИКВ-8 <34>",
    "techNumber": "10116535",
    "timestamp": 1720528278,
    "events": [
        {
            "objectID": 1308175509,
            "type": "deviceError",
            "errorString": "Обрыв связи!"
        },
        {
            "name": "Канал 1",
            "objectID": 64827427,
            "type": "channelError",
            "errorString": "Обрыв связи!"
        },
        {
            "name": "T, °C",
            "objectID": 64827428,
            "type": "channelError",
            "errorString": "Обрыв связи!"
        }
    ]
}
```

```

        "objectID":377682408,
        "channelID":64827427,
        "type":"parameterError",
        "errorString":"Обрыв связи!"
    },
    {
        "objectID":1308175509,
        "type":"deviceWarning",
        "warningString":"Внутренняя память переполнена!"
    },
    {
        "type":"thresholdViolation",
        "objectID":1930759853,
        "description">> 20,0 (!!),
        "parameterID":377682408,
        "parameterValue":25,3
    }
]
}

```

Объекты deviceName, techNumber, timestamp и events присутствуют в каждом оповещении и содержат соответственно имя прибора, его технологический номер, метку времени возникновения событий и список событий.

Элементы массива events обозначают произошедшие события. Каждый элемент этого массива содержит объект type, определяющий тип события и содержание элемента.

Значения deviceError и deviceWarning означают ошибку или предупреждение прибора. В элементе будут дополнительно присутствовать объект objectID, содержащий уникальный неизменный идентификатор прибора, и объект errorString/warningString, содержащий текст ошибки/предупреждения.

Значения channelError и channelWarning означают ошибку или предупреждение канала. В элементе будут дополнительно присутствовать: объект objectID, содержащий уникальный неизменный идентификатор канала; объект name, содержащий название канала; объект errorString/warningString, содержащий текст ошибки/предупреждения.

Значения parameterError и parameterWarning означают ошибку или предупреждение параметра. В элементе будут дополнительно присутствовать: объект objectID, содержащий уникальный неизменный идентификатор параметра; объект name, содержащий название параметра; объект channelID, содержащий уникальный неизменный идентификатор канала, к которому принадлежит параметр; объект errorString/warningString, содержащий текст ошибки/предупреждения.

Значение thresholdViolation означает нарушение порогового значения. В элементе будут дополнительно присутствовать: объект objectID, содержащий уникальный неизменный идентификатор порогового значения; объект description, содержащий описание краткое порогового значения; объект parameterID, содержащий уникальный неизменный идентификатор параметра, к которому принадлежит пороговое значение; parameterValue, содержащее текущее значение параметра, нарушающее пороговое значение.

Поле «Дополнительный аргумент» позволяет задать произвольную строку, которая будет включена в структуру JSON (ключ userArgument) или просто добавлена к выполняемой команде.

Флаг «Скрыть окно процесса» присутствует только в версии Eksis Visual Lab для ОС Windows и позволяет сделать окно запускаемого процесса невидимым.

19. Веб-интерфейс

Eksis Visual Lab имеет встроенный веб-сервер, который позволяет получить ограниченный доступ к постоянным окнам программы. С помощью веб-сервера возможно проверить текущее состояние измерительной сети, а также загрузить архивные данные измерений и состояний приборов. Веб-сервер не позволяет как-либо изменять состояние программы и управлять её компонентами.

Для настройки веб-сервера воспользуйтесь главным меню программы «Конфигурация» - «Веб-сервер». Откроется окно настройки веб-сервера (рис. 19.1).

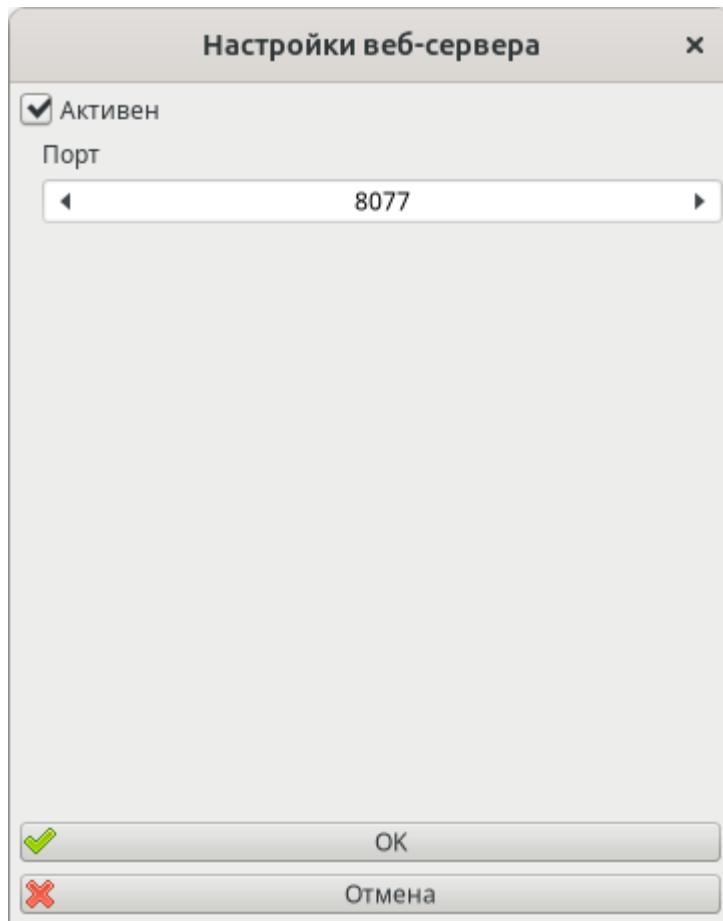


Рис. 19.1. Окно настройки веб-сервера программы

Флаг «Активен» определяет состояние веб-сервера и его готовность принимать соединения.

Поле «Порт» задаёт TCP-порт, на котором веб-сервер будет принимать соединения от клиентов.

При активном веб-сервере в строке состояния программы отображается значок . Этот значок меняется на при обработке запросов клиентов веб-сервера. Клиенты веб-сервера используют те же самые объекты с теми же самыми настройками, что и пользователь программы. Таким образом, одновременная работа

нескольких пользователей (например, построение одного и того графика) происходит в порядке очерёдности.

Доступ к веб-серверу осуществляется через программу-браузер (включая браузеры смартфонов и других мобильных устройств). В адресной строке необходимо указать IP-адрес компьютера, на котором запущен Eksis Visual Lab, а также порт, на котором веб-сервер принимает соединения (например, <http://192.168.1.23:8078/>).

Если в программе используется система прав пользователей, браузер выдаст окно ввода логина и пароля (рис. 19.2). Для использования веб-сервера пользователь должен иметь соответствующее право.

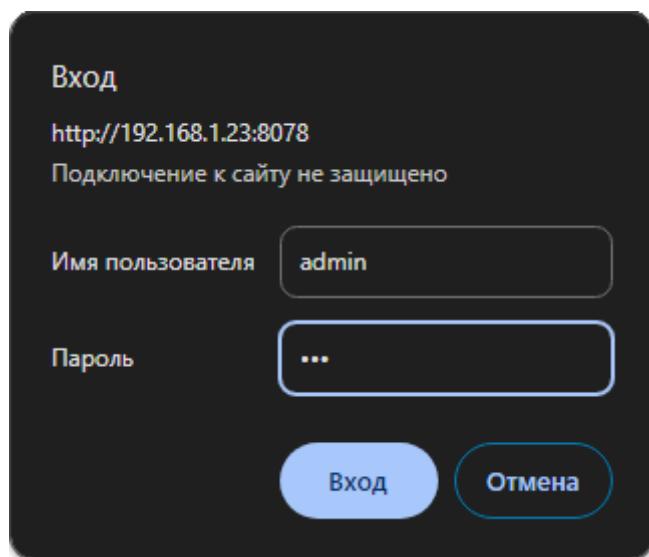


Рис. 19.2. Окно входа в веб-сервер

В верхней части веб-интерфейса расположены списки доступных вошедшему пользователю объектов. Разные типы постоянных окон перечислены в виде разноцветных кнопок-ссылок (рис. 19.3).



Рис. 19.3. Главная страница веб-интерфейса

В веб-интерфейсе окна списка устройств (рис. 19.4) друг под другом выводятся добавленные приборы. Текст и иконки соответствуют тому, что отображается в этом окне в самой программе.

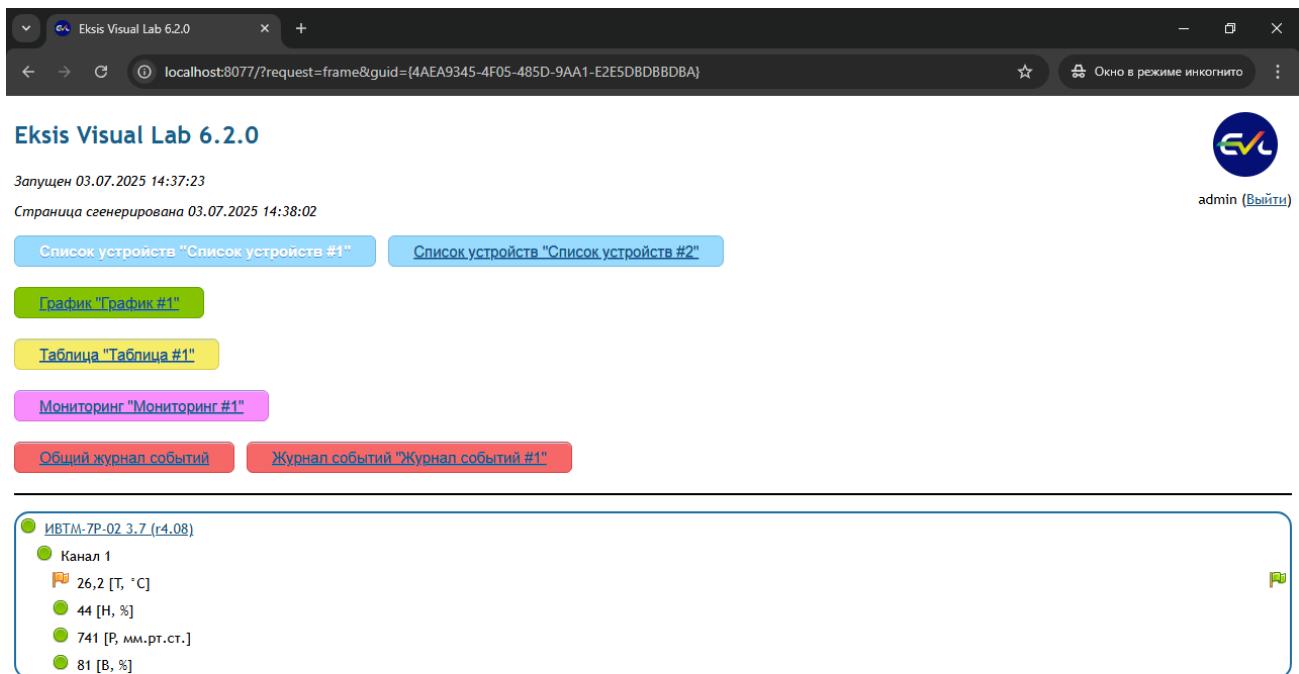


Рис. 19.4. Веб-интерфейс окна списка устройств

При нажатии на любой прибора открывается страница этого прибора (рис. 19.5), на которой можно увидеть текущее состояние прибора, а также просмотреть статистику в табличном и графическом видах без необходимости иметь постоянное окно просмотра статистики в программе. Будут использованы настройки просмотра статистики вошедшего в веб-интерфейс пользователя.

The screenshot shows the Eksis Visual Lab 6.2.0 web interface. At the top, there is a header bar with the title 'Eksis Visual Lab 6.2.0' and a URL 'localhost:8077/?request=device&guid={80533413-77D0-44C6-870B-5AD52D8F5A1A}'. On the right side of the header, there are icons for a star, a refresh, and a user account labeled 'admin (Выход)'. Below the header, the main content area has a title 'Eksis Visual Lab 6.2.0' and a timestamp 'Запущен 03.07.2025 15:02:52'. It also displays the message 'Страница сгенерирована 03.07.2025 15:03:03'. There are several tabs and buttons at the top of the content area: 'Список устройств "Список устройств #1"' (highlighted in blue), 'Список устройств "Список устройств #2"', 'График "График #1"' (highlighted in green), 'Таблица "Таблица #1"', 'Мониторинг "Мониторинг #1"', 'Общий журнал событий', and 'Журнал событий "Журнал событий #1"'. Below these, a section titled 'ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)' lists five channels: 'Канал 1' (26.2 [T, °C]), '45 [H, %]', '741 [P, мм.рт.ст.]', and '79 [B, %]'. To the right of this list is a small green icon. Underneath this section are two buttons: 'График' and 'Таблица'. Each button has its own set of date range and file format selection fields. The 'График' button's fields show 'Начало периода' as '03.07.2025 00:00' and 'Конец периода' as '03.07.2025 23:59'. The 'Формат выходного файла' section has 'PNG' selected. The 'Таблица' button's fields show the same date range and 'CSV' selected as the file format.

Рис. 19.5. Страница прибора

В веб-интерфейсе окна просмотра статистики в графическом виде (рис. 19.6) выводится изображение графика. Размер изображения определяется одноимённой настройкой из меню сохранения графика в программе.

В нижней части окна расположена панель управления, в которой можно выбрать даты начала и окончания периода данных для построения графика, вывести следующий или предыдущий период (определяемые соответствующей настройкой в программе), а также сохранить изображение в выбранном формате.

Если окно просмотра статистики находится в режиме автообновления, построение графика по произвольным датам невозможно.

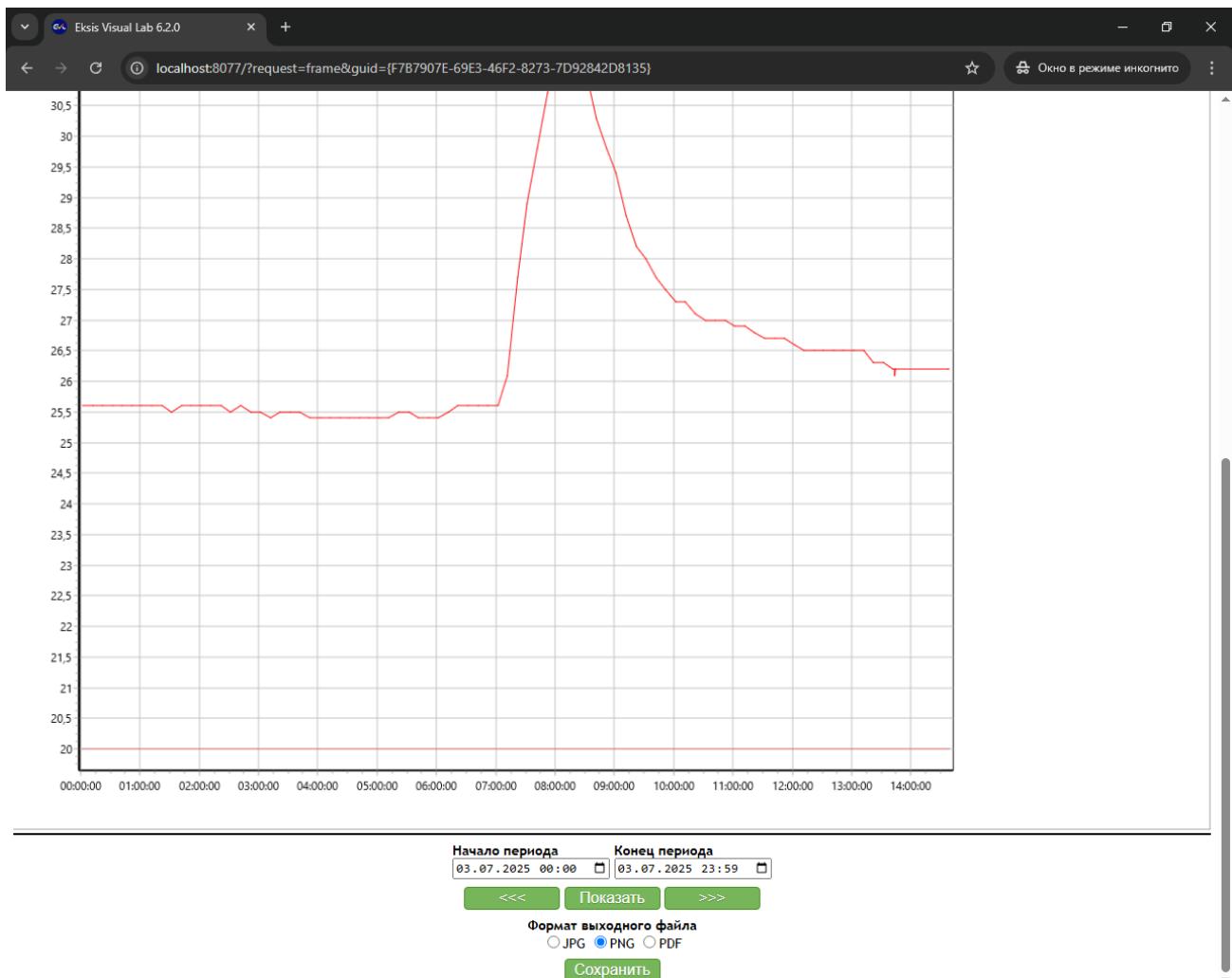


Рис. 19.6. Веб-интерфейс окна просмотра статистики в графическом виде

В веб-интерфейсе окна просмотра статистики в табличном виде (рис. 19.7) выводятся архивные данные измерений и состояний.

В нижней части окна расположена панель управления, в которой можно выбрать даты начала и окончания периода данных для построения таблицы и сохранить таблицу в выбранном формате.

Если окно просмотра статистики находится в режиме автообновления, построение таблицы по произвольным датам невозможно.

The screenshot shows a web browser window titled "Eksis Visual Lab 6.2.0" with the URL "localhost:8077/?request=frame&guid={222EFC2E-8F84-499A-8AFE-E314DA933562}". The main content is a table with two columns:

03.07.2025 05:51:58	25,4
03.07.2025 05:41:58	25,4
03.07.2025 05:31:58	25,5
03.07.2025 05:21:58	25,5
03.07.2025 05:11:58	25,4
03.07.2025 05:01:58	25,4
03.07.2025 04:51:58	25,4
03.07.2025 04:41:58	25,4
03.07.2025 04:31:58	25,4
03.07.2025 04:21:58	25,4
03.07.2025 04:11:58	25,4
03.07.2025 04:01:58	25,4
03.07.2025 03:51:58	25,4
03.07.2025 03:41:58	25,5
03.07.2025 03:31:58	25,5
03.07.2025 03:21:58	25,5
03.07.2025 03:11:58	25,4
03.07.2025 03:01:58	25,5
03.07.2025 02:51:58	25,5
03.07.2025 02:41:58	25,6
03.07.2025 02:31:58	25,5
03.07.2025 02:21:58	25,6
03.07.2025 02:11:58	25,6
03.07.2025 02:01:58	25,6
03.07.2025 01:51:58	25,6
03.07.2025 01:41:58	25,6
03.07.2025 01:31:58	25,5
03.07.2025 01:21:58	25,6
03.07.2025 01:11:58	25,6
03.07.2025 01:01:58	25,6
03.07.2025 00:51:58	25,6
03.07.2025 00:41:58	25,6
03.07.2025 00:31:58	25,6
03.07.2025 00:21:58	25,6
03.07.2025 00:11:58	25,6
03.07.2025 00:01:58	25,6

Below the table are several controls:

- "Начало периода" (Start period) and "Конец периода" (End period) with dropdown menus set to "03.07.2025 00:00" and "03.07.2025 23:59".
- A green "Показать" (Show) button.
- "Формат выходного файла" (Output file format) with radio buttons for "TXT" (unchecked), "CSV" (checked), and "PDF" (unchecked).
- A green "Сохранить" (Save) button.

Рис. 19.7. Веб-интерфейс окна просмотра статистики в табличном виде

В веб-интерфейсе окна мониторинга (рис. 19.8) выводится снимок экрана рабочей области окна.

В нижней части окна расположена панель управления, в которой можно сохранить изображение в выбранном формате.

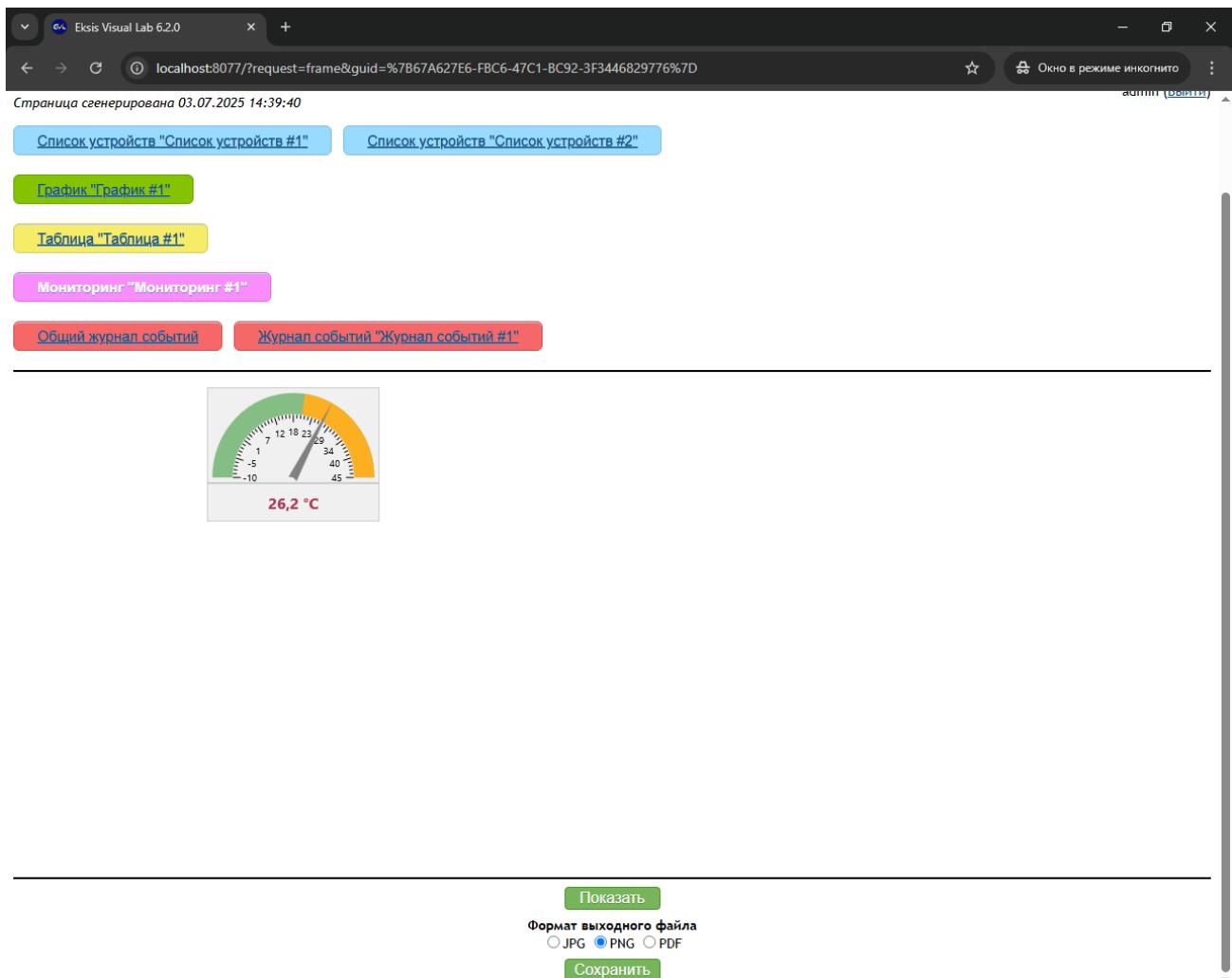


Рис. 19.8. Веб-интерфейс окна мониторинга

В веб-интерфейсе окна просмотра журнала событий (рис. 19.9) выводятся записи журнала событий.

В нижней части окна расположена панель управления, в которой можно выбрать даты начала и окончания периода данных для построения журнала и сохранить журнал в выбранном формате.

Eksis Visual Lab 6.2.0

Запущен 03.07.2025 14:37:23
Страница сгенерирована 03.07.2025 14:39:53

admin (Выход)

Список устройств "Список устройств #1" Список устройств "Список устройств #2"

График "График #1"
Таблица "Таблица #1"
Мониторинг "Мониторинг #1"

Общий журнал событий Журнал событий "Журнал событий #1"

Дата/время	Объект	Пользователь	Сообщение
03.07.2025 14:38:32	График #1	admin	Изменены настройки окна "График #1" (добавлен параметр)
03.07.2025 14:38:29	График #1	admin	Изменены настройки окна "График #1" (режим автообновления)
03.07.2025 14:38:25	Таблица #1	admin	Изменены настройки окна "Таблица #1" (добавлен параметр)
⚠ 03.07.2025 14:38:00	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) / Температура		Параметр "ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}/Канал 1/Т, °C" нарушил пороговое значение "≥ 20,0 °C (!!)"
03.07.2025 14:38:00	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}	admin	Опрос прибора "ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}" запущен
03.07.2025 14:37:59	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) / Температура	admin	Изменены настройки пороговых значений параметра "ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}/Канал 1/Т, °C"
03.07.2025 14:37:45	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}	admin	Опрос прибора "ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}" остановлен
03.07.2025 14:37:31		admin	Пользователь "admin" вошёл в систему через веб-интерфейс
03.07.2025 14:37:29	ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}	admin	Опрос прибора "ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08) {10139805}" запущен
03.07.2025 14:37:26		admin	Пользователь "admin" вошёл в систему
03.07.2025 14:37:25			TCP-сервер запущен на порту 15445
03.07.2025 14:37:25			Веб-сервер запущен на порту 8077
03.07.2025 14:37:25			Программа запущена
03.07.2025 14:37:25		admin	Пользователь "admin" вошёл в систему через веб-интерфейс

Рис. 19.9. Веб-интерфейс окна просмотра журнала событий

Веб-сервер программы также позволяет получить данные приборов программы посредством POST-запроса в формате JSON. Для этого должен быть активен TCP-сервер, в настройках которого указаны соответствующие разрешения (см. главу «TCP-сервер» и приложение «JSON-протокол обмена»).

20. TCP-сервер

Eksis Visual Lab позволяет собирать данные с приборов, подключенных к другому компьютеру с запущенной копией программы. Это реализовано посредством обмена данными между копиями программы по протоколу TCP по порту 15445 (формат данных JSON – см. приложение «JSON-протокол обмена»).

Окно настроек TCP-сервера вызывается через главное меню программы «Конфигурация» - «TCP-сервер» (рис. 20.1).

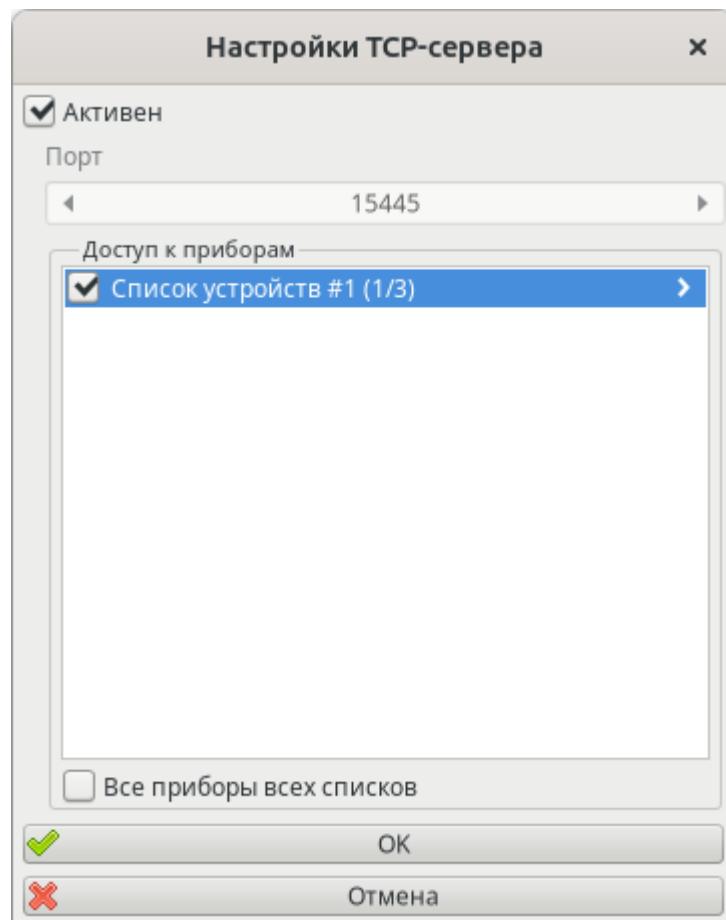


Рис. 20.1. Окна настроек TCP-сервера

Флаг «Активен» определяет работу TCP-сервера.

Поле порт отображает номер порта, на котором TCP-сервер принимает соединения (15445). Эту настройку нельзя изменить.

Список «Доступ к приборам» содержит перечисление окон списков устройств и позволяет предоставить доступ TCP-серверу к конкретным существующим окнам и их приборам. После названия окна в скобках через косую черту указывается количество приборов, к которым разрешён доступ, и общее количество приборов в окне. Если поставить флаг напротив окна списка устройств, то будет предоставлен доступ к окну целиком – всем его существующим и будущим приборам. Если

совершить двойное нажатие левой кнопки мыши по окну списке устройств, то откроет окно с перечислением добавленных приборов (рис. 20.2), в котором можно предоставить доступ только к конкретным приборам выбранного окна.

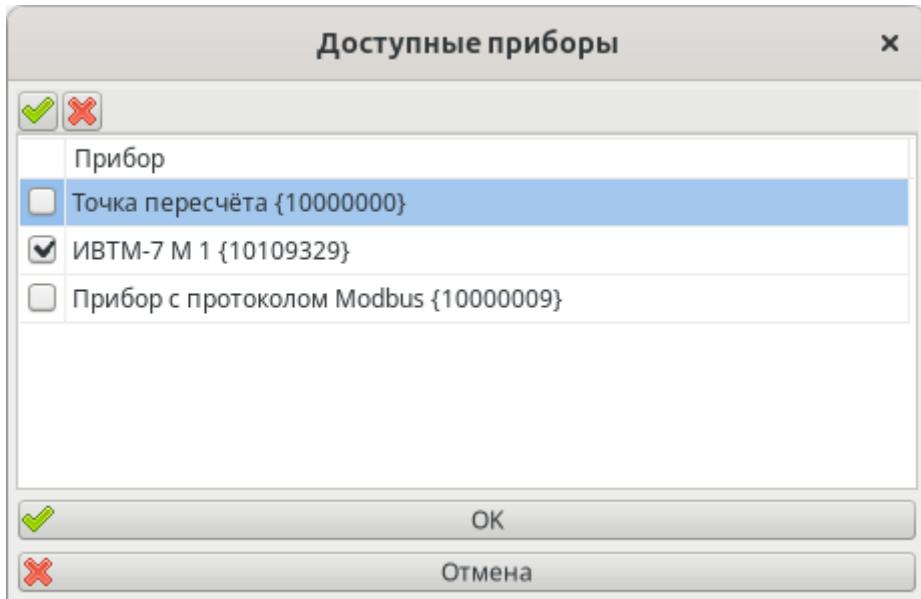


Рис. 20.2. Доступные через TCP-сервер приборы окна «Список устройств»

Флаг «Все приборы всех списков» разрешает доступ ко всем существующим и будущим окнам и приборам.

При активном TCP-сервере в строке состояния программы отображается значок . Этот значок меняется на  при обработке запросов клиентов TCP-сервера.

TCP-сервер программы может быть использован как другой копией Eksis Visual Lab, так и любой сторонней программой. Описание протокола обмена см. в приложении «JSON-протокол обмена».

21. Резервное копирование конфигурации и баз данных

Eksis Visual Lab позволяет сохранить конфигурацию и базы данных в резервную копию, из которой впоследствии можно восстановить состояние программы на текущем или ином компьютере. В резервной копии сохраняются все настройки окон и элементов, все данные измерений и состояний приборов. Не сохраняется только информация о лицензионных ключах и их активациях.

Рекомендуется регулярно создавать резервные копии (в ручном или автоматическом режимах) и хранить их на отдельном носителе. Имея резервную копию можно восстановить конфигурацию и данные измерений приборов в случае аварийного сбоя.

Резервная копия представляет собой файл с расширением .evlzip, который является zip-архивом и при необходимости может быть открыт в сторонней программе-архиваторе. Резервная копия может храниться или быть перемещена на другой компьютер (в том числе с иной операционной системой) отдельно от программы и/или её инсталлятора.

Создание резервной копии

Для создания резервной копии выберите в главном меню программы пункт «Конфигурация» - «Создать резервную копию конфигурации и баз данных». Откроется окно указания файла резервной копии (рис. 21.1).

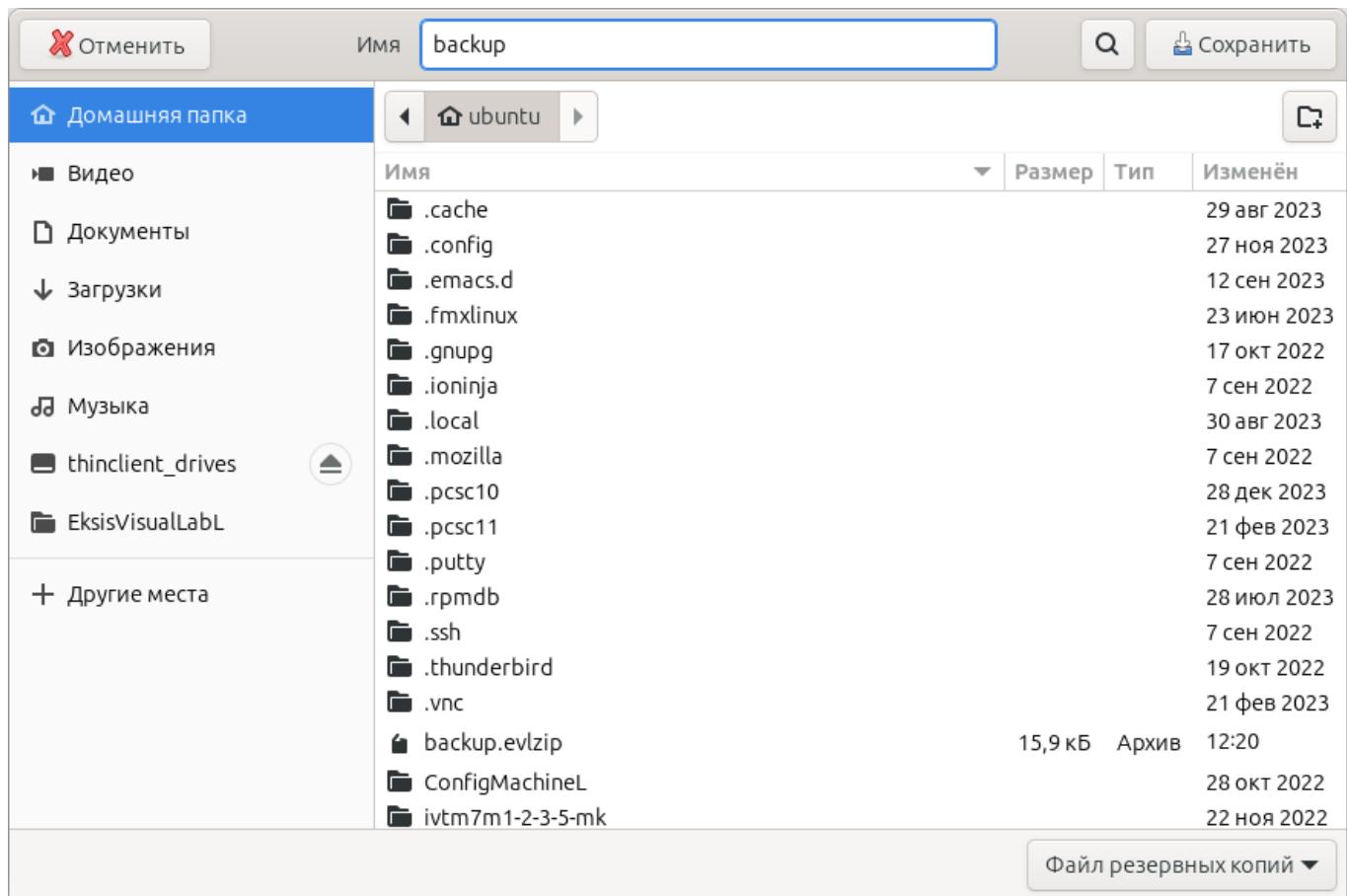


Рис. 21.1. Окно указания файла резервной копии

Выберите папку и введите имя файла резервной копии. После этого начнётся процесс создания резервной копии, прогресс которого будет отражаться в соответственном окне (рис. 21.2). Вы можете прервать процесс досрочно при необходимости, нажав на кнопку «Отмена».

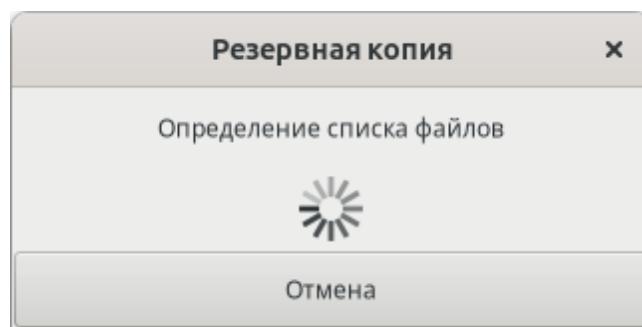


Рис. 21.2. Окно прогресса создания резервной копии

Во время создания резервной копии окна программы недоступны, а опрос приборов приостанавливается.

После завершения процесса создания резервной копии программа оповестит пользователя о результате и окна программы снова станут доступны.

Автоматическое создание резервной копии по расписанию

Для автоматизации процесса создания резервных копий пользователь может задать расписание, в соответствии с которым Eksis Visual Lab будет автоматически создавать резервные копии.

Для настройки автоматического резервного копирования выберите в главном меню программы пункт «Конфигурация» - «Автоматическое резервное копирование». Откроется соответственное окно (рис. 21.3).

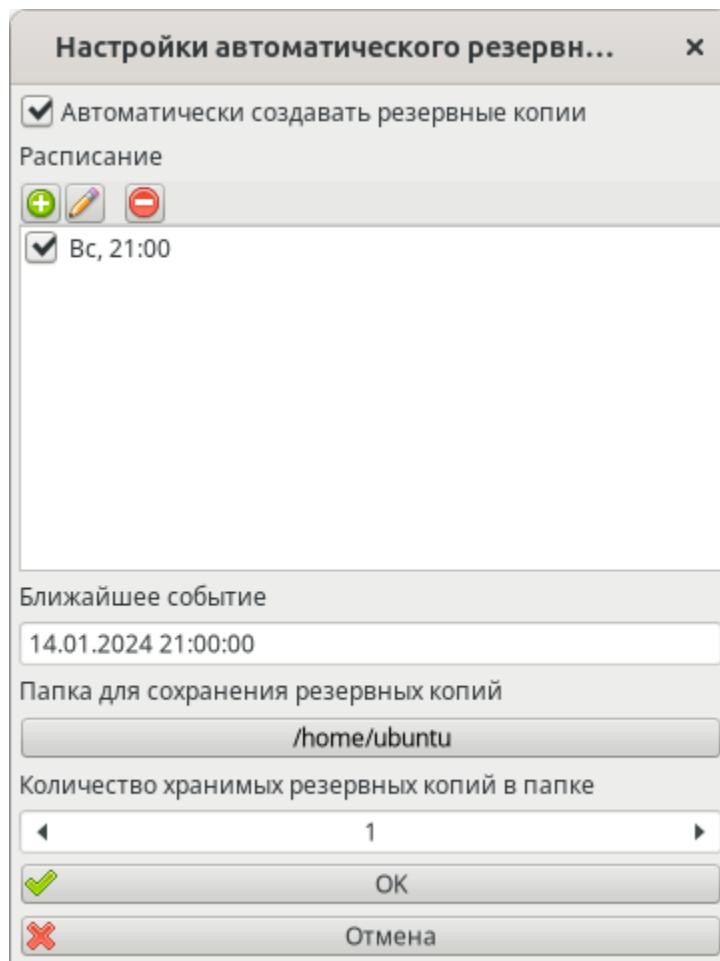


Рис. 21.3. Окно настроек автоматического резервного копирования

Флаг «Автоматически создавать резервные копии» определяет возможность создания автоматических резервных копий.

Кнопки , и позволяют соответственно добавить, редактировать и удалить временные правила, в соответствии с которыми будет происходить создание автоматических резервных копий.

В поле «Ближайшее событие» отображается ближайшее время создания автоматической резервной копии исходя из заданного расписания.

Кнопка «Папка для сохранения резервных копий» определяет место хранения создаваемых резервных копий. Для изменения папки нажмите на кнопку и в появившемся окне проводника укажите необходимую папку.

Поле «Количество хранимых резервных копий в папке» задаёт максимально количество единовременно хранимых файлов резервных копий. После успешного создания резервной копии программа сканируется папку на наличие файлов с именами, подходящими под шаблон «evl_autobackup_<номер>.evlzip». Если их число превышает заданное количество хранимых файлов резервных копий, программа удаляет файлы с самыми маленькими номерами.

Окно настройки временного правила показано на рисунке 21.4.

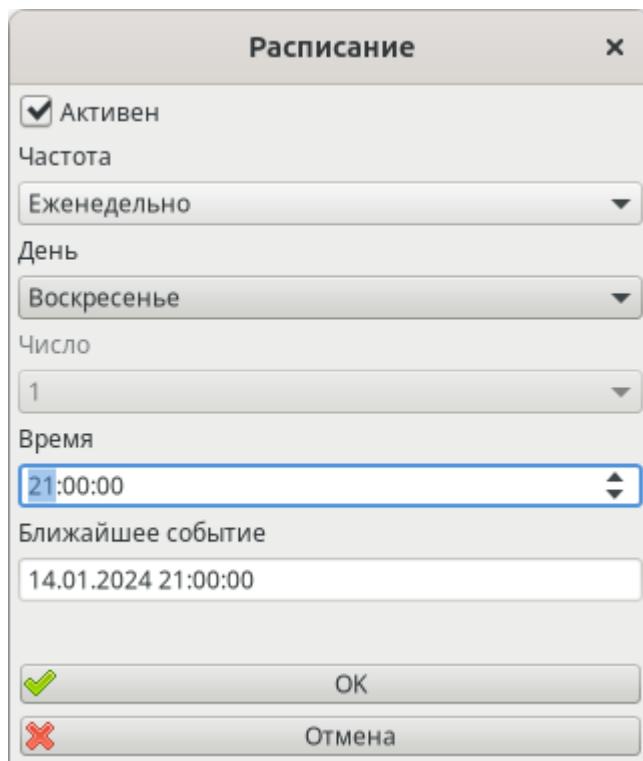


Рис. 21.4. Окно настройки временного правила

Флаг «Активен» определяет состояние временного правила (неактивные правила не обрабатываются при определении момента создания автоматической резервной копии).

Выпадающий список «Частота» задаёт периодичность события – ежеминутно, ежечасно, ежедневно, еженедельно или ежемесячно.

Поле «День» доступно при еженедельной периодичности события и позволяет выбрать день недели наступления события.

Поле «Число» доступно при ежемесячной периодичности события и позволяет выбрать день месяца (число) наступления события. Доступен период с 1 по 31, а также вариант «Последний день месяца».

Обратите внимание, что если выбранное число превышает количество дней в месяце, событие в этом месяце не наступит.

В поле «Ближайшее событие» отображается ближайшее время наступления события исходя из указанных параметров.

Поле «Время» доступно при любой выбранной частоте и определяет время дня, когда должно произойти событие. При ежеминутной частоте необходимо указать, в какую секунду должно произойти событие. При ежечасной – минуту и секунду. В остальных случаях – час, минуту и секунду.

Во время создания автоматической резервной копии в левом нижнем углу главного окна программы отображается значок  . Окна программы остаются доступными, а опрос приборов продолжается, но запись новой информации в базы данных приостанавливается до момента окончания процесса.

Восстановление из резервной копии

Для восстановления состояния программы из резервной копии выберите в главном меню программы пункт «Конфигурация» - «Восстановить конфигурацию и базы данных из резервной копии» и в окне проводника выберите файл ранее созданной (в ручном или автоматическом режимах) резервной копии (рис.21.5).

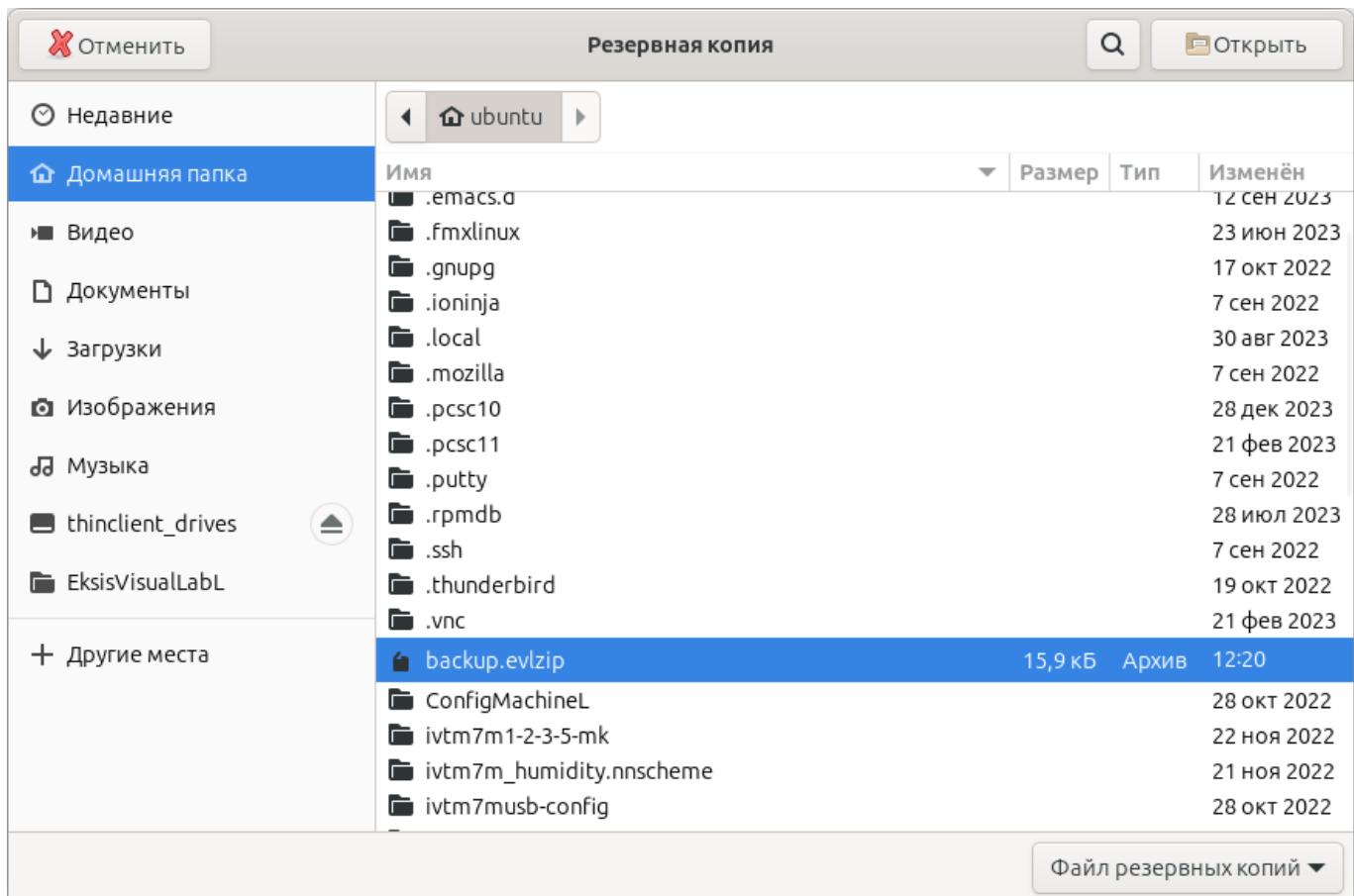


Рис. 21.5. Окно выбора файла резервной копии

После подтверждения намерения во всплывающих окнах начнётся процесс восстановления конфигурации и баз данных. Будут удалены файлы текущей конфигурации и баз данных, а на их место будут распакованы файлы из архива выбранной резервной копии. Файл с информацией о введённых лицензионных ключах и их активациях будет сохранён.

Внимание! Процедура восстановления конфигурации и баз данных из резервной копии необратима и не может быть прервана до её завершения.

После завершения процедуры восстановления программа будет перезапущена.

При восстановлении из резервной копии, созданной на другом компьютере, необходимо провести ревизию тех настроек, которые являются валидными только для конкретного компьютера (на котором было создана резервная копия). Это могут быть, например, СОМ-порты для связи с устройствами, фоновые изображения для окон мониторинга, папки для сохранения автоматических отчётов и некоторые другие настройки, связанные с файлами или путями к ним.

Особенности резервного копирования в Windows и Linux

Файлы конфигурации и баз данных являются кроссплатформенными. Резервная копия, созданная в операционной системе Windows, может быть развернута на операционной системе Linux (и наоборот).

22. Работа программы в качестве службы/демона

Eksis Visual Lab имеет возможность работы в качестве службы Windows и демона Linux. Это специальный автономный режим работы программного обеспечения, который не зависит от пользователя, использующего в данный момент компьютер. При работе в таком режиме взаимодействие с пользователем не происходит. Будучи один раз настроенным, Eksis Visual Lab будет работать с момента включения компьютера и непрерывно выполнять все требуемые функции (сбор и анализ данных, построение отчётов и т.д.).

Если программа работает в режиме службы/демона, то основные её функции выполняются службой/демоном. При одновременной работе программы и службы/демона все основные функции берёт на себя именно служба/демон (например, автоматические отчёты или резервное копирование по расписанию выполняются именно службой/демоном). Главное окно программы выступает как средство изменения конфигурации и ручного управления приборами (изменения их внутренних настроек, загрузки данных из внутренней памяти и других функций).

Обратите внимание, что после каких-либо изменений конфигурации программы для применения их в службе/демоне необходимо её/его перезапустить.

Так как служба/демон не имеет графического пользовательского интерфейса, с помощью которого можно было бы осуществлять наблюдение и управлять её состоянием, необходимо сконфигурировать программу соответственным образом. Приборы, которые требуется опрашивать, необходимо сделать автостартуемым – установить в окне общих настроек этих приборов флаг «Запускать опрос прибора при старте программы» (рис. 6.40). Для мониторинга состояния рекомендуется включить веб-сервер (см. главу «Веб-интерфейс») или использовать собственные средства контроля программы (например, с помощью обращений к TCP-серверу программы).

Файлы для работы службы устанавливаются на компьютер пользователя, но для их задействования и активирования описанного функционала необходимо произвести дополнительные действия, зависящие от операционной системы.

В общем случае установка службы/задействование демона может быть осуществлена через пункт главного меню программы «EVL+» - «Служба Windows» - «Установить службу» (для ОС Windows) и «EVL+» - «Демон Linux» - «Активировать демона» (ОС Linux).

Аналогичным образом через те же разделы главного меню программы можно удалить службу/деактивировать демона (пункты «Удалить службу» и «Деактивировать демона» соответственно).

Способы ручного управления службой/демоном и их подробное описание представлены ниже.

Служба Windows

Служба **EksisVisualLabService** не устанавливается в системе при установке программы, это необходимо сделать вручную. Для этого запустите файл EVLService.exe, находящийся в папке с установленной программой, с ключом /installservice или запустите ярлык «Установить службу» из той же папки. В случае успешной установки в системной оснастке «Службы» появится пункт «Служба Eksis Visual Lab» (рис. 22.1).

Внимание! Для установки и управления состоянием службы **EksisVisualLabService** требуются права администратора системы.

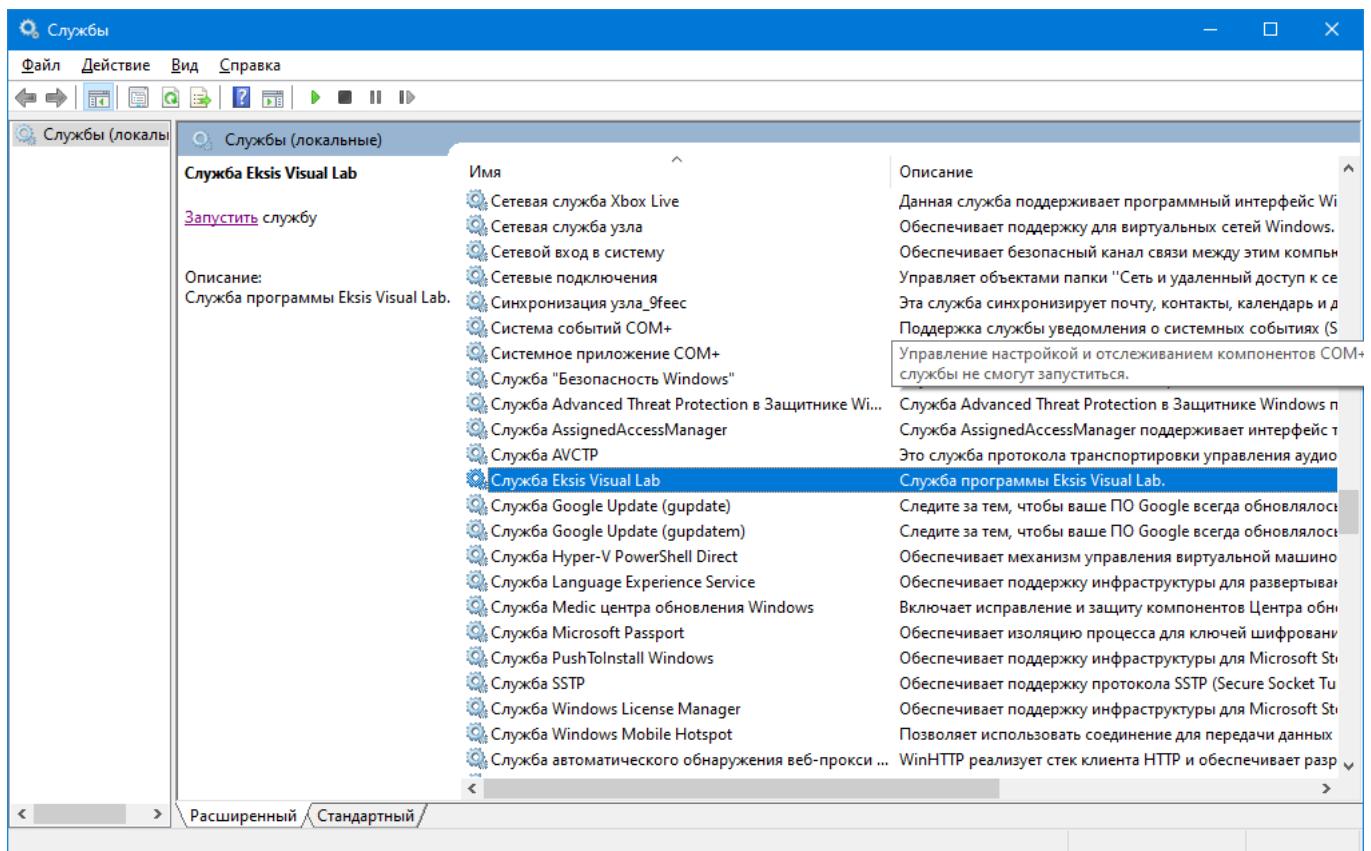


Рис. 22.1. Служба EksisVisualLabService в системной оснастке

Если служба **EksisVisualLabService** установлена, то она будет автоматически запускаться при загрузке компьютера, а в главном окне программы будет отображаться панель управления службой **EksisVisualLabService** (рис. 22.2 и 22.3).

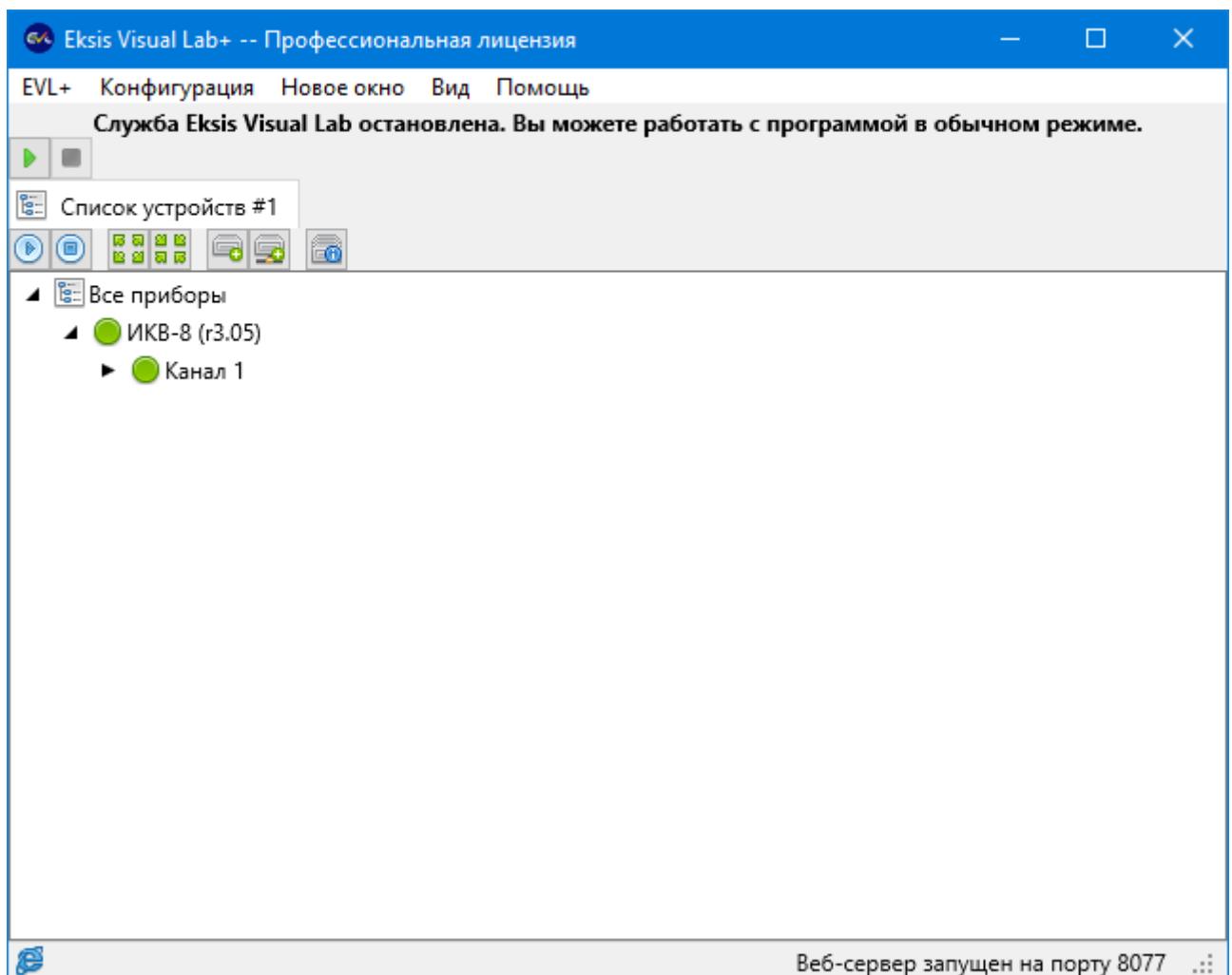


Рис. 22.2. Главное окно Eksis Visual Lab при установленной, но не запущенной службе EksisVisualLabService

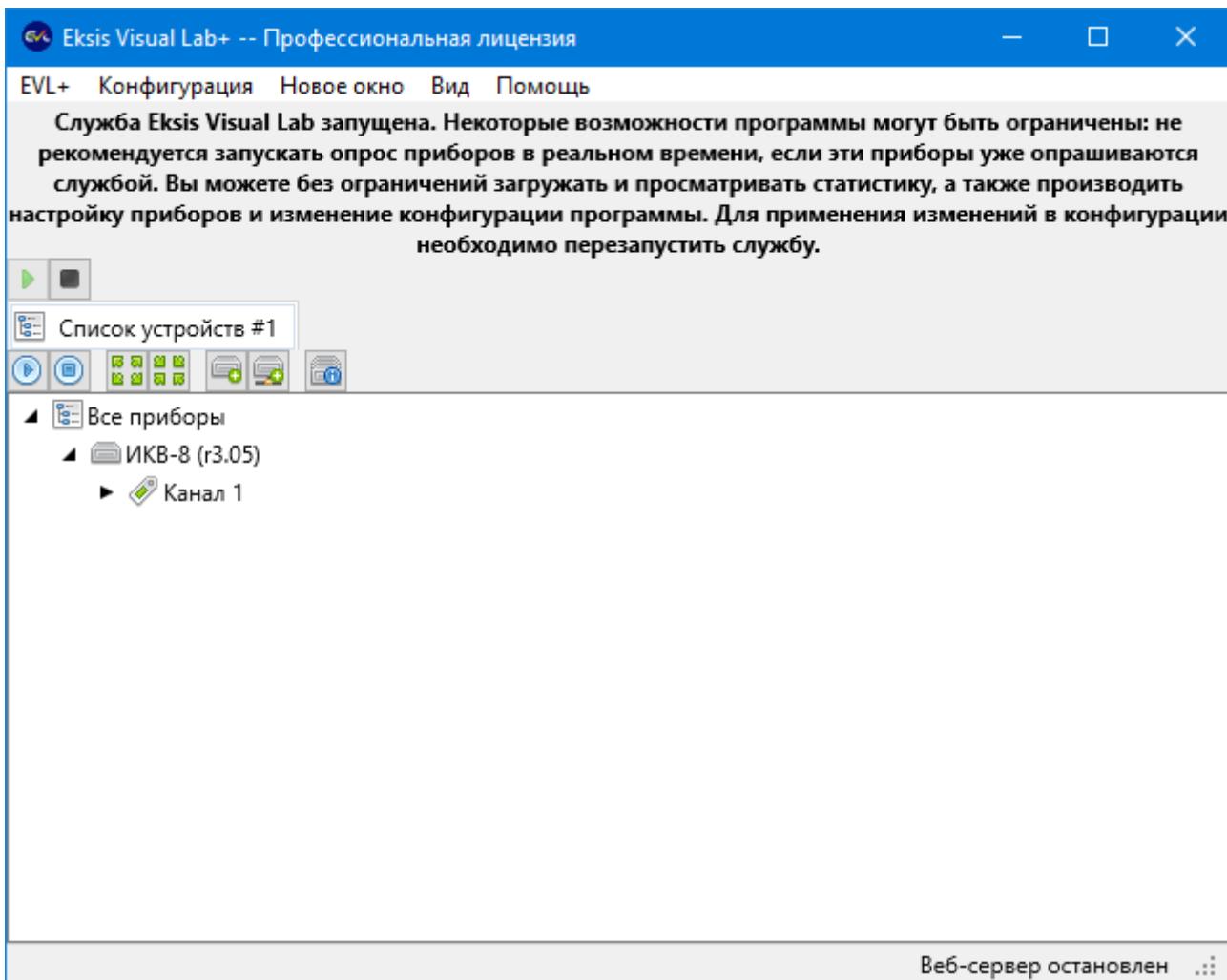


Рис. 22.3. Главное окно Eksis Visual Lab при установленной и запущенной службе **EksisVisualLabService**

Кнопка запускает службу **EksisVisualLabService**. Будут остановлен обмен данными с автостартуемыми приборами и отключены веб- и tcp-сервера, чтобы предоставить эти задачи демону.

Кнопка останавливает службу. Обмен данными с автостартуемыми приборами будет восстановлен, а веб- и tcp-сервера снова запущены.

Обратите внимание, что остановка службы не означает её удаления из системы – она автоматически запустится при перезагрузке компьютера. Для удаления службы **EksisVisualLabService** запустите файл EVLService.exe, находящийся в папке с установленной программой, с ключом /uninstallservice или запустите ярлык «Удалить службу» из той же папки. После этого пункт «Служба Eksis Visual Lab» пропадёт из системной оснастки «Службы».

Служба **EksisVisualLabService** также может быть запущена/остановлена из системной оснастки «Службы», однако не следует управлять службой таким образом в случае, если запущена основная программа, так как в этом случае не

происходит выполнения необходимых процедур согласования их одновременной работы.

Ошибки, возникающие в процессе работы службы **EksisVisualLabService**, записываются в системный журнал (раздел «Журналы Windows» - «Приложение», источник – EksisVisualLabService), просмотреть который можно в окне просмотра событий Windows (рис. 22.4).

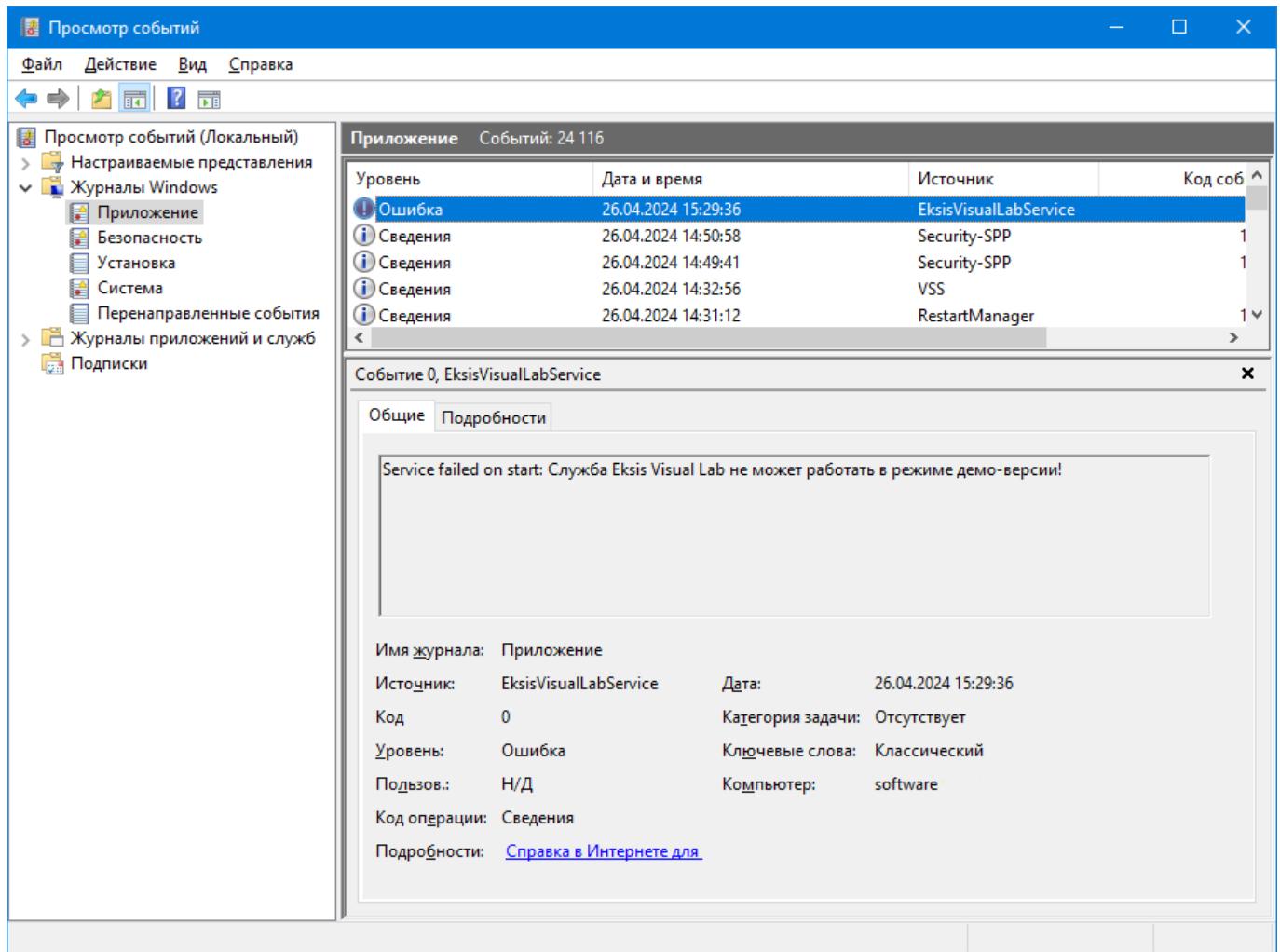


Рис. 22.4. Окно просмотра событий Windows

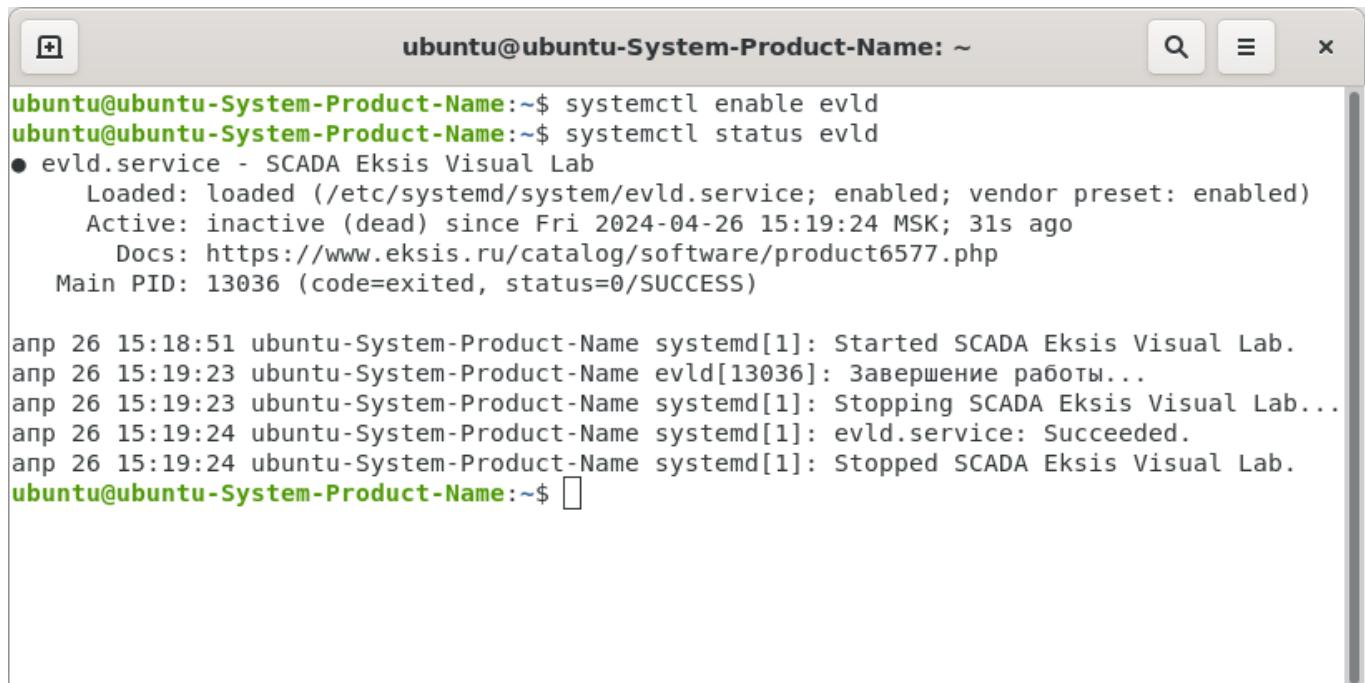
При неполадке работы службы в первую очередь необходимо проверить системный журнал.

Если при работе службы **EksisVisualLabService** возникают неисправности, которые не удается диагностировать, необходимо запустить программу в обычном режиме, обратить внимание на выдаваемые программой сообщения и проверить её внутренний журнал событий (см. главу «Окно просмотра журнала событий»).

Демон Linux

Демон **evld** регистрируется в системе при установке программного пакета, но по умолчанию находится в отключенном (disabled) состоянии. Чтобы перевести его в активированное состояние, из которого он может быть использован (enabled), необходимо дать команду подсистеме управления **systemd** (рис. 22.5).

Внимание! Для управления состоянием демона **evld** требуются права администратора системы. Используйте утилиту **sudo** (указывается перед командой) или совершите вход как администратор системы.



```
ubuntu@ubuntu-System-Product-Name:~$ systemctl enable evld
ubuntu@ubuntu-System-Product-Name:~$ systemctl status evld
● evld.service - SCADA Eksis Visual Lab
    Loaded: loaded (/etc/systemd/system/evld.service; enabled; vendor preset: enabled)
      Active: inactive (dead) since Fri 2024-04-26 15:19:24 MSK; 31s ago
        Docs: https://www.eksis.ru/catalog/software/product6577.php
       Main PID: 13036 (code=exited, status=0/SUCCESS)

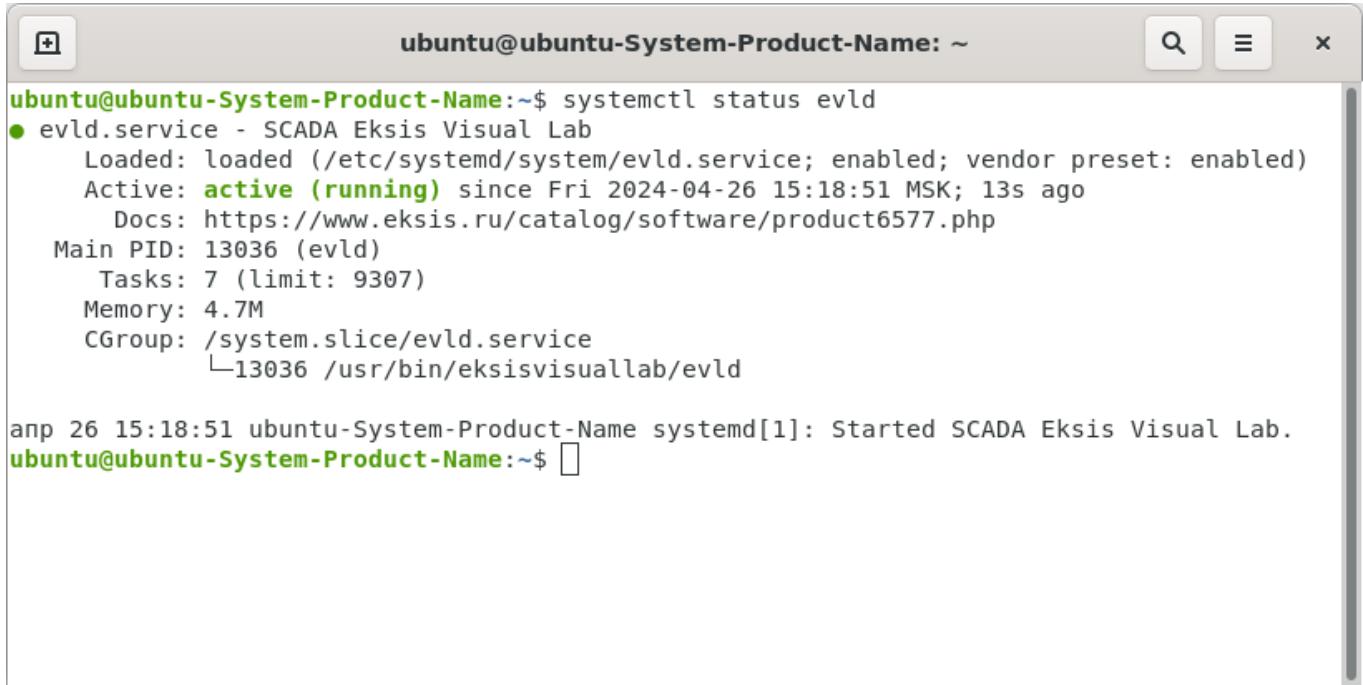
апр 26 15:18:51 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Started SCADA Eksis Visual Lab.
апр 26 15:19:23 ubuntu-System-Product-Name evld[13036]: Завершение работы...
апр 26 15:19:23 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab...
апр 26 15:19:24 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: evld.service: Succeeded.
апр 26 15:19:24 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopped SCADA Eksis Visual Lab.
ubuntu@ubuntu-System-Product-Name:~$ █
```

Рис. 22.5. Перевод демона **evld** в активированное состояние и проверка его статуса

Проверить текущее состояние **evld** можно командой **systemctl status evld**.

Если демон **evld** активирован, то он будет автоматически запускаться при загрузке компьютера, а в главном окне программы будет отображаться панель управления демоном **evld** (рис. 22.7 и 22.8).

Кнопка  запускает демон **evld**. Будут остановлен обмен данными с автостартуемыми приборами и отключены веб- и tcp-сервера, чтобы предоставить эти задачи демону. Запущенный **evld** отображается в системной консоли при проверке его статуса (рис. 22.6).



```
ubuntu@ubuntu-System-Product-Name:~$ systemctl status evld
● evld.service - SCADA Eksis Visual Lab
    Loaded: loaded (/etc/systemd/system/evld.service; enabled; vendor preset: enabled)
    Active: active (running) since Fri 2024-04-26 15:18:51 MSK; 13s ago
      Docs: https://www.eksis.ru/catalog/software/product6577.php
   Main PID: 13036 (evld)
     Tasks: 7 (limit: 9307)
    Memory: 4.7M
   CGroup: /system.slice/evld.service
           └─13036 /usr/bin/eksisvisuallab/evld

апр 26 15:18:51 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Started SCADA Eksis Visual Lab.
ubuntu@ubuntu-System-Product-Name:~$ 
```

Рис. 22.6. Состояние запущенного демона evld

Кнопка ■ останавливает демон. Обмен данными с автостартуемыми приборами будет восстановлен, а веб- и tcp-сервера снова запущены.

Обратите внимание, что остановка демона не означает его деактивации – он автоматически запуститься при перезагрузке компьютера. Для деактивации демона **evld** необходимо выполнить команду **systemctl disable evld**.

Демон **evld** также может быть запущен/остановлен из консоли командами **systemctl start evld** и **systemctl stop evld** соответственно. Однако не следует управлять демоном при помощи команд консоли в случае, если запущена основная программа, так как в этом случае не происходит выполнения необходимых процедур согласования их одновременной работы.

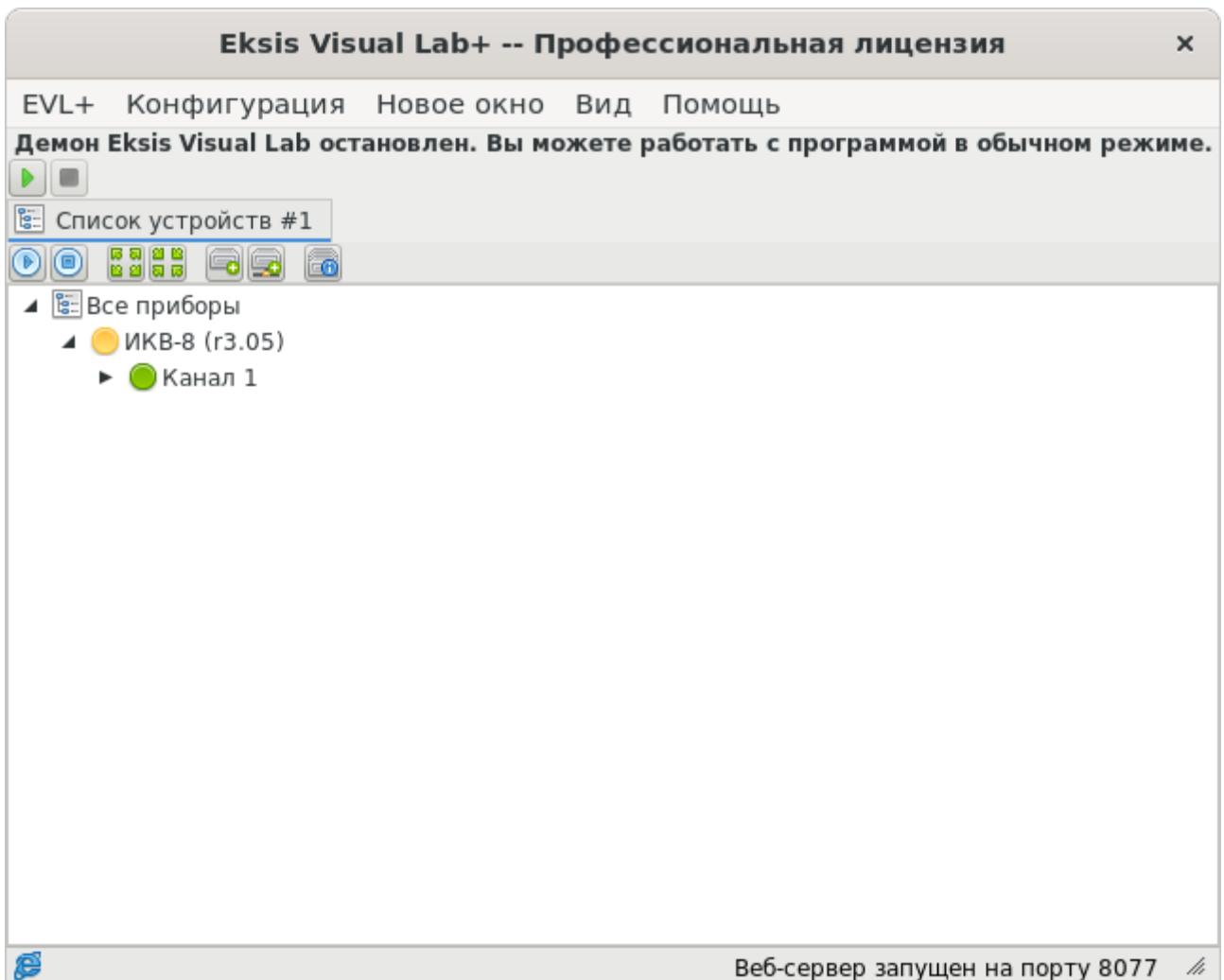


Рис. 22.7. Главное окно Eksis Visual Lab при активированном, но не запущенном демоне evld

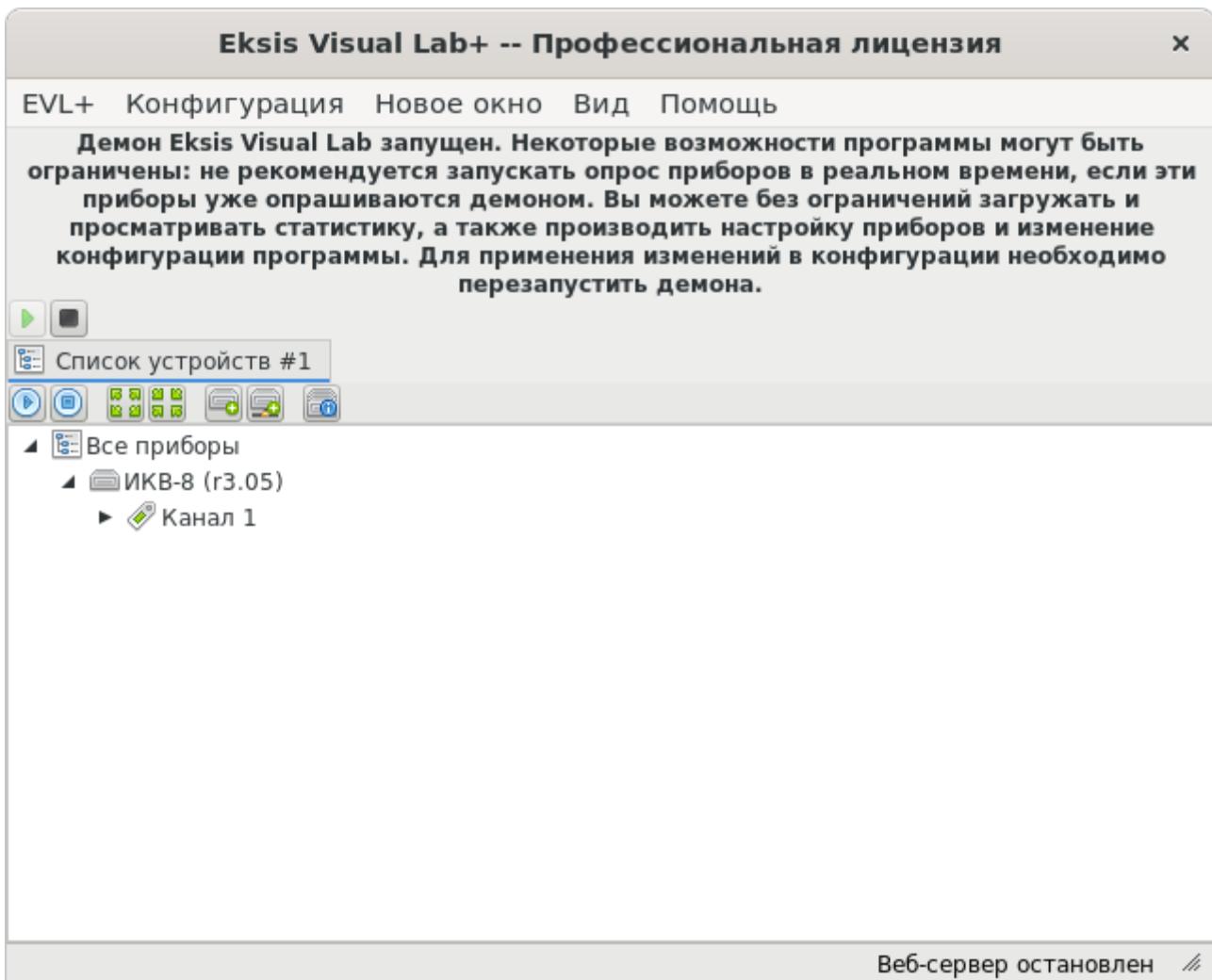
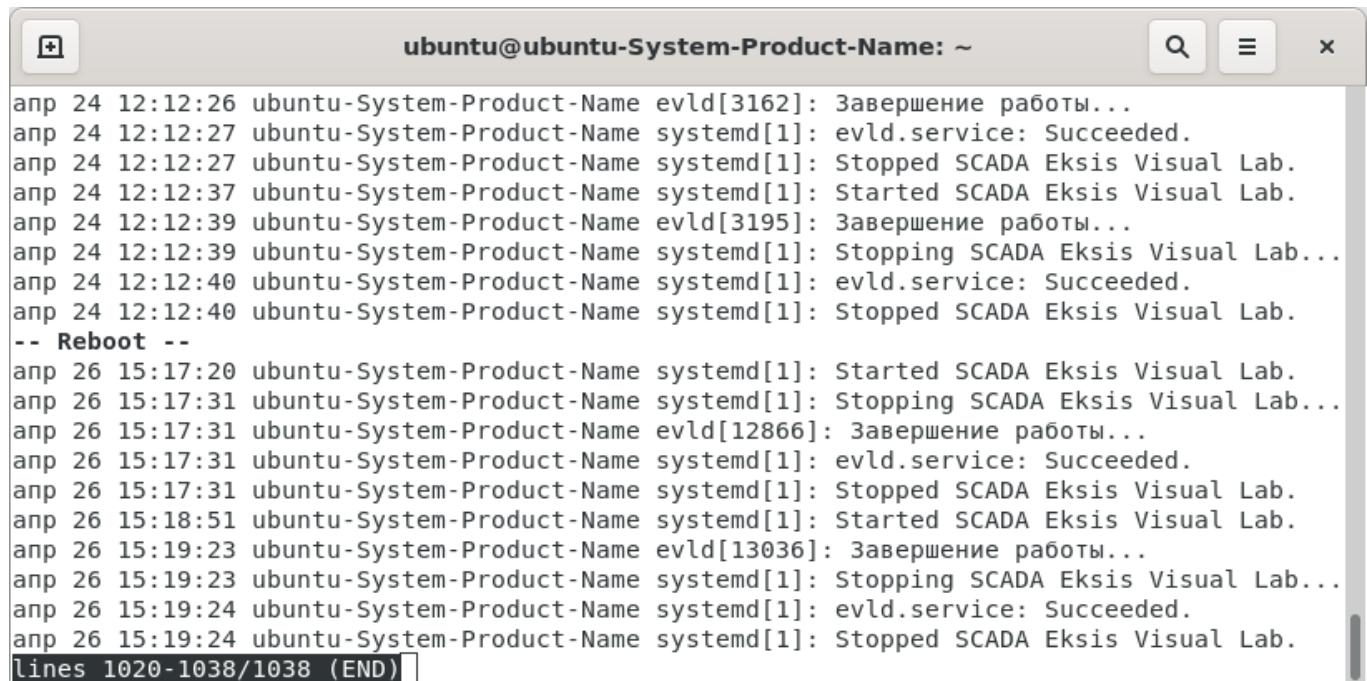


Рис. 22.8. Главное окно Eksis Visual Lab при активированном и запущенном демоне evld

Ошибки, возникающие в процессе работы демона **evld**, записываются в системный журнал. Просмотреть этот журнал можно командой **journalctl -u evld** (рис. 22.9).



```
ubuntu@ubuntu-System-Product-Name: ~
апр 24 12:12:26 ubuntu-System-Product-Name evld[3162]: Завершение работы...
апр 24 12:12:27 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: evld.service: Succeeded.
апр 24 12:12:27 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopped SCADA Eksis Visual Lab.
апр 24 12:12:37 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Started SCADA Eksis Visual Lab.
апр 24 12:12:39 ubuntu-System-Product-Name evld[3195]: Завершение работы...
апр 24 12:12:39 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab...
апр 24 12:12:40 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: evld.service: Succeeded.
апр 24 12:12:40 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopped SCADA Eksis Visual Lab.
-- Reboot --
апр 26 15:17:20 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Started SCADA Eksis Visual Lab.
апр 26 15:17:31 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab...
апр 26 15:17:31 ubuntu-System-Product-Name evld[12866]: Завершение работы...
апр 26 15:17:31 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: evld.service: Succeeded.
апр 26 15:17:31 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopped SCADA Eksis Visual Lab.
апр 26 15:18:51 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Started SCADA Eksis Visual Lab.
апр 26 15:19:23 ubuntu-System-Product-Name evld[13036]: Завершение работы...
апр 26 15:19:23 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab...
апр 26 15:19:24 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: evld.service: Succeeded.
апр 26 15:19:24 ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopped SCADA Eksis Visual Lab.
lines 1020-1038/1038 (END)
```

Рис. 22.9. Системный журнал демона evld

При нештатной работе демона в первую очередь необходимо проверить системный журнал.

Если при работе демона **evld** возникают неисправности, которые не удаётся диагностировать, необходимо запустить программу в обычном режиме, обратить внимание на выдаваемые программой сообщения и проверить её внутренний журнал событий (см. главу «Окно просмотра журнала событий»).

23. OPC-сервер

Eksis Visual Lab поддерживает некоторые технологии OPC (Open Platform Communications), которые позволяют предоставить данные измерений и состояний сторонним программам в среде Windows посредством COM/DCOM.

Список поддерживаемых технологий OPC:

- OPC Data Access (2.05a);
- OPC Historical Data Access (1.20);
- OPC Alarms and Events (1.10);
- OPC Security (1.0).

ProgID OPC-сервера Eksis Visual Lab: **Eksis.EVL.OPC**, CLSID: **B3DF26E2-91DA-4870-B310-3A97914F73A8**.

Для использования технологий OPC на компьютере должен быть установлен набор распространяемых компонентов OPC (OPC Core Components Redistributable). Они должны быть установлены вручную, а их установщик («OPC Core Components Redistributable (x86).msi») включён в состав Eksis Visual Lab и расположен в папке OPC Core Components Installer в папке с установленной программой (для установки требуется права администратора системы).

OPC-сервер Eksis Visual Lab не требует лицензии для работы и может быть свободно использован для получения данных измерений приборов производства АО «ЭКСИС».

Настройку и управление OPC-сервером Eksis Visual Lab можно осуществить в специальном окне (рис. 23.1), вызываемом через главное меню программы «Конфигурация» - «OPC-сервер».

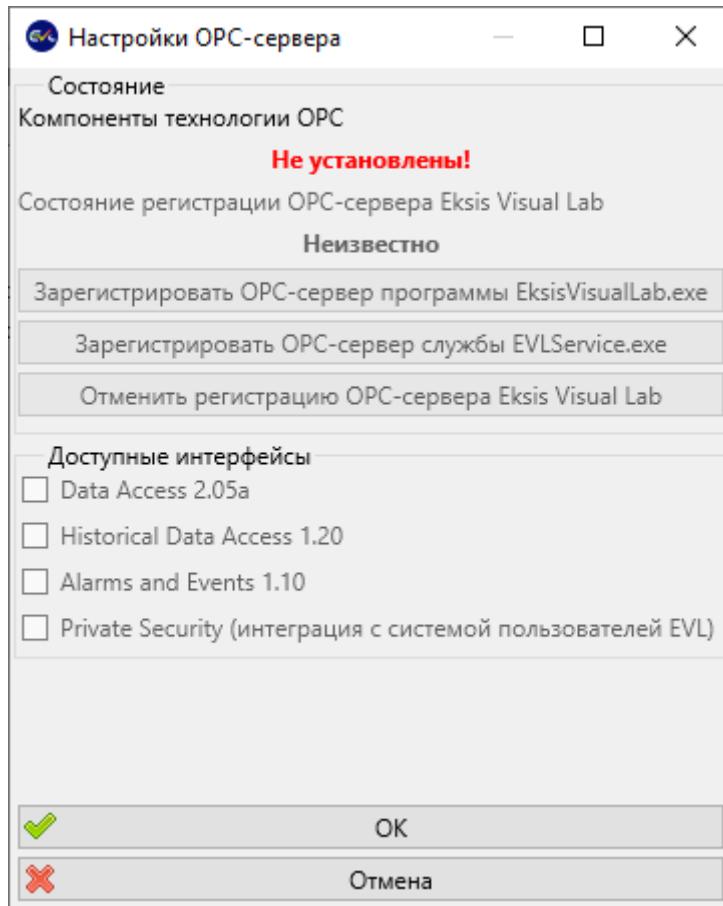


Рис. 23.1. Окно настроек OPC-сервера в отсутствии установленных базовых компонентов OPC

В группе «Состояние» указывается информация об установке базовых компонентов OPC («Компоненты технологии OPC») и статусе регистрации OPC-сервера Eksis Visual Lab в системе («Состояние регистрации OPC-сервера Eksis Visual Lab»).

После установки базовых компонентов окно настроек OPC-сервер будет отображать этот факт, а кнопки управления регистрацией OPC-сервер Eksis Visual Lab станут доступны (рис. 23.2).

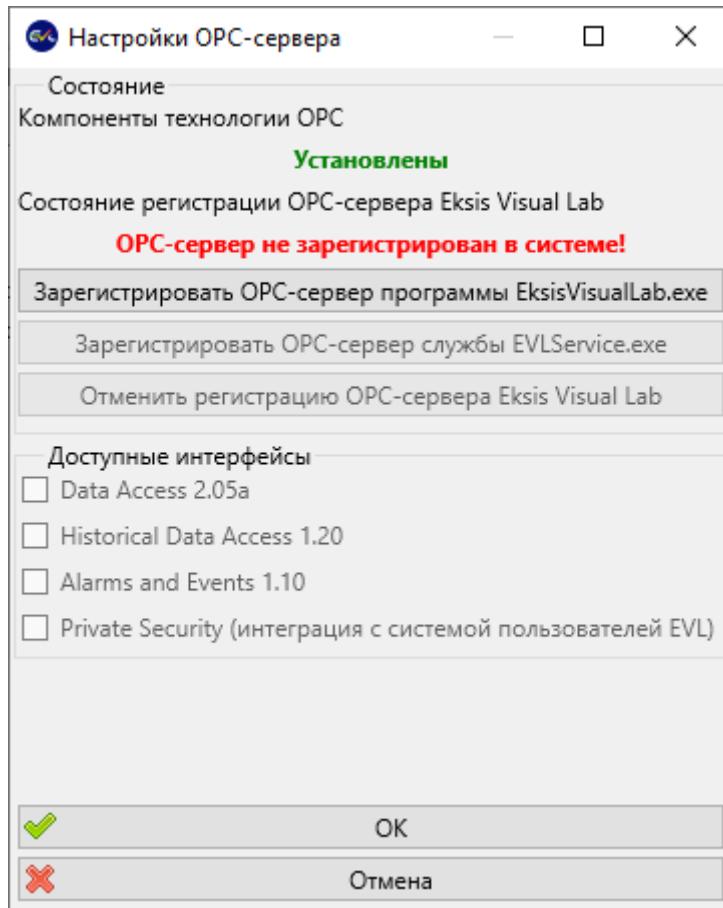


Рис. 23.2. Окно настроек OPC-сервера при установленных базовых компонентов OPC

Кнопка «Зарегистрировать OPC-сервер программы EksisVisualLab.exe» позволяет зарегистрировать в системе OPC-сервер, работающий из программы EksisVisualLab.exe (при обращении приложений к OPC-серверу Eksis Visual Lab, система будет запускать его посредством программы EksisVisualLab.exe).

Кнопка «Зарегистрировать OPC-сервер службы EVLService.exe» позволяет зарегистрировать в системе OPC-сервер, работающий из службы EVLService.exe (при обращении приложений к OPC-серверу Eksis Visual Lab, система будет запускать его посредством службы EVLService.exe). Эта кнопка недоступна, если служба Eksis Visual Lab не установлена в системе (см. главу «Работа программы в качестве службы/демона»).

Обратите внимание, что для работы OPC-сервера службы EVLService.exe может потребоваться дополнительная настройка в системной оснастке DCOMCNFG (рис. 23.3). Убедитесь, что пользователям разрешён запуск службы при обращении к её OPC-серверу, а так же сам доступ к OPC-серверу. Если добавление пользователя не даёт нужного результата, измените настройки по умолчанию для всех COM-серверов (рис. 23.4).

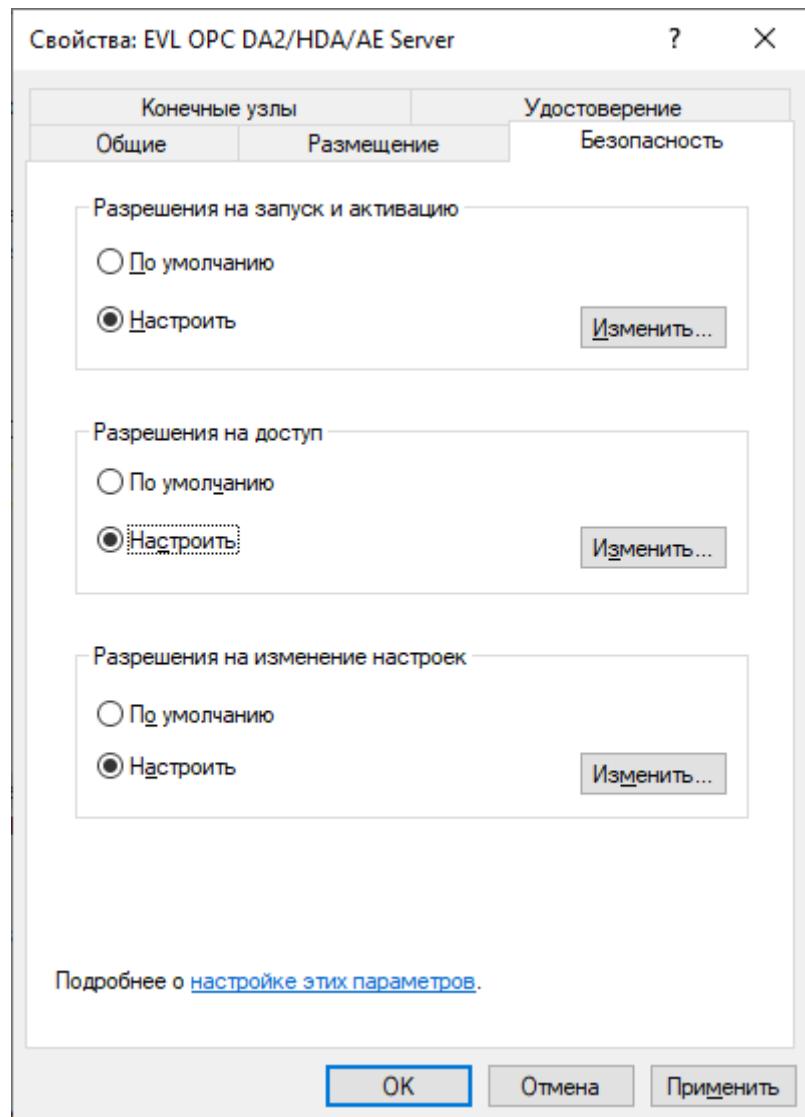


Рис. 23.3. Настройки OPC-сервера Eksis Visual Lab в системной оснастке DCOMCNFG

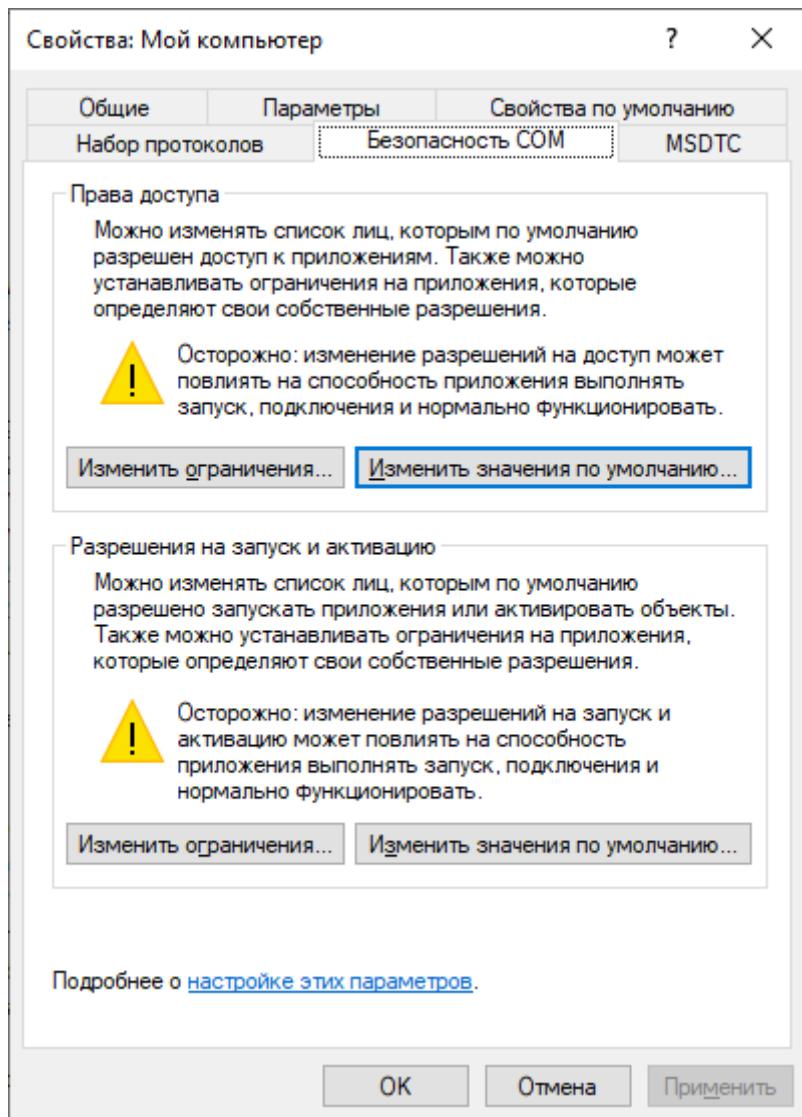


Рис. 23.4. Настройки безопасности COM в системной оснастке DCOMCNFG

Единовременно OPC-сервер Eksis Visual Lab может быть зарегистрирован либо как программа, либо как служба.

Кнопка «Отменить регистрацию OPC-сервер программы EksisVisualLab.exe» позволяет снять регистрацию OPC-сервера программы или службы, в результате чего OPC-сервер Eksis Visual Lab перестанет быть доступным для сторонних приложений.

Зарегистрировать или отменить регистрацию OPC-сервер также можно в ручном режиме. Для этого запустите файлы программы (EksisVisualLab.exe) или службы (EVLService.exe) с ключами /registerserver (/regserver) или /unregisterserver (/unregserver) с правами администратора для регистрации или её отмены соответственно.

Обратите внимание, что для управления регистрацией OPC-сервером требуется права администратора. Если текущий пользователь ими не обладает, система запросит учётные данные (рис. 23.5).

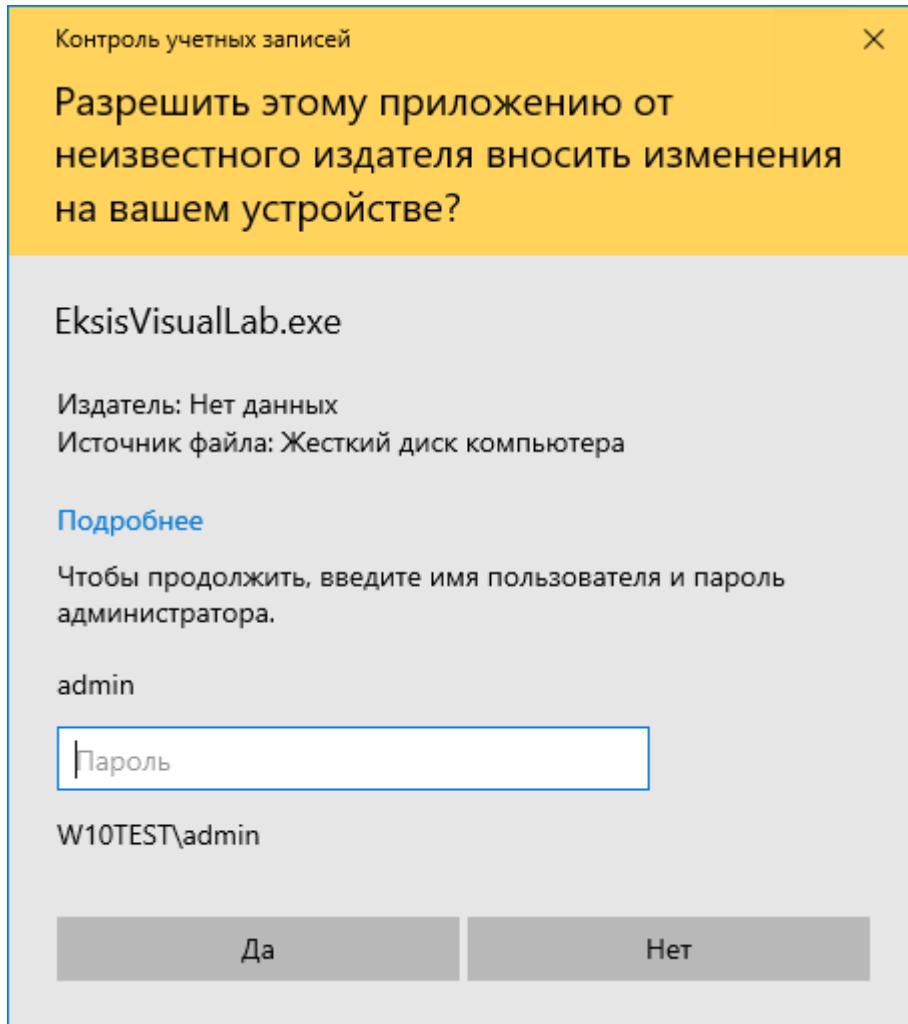


Рис. 23.5. Запрос учётных данных администратора для изменения состояния регистрации OPC-сервера

Когда базовые компоненты OPC установлены, а OPC-сервер Eksis Visual Lab зарегистрирован в системе, он будет отображаться при перечислении OPC-сервером (рис. 23.6), а окне настроек становятся доступны его настройки (рис. 23.7).

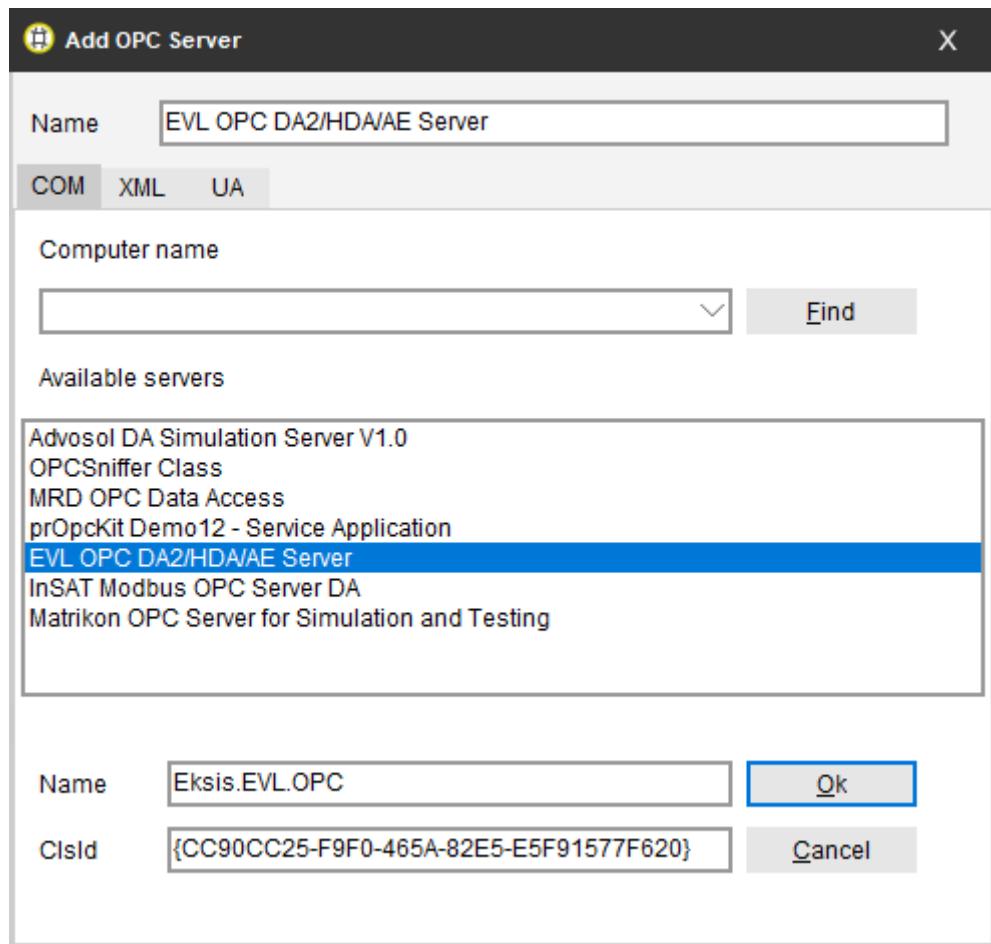


Рис. 23.6. OPC-сервер Eksis Visual Lab в списке среди других OPC-серверов системы

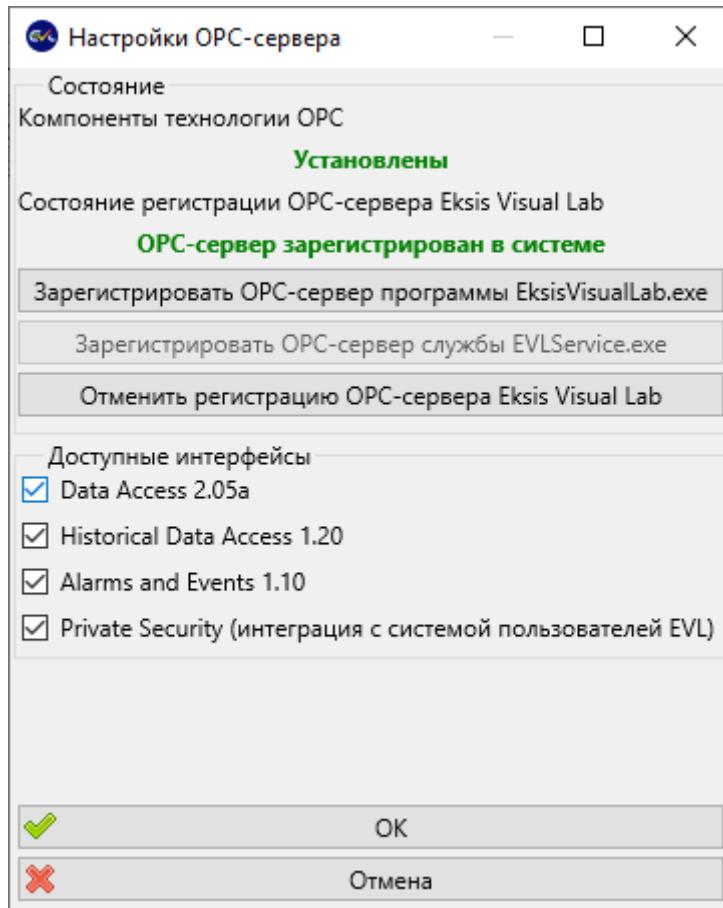


Рис. 23.7. Окно настроек OPC-сервера Eksis Visual Lab

В группе «Доступные интерфейсы» перечислены флаги, определяющие доступные компоненты OPC-сервера Eksis Visual Lab.

Флаг «Data Access 2.05a» открывает доступ к функциям, позволяющим получать данные измерений в режиме реального времени (включая функции интерфейса IOPCBrowseServerAddressSpace, предназначенного для получения данных о содержании и структуре OPC-сервера Eksis Visual Lab). Доступны функции синхронного чтения (интерфейс IOPCSyncIO), а также асинхронное обновление (функция обратного вызова OnDataChange интерфейс IOPCDataCallback).

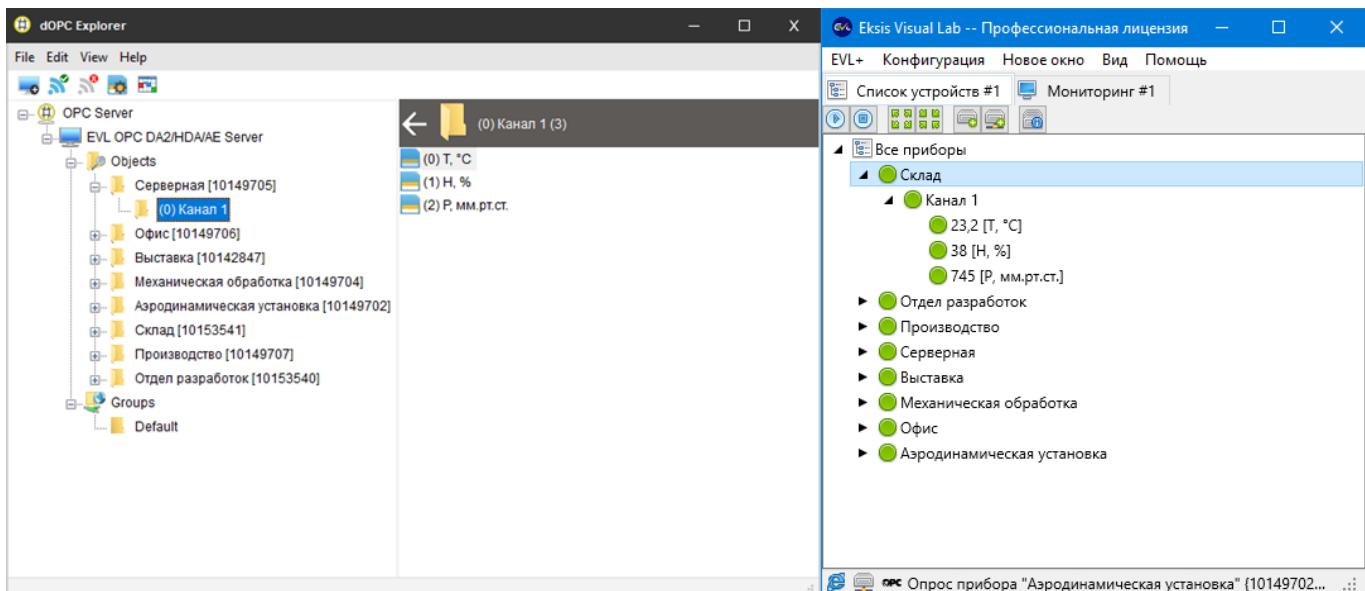


Рис. 23.8. Список приборов EVL, полученный через OPC

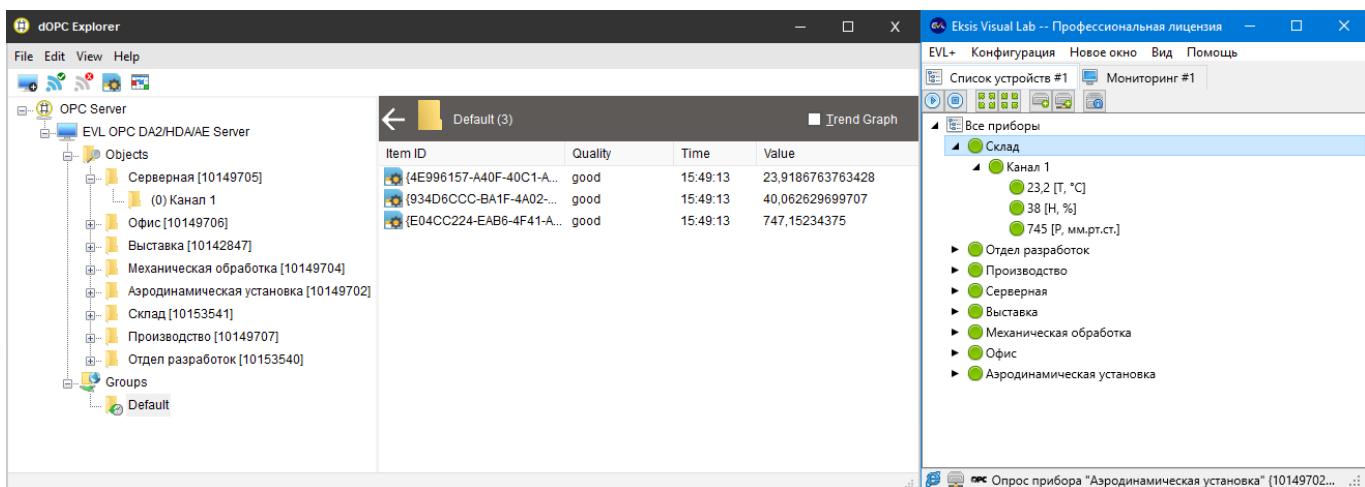


Рис. 23.9. Данные измерений, получаемые в режиме реального времени через OPC

Флаг «Historian Data Access 1.20» открывает доступ к функциям, позволяющим получать архивные данные измерений и состояний (включая функции интерфейса IOPCHDA_Browser, предназначенного для получения данных о содержании и структуре OPC-сервера Eksis Visual Lab). Доступна функция ReadRaw и ReadAttribute интерфейса IOPCHDA_SyncRead и функция Read интерфейса IOPCHDA_SyncAnnotations.

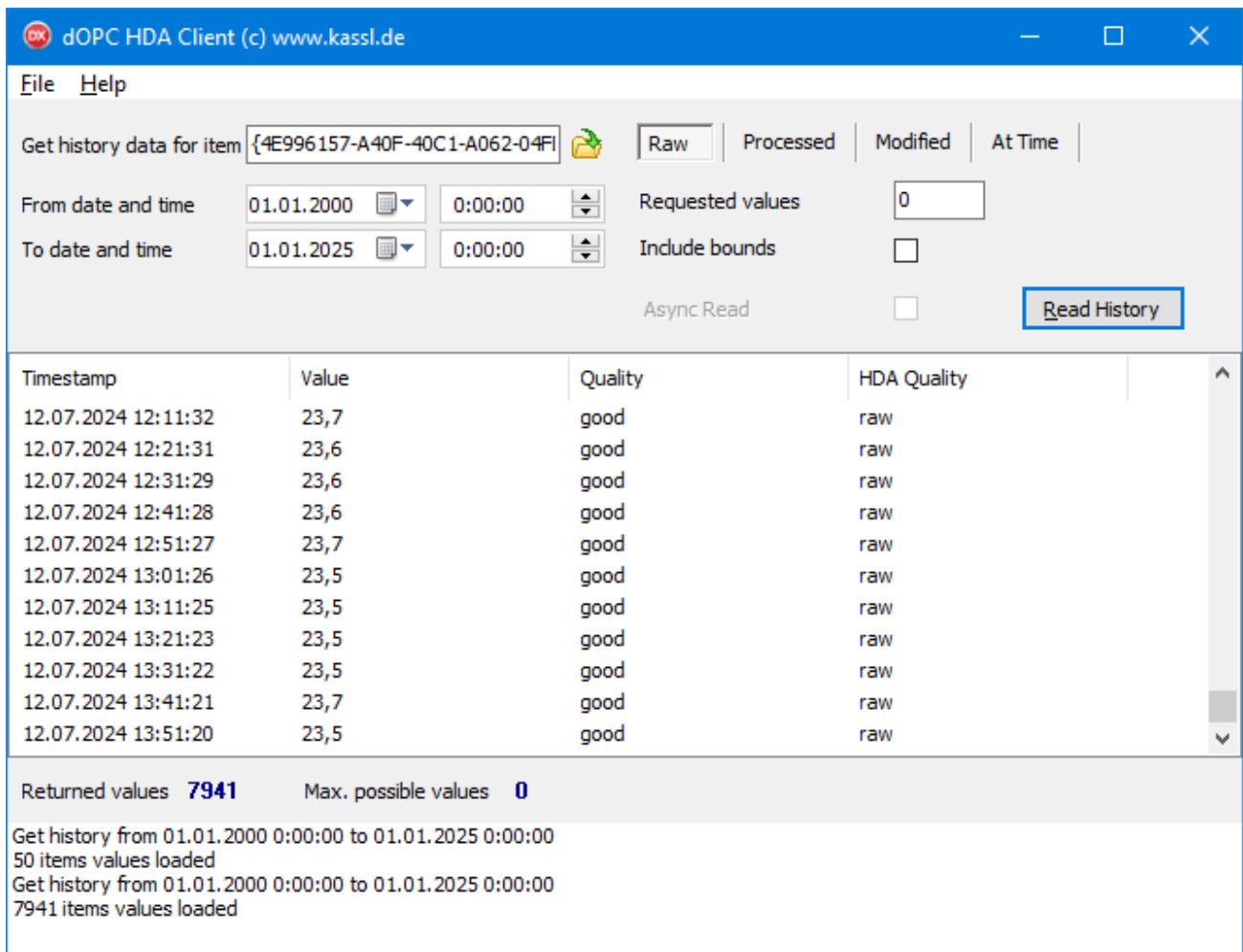


Рис. 23.10. Архивные данные измерений, полученные через OPC

Флаг «Alarms and Events 1.10» открывает доступ к функциям, позволяющим получать архивные данные о событиях в режиме реального времени, а также к функциям интерфейса IOPCEventAreaBrowser, предназначенного для получения данных о содержании и структуре OPC-сервера Eksis Visual Lab. Доступны следующие события: ошибки («Error») и предупреждения («Warning») приборов, каналов и параметров, а также нарушения пороговых значений («Threshold violation»). Все события имеют тип simple. Значимость события (severity) для ошибок – 800, предупреждений – 500, для порогов низкой, средней и высокой значимости – 300, 500 и 700 соответственно.

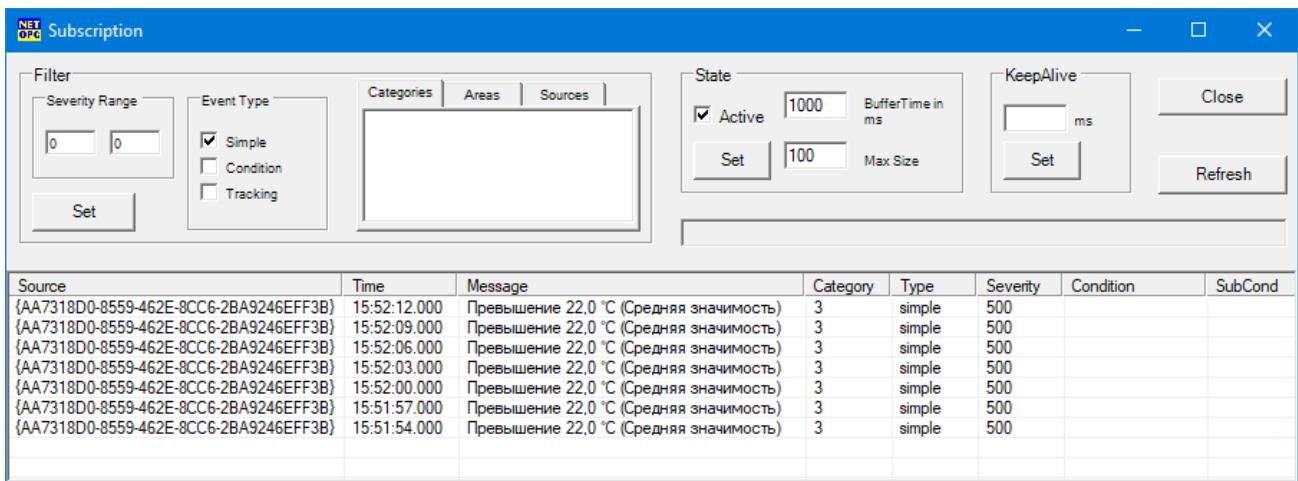


Рис. 23.11. Информация о событиях (нарушениях пороговых значений), получаемая в режиме реального времени через OPC

Флаг «Private Security (интеграция с системой пользователей EVL)» позволяет защитить доступ к объектам OPC-серверам посредством интерфейса IOPCSecurityPrivate и интеграции с системой пользователей Eksis Visual Lab (см. главу «Система прав пользователей»). Если этот флаг установлен, то для вызова большинства функций интерфейсов OPC потребуется предварительно произвести аутентификацию с помощью функции Logon. В качестве параметров функции необходимо указать имя существующего в EVL пользователя и его пароль. Пользователь должен обладать правом «Доступ к OPC-серверу». Список объектов (приборов), доступных через OPC-сервер, определяется списком доступных окон списков устройств EVL (при просмотре структуры OPC-сервера Eksis Visual Lab будут отображаться только те элементы, к которым авторизованный пользователь имеет доступ).

Для определения идентификаторов элементов Eksis Visual Lab в окнах списков приборов нажмите по ним правой кнопкой мыши с зажатой клавишей Control. В открывшемся меню будет присутствовать пункт «Информация» (рис. 23.12), который открывает соответственное окно (рис. 23.13).

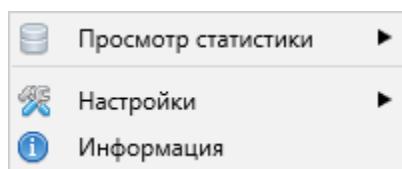


Рис. 23.12. Всплывающее меню параметра, открытое с зажатой клавишей Control

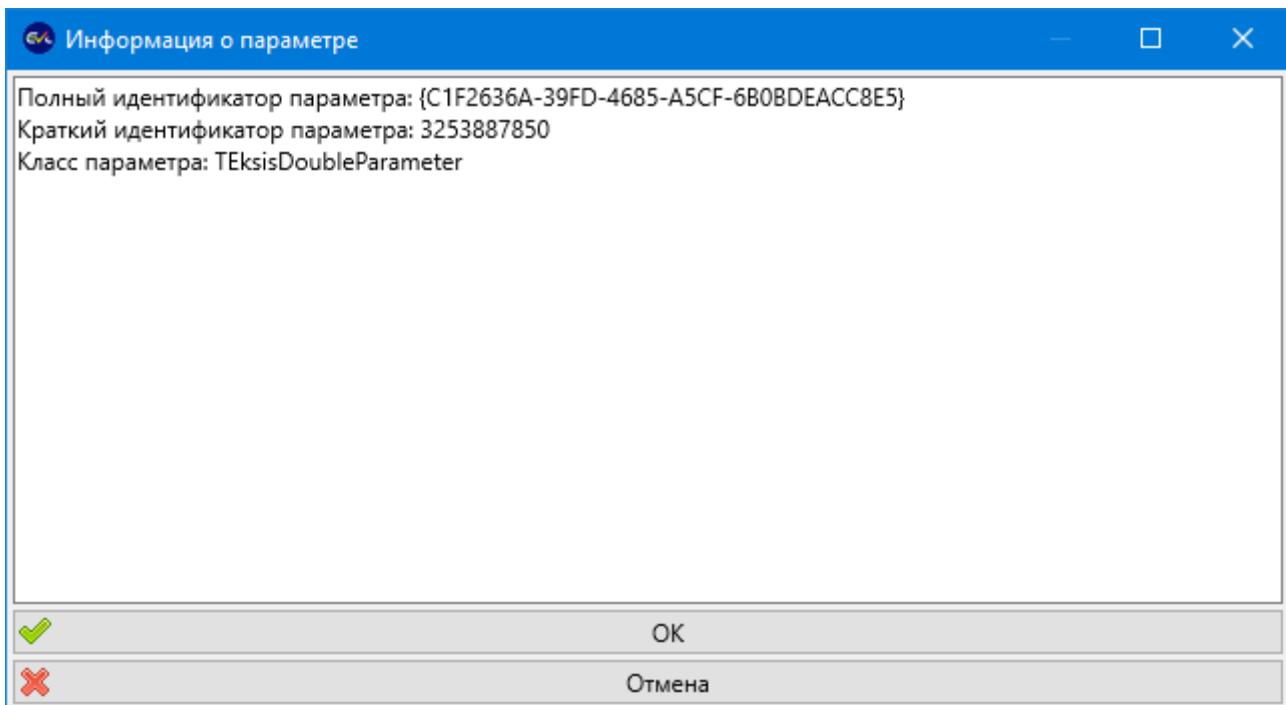


Рис. 23.13. Служебная информация о параметре

В целях интеграции по OPC в клиентских программах необходимо использовать «Полный идентификатор параметра», уникально определяющий тот или иной элемент Eksis Visual Lab.

24. Приборы из стороннего OPC-сервера

Eksis Visual Lab поддерживает некоторые технологии OPC (Open Platform Communications), которые позволяют получать данные от сторонних программам в среде Windows посредством COM/DCOM.

Для использования технологий OPC на компьютере должен быть установлен набор распространяемых компонентов OPC (OPC Core Components Redistributable). Они должны быть установлены вручную, а их установщик («OPC Core Components Redistributable (x86).msi») включён в состав Eksis Visual Lab и расположен в папке OPC Core Components Installer в папке с установленной программой (для установки требуется права администратора системы).

Чтобы добавить прибор из OPC-сервера, выберите в мастере добавления нового прибора тип «Другие», модификацию – «Прибор из OPC-сервера» (рис. 24.1).

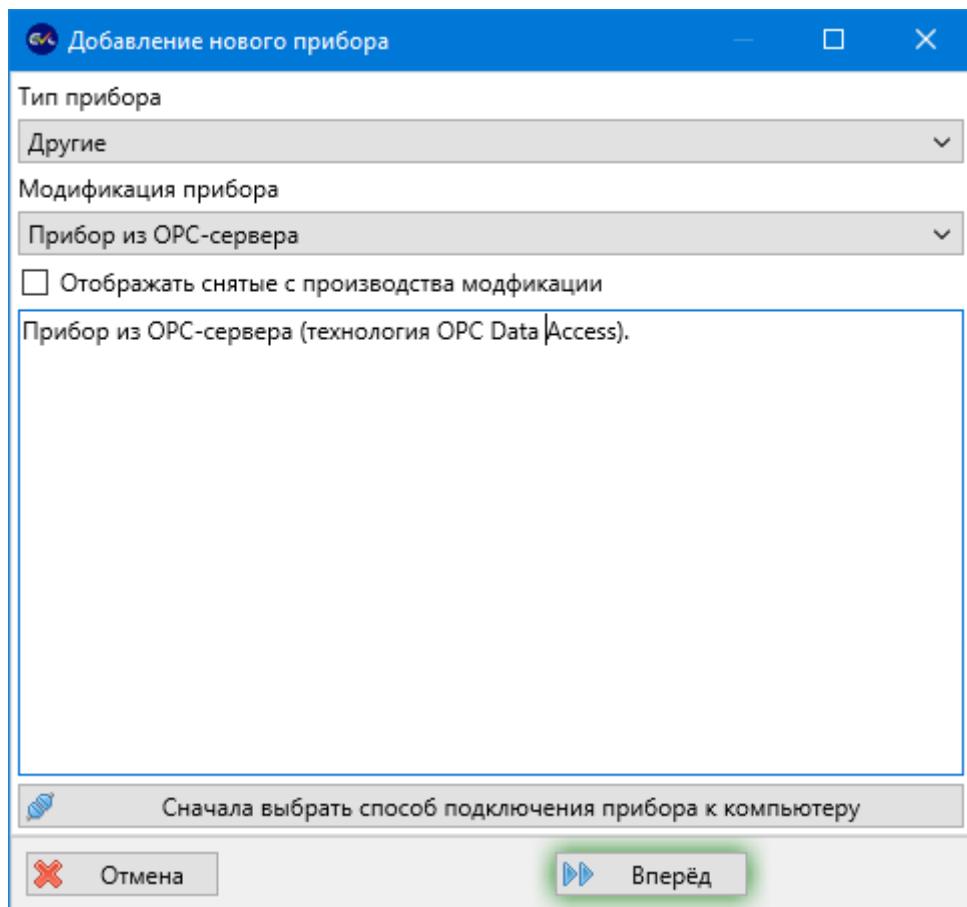


Рис. 24.1. Добавление прибора из OPC-сервера

На вкладке настроек интерфейса связи с OPC-сервером (рис. 24.2) необходимо указать данные для подключения к OPC-серверу.

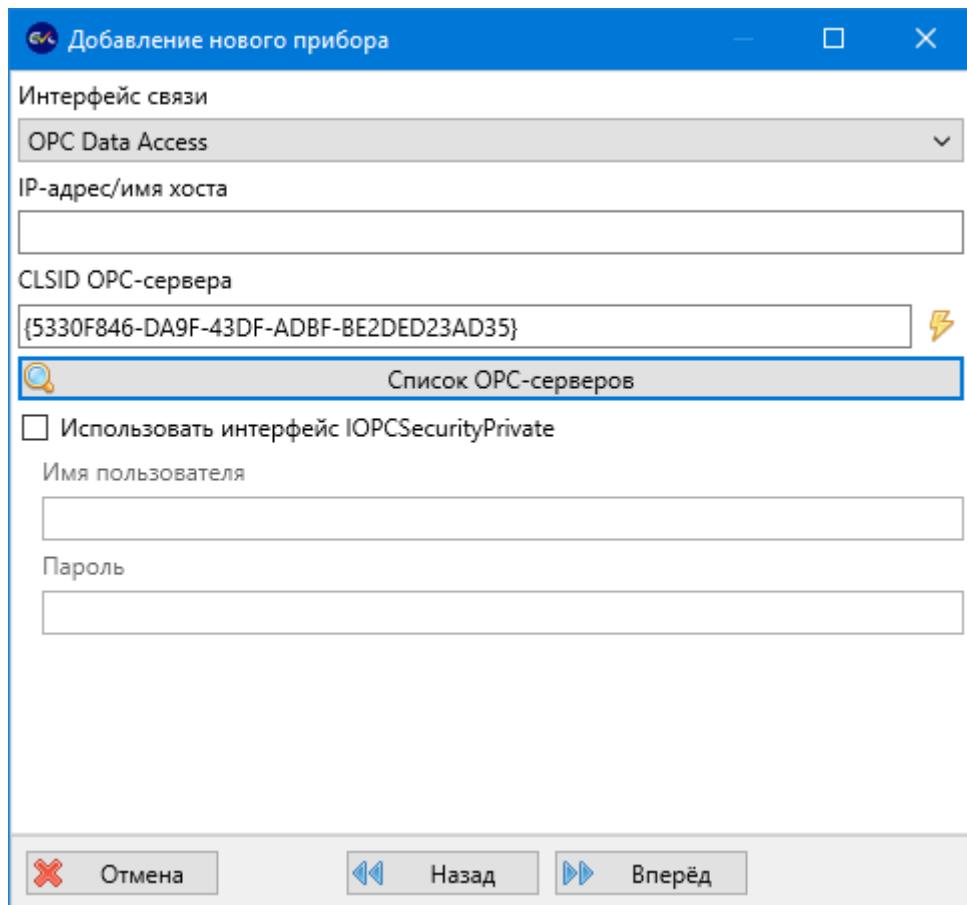


Рис. 24.2. Настройки интерфейса связи с OPC-сервером

Поле «IP-адрес/имя хоста» задаёт компьютер, на котором находится OPC-сервер. Если поле пустое, то будет использоваться локальный компьютер, иначе система будет обращаться по сети к удалённому компьютеру.

Обратите внимание, что Eksis Visual Lab не использует проверку подлинности и шифрование при передачи данных OPC по сети.

Поле «CLSID OPC-сервера» определяет уникальный идентификатор OPC-сервера, по которому система будет к нему подключаться.

Кнопка «Список OPC-серверов» получает от локального или удалённого компьютера список зарегистрированных OPC-серверов и позволяет выбрать один из них (рис. 24.3).

Название	ProgID	CLSID
Advosol DA Simulation Server V1.0	Advosol.SimDAServer.1	{5330F846-DA9F-43DF-ADBF-BE2...
OPCSniffer Class	Matrikon.OPC.Sniffer.1	{6321D890-D2AB-11D3-8CDE-005...
MRD OPC Data Access	MRD.DA2.1	{A42F19F4-608B-11D3-B98D-0040..
prOpcKit Demo12 - Service Applic...	prDemo12.TDemo12.1	{C9161755-AE8A-4390-BD1E-F56E..
InSAT Modbus OPC Server DA	InSAT.ModbusOPCServer.DA	{F5EB9AFF-96EA-403F-B129-6523...
Matrikon OPC Server for Simulatio...	Matrikon.OPC.Simulation.1	{F8582CF2-88FB-11D0-B850-00C0...

OK

Отмена

Рис. 24.3. Список зарегистрированных в системе OPC-серверов

Кнопка позволяет подключиться к OPC-серверу и получить его состояния (рис. 24.4). Эту кнопку можно использовать для проверки правильности настроек.

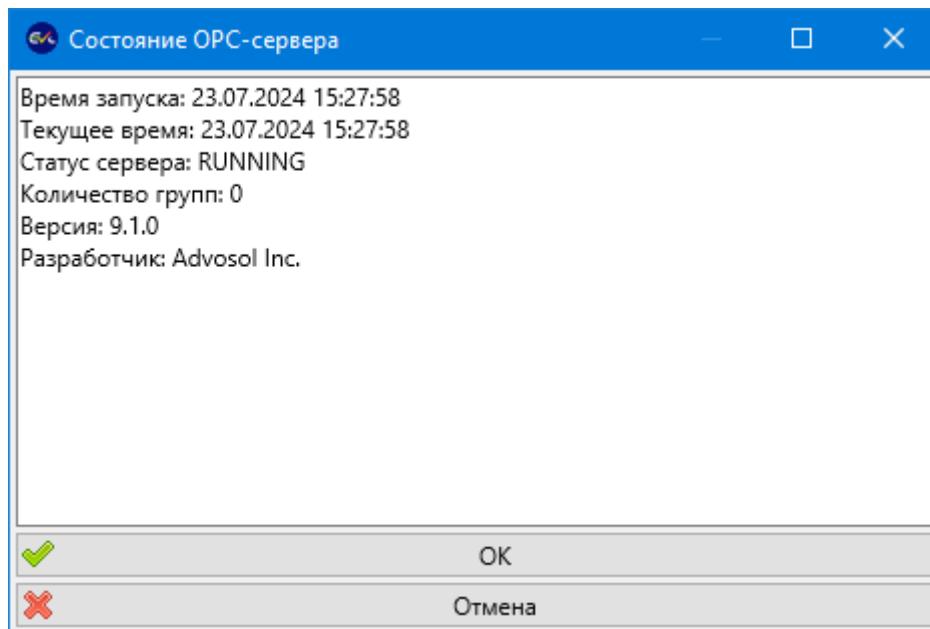


Рис. 24.4. Окно проверки состояния OPC-сервера

Флаг «Использовать интерфейс IOPCSecurityPrivate» определяет использование функции Logon указанного интерфейса при подключении к OPC-серверу. Если флаг выставлен, то Eksis Visual Lab будет использовать данные из полей «Имя пользователя» и «Пароль» для вызова функции Logon сразу после подключения к OPC-серверу.

После добавления нового прибора из OPC-сервера необходимо добавить в него каналы и измеряемые параметры. В меню правой кнопки мыши прибора и его каналов присутствуют соответственные пункты (рис. 24.5 и 24.6).

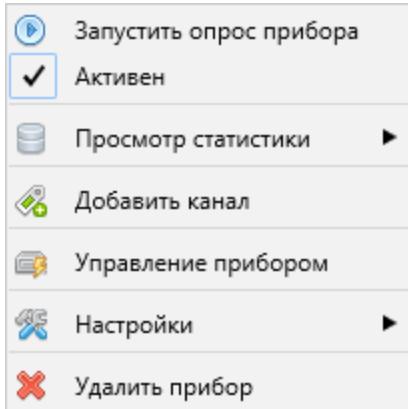


Рис. 24.5. Меню правой кнопки мыши прибора из OPC-сервера

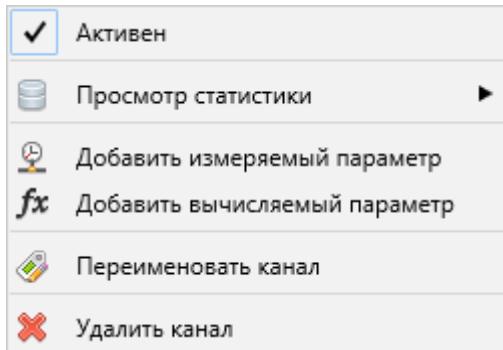


Рис. 24.6. Меню правой кнопки мыши канала прибора из OPC-сервера

При добавлении нового измеряемого параметра на первом этапе (рис. 24.7) необходимо указать тип данных (число с плавающей точкой или целое число). Числа с плавающей точкой могут быть представлены в OPC-сервере типами VT_R4 и VT_R8. Целые числа могут быть представлены в OPC-сервере типами VT_I1, VT_UI1, VT_I2, VT_UI2, VT_I4, VT_UI4, VT_I8, VT_INT и VT_UINT. Тип VT_UI8 не поддерживается.

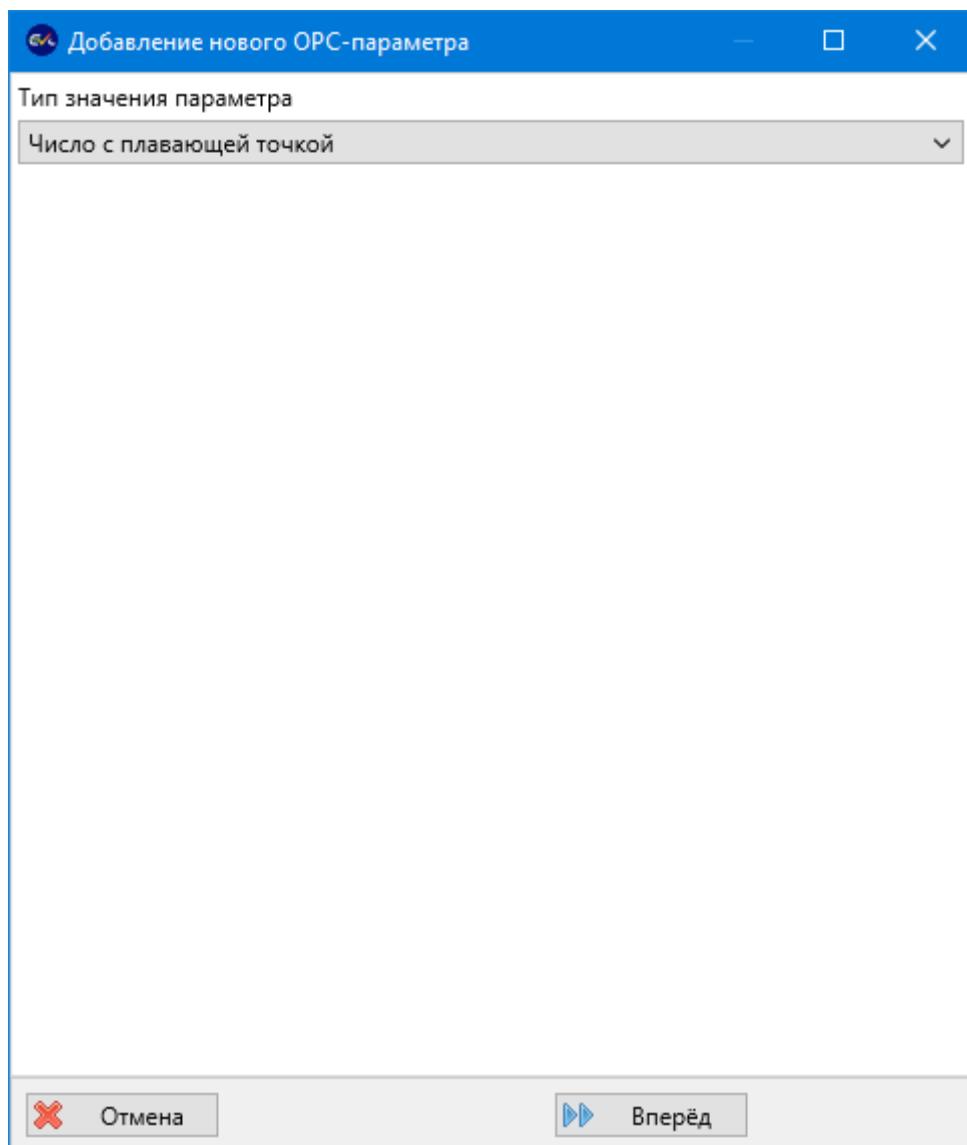


Рис. 24.7. Вкладка настроек типа данных параметра

На втором этапе указываются общие настройки параметра (рис. 24.8).

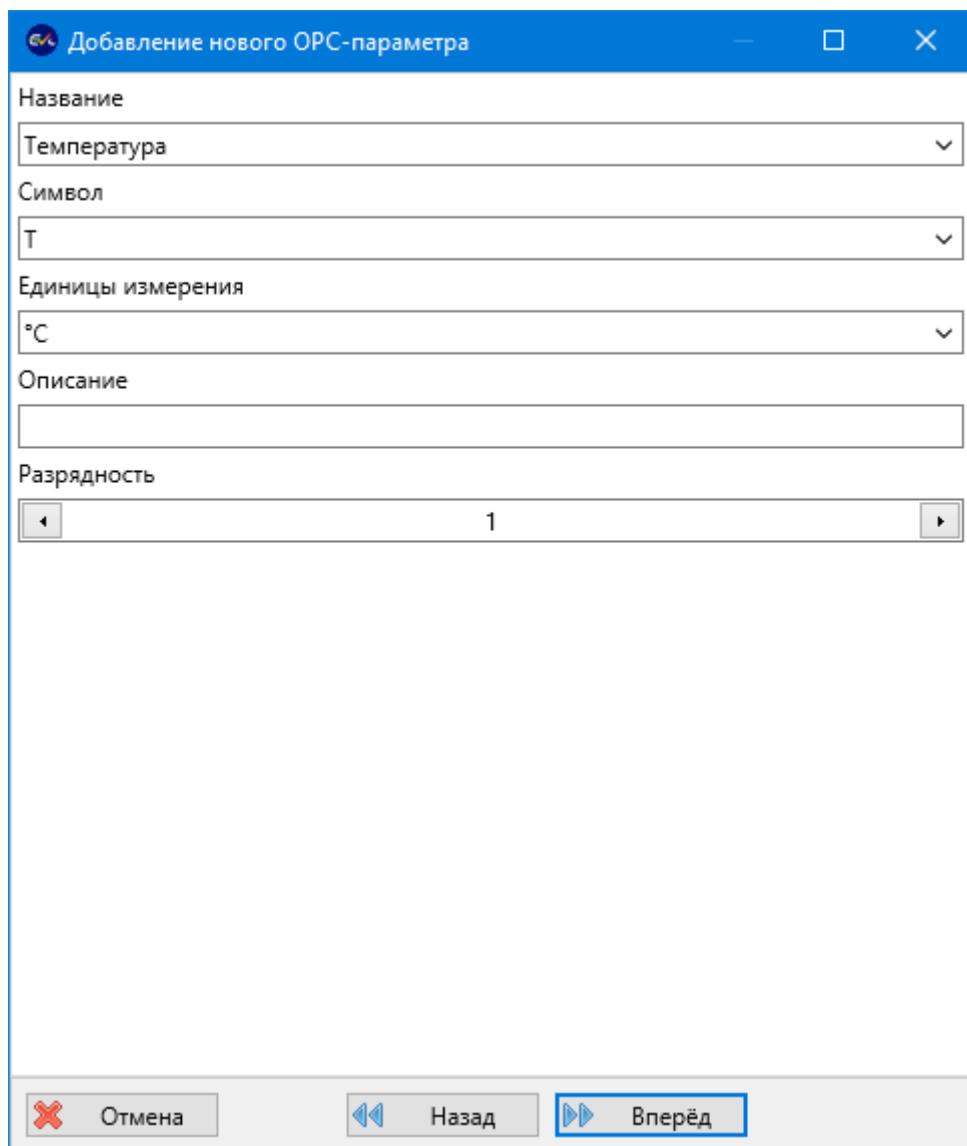


Рис. 24.8. Вкладка общих настроек параметра

Поле «Название» задаёт полное название представляемой параметром физической величины.

Поле «Символ» задаёт краткое обозначение представляемой параметром физической величины.

Поле «Единицы измерения» задаёт единицы измерения представляемой параметром физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не предполагает единиц измерения.

Поле «Описание» позволяет задать комментарий к параметру, который будет отображаться в разных частях программы.

Поле «Разрядность» задаёт точность (количество знаков после запятой), с которой происходит измерение прибором физической величины. Это поле может отсутствовать, если тип параметра не является числом с плавающей точкой.

На финальном этапе задаются настройки получения данных из OPC-сервера (рис. 24.9).

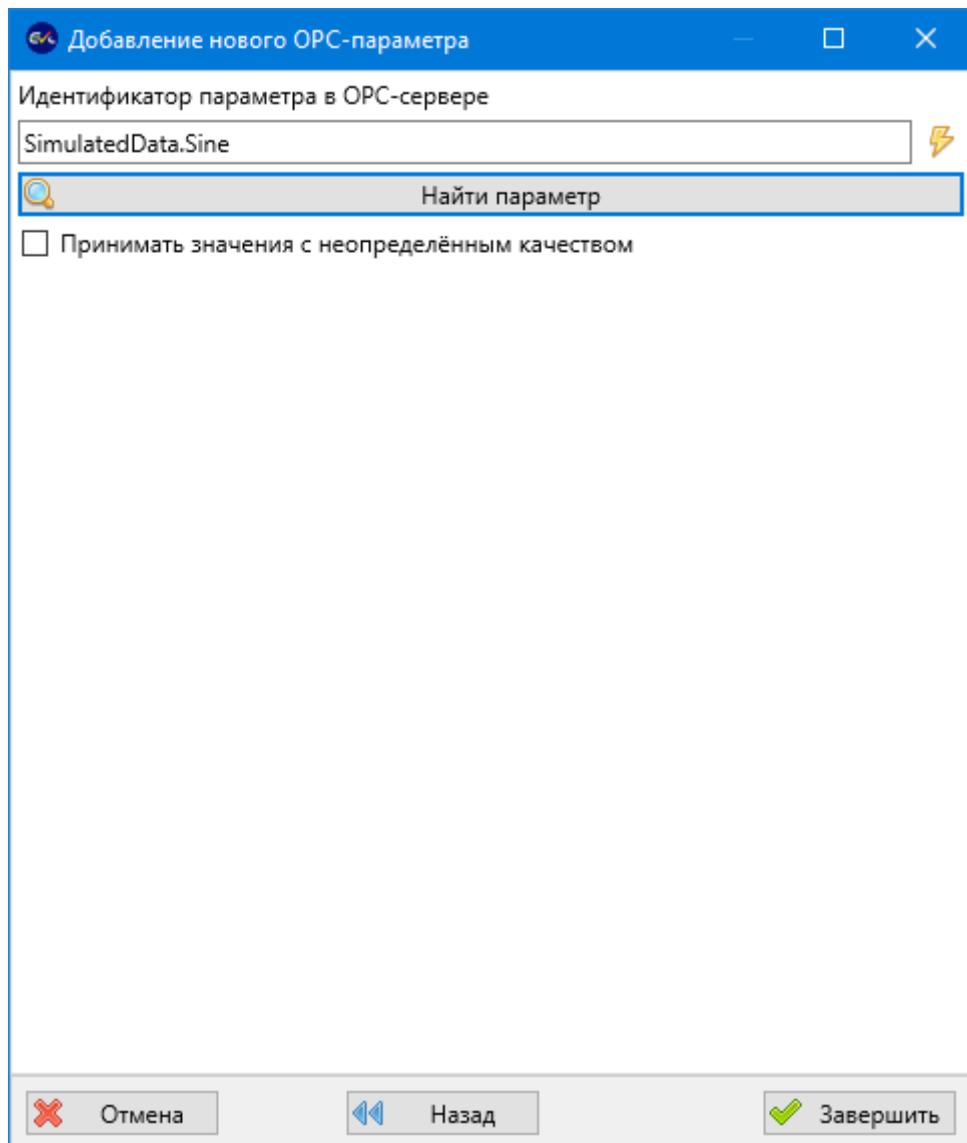


Рис. 24.9. Вкладка OPC-настроек параметра

Поле «Идентификатор параметра в OPC-сервер» задаёт уникальный идентификатор OPC Item ID.

Кнопка «Найти параметр» позволяет просмотреть структуру OPC-сервера и выбрать один из его параметров (рис. 24.10). С помощью функций интерфейса IOPCBrowseServerAddressSpace программа построит структуру содержимого сервера и выведет в отдельном окне. Обратите внимание, что при построении структуры будет применяться фильтр по типу данных (например, если на первом этапе тип добавляемого параметра был указан как «Число с плавающей точкой», то будут выведены только те элементы, тип данных которых VT_R4 или VT_R8).

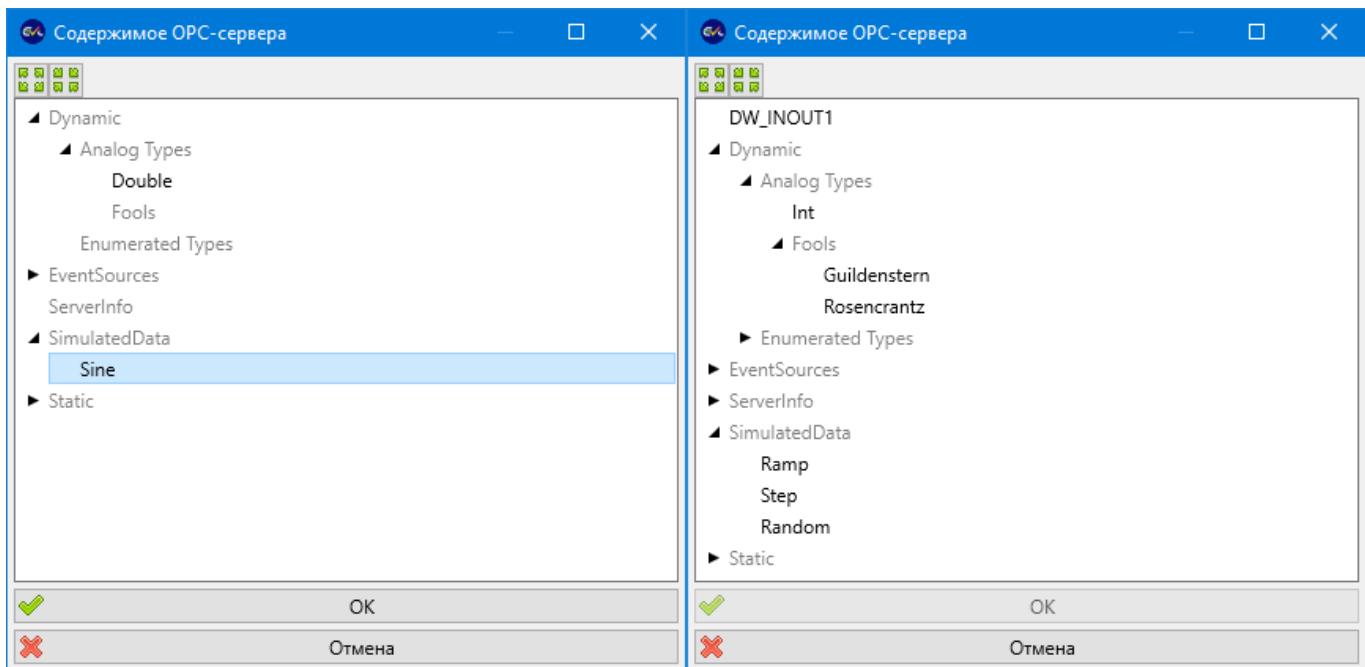


Рис. 24.10. Окно содержимого OPC-сервера для добавляемых параметров с разным типом данных

Флаг «Принимать значения с неопределенным качеством» определяет поведение программы при получении от OPC-сервера значения, качество (OPC Quality) которого имеет значение OPC_QUALITY_UNCERTAIN. Если флаг выставлен, то полученное значение будет обработано как безошибочное, однако на параметре возникнет событие «Предупреждение».

Кнопка позволяет получить OPC-свойства параметра (рис. ???). С помощью функций `QueryAvailableProperties` и `GetItemProperties` интерфейса `IOPCItemProperties` программа получит список свойств элемента в формате «<название свойства>: <значение свойства> [<тип данных значения свойства>]». Этую кнопку можно использовать для проверки правильности настроек.

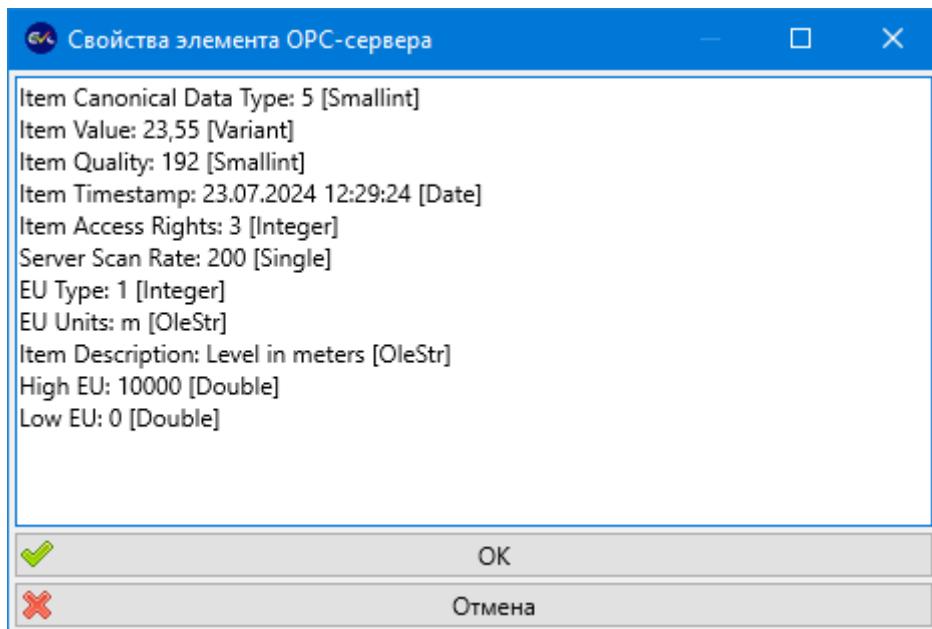


Рис. 24.11. OPC-свойства параметра

При старте опроса прибора из OPC-сервера происходит создание в нём новой группы (функция AddGroup интерфейса IOpcServer), и непосредственное получение данных элементов этой группы (функция Read интерфейса IOpcSyncIO, полученного от объекта группы).

Eksis Visual Lab также отслеживает вызов обратной функции ShutdownRequest интерфейса IOpcShutdown и прекращает опрос прибора при её исполнении. Обратите внимание, что если OPC-сервер по какой-то причине перезапускается (и срабатывает функция ShutdownRequest), Eksis Visual Lab не возобновляет опрос прибора автоматически.

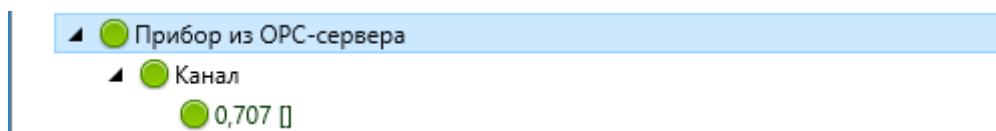


Рис. 24.12. Получение данных измерений из OPC-сервера

Загрузка архивных данных

Eksis Visual Lab также поддерживает технологию OPC Historical Data Access, которая позволяет получить архивные данные из OPC-сервера.

В меню правой кнопки прибора из OPC-сервера «Управление прибором» пункт «Загрузить архивные данные» (рис. 24.13) начинает процедуру получения данных от OPC-сервера посредством интерфейсов IOpcHda_Server и IOpcHda_SyncRead. Если OPC-сервер не поддерживает эти интерфейсы, загрузка архивных данных будет невозможна (рис. 24.14).

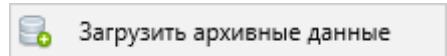


Рис. 24.13. Меню управления прибором из OPC-сервера

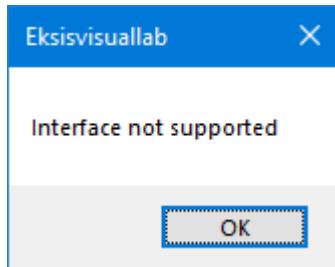


Рис. 24.14. Ошибка загрузки архивных данных из-за неподдерживаемых интерфейсов OPC HDA

Для загрузки архивных данных потребуется указать период (рис. 24.15). Этот период используется при вызове функции ReadRaw интерфейса IOPCHDA_SyncRead.

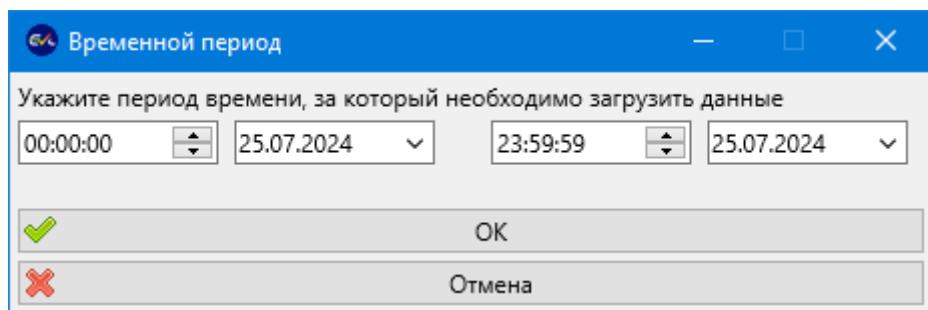


Рис. 24.15. Период загрузки архивных данных из OPC-сервера

Загрузка может завершиться успешно полностью (для всех активных параметров) или частично (хотя бы для одного). Программа выдаст соответственное сообщение, отражающее результат загрузки (рис. 24.16).

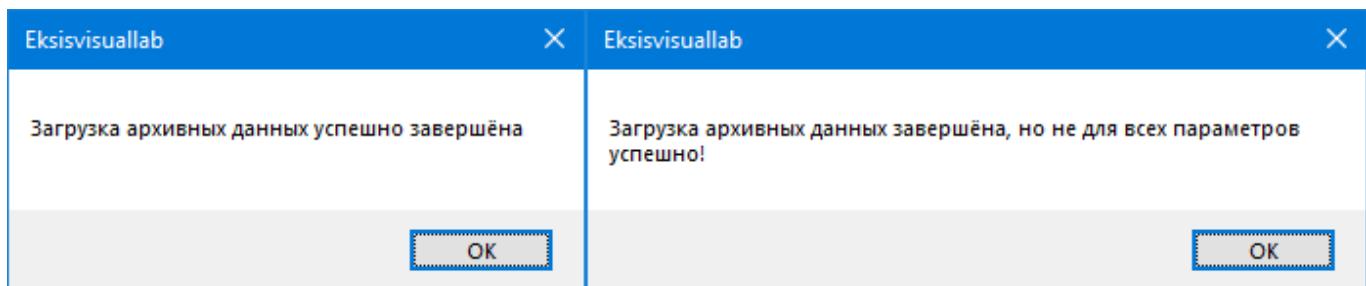


Рис. 24.16. Сообщение о результате процесса загрузки архивных данных из OPC-сервера

25. Система проверки и скачивания обновлений

Eksis Visual Lab имеет возможность обращения к серверу АО «ЭКСИС», получения от него информации об актуальной версии программы и загрузки её инсталлятора. Для использования этой возможности программе должен быть разрешён доступ к сети Интернет (серверу www.eksis.ru).

Для инициирования этих действий выберите в главном меню программы пункт «Помощь» - «Проверить обновления». Программа попытается подключиться к серверу обновлений и загрузить с него информацию об актуальной версии программы (рис. 25.1).

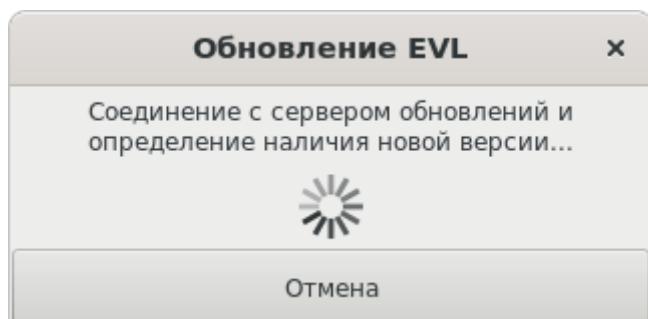


Рис. 25.1. Подключение к серверу обновлений и получение информации об актуальной версии программы

Если в результате этого будет установлено, что используемая версия программы не является актуальной, появится окно со списком изменений и предложением скачать инсталлятор последней версии программы (рис. 25.2).

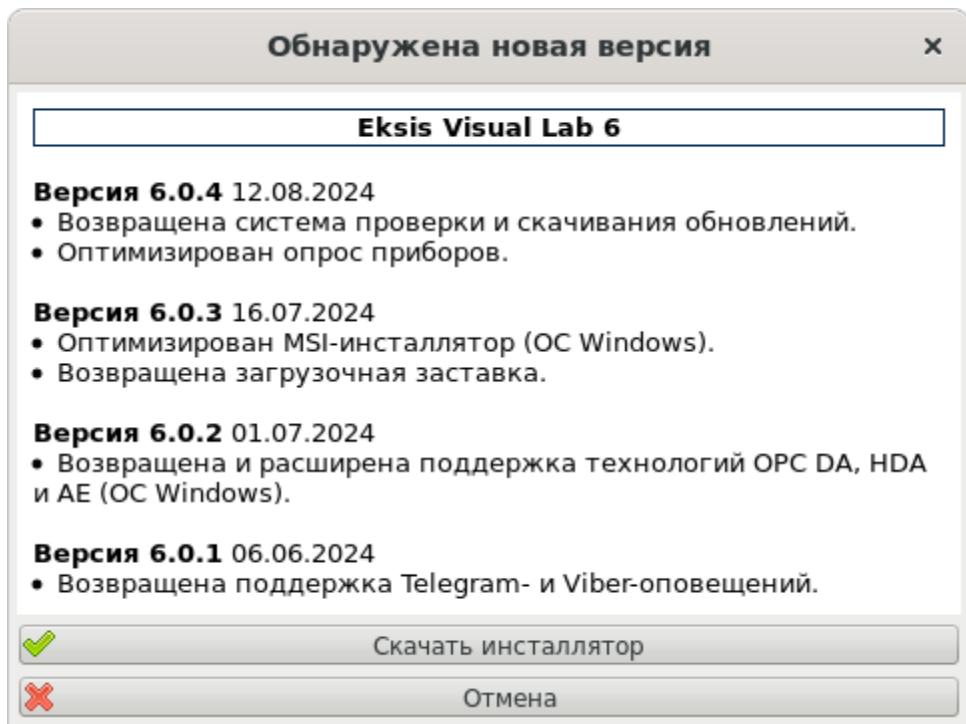


Рис. 25.2. Окно списка изменений в версиях программы и загрузки инсталлятора

При нажатии кнопки «Скачать инсталлятор» программа предложит указать путь к сохраняемому файлу инсталлятора (рис. 25.3) и начнёт его загрузку (рис. 25.4). Сохраняемый и загружаемый файлы будут соответствовать используемой операционной системе (MSI для OC Windows и DEB/RPM для OC Linux).

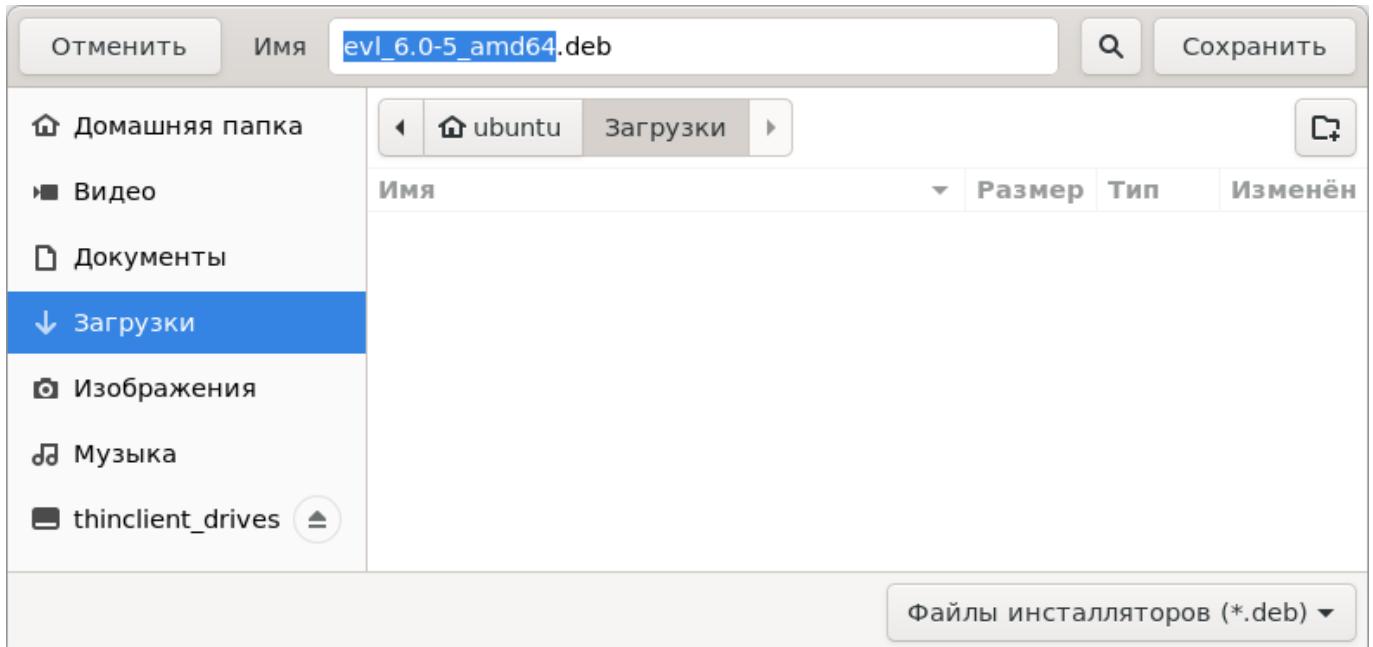


Рис. 25.3. Окно выбора пути сохранения файла инсталлятора актуальной версии программы

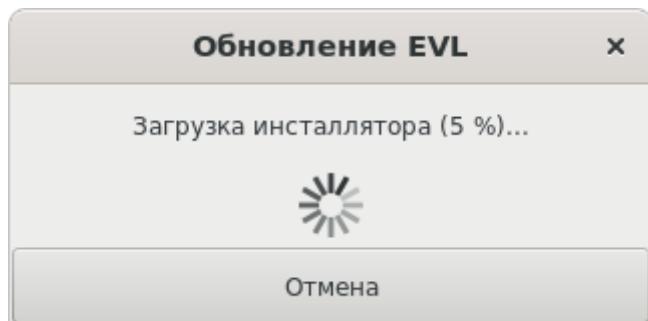


Рис. 25.4. Окно прогресса загрузки инсталлятора актуальной версии программы

После успешного завершения загрузки инсталлятора программы будет показано соответственное сообщение (рис. 25.5). Для установки актуальной версии требуется вручную установить её из скаченного инсталлятора (см. соответственную главу про установку и удаление программы).



Инсталлятор новой версии программы был успешно скачан и сохранён по указанному пути.
Для установки новой версии закройте программу, запустите инсталлятор и следуйте его инструкциям.

OK

Рис. 25.5. Сообщение об успешной загрузке актуальной версии программы

26. Язык программы

Язык пользовательского интерфейса Eksis Visual Lab автоматически определяется исходя из языка интерфейса операционной системы. Помимо русского языка, программа поддерживает английский язык.

При необходимости можно принудительно задать язык программы несколькими способами:

1. Через главное меню программы «EVL+» - «Язык» (для русскоязычного интерфейса; «Language» – для англоязычного). После смены языка для вступления в силу изменений необходимо перезапустить программу/службу – настройка применяется для обеих из них. Эта настройка имеет приоритет над функцией автоопределения языка;
2. Запустив программу/службу с ключом «**russian**» (для русского языка) или «**english**» (для английского языка). Этот ключ имеет приоритет над функцией автоопределения языка и выставленной в главном меню настройкой.

Выбранный язык влияет на элементы интерфейса, веб-сервера, сообщения программы и генерируемый текст (например, шаблоны оповещений).

Выбранный язык не влияет на формат даты/времени, разделитель числа с плавающей точкой и другие региональные особенности. Существующие строки (такие, как: названия окон, приборов/каналов/параметров, записи в базе данных и прочие продукты работы программы) так же не будут изменены.

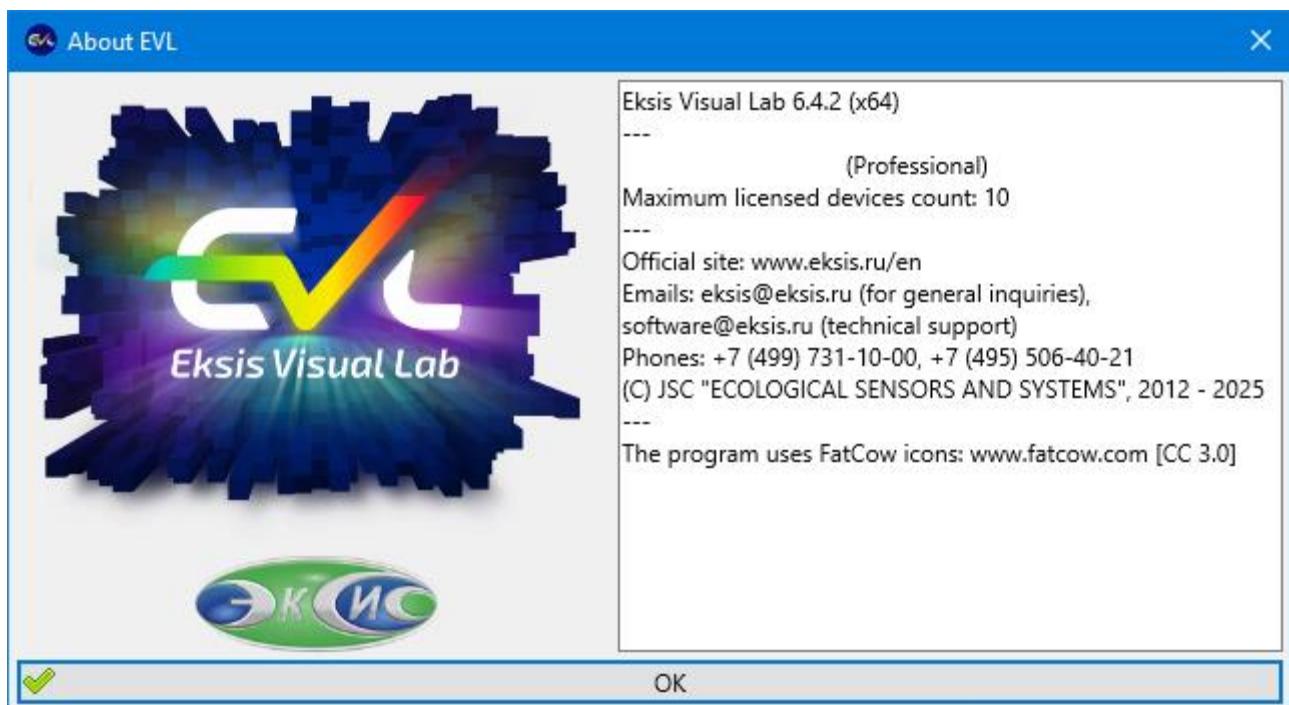


Рис. 26.1. Окно «О программе» в английском интерфейсе

Приложение А. Особенности работы с радиомодемами и приборами, передающими данные по радиоканалу

Некоторые приборы (например, ИВТМ-7 М 4) имеют возможность передачи данных измерения по радиоканалу (LoRa). Такие приборы не подключаются напрямую к компьютеру, а передают данные опосредованно – на радиомодем. Именно радиомодем подключается к компьютеру по одному из интерфейсов связи, и именно опрашивая радиомодем, Eksis Visual Lab получает данные измерения конечных приборов.

Радиомодем PM-2 L (рис. А.1) не имеет каналов и параметров в окне списка устройств, так как не имеет собственных данных измерений.

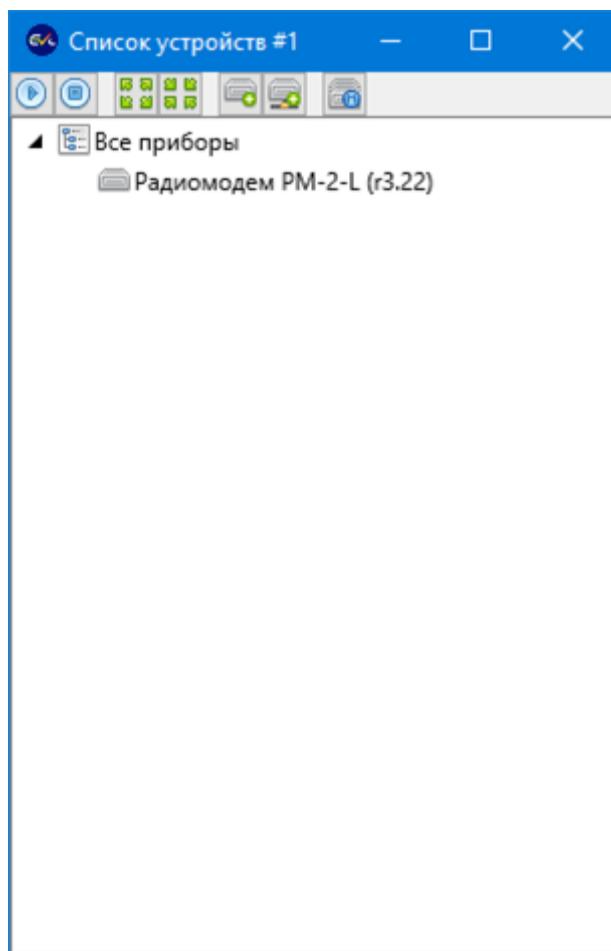


Рис. А.1. Радиомодем PM-2 L в окне списка устройств

По этой же причине в окне общих настроек радиомодема (рис. А.2) отсутствуют настройки, связанные с опросом и записью в базу данных.

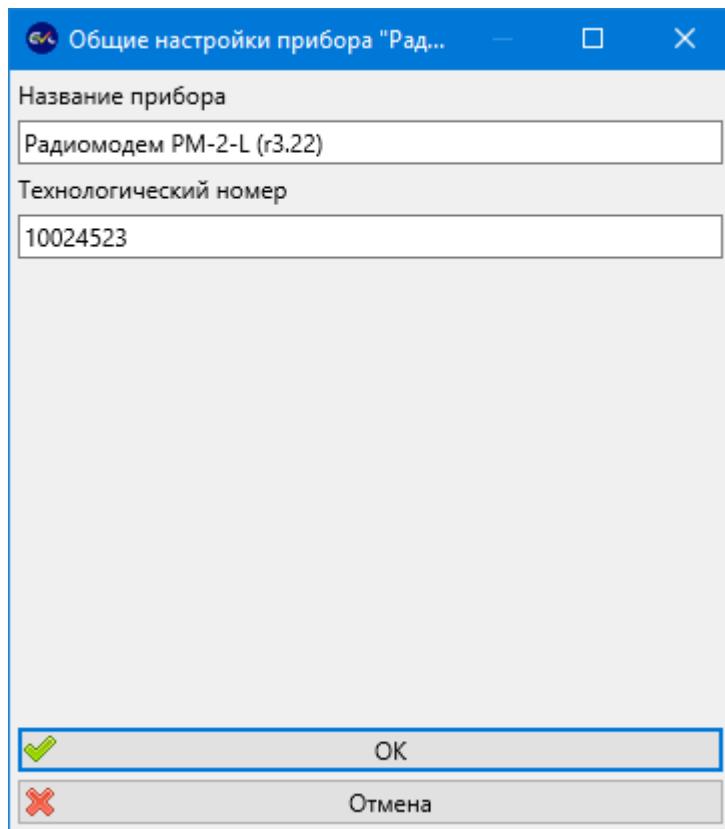


Рис. А.2. Общие настройки радиомодема

Меню правой кнопки мыши модема содержит подменю «Управление прибором», в котором находится пункт «Приборы на связи». Он позволяет вывести список приборов, передавших данные на радиомодем (рис. А.3).

Прибор	Адрес	Данные	Дата/время	Заряд	Сигнал
ИВТМ-7 М 4	29	24,1 [T, °C], 20 [H,...]	18:09:18	100 %	-64 дБм
ИКВ-8	34	24,0 [T, °C], 21 [H,...]	18:10:22	71 %	-53 дБм

Обновить

Добавить

Приборов: 2

OK

Рис. А.3. Окно «Приборы на связи»

В этом окне отображается информация о типе удалённого прибора, его адресе, данных измерений, меткой времени передачи данных, уровне заряда удалённого прибора и мощности сигнала передачи.

Качество сигнала передачи определяется по величине мощности сигнала (чем выше, тем лучше). Оптимальным значением является мощность не ниже -80 дБм. Работоспособность системы сохраняется при значениях мощности до -120 дБм, ниже этого значения количество потерь может достигать критических значений.

Кнопка «Добавить» позволяет добавить выделенный прибор в список устройств (будет использовано то окно списка устройств, в котором находится сам радиомодем). В процессе добавления необходимо указать общие настройки прибора (рис. А.4).

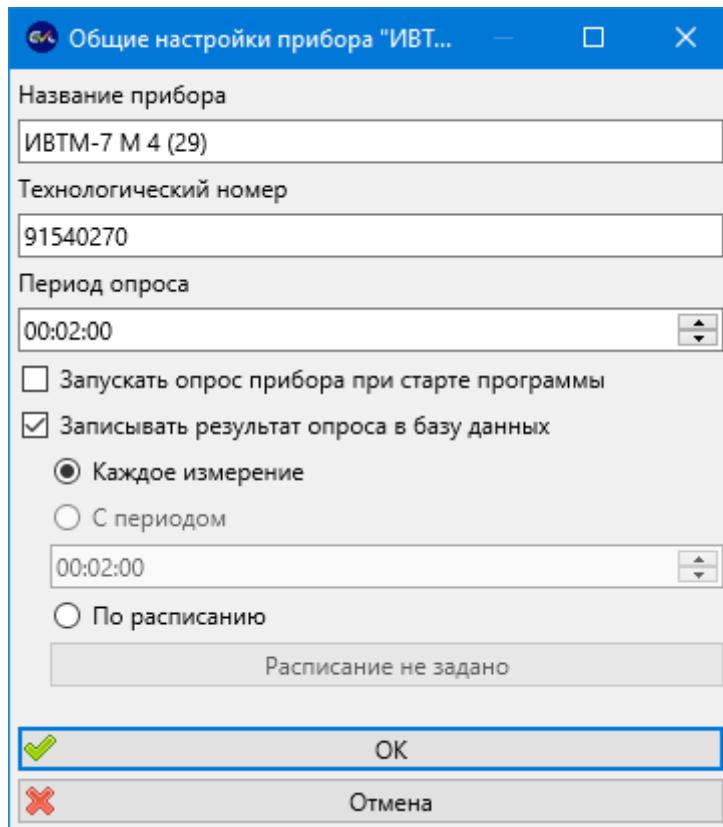


Рис. А.4. Общие настройки прибора, передающего данные по радиоканалу

Период опроса прибора, передающего данные по радиоканалу, не может быть установлен меньше двух минут. Это связано с тем, что прибор не может отправлять данные чаще, чем один раз в минуту. Если программа будет проверять поступление от прибора данных измерения чаще, чем они физически будут поступать на радиомодем, то будет генерироваться состояние ошибки.

Период опроса прибора должен быть минимум в два раза больше, чем период отправки данных прибора по радиоканалу, чтобы дать возможность прибору гарантированно передать хотя бы один набор данных измерений и исключить вероятность наступления события обрыва связи.

Если обрабатываются все данные, посылаемые прибором и принимаемые радиомодемом, то запись их в базу данных происходит в полном объёме. Для записи с задаваемым периодом необходимо выставить флаг «Обрабатывать только последние данные прибора» в настройках интерфейса связи.

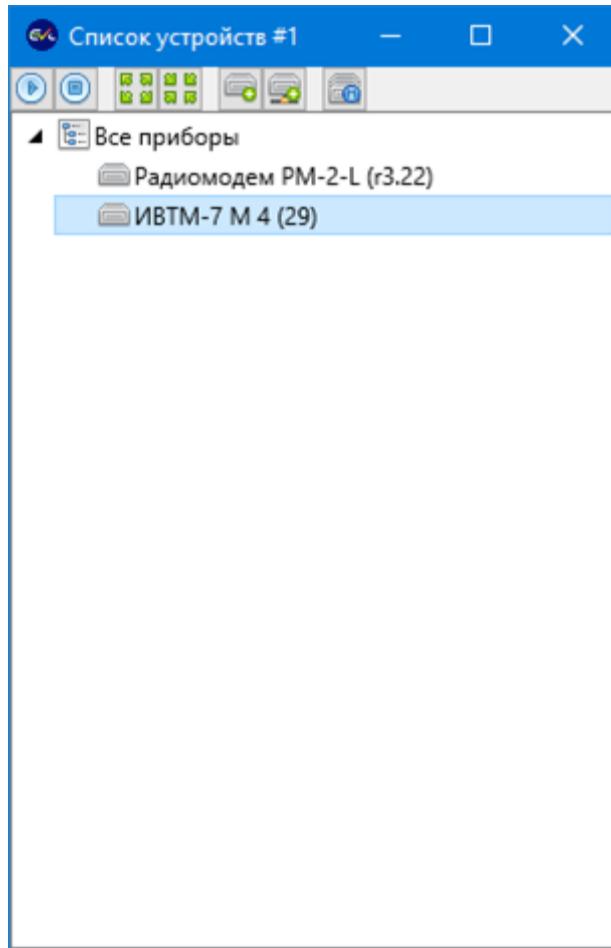


Рис. А.5. Добавленный прибор

Добавленный таким образом прибор не имеет каналов и параметров, его инициализация происходит при первом опросе.

Помимо окна «Приборы на связи» пользователь может добавить прибор с помощью мастера добавления нового прибора (см. главу «Добавление нового прибора»), где на этапе выбора интерфейса связи необходимо указать тип интерфейса связи «Прибор Eksis Visual Lab», источник данных – прибор-радиомодем и адрес прибора (рис. А.6).

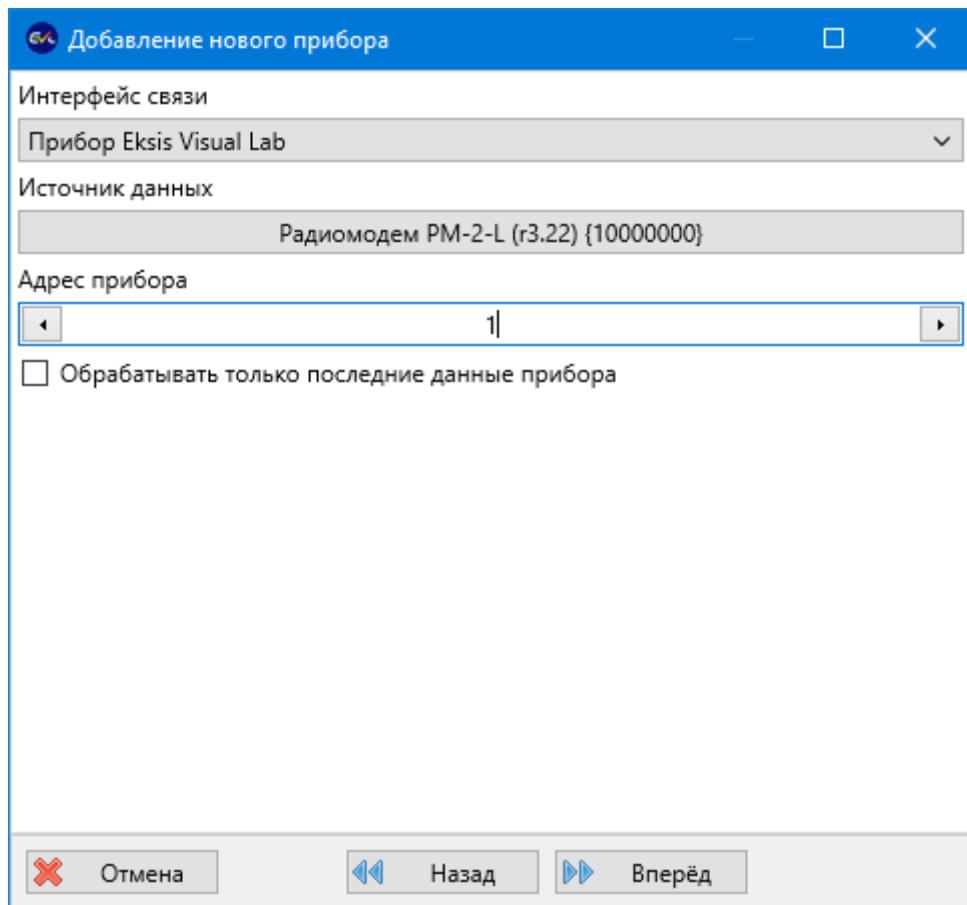


Рис. А.6. Настройки интерфейса связи прибора, передающего данные на радиомодем

Флаг «Обрабатывать только последние данные прибора» позволяет использовать только самые последние полученные от удалённого прибора данные измерения и, тем самым, сократить количество записей в базе данных.

В момент опроса прибора Eksis Visual Lab в радиомодеме могут присутствовать несколько наборов данных (например, прибор успел сделать несколько передач по радиоканалу с момента последнего опроса).

Если обрабатываются все данные, то Eksis Visual Lab будет записывать каждое из них в базу данных с оригинальной меткой времени (рис. А.7). При этом данными, полученными в результате опроса в реальном времени, будут считаться последние полученные данные с наиболее свежей меткой времени. Они и будут использоваться для определения событий (например, нарушения пороговых значений).

Таблица: ИКВ-8 (34)					
	00:00:00	31.01.2024	23:59:59	31.01.2024	
	Дата/время	T, °C	H, %	B, %	S, дБм
(зеленый)	31.01.2024 16:39:22	24,2	21	71	-54
	31.01.2024 16:38:22	24,2	21	72	-53
	31.01.2024 16:37:22	24,2	21	72	-53
	31.01.2024 16:36:22	24,2	21	72	-53
	31.01.2024 16:35:22	24,2	21	71	-53
	31.01.2024 16:34:22	24,1	21	72	-52
	31.01.2024 16:33:22	24,2	21	71	-53
	31.01.2024 16:32:22	24,1	21	71	-52
	31.01.2024 16:31:22	24,1	21	71	-53

Рис. А.7. Записанные данные измерений при обработке всех полученных данных

Если обрабатываются только последние полученные от прибора данные, то им присваивается метка времени, соответствующая моменту опроса прибора Eksis Visual Lab (рис.А.8). Остальные данные, которые могут присутствовать в радиомодеме для конкретного прибора, отбрасываются.

Таблица: ИКВ-8 (34)				
	16:48:06	31.01.2024	23:59:59	31.01.2024
	Дата/время	T, °C	H, %	S, дБм
(зеленый)	31.01.2024 16:56:06	24,2	21	-54
(зеленый)	31.01.2024 16:54:06	24,2	21	-53
(зеленый)	31.01.2024 16:52:06	24,2	21	-52
(зеленый)	31.01.2024 16:50:06	24,2	21	-53
(зеленый)	31.01.2024 16:48:06	24,2	21	-54

Рис. А.8. Записанные данные измерений при обработке только последних полученных данных

Если при опросе радиомодема данные для прибора будут обнаружены, но их временная метка будет старше, чем период опроса прибора, то опрос прибора не будет считаться успешным: цветовой индикатор в окне списка устройств будет красного цвета, а в имени прибора отобразится соответствующая строка-ошибка (рис. А.9). В базу данных будет внесены две записи: первая – о неуспешной попытке

опроса прибора с текущей временной меткой; вторая – «просроченные» данные с их временной меткой. Для исключения подобных ситуаций рекомендуется выставлять период опроса прибора в несколько раз больше, чем период отправки приборами данных (например, 3 минуты при ежеминутной отправке прибором данных).

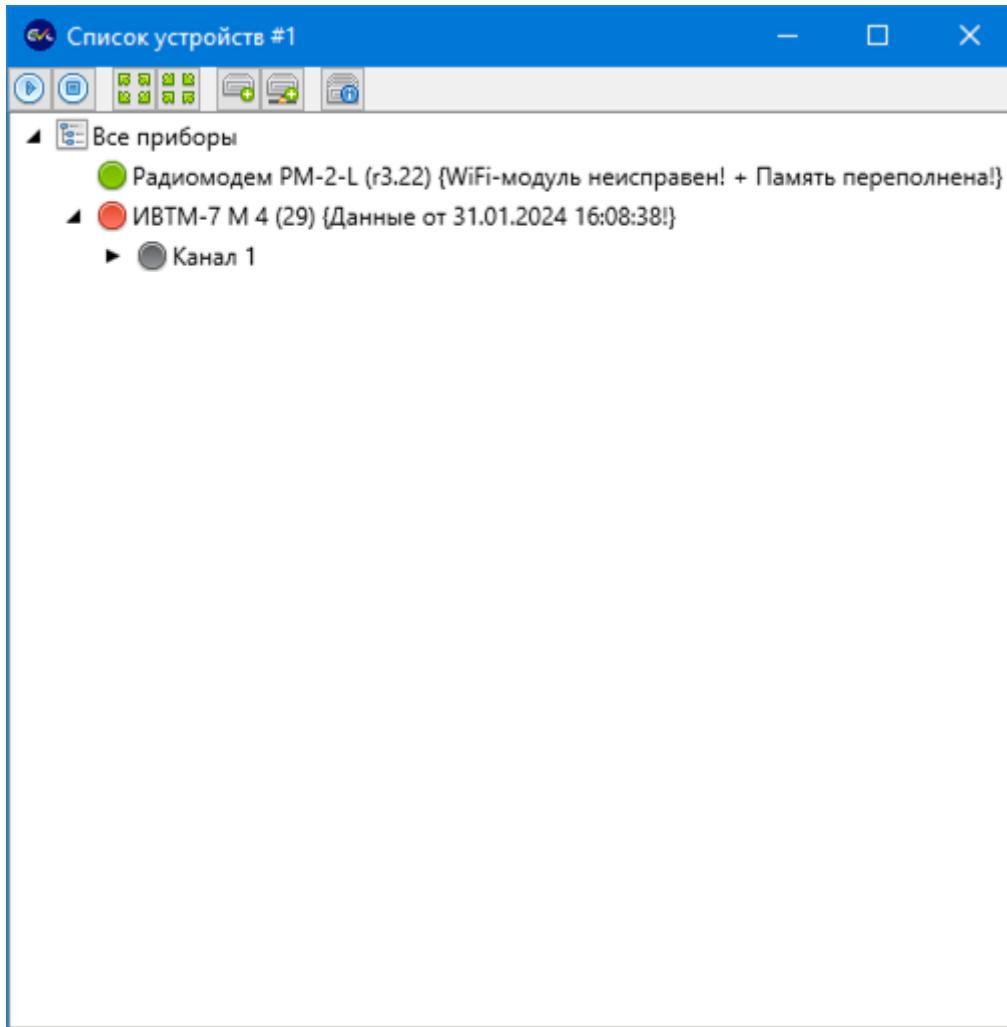


Рис. А.9. «Просроченные» данные

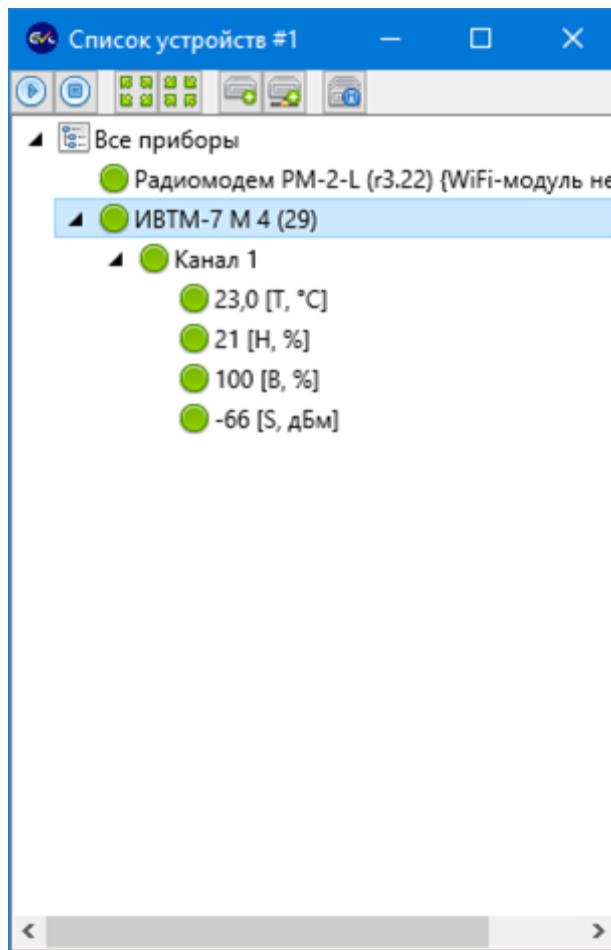


Рис. А.10. Прибор ИВТМ-7 М 4 в работе

При запуске опроса прибора, автоматически запускается опрос его источника данных – радиомодема.

При остановке опроса радиомодема автоматически останавливается опрос приборов, получающих от него данные измерений.

Пользователь может в любой момент изменить интерфейс связи прибора, передающего данные по радиоканалу, и подключить его напрямую к компьютеру. При непосредственном подключении прибора могут стать доступными дополнительные функции (например, загрузка данных из внутренней памяти прибора). Данные измерений, получаемые от прибора при непосредственном подключении, будут укладываться в одну и ту же базу данных.

ИВТМ-7 М4-1-W

Модификацией приборов, передающих данные посредством LoRa, являются приборы, передающие данные посредством Wi-Fi. Таким приборам не нужен радиомодем, данные измерений и состояний передаются непосредственно на компьютер с запущенной Eksis Visual Lab через подключение к точке доступа Wi-Fi.

Прибор подключается к точке доступа только на время передачи данных измерений, в остальное время его Wi-Fi модуль отключен для экономии энергии аккумулятора.

Для передачи данных прибор должен быть предварительно сконфигурирован. Для этого необходимо подключить его по USB и выбрать в программе в меню ПКМ прибора «Управление прибором» - «Конфигурация Wi-Fi» (рис. А.11).

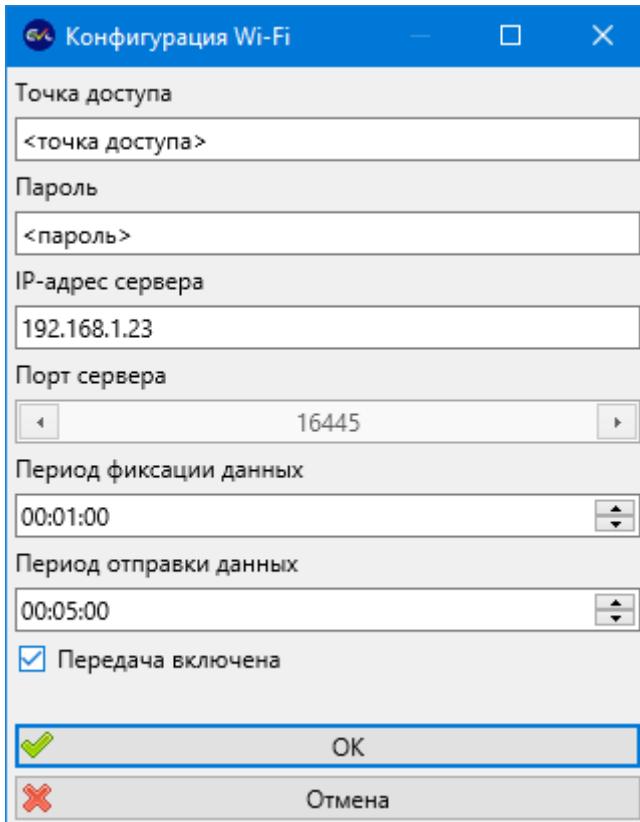


Рис. А.11. Окно конфигурации параметров передачи данных по Wi-Fi (UDP/IP)

Поле «Точка доступа» определяет название Wi-Fi точки доступа, к которой будет подключаться прибор для передачи данных.

Поле «Пароль» задаёт пароль для подключения к Wi-Fi точки доступа.

Поле «IP-адрес сервера» определяет IP-адрес компьютера с запущенной Eksis Visual Lab, на который прибор будет отправлять данные. Этот IP-адрес должен быть доступен при подключении к данной точке доступа.

Поле «Порт сервера» задаёт UDP-порт, на который прибор будет отправлять данные. Должен быть равен 16445.

Поле «Период фиксации данных» задаёт периодичность фиксации измерений во внутреннюю память прибора. Эти данные будут переданы по Wi-Fi на сервер с заданной периодичностью (см. ниже), а также могут быть востребованы вручную при подключении прибора по USB.

Поле «Период отправки данных» определяет частоту передачи данных на сервер. Период отправки данных должен быть кратен периоду фиксации данных и не может быть меньше него. Во время отправки прибор отправляет все зафиксированные ранее данные в отдельных UDP-пакетах.

Флаг «Передача включена» определяет активность радиомодуля. Если флаг снят, то передача данных не производится, при этом данные измерений могут продолжать фиксироваться во внутренней памяти прибора.

Приложение Б. Особенности работы с приборами с SD-картой для записи автоматической статистики

Некоторые приборы АО «ЭКСИС» имеют функцию записи данных автоматической статистики на SD-карту. Это даёт возможность выгрузки в Eksis Visual Lab данных измерений с приборов при помощи кард-ридеров. Не нужно снимать приборы с мест их расположения, достаточно извлечь их SD-карты и подключить их к компьютеру посредством кард-ридера.

При подключении SD-карты к компьютеру, она должна определиться в системе как извлекаемый диск с несколькими Excel-файлами на нём. Метка диска будет состоять из восьми цифр, и соответствовать технологическому номеру прибора.

SD-карта может не определиться в системе и не иметь файловой системы (не содержать файлов), если прибор имеет устаревшую версию прошивки. В этом случае данные измерений также могут быть выгружены в Eksis Visual Lab, но процесс менее автоматический (далее по тексту будут даны пояснения для такого случая).

В зависимости от настроек безопасности операционной системы, для подключения диска SD-карты к системе может потребоваться пароль администратора (рис. Б.1).

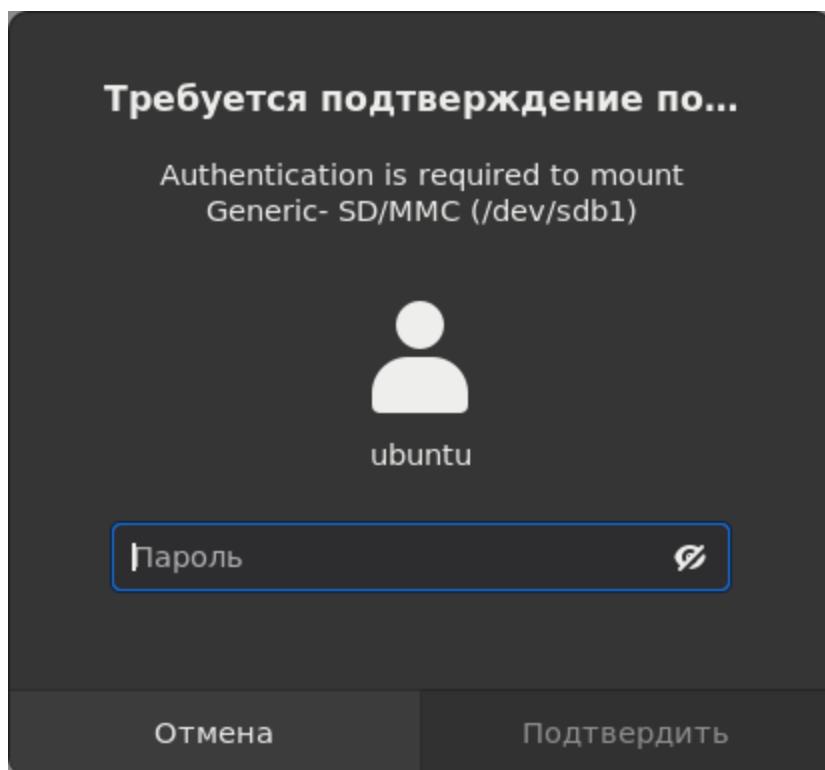


Рис. Б.1. Окно подтверждение монтирование SD-карты в ОС Linux

При успешном подключении диска к системе (диск должен быть доступен для пользователя: в ОС Windows присутствовать в окне «Мой компьютер»; в ОС Linux – должен быть примонитирован к системе, а текущий пользователь должен иметь к нему доступ) данные автоматической статистики измерений могут быть выгружены в Eksis Visual Lab.

Для начала процедуры выгрузки в меню правой кнопки мыши элемента «Все приборы» в окне списка устройств выберите пункт «Прочитать статистику с SD-карты» (рис. Б.2).

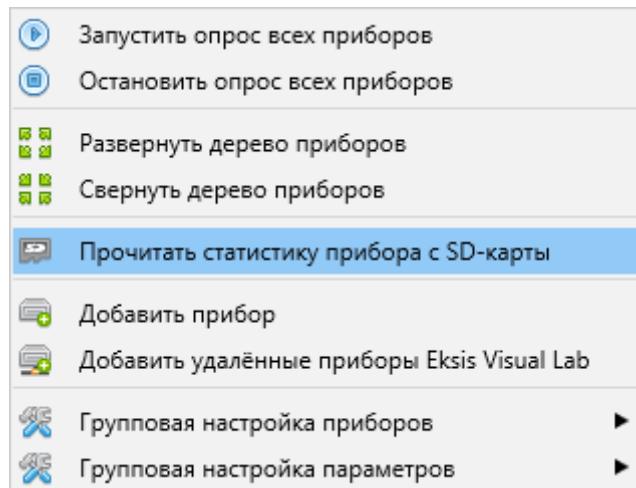


Рис. Б.2. Меню функции загрузки статистики из SD-карты прибора

Программа просканирует дисковые устройства и отобразит найденные извлекаемые диски их во всплывающем окне (рис. Б.3 и рис. Б.4).

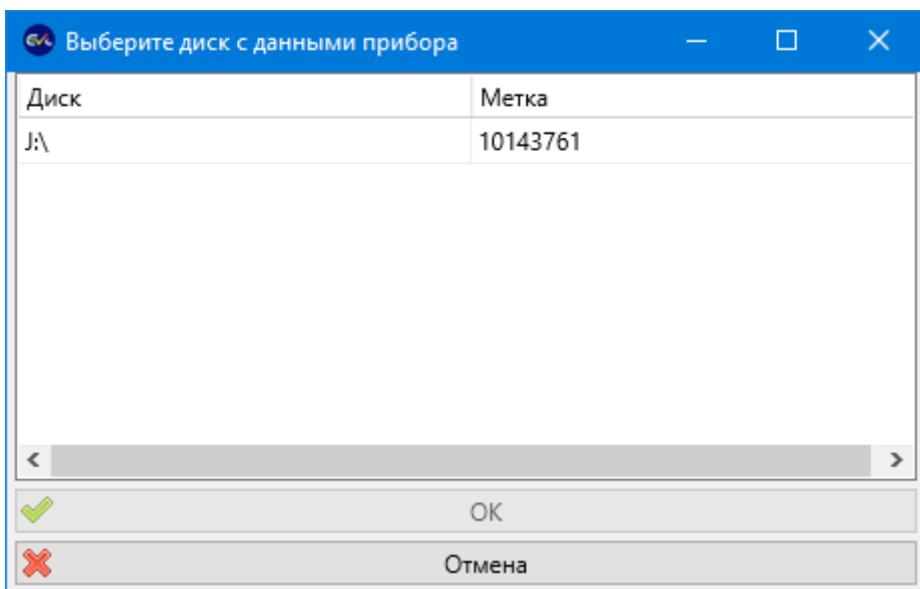


Рис. Б.3. Найденные в системе извлекаемые диски (ОС Windows)

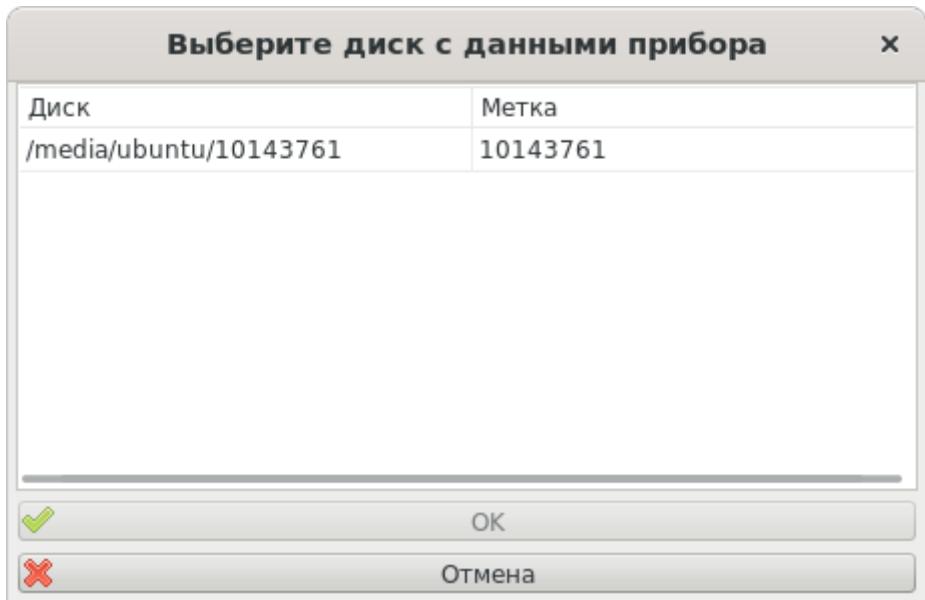


Рис. Б.4. Найденные в системе извлекаемые диски (ОС Linux)

Для продолжения на ОС Windows в системе обязательно должен присутствовать извлекаемый диск, соответствующий SD-карте прибора. Если такого нет, программа выдаст сообщение об ошибке.

На ОС Linux в случае, если программа не смогла обнаружить извлекаемый диск (а также в случае нажатии кнопки «Отмена»), пользователю будет предложено непосредственно указать расположение подключённой к системе SD-карты (рис. Б.5). Эта возможность предназначена для чтения данных с SD-карт приборов с устаревшей версией прошивки, которые не имеют файловой системы и не могут быть примонтированы к системе.

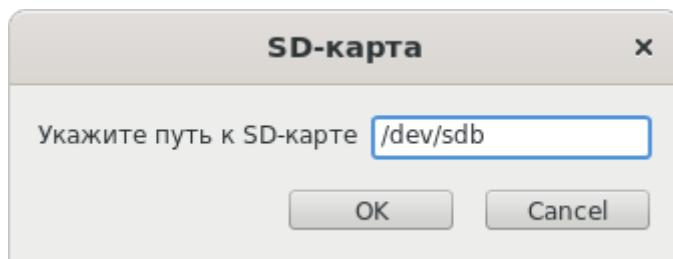


Рис. Б.5. Окно ввода пути к SD-карте

Программа попробует определить технологический номер прибора, которому принадлежит выбранная SD-карта (либо по метке диска, либо по его содержимому). Если прибор с таким технологическим номером найден и имеет корректный тип (прибор, поддерживающий запись автоматической статистики на SD-карту), программа предложит загрузить данные измерений с момента последней установки SD-карты в прибор (рис. Б.6) или выбрать один из прошлых файлов с данными (рис. Б.7).

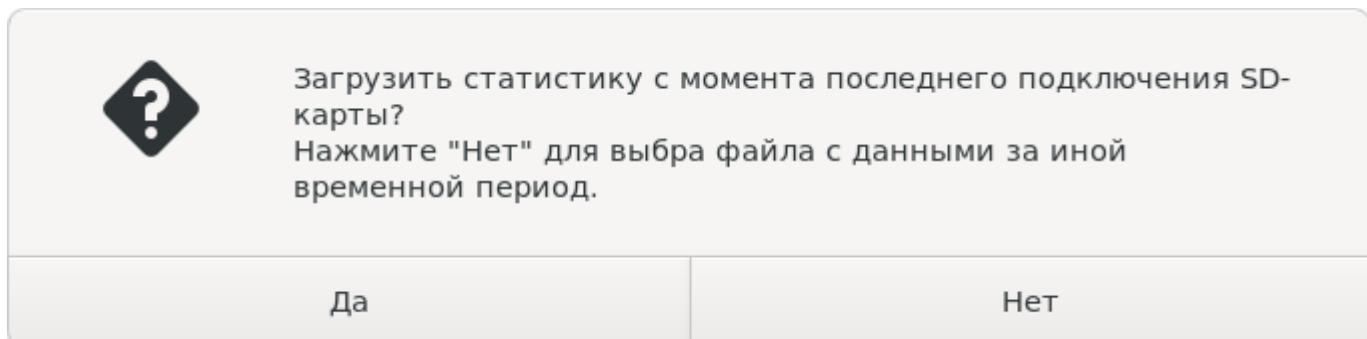


Рис. Б.6. Окно с предложением выгрузки данных из файла с актуальными данными измерений прибора

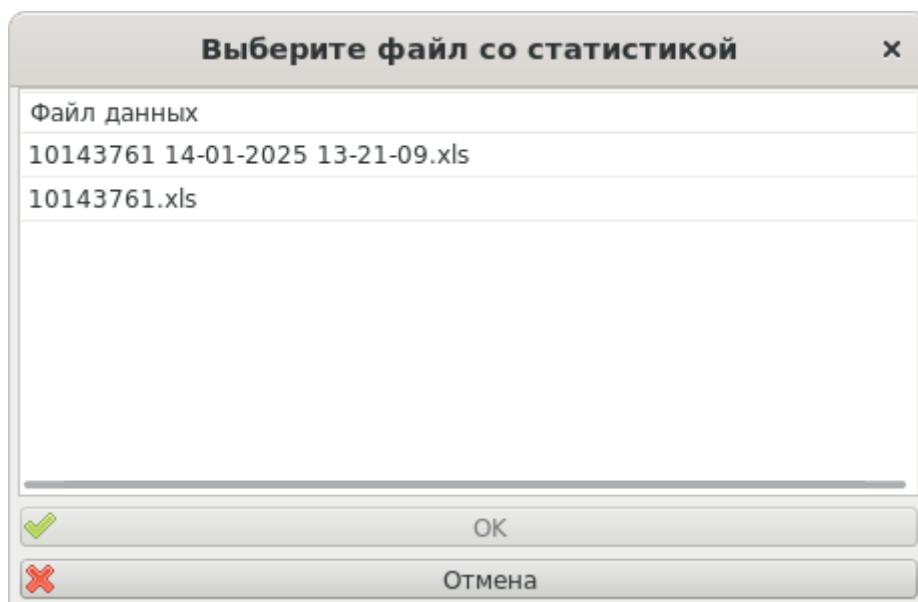


Рис. Б.7. Окно выбора файла с данными измерений на SD-карте прибора

После этого начнётся процесс чтения и распознавания данных, по завершению которого программа оповестит о результате во всплывающем окне.

Другой способ загрузить данные измерений прибора с его SD-карты – через пункт меню правой кнопки мыши конкретного прибора «Дополнительные действия» - «Прочитать статистику с SD-карты». Пользователю потребуется пройти через все вышеописанные процедуры с той лишь разницей, что в случае несоответствия технологического номера на SD-карте с технологическим номером выбранного прибора программа оповестит об этом пользователя, предоставляя возможность проигнорировать несоответствие (рис. Б.8).

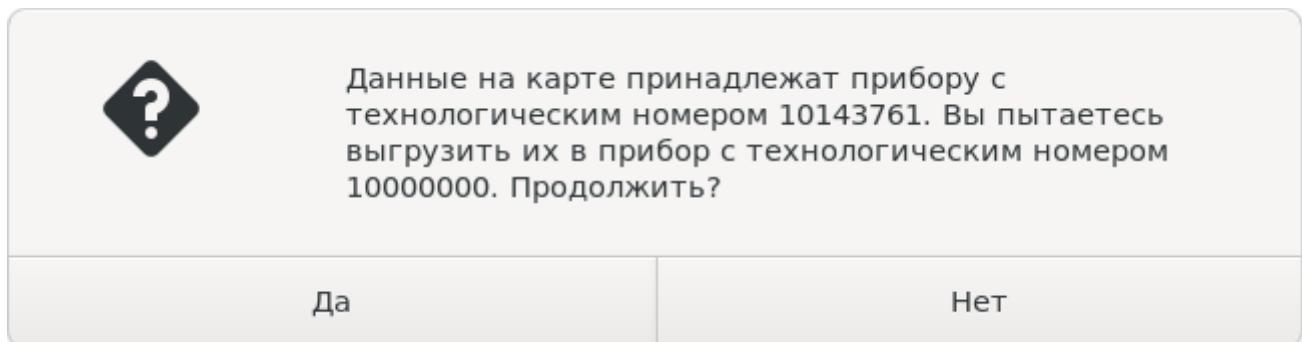


Рис. Б.8. Предупреждение о несоответствии технологических номеров

На ОС Linux для чтения данных с SD-карты без файловой системы (приборов с устаревшей версией прошивки) пользователь должен иметь права доступа к представляющему её блочному устройству. Определив блочное устройство, соответствующее вставленной SD-карте, измените её группу на evl (группа, в которую текущий пользователь добавляется при установке Eksis Visual Lab) – это позволит программам, запущенным пользователями, добавленными в эту группу, произвести чтение данных.

Обратите внимание, что группа изменяется до следующей перезагрузки компьютера.

```
ubuntu@ubuntu:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM    SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0     0    64M  1 loop /snap/core20/2379
loop1    7:1     0     4K  1 loop /snap/bare/5
loop2    7:2     0  63,7M  1 loop /snap/core20/2434
loop3    7:3     0  44,4M  1 loop /snap/snapd/23545
loop4    7:4     0  73,9M  1 loop
loop5    7:5     0 346,3M  1 loop /snap/gnome-3-38-2004/119
loop6    7:6     0 349,7M  1 loop /snap/gnome-3-38-2004/143
loop7    7:7     0  73,9M  1 loop /snap/core22/1748
loop8    7:8     0 505,1M  1 loop /snap/gnome-42-2204/176
loop9    7:9     0  91,7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop10   7:10    0 12,9M  1 loop /snap/snap-store/1113
loop11   7:11    0 12,2M  1 loop /snap/snap-store/1216
loop12   7:12    0  516M  1 loop /snap/gnome-42-2204/202
loop13   7:13    0  44,3M  1 loop /snap/snapd/23258
loop14   7:14    0  73,9M  1 loop /snap/core22/1722
sda      8:0     0 465,8G  0 disk
└─sda1   8:1     0  512M  0 part /boot/efi
└─sda2   8:2     0 232,9G  0 part /
└─sda3   8:3     0 231,5G  0 part
└─sda4   8:4     0  976M  0 part
sdb      8:16    1   1,9G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
ubuntu@ubuntu:~$ sudo chgrp evl /dev/sdb
```

Рис. Б.9. SD-карта прибора без файловой системы и команда для получения доступа к ней

Приложение В. Особенности работы с приборами по интерфейсу Bluetooth (Low Energy)

Некоторые приборы АО «ЭКСИС» имеют беспроводной интерфейс обмена данными Bluetooth (Low Energy). Bluetooth (Low Energy) поддерживается в ОС Windows начиная с 8 версии (Eksis Visual Lab использует Bluetooth-стек Microsoft Windows). Используемый аппаратный адаптер Bluetooth должен поддерживать спецификацию Bluetooth LE минимум 4.0.

При наличии в системе Bluetooth-адаптера в области уведомлений (в правом нижнем углу экрана, слева от часов) отображается соответствующий значок (рис. В.1).



Рис. В.1. Значок Bluetooth в области уведомлений

При нажатии по этому значку правой кнопкой мыши откроется контекстное меню (рис. В.2), пункт «Добавление устройства Bluetooth» которого позволяет найти и выполнить сопряжение прибора.

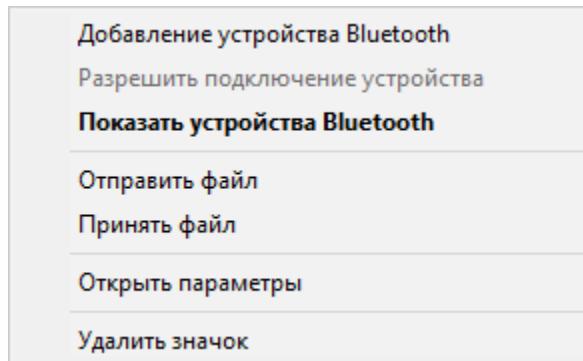


Рис. В.2. Всплывающее меню Bluetooth

Если значок Bluetooth-адаптера отсутствует в области уведомлений (но Bluetooth-адаптер точно присутствует в системе и исправен), вызвать окно добавления Bluetooth-устройства можно из меню «Пуск» - «Параметры» - «Устройства», пункт «Добавление Bluetooth или другого устройства» (рис. В.3).

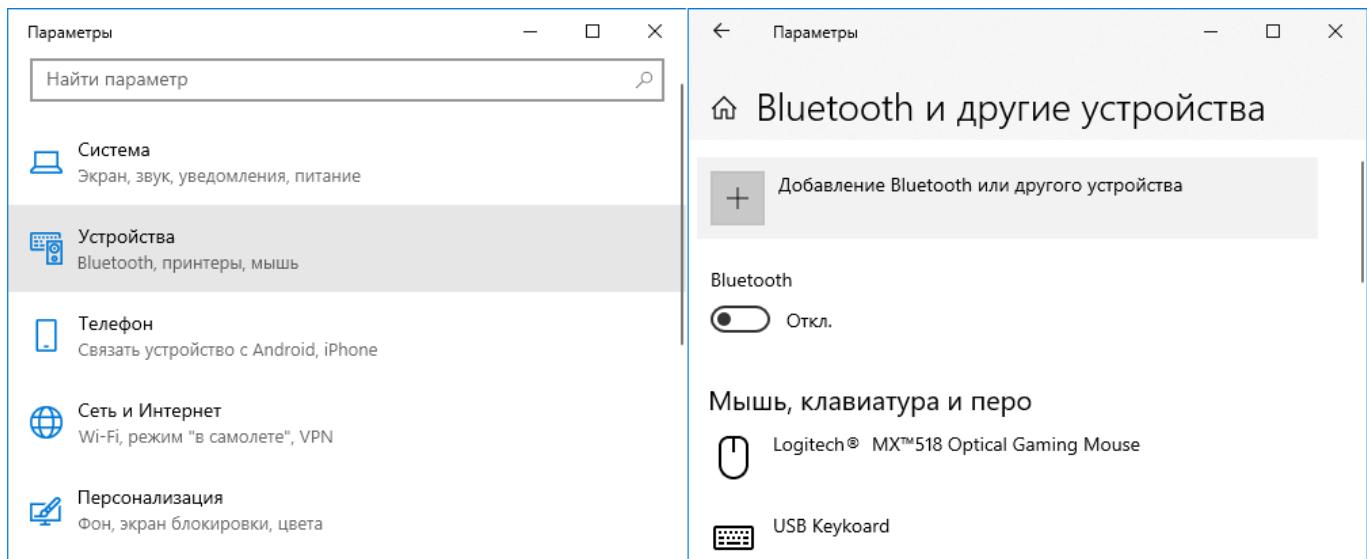


Рис. В.3. Добавление Bluetooth-устройства

В открывшемся окне выберите пункт «Bluetooth» (рис. В.4). Начнётся процесс обнаружения Bluetooth-устройств, найденные приборы отобразятся в списке (рис. В.5).

Добавить устройство

X

Добавить устройство

Выберите тип устройства, которое нужно добавить.



Bluetooth

Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth



Беспроводной дисплей или док-станция

Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miracast, или беспроводные док-станции



Все остальное

Геймпады Xbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое

Отмена

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

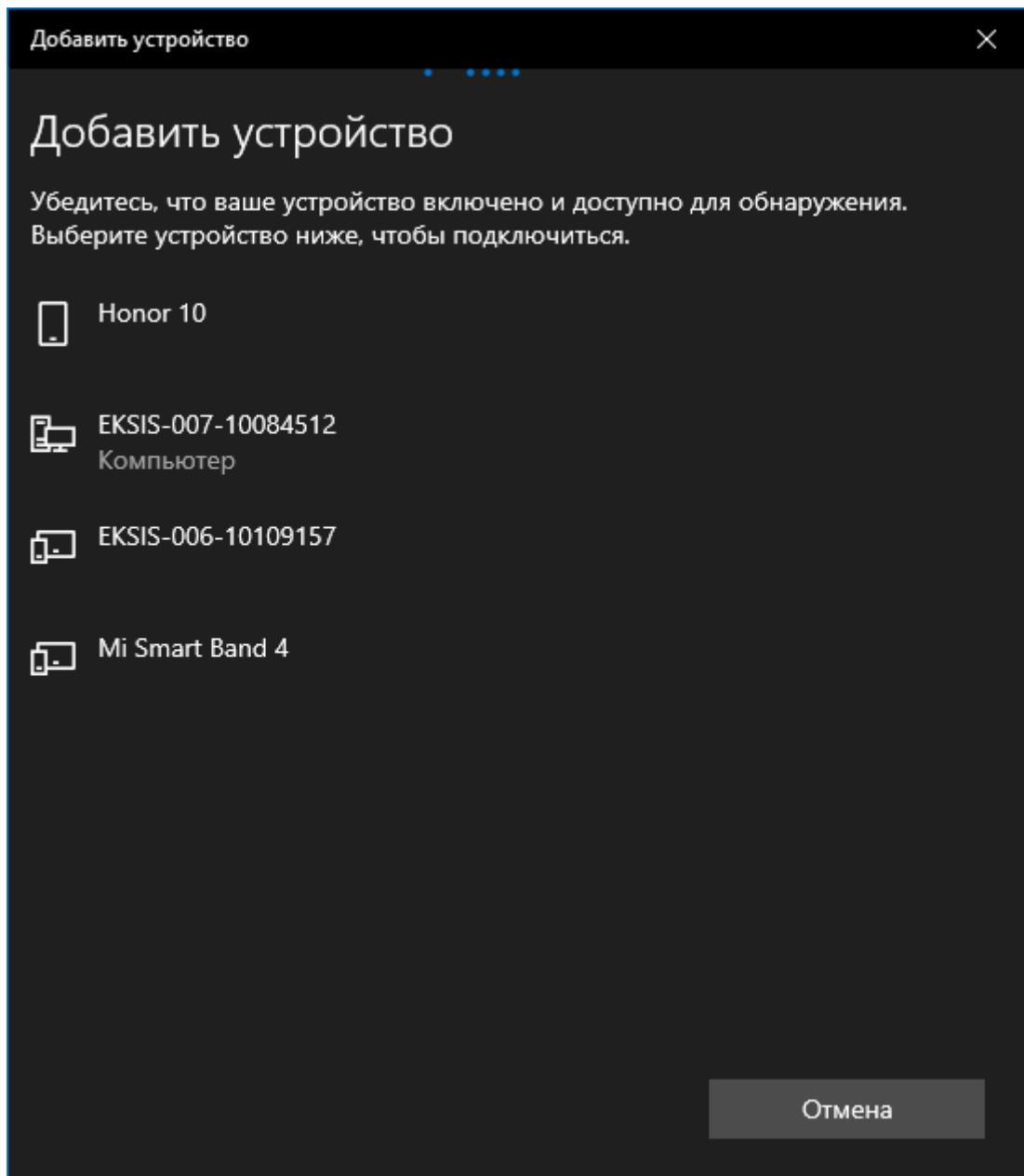


Рис. В.5. Список найденных Bluetooth-устройств

Приборы производства АО «ЭКСИС» и АО «Практик-НЦ» отображаются в этом списке с именем в формате «EKSIS-<три цифры идентификатора типа прибора>-<восемь цифр технологического номера>».

Системе может потребоваться некоторое время на получение информации об обнаруженном Bluetooth-устройстве. До момента получения этой информации прибор может фигурировать в списке как «Неизвестное устройство».

Если прибор уже был сопряжён и добавлен в систему ранее, он не будет выведен в этом списке.

При нажатии на прибор в списке начнётся процесс сопряжения прибора с системой, во время которого будет выведен запрос ПИН-кода (рис. В.6). ПИН-код – 0000 (четыре нуля).

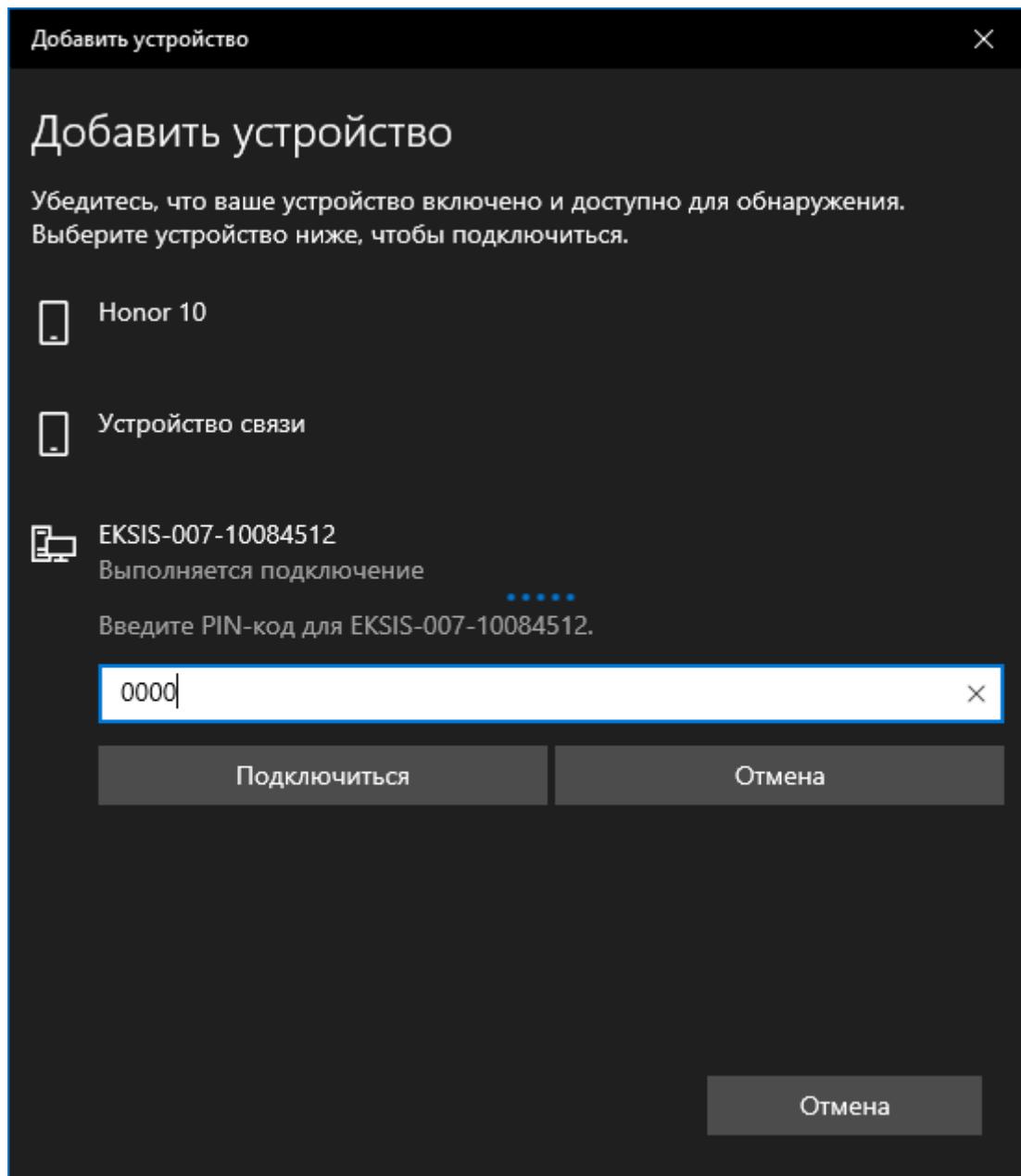


Рис. В.6. Сопряжение прибора и ввод ПИН-кода

В случае успеха система выведет соответствующее сообщение (рис. В.7), а в списке доступных устройств появится добавленный прибор (рис. В.8).

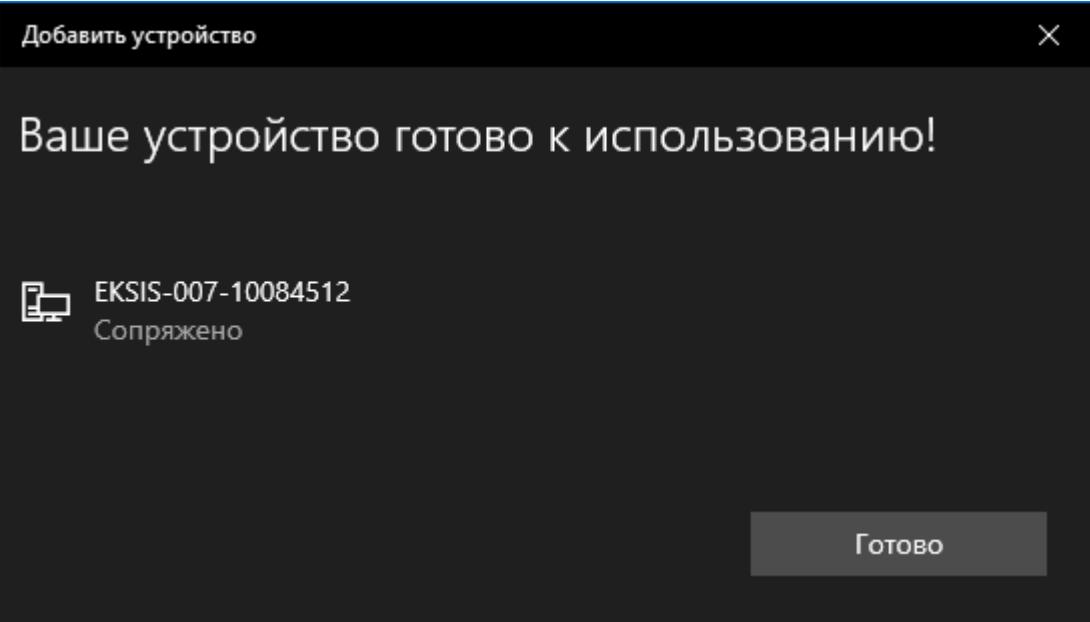


Рис. В.7. Сообщение об успешном сопряжении Bluetooth-устройства

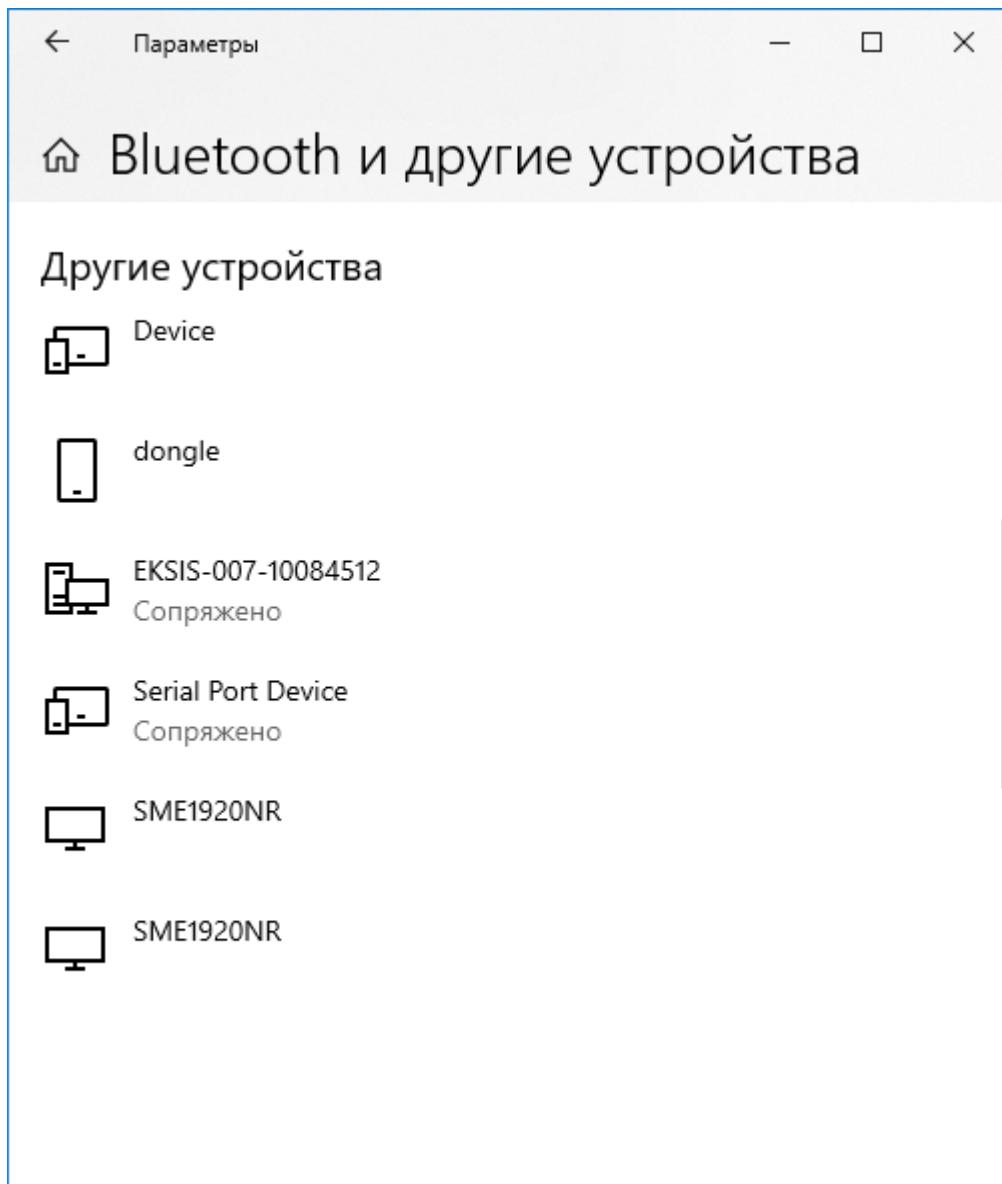


Рис. В.8. Добавленный прибор

Если система не находит прибор, убедитесь, что Bluetooth на приборе включен (индикатор активности – синий диод – горит), что никакое другое устройство не ведёт с прибором обмен данными (например, смартфон с Eksis Android Lab), а также что прибор не был добавлен в систему ранее. Попробуйте выключить и включить прибор, чтобы перезапустить Bluetooth, и повторите попытку.

Приложение Г. JSON-протокол обмена

JSON-протокол обмена данными описывает команды и ответы на них от Eksis Visual Lab, осуществляющиеся по сетевым протоколам передачи данных. Данные передаются в кодировке UTF-8. JSON-данные принимаются и передаются в минимизированном виде (один JSON – одна строка). Символ конца строки – LF (0x0A).

В каждом запросе должен присутствовать ключ **request**, который задаёт тип запрашиваемых данных. В зависимости от этого типа, в запросе могут присутствовать дополнительные уточняющие ключи.

В каждом ответе присутствует ключ **success** с булевым типом значения, который определяет результат выполнения запроса.

В случае успеха в ответе будет присутствовать структура **data**, содержащая JSON-ответ программы. Формат структуры **data** отличается для разных типов запросов.

В случае неудачи будет присутствовать ключ **error**, содержащий текстовое описание произошедшей ошибки.

Запрос списка окон приборов и их содержимого

Для получения списка окон приборов и их содержимого передайте программе запрос **list** (например, `{"request": "list"}`).

Формат ответа (развёрнутый из одной строки):

```
{
  "success": true,
  "data": [
    {
      "devices": [
        {
          "name": "Радиомодем РМ-2-Л (r3.22)",
          "techNumber": "10220170"
        },
        {
          "name": "ИКВ-8 (34)",
          "techNumber": "10124581"
        },
        {
          "name": "ИВТМ-7 М1",
          "techNumber": "10150324"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

```

    "caption": "Список устройств #1",
    "guid": "{881DA9B3-4089-4A67-A044-A3D614C19738}"
},
{
    "devices": [
        {
            "name": "Точка пересчёта",
            "techNumber": "00000001"
        }
    ],
    "caption": "Список устройств #2",
    "guid": "{D9CE412B-3D4E-439D-97DE-7AA31EB9249F}"
}
]
}

```

Запрос текущих данных прибора

Для получения информации о конкретном приборе и его данных измерений передайте программе запрос **data**, указав технологический номер интересующего прибора в ключе **device** и требуемые данные **type** (например, `{"request": "data", "device": "10150324", "type": "full"}`).

Возможны три значения **type**: **full** (запрос полной структуры и данных), **structure** (запрос только структуры прибора) и **values** (запрос только данных измерений).

Формат ответа для **type=full** (развёрнутый из одной строки):

```
{
    "success": true,
    "data": {
        "id": 1657400732,
        "name": "ИВТМ-7 М1",
        "techNumber": "10150324",
        "communicationTerminal": "USB (HID) 10150324",
        "devicesTreeName": "Список устройств #1",
        "devicesTreeID": 2283645363,
        "inactive": false,
        "timestamp": 1708348132000,
        "channels": [
            {
                "id": 2269913269,
                "name": "Канал",
                "parameters": [
                    {
                        "id": 4267736724,
                        "type": "double",

```

```
        "name": "Температура",
        "symbol": "T",
        "units": "°C",
        "description": "",
        "decimal": 1,
        "value": 21.8
    },
    {
        "id": 896506917,
        "type": "double",
        "name": "Влажность",
        "symbol": "H",
        "units": "%",
        "description": "",
        "decimal": 0,
        "value": 55
    }
]
}
}
```

Запрос архивных данных прибора

Для получения списка окон приборов и их содержимого передайте программе запрос **archive**, указав технологический номер интересующего прибора в ключе **device**, временную метку начала интересующего периода **start** и временную метку окончания интересующего периода **end** (например, `{"request": "archive", "device": "10150324", "start": 1704067200000, "end": 1704153600000}`).

Временные метки указываются в формате UNIX (UTC) в миллисекундах.

В ответ программа отправит заголовок, содержащий информацию об архивных данных за указанный период и сами эти данные.

Формат ответа заголовка (развернутый из одной строки):

```
{  
    "success": true,  
    "data":  
    {  
        "id": 1657400732,  
        "rows": 144  
    }  
}
```

Значение ключа **rows** определяет количество последующих строк с архивными данными измерений.

Формат ответа строки архивных данных (развёрнутый):

```
{  
    "success": true,  
    "data":  
    {  
        "timestamp": 1704067200000,  
        "parameters":  
        [  
            {  
                "id": 4267736724,  
                "value": "20.1"  
            },  
            {  
                "id": 896506917,  
                "value": "52"  
            }  
        ]  
    }  
}
```

Приложение Д. Экспорт данных на MQTT-брокер

Eksis Visual Lab может подключаться к MQTT-брокеру по протоколу версии 3.1.1 и публиковать на нём данные измерений и состояний приборов. Эти данные могут быть использованы как другой копией EVL на другом компьютере для организации удалённого доступа, так и сторонней пользовательской программой для аналогичных целей.

MQTT-брокер – это программное обеспечение, выступающее посредником между отправителем и получателями данных. Оно устанавливается на сервере с «белым» IP-адресом, который доступен для соединения клиентам с любой конфигурацией сетевого подключения. В Интернете существует несколько бесплатных публичных MQTT-брокеров, которые могут быть использованы для нужд Eksis Visual Lab. По умолчанию в программе задан брокер HiveMQ (<https://www.hivemq.com/>), но пользователь может использовать любой другой (в том числе собственный частный брокер).

Обратите внимание, что в случае использования публичных MQTT-брокеров доступ к их данным (в том числе, на изменение) будет иметь неограниченный круг лиц. Для организации надёжной связи рекомендуется использовать собственный MQTT-брокер.

Настройки подключения к MQTT-брокеру задаются в соответствующем окне через главное меню - «Настройки» - «Настройки MQTT» (рис. Д.1).

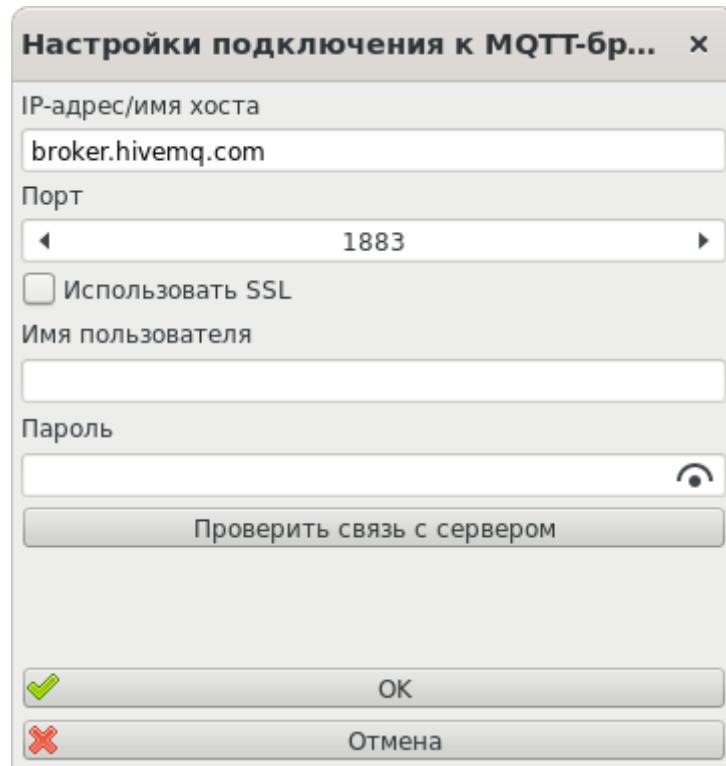


Рис. Д.1. Окно настройки подключения к MQTT-брокеру

Поле «IP-адрес/сетевое имя» задаёт адрес сервера MQTT-брокера, поле «Порт» – порт для подключения по протоколу TCP/IP. Стандартный порт для незашифрованного соединения – 1883, для зашифрованного – 8883.

Флаг «Использовать SSL» определяет использование шифрования (TLS 1.2) при подключении к MQTT-брокеру. Использование произвольного сертификата в текущей версии EVL невозможно.

Поля «Имя пользователя» и «Пароль» задают данные аутентификации для подключения к MQTT-брокеру.

Кнопка «Проверить связь с сервером» позволяет проверить корректность введённых настроек и выполнить тестовое подключение к MQTT-брокеру с выводом журнала (рис. Рис. Д.2). Признаком успешного подключения является получение пакета CONNACK с нулевым полем ошибок.

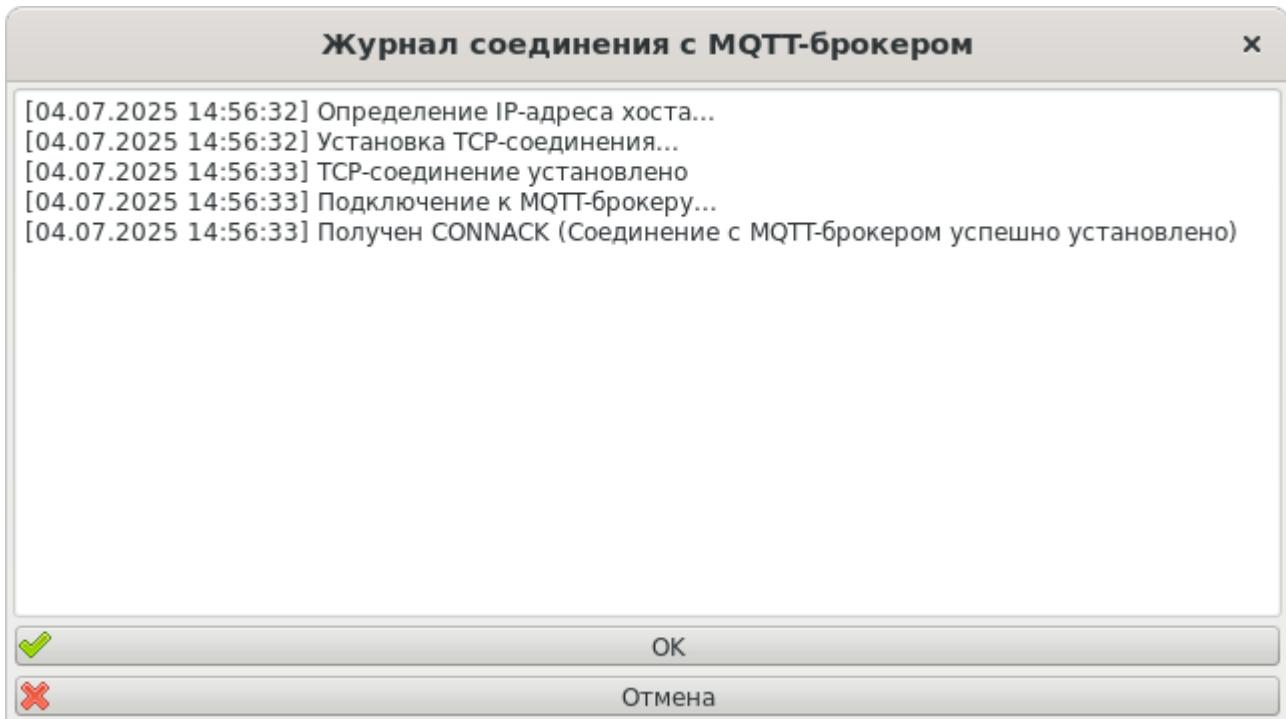


Рис. Д.2. Окно журнала подключения к MQTT-брокеру

Eksis Visual Lab публикует данные приборов в раздел «EKSIS/<технологический номер прибора>/full/» (например, EKSIS/10000000/full/). Данные публикуются как строки в кодировке UTF-8 в формате минимизированного JSON. Описание формата см. в приложении «JSON-протокол обмена».

Данные публикуются с флагом RETAIN, что обязывает брокер сохранить данные, даже если в текущий момент для них отсутствует получатель. При появлении получателей брокер будет высыпать им последнее сохранённое

сообщение. Эта функция позволяет Eksis Visual Lab определять, какие устройства в какое время выходили на связь при определении списка приборов на брокере.

В спецификации протокола MQTT 3.1.1 не регламентировано время хранения сообщений, отмеченных флагом RETAIN. Общедоступные публичные брокеры могут ограничивать время хранения таких сообщений.

Для соединения с MQTT-брокером необходимо удостовериться, что настройки брандмауэра системы/промежуточного телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу данных по протоколу TCP/IP и используемому порту.

Обратите внимание, что для включения публикации на MQTT-брокер данных приборов необходимо установить соответствующий флаг в настройках экспорта данных приборов (см. подраздел «Прибор»).