

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: <u>eksis@eksis.ru</u> Web: <u>www.eksis.ru</u>

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

# «Eksis Visual Lab»

ver. 6.2

Руководство пользователя

АО «ЭКСИС», 2012-2025

ИНН/КПП7735125545/773501001P/c407 028 103 000 003 151 42K/c301 018 104 000 000 005 55ОГРН1037735020730

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	
Удаление через графическую оболочку	
УСТАНОВКА ЧЕРЕЗ КОМАНДНУЮ СТРОКУ	
Удаление через командную строку	
3. УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ В ОС LINUX	19
Установка из дев-пакета	
Установка через графическую оболочку	
Установка через командную строку	
Удаление программы через командную строку	
УСТАНОВКА ИЗ КРМ-ПАКЕТА	
Установка через графическую оболочку	
Установка через командную строку	
Удаление программы через командную строку	
4. СИСТЕМА ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ	31
Типы лицензий	
Демо-версия	
5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ	
Порялок вклалок	39
Строка состояния	
6. ОКНО СПИСКА УСТРОЙСТВ	42
Лобавление нового прибора	44
COM-nopm	
USB (HID)	
Ethernet (UDP/IP)	
Wi-Fi (TCP/IP)	
Bluetooth (BLE)	
COM-nopm (Modbus RTU u Modbus ASCII)	
Ethernet (Modbus TCP)	53
Радиомодем	54
Eksis Visual Lab (TCP/IP)	56
MQTT-брокер 3.1.1 (TCP/IP)	
Добавление новых удалённых приборов	64
Копирование и вставка приборов, каналов и параметров	66
Структура прибора	68
Прибор	68
Канал	73
Параметр	75
Групповая настройка приборов и параметров	
7. ОКНО ПРОСМОТРА СТАТИСТИКИ В ГРАФИЧЕСКОМ ВИДЕ	82

Вывод данных	82
Добавление на график новых элементов	83
Добавление параметров	84
Добавление вычисляемых представлений	85
Удаление элементов с графика	
Настройки графика	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ГРАФИКА	
8. ОКНО ПРОСМОТРА СТАТИСТИКИ В ТАБЛИЧНОМ ВИДЕ	
Вывод данных	
Добавление в таблицу новых элементов	
Добавление параметров	
Добавление вычисляемых представлений	
У ДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ТАБЛИЦЫ	
НАСТРОИКИ ТАБЛИЦЫ	
Артоматическое сохранение (экспорт) таршици	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ (ЭКСПОРТ) ТАВЛИЦЫ	
9. ОКНО МОНИТОРИНГА	
Текстовый элемент мониторинга	
ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА	
Стрелочный элемент мониторинга	
ФОНОВОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (ПЛАН ПОМЕЩЕНИЯ)	130
10. ОКНО ПРОСМОТРА ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ	
Сохранение (экспорт) журнала	
Автоматическое сохранение (экспорт) журнала	
11. УСТАНОВКА ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ	
12. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ОТЧЁТЫ	
13. ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТОЧКИ ПЕРЕСЧЁТА	
Пересиёт значений вычисляемых параметров	152
Точка пересчёта	
14. ПРИБОРЫ С ПРОТОКОЛОМ ОБМЕНА ДАННЫМИ MODBUS	
15. УДАЛЁННЫЕ ПРИБОРЫ	
Синхронизация данных измерений	
16. СИСТЕМА ПРАВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	
17. ОПОВЕЩЕНИЯ О СОБЫТИЯХ	
Звуковые оповешения	
Оповешения по электронной почте	
СМС-оповещения	
Телеграм-оповещения	
VIBER-ОПОВЕЩЕНИЯ	
Оповещения посредством выполнения команды	
18. ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС	
19. TCP-CEPBEP	

20. PE3EPBHOE K	ОПИРОВАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ И БАЗ ДАННЫХ	238
Создание резервн	ОЙ КОПИИ	238
Автоматическое	СОЗДАНИЕ РЕЗЕРВНОЙ КОПИИ ПО РАСПИСАНИЮ	240
Восстановление	ИЗ РЕЗЕРВНОЙ КОПИИ	242
Особенности резн	ЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ В WINDOWS И LINUX	244
21. РАБОТА ПРОГ	РАММЫ В КАЧЕСТВЕ СЛУЖБЫ/ДЕМОНА	245
Служба Windows		246
Демон Linux		250
22. OPC-CEPBEP		255
23. ПРИБОРЫ ИЗ	СТОРОННЕГО ОРС-СЕРВЕРА	
Загрузка архивне	ІХ ДАННЫХ	276
24. СИСТЕМА ПРО	ВЕРКИ И СКАЧИВАНИЯ ОБНОВЛЕНИЙ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ДАННЫЕ ПО РАДИ	ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С РАДИОМОДЕМАМИ И ПРИБОРАМИ, ПЕРЕДАЮ 10КАНАЛУ	)ЩИМИ 281
	ОСОБЕННОСТИ ВАБОТЫ С ПРИБОРАМИ С SD-КАРТОЙ ПЛЯ ЗАПИСИ	
АВТОМАТИЧЕСКО	ОССОВЕННОСТИ РАВОТЫ С ПРИВОРАМИ С ЗВ-КАРТОИ ДЛЛ ЗАПИСИ Й СТАТИСТИКИ	
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ENERGY)	ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ПРИБОРАМИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ BLUETOOTH (L 294	.ow
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.	ЈSON-ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	
ЗАПРОС СПИСКА ОК	ОН ПРИБОРОВ И ИХ СОДЕРЖИМОГО	
ЗАПРОС ТЕКУЩИХ Д	ІАННЫХ ПРИБОРА	302
Запрос архивных	ДАННЫХ ПРИБОРА	303
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.	ЭКСПОРТ ДАННЫХ НА МQTT-БРОКЕР	

# 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 состояния, 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 OC Windows и OC 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 (2.05а), HDA (1.20) и AE (1.10) как в режиме сервера, так и в режиме клиента;
- Мониторинг текущих измерений и просмотр архивных данных через вебинтерфейс 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:

- ІВМ-совместимый компьютер;
- Процессор с архитектурой х86-64 (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);

64-разрядная операционная система Windows (7/8/8.1/10/11), Windows Server (2008/2012/2019/2022), 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 msiexec. 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).

🔂 EksisVisualLab.msi 15.11.2023 13:08 Пакет ус	тановщика Win 20 988 КБ

Рис. 2.1. MSI-файл инсталлятора 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.

🙀 Установка Eksis Visual Lab —		×
Лицензионное соглашение Пожалуйста, внимательно прочтите следующее лицензионное соглашение		~
Лицензионное соглашение		^
Настоящее лицензионное соглашение (далее "Лицензия") заключается между физическим или юридическим лицом (д "Лицензиат") и АО "Экологические сенсоры и системы" (АО "ЭКСИС"), являющимся правообладателем исключительных прав на программное обеспечение (далее "Лицензиар").	алее	
Перед использованием программного обеспечения		
Івнимательно ознакомьтесь с условиями настоящего		¥
<u>П</u> ечать <u>Н</u> азад <u>Д</u> алее	Отмен	на

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.

🔂 Установка Eksis Visual Lab	—		×
Папка назначения Нажмите кнопу "Далее", чтобы установить в папку по ум	олчанию. На		~
Установка Eksis Visual Lab в:			
С:\Program Files (x86)\ЭКСИС\Eksis Visual Lab\ Изменить			]
<u>Н</u> азад	Далее	Отме	на

Рис. 2.4. Выбор места установки программы

4. 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.

🙀 Установка Eksis Visual Lab	_	
Установка Eksis Visual Lab		<b>e</b> 1
Подождите, пока будет завершена установка Eksis Vis	ual Lab.	
Состояние:		
<u>Н</u> азад	Далее	Отмена

Рис. 2.6. Ход процесса установки программы

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

🛃 Установка Eksis Visual Lab	—		×
Eksis Visual Lab	Установка Eksis Visual Lab ус завершена. Нажмите кнопку "Готово" для выхода из п	пешно	
	<u>Н</u> азад <u>Готово</u>	Отмен	a

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).

🙀 Установка Eksis Visual Lab	—		$\times$
Изменение, исправление или удаление установленных Выберите операцию для выполнения.	комп	оненто	~
<u>И</u> зменить Eksis Visual Lab не обладает функциями, выбираемыми н	езависи	1MO.	
И <u>с</u> править Восстановление последних шагов установки - исправле недостающих или поврежденных файлов, ярлыков и за	ние аписей р	реестра.	
Удалить Удаление Eksis Visual Lab с данного компьютера.			
<u>Н</u> азад <u>Д</u> алее		Отмен	на

Рис. 2.9. Выбор действия удаления программы

3. Ознакомление с информацией об остающихся 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.

🙀 Установка Eksis Visual Lab			—		×
Файлы настроек и баз данных				6	~
ВНИМАНИЕ! После удаления программы в паг остаются файлы настроек и баз данных, ко большой объём памяти на диске. Если вы не Lab в дальнейшем, удалите эти файлы вручн	пке С:\Pro горые мог планируе ную.	gramData\el ут занимать тся использ	ksisvisua > доста ювать Е	allab\ точно Eksis Visua	al
	<u>Н</u> азад	Далее		Отмен	ia

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.

🙀 Установка Eksis Visual Lab	—		×
Программа готова к удалению Eksis Visual Lab.			~
Нажмите кнопку "Удалить", чтобы удалить Eksis Visual Lab. Чтоб или изменить параметры установки, нажмите кнопку "Назад". На "Отмена" для выхода из программы.	ы прос	смотреть е кнопку	
<u>Н</u> азад <u>У</u> далить		Отме	ена

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 программы: AFAC58CB-9558-4FFC-8F44-D9E62F298F4D. В этом случае команда удаления будет выглядеть следующим образом: msiexec.exe /uninstall {AFAC58CB-9558-4FFC-8F44-D9E62F298F4D} /qn.

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 осуществляется 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 состояния 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>.

# 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

💘 Требуется аутентификация — Агент PolicyKit1 от KDE	-		×
Install or remove packages			
Приложение пытается выполнить действие, которое т дополнительных привилегий. Для этого требуется аутентификация.	гребует	r	
Пароль:			
🚺 Подробности >> Да	Отм	ена	

Рис. 3.2. Ввод пароля администратора системы для установки программы

😸 Установка пакетов — evl — Программа QApt 📮 🗖 🗙
(Reading database 284744 files and direct Preparing to unpack/evl_6.0-0_amd64.deb Unpacking evl (6.0) over (6.0) Setting up evl (6.0) Processing triggers for desktop-file-utils ( Processing triggers for mime-support (3.60) Processing triggers for hicolor-icon-theme ( Завершено
😵 Закрыть

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 dkpg 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).



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 📃 🗖	x
Файл Правка Настройка Справка	
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-lastral) … Обрабатываются триггеры для mime-support (3.60) … administrator@astra:~\$	
▲ 1	<u> </u>

Рис. 3.6. Удаление программы через dpkg

**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.

### Установка из грт-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 грт-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

-	Установка пакетов (от суперпользователя)	X
RPM	<b>Установка пакетов</b> Пожалуйста, подождите	
Подго	товка к установке: проверка обновлений и загрузка пакетов	
	0%	
Показа	ть <u>п</u> одробности >> <u>О</u> тмена	

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).



Рис. 3.10. Установка программы через грт

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 грт

**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).

Лицензия ×	
Лицензионный ключ	
xxxxxxxxxxxxxxxx	]
ID компьютера	
F901-0366-F56B-63BA	
Код активации	
XX-XX-XX-XX-XX-XX-XX	
🍺 Получить код активации от сервера	
✓ ОК	
💥 Отмена	

Рис. 4.1. Окно ввода лицензионной информации

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».

Без ввода и активации лицензионного ключа (а также в случае превышение количества лицензированных приборов) программа будет работать в режиме демоверсии (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» «Практик-НЦ» И AO В реального времени. Она открывает доступ пользовательским режиме к графическим элементам мониторинга и оповещению пользователя о событиях нарушения порогов и ошибок опороса. Оптимальная лицензия включает в себя возможности базовой.

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

Таблица 1. Функционал разных типов	лицензии Eksis	Visual Lab
------------------------------------	----------------	------------

	Базовая	Оптимальная	Профессиональная
ТСР-сервер			+
Автоматические			
отчёты		+	+

Веб-интерфейс			+
Вычисляемые			
параметры и			
статистические	+	+	+
представления			
Журнал событий	+	+	+
Загрузка статистики			
из приборов	+	+	+
Окна мониторинга		+	+
Оповещения			
звуковым сигналом		+	+
Оповещения по		4	
Telegram		Т	Т
Оповещения по Viber		+	+
Оповещения по			
электронной почте		Т	Т
Оповещения			
посредством		+	+
выполнения команды			
Опрос приборов в	+	+	+
реальном времени	I	I	I
Подключение			
приборов из ОРС-			+
серверов			
Подключение			
приборов по			+
протоколам Modbus			
Подключение			+
удалённых приборов			
Просмотр и экспорт			
статистики в	+	+	+
графическом виде			
Просмотр и экспорт			
статистики в	+	+	+
табличном виде			
Работа программы в			
качестве ОРС-	Не требует лицензии		
сервера			
Работа программы в			
режиме службы		+	+
windows/демона			
Гуководство	+	+	+
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. 4.2).



Рис. 4.2. 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. 4.3).

#### Eksis Visual Lab -- Демо-версия (00:29:45)

Рис. 4.3. 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).

Eksis Visual Lab Профессиональная лицензия				×	
EVL+	Конфигурация	Новое окно	Вид	Помощь	
🖺 Спис	ок устройств #1 💢				
🔺 🖺 Bo	е приборы				
▲ @	а̀лм-12				
1	и				
	⊻ Освещенност	ь, лк			
					///

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. Они не учитываются в подсистеме прав пользователей и 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 и графическом виде 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 соответственном 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».

Порядок вкладок ×
<b>Î</b>
Список устройств #1
График #1
Таблица #1
🖋 ОК
🔀 Отмена

Рис. 5.5. Окно изменения порядка следования вкладок

Кнопки 1 и 4 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).

🏟 🖂 🔚 🔺 🔺	<Последняя запись в журнале событий>	
-----------	--------------------------------------	--

Рис. 5.6. Строка 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).

Последние 100 событий х
[09.10.2023 13:27:59] Опрос прибора "Точка пересчёта" {10000001} остановлен [09.10.2023 13:27:56] Сработало СМС-оповещение "<Ошибки: 3> <Пороги: 1> [Не чаще 00:05:00]" прибора "Точка пересчёта" {10000001}/ [09.10.2023 13:27:56] Ошибка параметра "Точка пересчёта {10000001}/Канал/Т, °С": Ошибка вычисления! (!!!) [09.10.2023 13:27:56] Опрос прибора "Точка пересчёта" {10000001} запущен [09.10.2023 13:26:42] Программа запущена
🖌 ок
🗙 Отмена

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;
- Шини и правити и прави
- ▲ с момента запуска программы случилось событие с типом «Предупреждение»;
- с момента запуска программу случилось событие с типом «Ошибка»;
- Беб-сервер программы запущен и ожидает соединений;
- Веб-сервер программы обрабатывает запрос подключившегося клиента;
- ТСР-сервер программы запущен и ожидает соединений;
- ТСР-сервер программы обрабатывает запрос подключившегося клиента;
- OPC-сервер программы принял подключение (только для OC Windows).

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.

Список устройств #1	×
🖫 Все 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.

данными прибора ×
Метка
10139805
OK

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 можем находится 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).



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).

Добавление нового прибора ×
Тип прибора
ИВТМ-7 🔹
Модификация прибора
ИВТМ-7 К 🔹
🗌 Отображать снятые с производства модификации
Термогигрометр ИВТМ-7, представляющий собой портативный прибор в чёрном пластиковом корпусе с однострочным жидкокристаллическим сегментным индикатором.
🔗 Сначала выбрать способ подключения прибора к компьютеру
🗱 Отмена 🕪 Вперёд

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).

Добавление нового прибора ×
Интерфейс связи
USB (HID) 🔹 🗔
Технологический номер
10117921
🔀 Отмена 📢 Назад 🕪 Вперёд

Рис. 6.6. Выбор интерфейса связи с прибором

СОМ-порт
JSB (HID)
thernet (UDP/IP)
Vi-Fi (TCP/IP)
Bluetooth (BLE)
COM-порт (Modbus RTU)
COM-порт (Modbus ASCII)
thernet (Modbus TCP)
Радиомодем
ksis Visual Lab (TCP/IP)
ИQTT-брокер 3.1.1 (TCP/IP)

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 COM-порту (рис. 6.8) необходимо указать COMпорт, 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 OC Linux для работы с COM-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 OC Windows) обновляет в выпадающем списке доступные

 СОМ-порты
 из
 системного
 реестра
 (ветка

 «HKLM\Hardware\Devicemap\Serialcomm»).
 Сомонности состра
 системного
 системного

Кнопка 🖏 (на OC 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).

🚭 Добавление нового прибора —		×	Добавление нового прибора ×	
Интерфейс связи			Интерфейс связи	
СОМ-порт	~	· 🙉	СОМ-порт	a
Порт			Порт	
COM1	~	2	/dev/ttyS0	5
Скорость связи			Скорость связи	
115200		~	115200	7
Адрес устройства			Адрес устройства	
• 1		•	↓ 1 →	ſ
Сначала выбрать тип и модификацию прибора			🔲 Сначала выбрать тип и модификацию прибора	
🔀 Отмена 🕨 Вперёд			🗱 Отмена 🕪 Вперёд	

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

	Найденные порты ×
Найденные порты	
/dev/ttyS0	
/dev/ttyS4	
/dev/ttyS5	
Image: A state of the state	OK
×	Отмена

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

Добавление нового прибора	×
Интерфейс связи	
USB (HID)	
Технологический номер	
1000000	
Сначала выбрать тип и модификацию прибора	
🗱 Отмена 🕪 Вперёд	

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.

Добавление нового прибора				
Интерфейс связи				
Ethernet (UDP/IP)	•			
IP-адрес	Порт			
192.168.0.1	▲ 1337 ▶			
Сначала выбрать тип и мо,	дификацию прибора			
💥 Отмена	🕪 Вперёд			

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.

Добавление нового п	рибора	×
Интерфейс связи		
Wi-Fi (TCP/IP)	•	
IP-адрес	Порт	
192.168.0.1	▲ 1337 ▶	
🖾 Сначала выбрать тип и модифи	кацию прибора	
🔀 Отмена	Вперёд	

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 OC Windows.

🥵 Добавление нового прибора				×
Интерфейс связи				
Bluetooth (BLE)				- 🔍
Технологический номер				
1000000				
Прибор с таким технологическим номером Выполните сопряжение средствами с	не сопряжё эперационно	н с ком ой сист	іпьютер емы.	ом!
Сначала выбрать тип и моди	фикацию при	1бора		
🔀 Отмена	🕨 Вперёд			

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

## COM-порт (Modbus RTU и Modbus ASCII)

Для связи с прибором с протоколом Modbus по COM-порту (рис. 6.14) необходимо указать COM-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 OC Windows) обновляет в выпадающем списке доступныеСОМ-портыизсистемногореестра(ветка«HKLM\Hardware\Devicemap\Serialcomm»).

Кнопка 🖏 (на OC 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. 6.15).

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

д	обавление нового прибора	×	Добавление нового прибора	
Интерфейс связи			Интерфейс связи	
СОМ-порт (Modbus P	RTU)	•	СОМ-порт (Modbus ASCII)	•
Порт			Порт	
/dev/ttyS0		<b>1</b>	/dev/ttyS0	T,
Скорость связи			Скорость связи	
115200		-	115200	-
Биты данных			Биты данных	
•	8	►	4 8	F
Контроль чётности			Контроль чётности	
Отсутствует		•	Отсутствует	-
Стоп биты			Стоп биты	
•	1	•	4 1	F
Адрес устройства			Адрес устройства	
•	1	•	• 1	•
Cupus	אס אולאסדו דעם א אספעלעניטעני פאנלסאס			
Снача	ла вворать типти модификацию приоора		Сначала выорать тип и модификацию приоора	
💥 Отмена	▶ Вперёд		🗱 Отмена 🕪 Вперёд	

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

	Найденные порты	×
Найденные порты		
/dev/ttyS0		
/dev/ttyS4		
/dev/ttyS5		
	OK	
(×		-
×	Отмена	

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».

Добавление н	ового прибора	×
Интерфейс связи		
Ethernet (Modbus TCP)		•
IP-адрес/имя хоста		
192.168.0.1		
Порт		
۹ 5(	02	•
Идентификатор прибора		
•	1	$\mathbf{F}$
Сначала выбрать тип	и модификацию прибора	
💥 Отмена	▶▶ Вперёд	

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».

Добавление нового прибора	×
Интерфейс связи	
Радиомодем	-
Источник данных	
PM-2-L-G {1000001}	
Адрес прибора	
• 1	
Сначала выбрать тип и модификацию прибора	
🔀 Отмена 🕪 Вперёд	

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



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

г	Іриборы исто	чника 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
<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>		OK	
×	От	мена	

Рис. 6.19. Окно выбора прибора радиомодема

## **Eksis Visual Lab (TCP/IP)**

Для связи с прибором, работающем на другом компьютере в другой копии Eksis Visual Lab, по интерфейсу Ethernet (UDP/IP) (рис. 6.20) необходимо указать IPадрес 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.

Добавление нового прибора	×
Интерфейс связи	
Eksis Visual Lab (TCP/IP)	-
IP-адрес/имя хоста	
192.168.1.250	
Порт	
◀ 15445	•
Технологический номер удалённого прибора	
1000000	
Сначала выбрать тип и модификацию прибора	
🔀 Отмена 🕪 Вперёд	

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



Рис. 6.21. Окно списка приборов удалённого компьютера

## МОТТ-брокер 3.1.1 (ТСР/ІР)

Для связи с прибором, работающем на другом компьютере в другой копии Eksis Visual Lab, посредством MQTT-брокера (рис. 6.20) необходимо указать IPадрес 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 МQTT-брокеру с выводом журнала (рис. 6.23). Признаком успешного подключения является получение пакета CONNACK с нулевым полем ошибок.

Кнопка 🖾 позволяет получить список приборов на МQTT-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».

Добавление нового прибора ×
Интерфейс связи
МQTT-брокер 3.1.1 (ТСР/ІР) 🗸
IP-адрес/имя хоста
broker.hivemq.com
Порт
▲ 1883 ▶
Использовать SSL
Имя пользователя
Пароль
Проверить связь с сервером
Технологический номер прибора
1000000
Фильтр разделов
EKSIS/1000000/full
Сначала выбрать тип и модификацию прибора
🔀 Отмена 🕪 Вперёд

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

Журнал соединения с МQTT-брокером ×
[04.07.2025 13:31:30] Определение IP-адреса хоста [04.07.2025 13:31:30] Установка ТСР-соединения [04.07.2025 13:31:31] ТСР-соединение установлено [04.07.2025 13:31:31] Подключение к МQTT-брокеру [04.07.2025 13:31:31] Получен СОNNACK (Соединение с МQTT-брокером успешно установлено)
✓ OK
Х Отмена

Рис. 6.23. Окно журнала подключения к МQTT-брокеру

На финальном этапе добавления нового прибора требуется указать общие настройки прибора (рис. 6.26). 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, указываемого 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 состояния.

**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 состояния 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, выгружаемые 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 состояния 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. 6.24).

Запись в базу данных	×
Расписание	
✓ Ежечасно, XX:15	
Ближайшее событие	
02.07.2025 17:15:00	
🖋 ОК	
💥 Отмена	

Рис. 6.24. Окно редактирования расписания записи в базу данных

Кнопки ③, // и 〇 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 6.25.

Расписание х
🗹 Активен
Частота
Ежеминутно
День
Понедельник 💌
Число
1
Время
XX:XX:00 \$
Ближайшее событие
02.07.2025 16:21:00
✓ ОК
🔀 Отмена

Рис. 6.25. 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.

Добавление нового прибора	×
Название прибора	
ИВТМ-7М1 (r1.02)	
Технологический номер	
10117921	
Период опроса	
00:00:10	\$
🗌 Запускать опрос прибора при старте программы	
🗹 Записывать результат опроса в базу данных	
💿 Каждое измерение	
○ С периодом	
00:00:10	÷
🔘 По расписанию	
Расписание не задано	
🔀 Отмена 📢 Назад 😽 Заверш	ить

Рис. 6.26. 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. 6.27. Добавленный прибор

# Добавление новых удалённых приборов

Для массового добавления удалённых приборов (добавленных в Eksis Visual Lab на другом компьютере) существует специальный мастер (рис. 6.28). Он позволяет добавить приборы из другой копии Eksis Visual Lab, опрашиваемые по сети напрямую или опосредованно через MQTT-брокер.

Добавление новых удалённных приборов Eksis Visual Lab	×	Добавление новых удалённных приборов Eksis Visual Lab ×
Интерфейс связи		Интерфейс связи
Eksis Visual Lab (TCP/IP)	-	МQTT-брокер 3.1.1 (TCP/IP) 💌
IP-адрес/имя хоста		IP-адрес/имя хоста
192.168.1.23		broker.hivemq.com
Порт		Порт
4 15445	Þ	◀ 1883 ▶
Список устройств #1 🔹 🗸 Оби	новить	Использовать SSL
Прибор Технологически Интерфейс связи Примечание 🗔 До	бавить	
ИВТМ-7Р-02 3.7 ( 10139805 [USB (HID)] 1013	вить все	Пароль
		<u> </u>
		Проверить связь с сервером
		Фильтр разделов
		EKSIS/+/full
		° 👻 Обновить
o		Прибор Технологически Интерфейс связи Примечание 🕞 Добавить
✓ OK		✓ ОК

Рис. 6.28. 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-брокере 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).

Общие настройки прибора "ИВТМ-7 ×
Название прибора
ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)
Технологический номер
10139805
Период опроса
00:00:10
🗌 Запускать опрос прибора при старте программы
🗹 Записывать результат опроса в базу данных
• Каждое измерение
С периодом
00:00:10
🔘 По расписанию
Расписание не задано
✓ ОК
🔀 Отмена

Рис. 6.29. 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 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. 6.30, 6.31 и 6.32).

Копирование прибора ×	Копирование прибора ×
Интерфейс связи	Название прибора
USB (HID) 🔹 🖾	ИВТМ-7 М 4-1 (копия)
Технологический номер	Технологический номер
1000001	10000001
Прибор с таким технологическим номером уже существует	Этот технологический номер уже используется Период опроса 00:00:10 Запускать опрос прибора при старте программы Записывать результат опроса в базу данных Каждое измерение С периодом 00:00:10 По расписанию Расписание не задано
💥 Отмена 🕪 Вперёд	🗱 Отмена 📢 Назад 🔗 Завершить

Рис. 6.30. 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.

Копирование канала	×
Введите название канала Канал 1	
OK Cancel	

Рис. 6.31. Окно настроек копирования канала

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

Копирование измеряемого параметра	×	Копирован	ие вычисляемого параметра	×
Функция		Переменные		
4 4	•	020		
Регистр		Обозначение	Параметр	
٩ 0	•	X0	ИВТМ-7 М 4-1/Т, °С	
Размер				
4 4	•			
🗌 Перевернуть байты				
Перевернуть слова				
🗌 Перевернуть двойные слова				
Порядок байт (на примере 0x0123456789ABCDEF)				
0x01 0x23 0x45 0x67				
Пример запроса				
0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x06 0x01 0x04 0x00 0x00 0x00 0x02				
Полиномиальное преобразование				
0,0 + 1,0 • x				
		Формула		
		X0/2		
	_			
🗱 Отмена 📢 Назад 🔗 Заверши	ΙТЬ	💥 Отмена	📢 Назад 🥩 Завер	шить

Рис. 6.32. 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;

— опрос прибора успешный условно, так как временная метка данных измерений старше, чем это ожидалось;

🖲 – 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. 6.33). Для разных типов и модификаций приборов меню может немного отличаться в зависимости от их функционала.



Рис. 6.33. 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. 6.34), 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»).

*	График
===	Таблица

Рис. 6.34. 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. 6.35.

5	Загрузить данные из внутренней памяти прибора
2 0	Установить период записи во внутреннюю память прибора Синхронизировать дату/время в приборе
8	Очистить внутреннюю память прибора

Рис. 6.35. Подменю «Управление прибором»

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

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

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 состояния.

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. 6.36.



Рис. 6.36. Подменю «Настройки» прибора

Пункт «Общие настройки» позволяет изменить базовые настройки прибора в программе (рис. 6.37). Внешний вид окна и доступные настройки могут различаться для разных модификаций и типов приборов.

Общие настройки прибора "ИВТМ-7 ×
Название прибора
ИВТМ-7М1 (r1.02)
Технологический номер
10117921
Период опроса
00:00:10
🗌 Запускать опрос прибора при старте программы
🗹 Записывать результат опроса в базу данных
• Каждое измерение
🔾 С периодом
00:00:10
🔾 По расписанию
Расписание не задано
ОК
🗱 Отмена

Рис. 6.37. Окно общих настроек приборов

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

Пункт «Интерфейс связи» позволяет изменить настройки связи с прибором (рис. 6.38). Разные интерфейсы связи имеют разные настройки.

Настройки связи с прибором	×
Интерфейс связи	
USB (HID) 🔻	
Технологический номер	
10117921	
🥓 OK 🔀 Отмена	

Рис. 6.38. 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. 6.39).

Наст	ройки экспорта данных	×
Отправлять данные на МQTT-брокер QoS посылаемых сообщений		
4	0	Þ
<b>V</b>	OK	
×	Отмена	

Рис. 6.39. Окно настроек экспорта данных прибора

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

Пункт «Удалить прибор» меню прибора позволяет после подтверждения навсегда удалить прибор со всеми настройками и данными измерений и состояния из программы (рис. 6.40).

Внимание	×
Операция удаления необратима и уничтожит прибор со всеми настройками и данными измерений. Если вы действительно хотите навсегда удалить прибор "ИВТМ-7М1 (r1.02)", выставьте флаг подтверждения и нажмите кнопку "ОК"	
Действие подтверждаю	
🛩 ОК 🔀 Отмена	

Рис. 6.40. 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. 6.41). Для разных типов и модификаций приборов меню канала может немного отличаться в зависимости от доступного функционала.



Рис. 6.41. 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. 6.42), 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. 6.42. 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 ( 2) 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 (*f*x) является виртуальным (не привязанным к реальному преобразователю), его значение определяется заданной в его настройках формулы.

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;

Р/Р/Р – 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. 6.43):

🏴 – для параметра установлены пороговые значения.



Рис. 6.43. Иконка состояния настроек параметра

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



Рис. 6.44. Меню параметра

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

*	График
===	Таблица

#### Рис. 6.45. Подменю пункта «Просмотр статистики»

Пункт «Настройки» основного меню параметра содержит подменю, показанное на рис. 6.46.

Ð	Общие настройки
P	Пороговые значения

#### Рис. 6.46. Подменю «Настройки» параметра

Пункт «Общие настройки» позволяет изменить базовые настройки параметра в программе (рис. 6.47). Внешний вид окна и доступные настройки могут различаться для параметров разных модификаций и типов приборов.

Общие	настройки	×
Название		
Температура		-
Символ		
Т		-
Единицы измерения		
°C		-
Описание		
Разрядность		
•	1	F
🖋 ОК	💥 Отмена	

Рис. 6.47. 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. 6.48).



Рис. 6.48. 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. 6.49). Эти значения используются в разных частях программы (например, окнах просмотра статистики) для контроля показаний параметра. Подробное описание настройки пороговых значений приведено в соответственном разделе.

Настройки пороговых значений	×
✓ Превышение 23,5 °C (Средняя значимость)	
🛩 ОК 🐹 Отмена	

Рис. 6.49. 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. 6.50 и 6.51) 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).

Выберите приборы	×	Выберите приборы	×
Список устройств #1	•	Список устройств #1	-
<ul> <li>РМ-2-L-G</li> <li>ИВТМ-7 М 4-1</li> <li>□ □ Прибор с протоколом ЭКСИС</li> <li>□ □ Прибор с протоколом Modbus</li> </ul>		<ul> <li>РМ-2-L-G</li> <li>ИВТМ-7 М 4-1</li> <li>Прибор с протоколом ЭКСИС</li> <li>Прибор с протоколом Modbus</li> </ul>	
✓ ОК		✓ ОК	
🔀 Отмена		💥 Отмена	

Рис. 6.50. Окон выбора приборов для групповой настройки

Выберите параметры Х	Выберите вычисляемые параметры ×
Список устройств #1	Список устройств #1
PM-2-L-G	🔲 📾 PM-2-L-G
🔺 🔲 @ИВТМ-7 М 4-1	🔺 🔲 @ИВТМ-7 М 4-1
🔺 🔲 💞 Канал 1	🔺 🔲 🦑 Канал 1
🔲 🖳 Температура, °С	🔲 🙅 Температура, °С
🔲 🙅 Влажность, %	🔲 🙅 Влажность, %
📃 👱 Батарея, %	🔲 🙅 Батарея, %
🔲 🙅 Сигнал, дБм	🔲 👰 Сигнал, дБм
🔲 <b>fx</b> Температура, °С	🔲 <b>f</b> x Температура, °C
🔺 🔲 📾 Прибор с протоколом ЭКСИС	🔺 🔲 📾 Прибор с протоколом ЭКСИС
🗌 💞 Канал 1	🗌 🛷 Канал 1
🔺 🔲 📾 Прибор с протоколом Modbus	🔺 🔲 📾 Прибор с протоколом Modbus
🔺 🔲 💞 Канал 1	🔺 🔲 🦑 Канал 1
🔲 🙅 Температура, °С	🔲 🖉 Температура, °С
ОК	ОК
🔀 Отмена	🔀 Отмена

Рис. 6.51. Окно выбора параметров для групповой настройки

Общие настройки группы приборов ×
Период опроса
00:00:10
🗌 Запускать опрос прибора при старте программы
🗹 Записывать результат опроса в базу данных
💿 Каждое измерение
С периодом
00:00:10
🔾 По расписанию
Расписание не задано
✓ OK
🔀 Отмена

Рис. 6.52. 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 состояния могут быть представлены в виде графика. Открыть окно просмотра статистики в графическом виде возможно 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 и их настройки не сохраняются после закрытия программы и не создаются заново после очередной загрузки. 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 состояния 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 перестроения 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 «постраничном» 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).

Выберите параметры ×
Список устройств #1
<ul> <li>▲ □ ● ТТМ-2-02</li> <li>▲ ○ ◆ Канал 1</li> <li>○ ◆ Скорость потока, м/с</li> <li>○ ◆ Температура, °С</li> <li>□ ƒх Расход, м³/ч</li> </ul>
✓ ОК
💥 Отмена

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 несколько элементов выделяйте их левой кнопкой мыши с зажатой клавишей CTRL.

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

					Г	рафик #1					×
80		00:00:00	-	28.05.2024	•	23:59:59	÷	28.05.2024	•	001258	1
Грас	рик #1										
									V	— TTM-2-02 (r1.08)/T,	°C
0 -											
				00:00	:00						

#### 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.

Добавление нового вычисляемого представл ×	Добавление нового вычисляемого представл ×
Тип значения вычисляемого представления	Обозначение
Число с плавающей точкой 🔻	
	Разрядность
	▲ 0 ▶
	Переменные
	Обозначение Параметр
	Формула
🗱 Отмена 🕪 Вперёд	🗱 Отмена \land Назад 🔗 Завершить

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).

Доступные параметры ×
Параметр
ТТМ-2-02 (r1.08)/V, м/с
TTM-2-02 (r1.08)/T, °C
ТТМ-2-02 (r1.08)/F, м³/ч
ОК
🔀 Отмена

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 TTM-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  $M^3/\Psi$  – 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).

Настройки вычисляе	емого представления ×
Обозначение	
Накопленный расход, м³	
Разрядность	
4	1
Переменные	
Обозначение	Параметр
X0	ТТМ-2-02 (r1.08)/F, м³/ч
Формула	
LASTVALIDVALUE+X0/3600*(TIMESTA	MP-LASTVALIDTIMESTAMP)/1000
<ul> <li>✓</li> </ul>	ОК
💥 о	тмена

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

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

## Удаление элементов с графика

Кнопка С 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

	Внимание	×
Удалить линию "TTM-2	2-02 (r1.08)/T, °C" из графика?	
Действие подтвер:	ждаю	
<b>V</b>	OK	
×	Отмена	

Рис. 7.11. Подтверждение удаления параметра из графика

# Настройки графика

Кнопка **с** 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 î и l. От порядка следования линий зависит очерёдность их отрисовки. Элементы, которые отрисовываются позднее, будут отрисованы поверх элементов, отрисованных раньше.

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

$\Sigma$	Накопленный расход, м <sup>3</sup>
$\Sigma$	Константа

Рис. 7.15. Меню настроек вычисляемых статистических представлений

Кнопка % открывает меню настроек графика (рис. 7.16).

	Показывать линии пороговых значений	
	Показывать линии максимальных и минимальных значений	
	Подписать линии графика	
	Не показывать ошибки	
	Тип данных	•
	Границы по оси Ү	•
	Относительное время	
	Маркер-линия	
	Период скользящего окна: 06:00:00	
	Период окна просмотра: 24:00:00	
Α	Комментарий	

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 связь 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.



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

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



Рис. 7.23. Меню границ графика по оси У

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).

	Границы по оси Ү	×
Минимум		
4	20,0	►
Максимум		
4	30,0	•
Image: A start of the start	ОК	
×	Отмена	

Рис. 7.24. Ручное задание границ графика по оси У



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 маркерлинии. 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 непрошедшие проверку точки. Таким образом, в режиме мониторинга на графике присутствуют только те данные, которые входят в скользящее окно.

График #1	×
Введите период скользящего о	кна
06:00:00	\$
✓ OK	
💥 Отмена	

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 →.

	График #1	×
Укажите пер	оиод окна просмотра данных	[
•	1	•
Сутки		•
<b>~</b>	OK	
×	Отмена	

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 экспортировать график в файл, предварительно указав путь сохранения файла изображения (рис. 7.31).

💥 Отменить	Имя		<b>Q</b> Сохранить
ሰ Домашняя па	пка	◀ ✿ ubuntu Изображения ▶	5
🝽 Видео		Имя	▼ Размер Тип Изменён
🗋 Документы			
🕹 Загрузки			
🖸 Изображения	1		
🕢 Музыка			
📄 EksisVisualLab	ρL		
10117921			
10139805			
+ Другие места	1		
			Файлы изображений png 🔻

Рис. 7.31. Окно выбора пути к сохраняемому файлу графика

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

Pas	мер сохраняемого графика	×
Ширина	a	
•	1280	►
Высота		
•	1024	►
	🛩 ОК 🔀 Отмена	

Рис. 7.32. Окно задания размера сохраняемого графика

# Автоматическое сохранение (экспорт) графика

Кнопка E, присутствующая в постоянных окнах просмотра статистики в графическом виде, позволяет настроить автоматическое сохранение (экспорт) 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 состояния могут быть представлены в виде таблицы. Открыть окно просмотра статистики в табличном виде возможно 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 и их настройки не сохраняются после закрытия программы и не создаются заново после очередной загрузки. На 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.

						Таблиц	a #	1				×
83	2	00:00:00	<b>\$</b>	28.05.2024	•	23:59:59	\$	28.05.2024	•	00	• = 3	2 😤 🖬 🗈
ļ	Дата,	время										

Рис. 8.1. Постоянное окно просмотра статистики в табличном виде

#### Вывод данных

Кнопка выполняет запрос к базе данных измерений и состояния 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 графика служит для этого напоминанием. После перестроения 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 на график 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 🗘 30.05.202	4 🕶 11:00:59 💠 30.05.20	24 💌 😳 💿 🖃 🖉 😰 💽
Дата/время	ТТМ-2-02 (r1.08)/V, м/с	ТТМ-2 Т/V, м/с
30.05.2024 11:00:49		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).

Ð	Параметр
$\Sigma$	Вычисляемое представление

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).

Выберите параметры ×
Список устройств #1
<ul> <li>▲ □ □ ТТМ-2-02</li> <li>▲ □ ◇ Канал 1</li> <li>□ ♀ Скорость потока, м/с</li> <li>□ ♀ Температура, °С</li> <li>□ ƒ x Расход, м³/ч</li> </ul>
ОК
🔀 Отмена

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 несколько элементов выделяйте их левой кнопкой мыши с зажатой клавишей CTRL.

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 ×									
82	00:00:00	\$ 30.05.2024 -	23:59:59 🗘 30	0.05.2024 💌 😳 🤤	) 💿 🗆 🏹 🥵 🖬 💽					
Дата/вр	емя	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 х											×	
82	00:00:00	÷	28.05.2024	•		23:59:	59	\$ З	0.05.2024	- 06	) 👁 🗄 🍒 🔀	
Дата/вре	мя	TTI	M-2-02 (r1.08	)/V	TTI	M-2-02	(r1.08	3)/F	TTM-2-02	(r1.08)/T	Накопленный рас	
28.05.20	24 17:55:	0,0	)2		56	,5			26,7		1045,1	
28.05.20	24 17:54:	0,0	)4		11	3,1			26,6		1044,2	
28.05.20	24 17:53:	0,0	3		84	,8			26,5		1042,3	
28.05.20	24 17:52:	0,0	2		56	,5			26,4		1040,9	
28.05.20	24 17:51:	0,0	)5		14	1,4			26,5		1040,0	
28.05.20	24 17:50:	0,0	3		84	,8			26,3		1037,6	
28.05.20	24 17:49:	0,1	.1		31	1,0			26,2		1036,2	
28.05.20	24 17:48:	0,1	.1		31	1,0			26,2		1031,0	
28.05.20	24 17:47:	0,0	6		16	9,6			26,5		1025,8	
28.05.20	24 17:46:	0,1	.2		33	9,3			26,4		1023,0	
28.05.20	24 17:45:	0,3	0		84	8,2			26,5		1017,3	
28.05.20	24 17:44:	0,0	9		25	4,5			26,6		1003,2	
20.05.20	A 17.45.	~ ~	· -		1.4	1 4			20.5		000.0	

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.

Добавление нового вычисляемого представл	×	Добавление нового вычисляемого представл ×	
Тип значения вычисляемого представления		Обозначение	
Число с плавающей точкой	•		
		Разрядность	
		▲ 0 ▶	
		Переменные	
		Обозначение Параметр	
		Формула	
			0
🗱 Отмена 🕪 Вперёд		🔀 Отмена 🔌 Назад 🔗 Завершить	

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).

Доступные параметры ×
Параметр
TTM-2-02 (r1.08)/V, м/c
TTM-2-02 (r1.08)/T, °C
ТТМ-2-02 (r1.08)/F, м³/ч
ОК
🔀 Отмена

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 TTM-2

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

Таблица #1 х										
82 [	00:00:00	<b>‡</b> ]2	7.05.2024	•	23:59:	59 🗘	29.05.2024	•	00 2 2 3 % 🖬	
Дата/врем	9 10.22.00		TTM-2-02 (r	1.08)/V,	м/с	TTM-2-0	02 (r1.08)/F, м	I <sup>3</sup> /Ч	Накопленный расход, м <sup>3</sup>	1
28.05.202	4 10:21:08		0,06			169,6			31,1	
28.05.202	4 10:20:08		0,07			197,9			28,3	
28.05.202	4 10:19:08		0,00			0,0			25,0	
28.05.202	4 10:18:08		0,03			84,8			25,0	
28.05.202	4 10:17:08		0,01			28,3		23,6		
28.05.2024 10:16:08			0,03			84,8		23,1		
28.05.202	4 10:15:08		0,00			0,0			21,7	
28.05.202	4 10:14:08		0,13			367,6			21,7	
28.05.202	4 10:13:08		0,11			311,0			15,6	
28.05.202	4 10:12:08		0,09			254,5			10,4	
28.05.202	4 10:11:08		0,13			367,6			6,1	
28.05.202	4 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<sub>k</sub> – значение текущего расхода (в единицах измерения м<sup>3</sup>/ч – отсюда деление на 3600), T<sub>k</sub> – 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).
Настройки вычисляе	емого представления ×
Обозначение	
Накопленный расход, м³	
Разрядность	
4	1
Переменные	
Обозначение	Параметр
X0	ТТМ-2-02 (r1.08)/F, м³/ч
Формула	
LASTVALIDVALUE+X0/3600*(TIMESTA	MP-LASTVALIDTIMESTAMP)/1000
<ul> <li>✓</li> </ul>	ОК
💥 о	тмена

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

Изменить настройки вычисляемых статистических представлений можно в специальном меню, вызываемом кнопкой  $\mathbb{Z}$ .

### Удаление элементов из таблицы

Кнопка С 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

Внимание	×
Удалить столбец "TTM-2-02 (r1.08)/T, °C" из таблицы?	
🗌 Действие подтверждаю	
✓ ОК	
💥 Отмена	

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. Снятием 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).

Отображаемые столбцы х
Параметр
✓ TTM-2-02 (r1.08)/V, м/с
🗹 ТТМ-2-02 (r1.08)/F, м³/ч
✓ TTM-2-02 (r1.08)/T, °C
☑ Накопленный расход, м <sup>3</sup>
✓ ОК
💥 Отмена

Рис. 8.14. Окно изменения порядка следования столбцов таблицы

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

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

$\Sigma$	Накопленный расход, м <sup>3</sup>
$\mathbb{Z}$	Константа

Рис. 8.15. Меню настроек вычисляемых статистических представлений

Кнопка 🎇 открывает меню настроек таблицы (рис. 8.16).

✓	Автоматически выдерживать ширину столбцов
Α	Комментарий
	Период скользящего окна: 06:00:00
	Сортировка
	Тип данных 🕨
	Относительное время
۲	Отображаемые столбцы
	Выделять нарушения пороговых значений
	Показывать пояснения
	Показывать источник данных

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).

							Табл	ица #1	L				×
8	2	00:00:	00	<b>\$</b> 0:	1.06.2023	•	23	59:59	\$	06.06.2023	-	00	% <b>E</b>
	Дата	/время			ИВТМ-7М	1 (r1.	02)/T,	ИВТМ-	7M1	(r1.02)/H,	ИВТ	ГМ-7М1 (r1.02)/В	·,
	01.06	5.2023	15:33	:12	24,3			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:33	:02	24,3			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:32	:52	24,3			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:32	:42	24,3			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:28	:51	24,2			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:28	:41	24,2			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:28	:31	24,2			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:15	:39	24,3			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:11	:24	24,4			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:06	:24	24,4			58			100	)	
	01.06	5.2023	15:01	:24	24,5			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:56	:24	24,5			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:51	:24	24,5			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:46	:24	24,6			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:41	:24	24,6			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:36	:24	24,7			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:31	:24	24,7			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:26	:24	24,7			58			100	)	
	01.06	5.2023	14:21	:24	24,7			58			100	)	
	A1 A/		14.17	- 14	747	-		50			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 ×																			
8	<b>%</b>	00:00	:00	\$	30.05.202	24	•		23:59:	59	¢	30.05.2024	•	C		) 💽	2	: 🍒	<b>%</b>	
	Дата	время					TTM-2	2-0	2 (r1.0	8)/F,	M <sup>3</sup> /	/ч	Ha	копл	еннь	ый р	bacx	од, м	1 <sup>3</sup>	
	30.05	5.2024	11:5	8:57	,		{Оши	бк	а пере	менн	ной	формулы!}								
	30.05	5.2024	11:5	8:56	5		{Оши	бк	а пере	менн	ной	формулы!}								
۲	30.05	.2024	11:5	8:55	5		{Оши	бк	а пере	менн	ной	формулы!}								
۲	30.05.2024 11:00:39					0,0					0,0									
	30.05	5.2024	11:0	0:26	5		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		×
8	<b>%</b>	00:00:00	28.05.2024 💌	23:59:59 🗘 28	3.05.2024 💌 🕒 🧲	● = ≫ 🖗 🖬 🖬
	Дата	время	TTM-2-02 (r1.08)/	TTM-2-02 (r1.08)/	. TTM-2-02 (r1.08)/	Накопленный ра
8	28.05	.2024 17:5	0,02	26,7 (!)	56,5	1045,1
8	28.05	.2024 17:5	0,04	26,6 (!)	113,1	1044,2
8	28.05	.2024 17:5	0,03	26,5 (!)	84,8	1042,3
8	28.05	.2024 17:5	0,02	26,4 (!)	56,5	1040,9
8	28.05	.2024 17:5	0,05	26,5 (!)	141,4	1040,0
8	28.05	.2024 17:5	0,03	26,3 (!)	84,8	1037,6
8	28.05	.2024 17:4	0,11	26,2 (!)	311,0	1036,2
8	28.05	.2024 17:4	0,11	26,2 (!)	311,0	1031,0
8	28.05	.2024 17:4	0,06	26,5 (!)	169,6	1025,8
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
8	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 <sup>(1)</sup>, описанной выше.

Отображаемые столбцы х	
Параметр	
✓ ТТМ-2-02 (r1.08)/V, м/с	
▼ ТТМ-2-02 (r1.08)/F, м³/ч	
✓ TTM-2-02 (r1.08)/T, °C	
☑ Накопленный расход, м <sup>3</sup>	
✓ ОК	
🔀 Отмена	

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 ×													
8	<b>%</b>	00:00:00	\$	28.05.2024	•	23:59:59	÷	28.05.2024	1 💌	00	s 12 👔	2 🖉 🖬 🖻		
_	Дата/	время			TTM-2-	02 (r1.08)/F, №	13/1	4	Накоп	іленный	расход, м	1 <sup>3</sup>		
	00:11	:00			169,6				31,1					
	00:10	:00			197,9				28,3					
	00:09	:00:			0,0				25,0					
	00:08	8:00			84,8				25,0					
	00:07	:00			28,3					23,6				
	00:06	6:00			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							
8	00:00	:00			28,3			0,0			1			

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.

Таблица #1	×
Введите период скользящего окна	
06:00:00	\$
🖌 ОК 🐹 Отмен	а

Рис. 8.24. Задание периода скользящего окна

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											
00:00:00 🗘 2	8.05.2024 💌 23:	59:59 🗘 28.05.2024	- 00 - 50								
Дата/время	ТТМ-2-02 (r1.08)/V, м/с	TTM-2-02 (r1.08)/T, °C	ТТМ-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							
38.05.2024 17:47:08	0,06	26,5 (!)	169,6	1025,8							
38.05.2024 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	стопбнов
I no.	0.25.	riponsbonblian	maphina	столоцов

## Сохранение (экспорт) таблицы

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

	Сохранить в текстовом формате
×	Сохранить в csv-формате (excel-совместимом)
P	Сохранить в формате pdf

Рис. 8.26. Меню сохранения таблицы

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

<b>Ж</b> Отменить	Имя						٩		Сохранить
슙 Домашняя папка		•	🏠 ubuntu	Документы	EksisVisualLabL				
🛏 Видео		Им	я			~	Размер	Тип	Изменён
🗋 Документы									
↓ Загрузки									
🖸 Изображения									
🕢 Музыка									
🛅 EksisVisualLabL									
10117921									
10139805									
+ Другие места									
							Тен	СТОВЬ	ые файлы 🔻

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-просмоторщиках 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 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. 9.1).

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.

		Мониторинг #1	×
• 🛠 🖬	<b>6</b> 6		

Рис. 9.1. Пустое окно мониторинга

Кнопка 😳 позволяет добавить новый элемент мониторинга, открывая выпадающее меню с доступными вариантами (рис. 9.2).

T	Текстовый элемент
đ	Линейный элемент
۲	Стрелочный элемент

Рис. 9.2. 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. 9.3).



Рис. 9.3. 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.

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

Кнопка 🌋 открывает меню настроек окна мониторинга (рис. 9.4).

88	Шаг сетки: 10
	Фоновое изображение

Рис. 9.4. 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. 9.5).



Рис. 9.5. 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 场 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.

При нажатии правой кнопки мыши по элементу мониторинга появляется меню этого элемента (рис. 9.6).



Рис. 9.6. 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. 9.7).

0	Добавить элемент мониторинга	►
88	Шаг сетки: 10	
Ε	Фоновое изображение	

Рис. 9.7. 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. 9.8).

Мониторинг #1				
<u>Температура</u> Влажность				
21,7 °C 43 %				

Рис. 9.8. Текстовые элементы мониторинга

Окно настроек текстового элемента мониторинга имеет дополнительные вкладки «Настройки шрифта» (рис. 9.9) и «Настройки надписи» (рис. 9.10).

Настройки те	кстового элемен	та монит ×					
Общие настройки	Настройки шрифта	Настройки надписи					
🗹 Произвольный це	Произвольный цвет						
Размер							
•	20	•					
🗹 Полужирный							
Курсив							
🗹 Подчёркнутый							
Горизонтальное выр	авнивание						
По центру		•					
Вертикальное полож	кение						
В центре		•					
Image: A start of the start	OK						
×	Отмена						

Рис. 9.9. 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.

Настройки те	кстового элемен	та монит ×
Общие настройки	Настройки шрифта	Настройки надписи
🔘 Отображать текс	т	
текстовый элемен	т мониторинга	]
• Отображать знач	ение параметра	
Точка п	ересчёта {10000000}	/Канал/Т, °С
🗌 Отображать им	я параметра	
🗌 Отображать обо	значение параметра	
🗹 Отображать еді	иницы измерения пара	аметра
🗌 Отображать оп	исание параметра	
<b>V</b>	OK	
×	Отмена	

Рис. 9.10. 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. 9.11).

Мониторинг #1			
Температура Влажность			
21,7 °C 43 %			
Точка пересчёта {10000000}/Канал/Т, °С			

Рис. 9.11. 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. 9.12).



Рис. 9.12. Линейный элемент мониторинга

Окно настроек линейного элемента мониторинга имеет дополнительную вкладку «Настройки индикатора» (рис. 9.13).

Настройки ли	инейного элемента монит	×
Общие настройки	Настройки индикатора	
Параметр		
	Точка пересчёта/Т, °С	
Минимум (°C)		
4	0	•
Максимум (°С)		
•	40	•
Ориентация		
Горизонтальная		•
<b>~</b>	OK	
×	Отмена	

Рис. 9.13. 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. 9.14).



Рис. 9.14. Линейный элемент мониторинга при нарушенном пороговом значении

Если опрос параметра не производится или завершился с ошибкой, то заполнение ярким цветом не производится (рис. 9.15).



Рис. 9.15. Неактивный линейный элемент мониторинга

При наведении курсора на линейный элемент мониторинга всплывает подсказка об индицируемом параметре и границах его отображения (рис. 9.16).



Рис. 9.16. 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. 9.17).



Рис. 9.17. Стрелочный элемент мониторинга

Окно настроек стрелочного элемента мониторинга имеет дополнительную вкладку «Настройки индикатора» (рис. 9.18).

Настройки стр	елочного элемента мониторинг	a x
Общие настройки	Настройки индикатора	
Параметр		
	Точка пересчёта/Т, °С	
Минимум (°C)		
4	0	•
Максимум (°С)		
•	40	•
<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	OK	
×	Отмена	

Рис. 9.18. 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 «Минимум» 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. 9.19).



Рис. 9.19. Стрелочный элемент мониторинга при нарушенном пороговом значении

Если опрос параметра не производится или завершился с ошибкой, то стрелочный указатель отрисован не будет (рис. 9.20).



Рис. 9.20. Неактивный стрелочный элемент мониторинга

При наведении курсора на стрелочный элемент мониторинга всплывает подсказка об индицируемом параметре и границах его отображения (рис. 9.21).



Рис. 9.21. Всплывающая подсказка стрелочного элемента мониторинга

### 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. 9.22).



Рис. 9.22. 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. 9.23).

Настройки фонового изображ ×
🕑 Отображать на заднем плане окна изображение
/home/ubuntu/map.jpg
Режим отображения
Подогнать под размеры окна 🔹
ОК
🔀 Отмена

Рис. 9.23. 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.

# 10. 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. 10.1).

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 вебинтерфейсе программы.

		жу	рнал событий	×
8	00:00:00 🗘 09.10	0.2023 👻 23:59:59 🜲 09.10.2023 💌 🎉		
	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/Т, °С
	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. 10.1. 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. 10.2).

Тип событий	►
Сортировка	►
Автоматически выдерживать ширину столбцов	

Рис. 10.2. Меню настроек таблицы

Пункт «Тип событий» содержит подменю из трёх пунктов, каждый из которых определяет вывод в таблицу событий с соответственным типом (рис. 10.3).

✓	Информационные
✓	Предупреждения
~	Ошибки

Рис. 10.3. 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. 10.4).



Рис. 10.4. 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. 10.5).



Рис. 10.5. 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. 10.6).



Рис. 10.6. Меню сохранения таблицы

Все пункты этого меню позволяют экспортировать журнал в файл, предварительно указав путь к этому файлу (рис. 10.7).

<b>Ж</b> Отменить	Имя						٩		Сохранить
슙 Домашняя папка		•	🏠 ubuntu	Документы	EksisVisualLabL				
🛏 Видео		Им	я			~	Размер	Тип	Изменён
🗋 Документы									
↓ Загрузки									
🖸 Изображения									
🕢 Музыка									
🚡 EksisVisualLabL									
10117921									
10139805									
+ Другие места									
							Тен	СТОВЬ	ые файлы 🔻

Рис. 10.7. 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-просмоторщиках документов (таких как Adobe Acrobat).

#### Автоматическое сохранение (экспорт) журнала

Кнопка E, 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».

# 11. 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. 11.1).

ſ		Настро	йки по	рогов	вых зна	чений	×
RP	R						
		<b>~</b>	OK		洋 Отме	ена	

Рис. 11.1. Окно списка пороговых значений

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

Окно настройки порогового значения параметра показано на рисунке 11.2.

Настройки порогового значения	×
🗹 Активен	
Значимость	
Средняя	•
Направление	
Превышение	•
Значение (°C)	
4 23,0	►
🛩 ОК 🐹 Отмена	

Рис. 11.2. 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 Р и и 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 «ОК» пороговое значение будет отображаться в общем списке (рис. 11.3).

Настройки пороговых значений	×
✓ Превышение 23,5 °C (Средняя значимость)	
🛩 ОК 🐹 Отмена	

Рис. 11.3. Список добавленных пороговых значений

После нажатия кнопки «ОК» 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. 11.4).



Рис. 11.4. Параметр с пороговым значением в окне списка устройств

В окнах просмотра статистики в табличном виде значения, нарушаюшие выставленные пороговые значения, будут помечены символами «!», «!!» или «!!!», соответствующие низкой, средней и высокой значимостью порогового значения (рис. 11.5).

В окнах просмотра статистики в графическом виде пороговые значения будут нарисованы отдельной линией (рис. 11.6).

	Таблица: ИВТМ-7М1 (r1.02) ×						
🗐 参 🛛 00:00:00 💲	01.06.2023 💌 2	3:59:59 🗘 06.06.2023	- 💿 🖿 🎇 🖬				
Дата/время 01.06.2023 08:21:24	T, °C 24,7 (!!)	H, % 58	B, % 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. 11.5. Индикация пороговых значений в окне просмотра статистики в табличном виде



Рис. 11.6. Индикация пороговых значений в окне просмотра статистики в графическом виде

## 12. Автоматические отчёты

Eksis Visual Lab может автоматически формировать и экспортировать 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 12.1.

Настройки	автоматичес	кого отчёта	×
Общие настройки	Получатели		
🖌 Активен			
Расписание			
🛃 Вт, 18:00			
Ближайшее событие			
18.12.2023 18:00:00			
Форматы экспорта			
TXT			
CSV			
PDF			
Image: A start of the start	ОК		
×	Отмена		

Рис. 12.1. 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 12.2.

Расписание ×	
🖌 Активен	
Частота	
Еженедельно	^
День	
Понедельник	r ]
Число	
1	
Время	
18:00:00	]
Ближайшее событие	
18.12.2023 18:00:00	
✓ ОК	
🔀 Отмена	

Рис. 12.2. 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. 12.3).

Настройки	автоматичес	кого отчёта	×
Общие настройки	Получатели		
🗌 Отправить по эле	ектронной почт	e	
Списки получателей	по электронно	й почте	
	04		
Сохранить в Папку			
	/nome/upuntu		
<ul> <li>✓</li> </ul>	OK		
×	Отмена		

Рис. 12.3. Вкладка настройки получателей автоматического отчёта

Флаг «Отправить по электронной почте» и соответственный 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.

### 13. Вычисляемые параметры и точки пересчёта

Eksis Visual Lab позволяет добавлять к имеющемуся у приборов набору измеряемых параметров вычисляемые (пересчётные) параметры. Значения вычисляемых параметров не вычитываются 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. 13.1).

Добавление нового параметра	×
Тип значения параметра	
Число с плавающей точкой	•
🔀 Отмена 🕪 Вперёд	

Рис. 13.1. 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. 13.2) указываются название, символ, единицы измерения, описание и разрядность вычисляемого параметра.

Добавление нового параметра	×
Название	
Влажность	•
Символ	
Н	•
Единицы измерения	
°Стр	•
Описание	
Разрядность	
I ■ 1	►
🔀 Отмена 📢 Назад 🕪 Вперёд	

Рис. 13.2. 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. 13.3) указываются настройки вычисления значения параметра.

Добав	вление нового параметр	a x
Переменные		
Обозначение	Параметр	
X0	ИВТМ-7 М 1/T, °C	
X1	ИВТМ-7 M 1/H, %	
Формула		
RHUMTODP(X0, X1)		
💢 Отмена	📢 Назад	؇ Завершить

Рис. 13.3. 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:

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

- RHumToPPM(°C, %) конвертирует значение процентов относительной влажности в миллионные доли;
- RHumToGM3(°C, %) конвертирует значение процентов относительной влажности в граммы на кубический метр;
- DPToRHum(°C, °Cтр) конвертирует значение градусов точки росы в проценты относительной влажности;
- DPToPPM(°C, °Cтр) конвертирует значение градусов точки росы в миллионные доли;
- DPToMGM3(°C, °Cтр) 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. 13.3.

Если формула была задана некорректно (неправильная функция, переменная операция и т.д.), то цвет её текста будет красным, а кнопка «ОК» недоступной для нажатия (рис. 13.4).

Настройк	и вычисления	×
Переменные		
Обозначение	Параметр	
X0	ИВТМ-7 М 1/Т, °С	
X1	ИВТМ-7 М 1/Н, %	
Формула		
RHUMTODP(X0, X2)		
Image: A start and a start	OK	
×	Отмена	

Рис. 13.4. 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. 13.5. 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. 13.6).



Рис. 13.6. 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. 13.7). У точки пересчёта нет интерфейса связи, так как в неё могут быть добавлены только вычисляемые параметры.

Добавление нового прибора ×	
Тип прибора	
Другие	•
Модификация прибора	
Точка пересчёта	•
Виртуальный прибор для создания вычисляемых параметров, обрабатывающий данные других приборов.	
🔗 Сначала выбрать способ подключения прибора к компьютеру	
🔀 Отмена 🕪 Вперёд	

Рис. 13.7. 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. 13.8. Точка пересчёта в работе

## 14. Приборы с протоколом обмена данными Modbus

Eksis Visual Lab позволяет собирать данные с приборов, поддерживающих стандартизированые 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. 14.1).

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

Добавление нового прибора	×
Тип прибора	
Другие	•
Модификация прибора	
Прибор с протоколом Modbus	•
Сначала выбрать способ подключения прибора к компьютеру	
💥 Отмена	

Рис. 14.1. Окно добавления прибора с протоколом Modbus

Вкладка настройки интерфейса связи для приборов Modbus может быть двух типов: для интерфейса RS-232 (com-порт, рис. 14.2) и для интерфейса Ethernet (рис. 14.3).

Добавление нового прибора ×	Добавление нового прибора ×
Интерфейс связи	Интерфейс связи
СОМ-порт (Modbus RTU) 🗸	СОМ-порт (Modbus ASCII)
Порт	Порт
/dev/ttyS0	/dev/ttyS0
Скорость связи	Скорость связи
115200 🗸	115200 🔹
Биты данных	Биты данных
<b>▲</b> 8 <b>▶</b>	4 8 >
Контроль чётности	Контроль чётности
Отсутствует	Отсутствует
Стоп биты	Стоп биты
I ►	◀ 1 ▶
Адрес устройства	Адрес устройства
I →	◀ 1 ▶
🔀 Отмена 📢 Назад 🕪 Вперёд	🔀 Отмена ┥ Назад 🕨 Вперёд

Рис. 14.2. Вкладки настройки интерфейсов связи Modbus RTU и Modbus ASCII

Выпадающий список или поле «Порт» задаёт сот-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).

До	бавление нового прибора	×
Интерфейс связи		
Ethernet (Modbus TCP)		•
IP-адрес/имя хоста		
192.168.0.1		
Порт		
•	502	•
Идентификатор прибора		
•	1	•
💥 Отмена	📢 Назад 🕨 Вперёд	

Рис. 14.3. 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. 14.4). В качестве технологического номера можно указать любой свободный номер.

Добавление нового прибора	×
Название прибора	
Прибор с протоколом Modbus	
Технологический номер	
0000001	
Период опроса	
00:00:10	\$
🗌 Запускать опрос прибора при старте программы	
🗹 Записывать результат опроса в базу данных	
💿 Каждое измерение	
🔘 С периодом	
00:00:10	÷
🔀 Отмена 📢 Назад 🖌 Уаверши	ИТЬ

Рис. 14.4. Вкладка общих настроек прибора

После добавления прибора с протоколом Modbus в окно список 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. 14.5).



Рис. 14.5. Меню добавления нового канала

Для добавления измеряемого параметра нажмите по каналу прибора правой кнопкой мыши и выберите в открывшемся меню «Добавить измеряемый параметр» (рис. 14.6). Откроется мастер добавления нового измеряемого параметра (рис. 14.7).



Рис. 14.6. Меню добавления нового измеряемого параметра

Добавление нового измеряемого параметра	×
Тип значения параметра	
Число с плавающей точкой	•
🔀 Отмена 🕨 Вперёд	

Рис. 14.7. Окно добавления нового измеряемого параметра

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

На втором этапе указываются общие настройки параметра (рис. 14.8).

Добавление нового измеряемого параметра	×
Название	
Температура	•
Символ	
Т	•
Единицы измерения	
°C	•
Описание	
Разрядность	
<ul> <li>▲ 1</li> </ul>	•
🔀 Отмена 📢 Назад 🕪 Вперёд	

Рис. 14.8. 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. 14.9).

Добавление нового измеряемого параметра	×	Добавление нового измеряемого параметра ×	
Функция		Функция	
• 0	►	٩ 0	►
Регистр		Регистр	
• 0	►	4 0	►
Размер		Размер	
4	•	4 4	►
🗌 Перевернуть байты		🗌 Перевернуть байты	
🗌 Перевернуть слова		🗌 Перевернуть слова	
🗌 Перевернуть двойные слова		🗌 Перевернуть двойные слова	
Порядок байт (на примере 0x0123456789ABCDEF)		Порядок байт (на примере 0x0123456789ABCDEF)	
0x01 0x23 0x45 0x67		0x01 0x23 0x45 0x67	
Пример запроса		Пример запроса	
0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x06 0x01 0x00 0x00		0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x06 0x01 0x00 0x00	
Полиномиальное преобразование		Беззнаковое значение	
0 + 1 • x		Битовый сдвиг	
		4 0	►
		Маска	
		FFFFFFFFFFFFFFF	
		Полиномиальное преобразование	
		0 + 1 • x	
💥 Отмена 📢 Назад ؇ Завер	шить	🗶 Отмена 📢 Назад 🖌 🖋 Заверши	ть

Рис. 14.9. 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. 14.10).

ŀ	Коэффициенты полинома	×
Свободный к	оэффициент	
•	0,0	►
Коэффициен	т при х¹	
•	1,0	►
Коэффициен	т при х²	
4	0,0	►
Коэффициен	т при х <sup>3</sup>	
4	0,0	►
Коэффициен	т при х <sup>4</sup>	
4	0,0	►
Коэффициен	т при х <sup>5</sup>	
4	0,0	►
<b>~</b>	OK	
×	Отмена	

Рис. 14.10. 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».

## 15. 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 «

# 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. РисВ.1).



Рис. В.1. Значок Bluetooth в области уведомлений

При нажатии по этому значку правой кнопкой мыши откроется контекстное меню (рис. РисВ.2), пункт «Добавление устройства Bluetooth» которого позволяет найти и выполнить сопряжение прибора.

Добавление устройства Bluetooth
Разрешить подключение устройства
Показать устройства Bluetooth
Отправить файл
Принять файл
Открыть параметры
Удалить значок

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. РисВ.3).



Рис. В.З. Добавление Bluetooth-устройства

В открывшемся окне выберите пункт «Bluetooth» (рис. РисВ.4). Начнётся процесс обнаружения Bluetooth-устройств, найденные приборы отобразятся в списке (рис. РисВ.5).

Доба	авить устройство	$\times$
Дс <sub>Выб</sub>	обавить устройство Берите тип устройства, которое нужно добавить.	
*	Bluetooth Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth	
Ţ	Беспроводной дисплей или док-станция Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miraca: или беспроводные док-станции	st,
+	Все остальное Геймпады Хbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое	
	Отмена	

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

Добавить устройство	$\times$
Добавить устройство	
Убедитесь, что ваше устройство включено и доступно для обнаружения. Выберите устройство ниже, чтобы подключиться.	
Honor 10	
ЕКSIS-007-10084512 Компьютер	
EKSIS-006-10109157	
Mi Smart Band 4	
Отмена	

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. РисВ.6). ПИН-код – 0000 (четыре нуля).



Рис. В.6. Сопряжение прибора и ввод ПИН-кода

В случае успеха система выведет соответствующее сообщение (рис. РисВ.7), а в списке доступных устройств появится добавленный прибор (рис. РисВ.8).



Рис. В.7. Сообщение об успешном сопряжении Bluetooth-устройства

🔶 Параметры	-		×
🗟 Bluetooth и другие устро	йсте	за	
Другие устройства [ <sup>Device</sup>			
_ dongle			
ЕКSIS-007-10084512 Сопряжено			
Serial Port Device Сопряжено			
SME1920NR			I
SME1920NR			

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.

## JSON-протокол обмена»).

**Внимание!** Для возможности опроса приборов другой копии программы по протоколу TCP, на удалённом компьютере должен быть включен и настроен TCP-сервер (см. главу «TCP-сервер»).

Для добавления удалённого прибора выберите в окне добавления нового прибора тип «Другие» и модификацию «Удалённый прибор Eksis Visual Lab» (рис. 15.1).

Добавление нового прибора	×
Тип прибора	
Другие	•
Модификация прибора	
Удалённый прибор Eksis Visual Lab	•
🗌 Отображать снятые с производства модфикации	
Любой прибор, опрашиваемый Eksis visual Lap на другом компьютере.	
Сначала выбрать способ подключения прибора к компьютеру	
💥 Отмена	

Рис. 15.1. Добавление нового удалённого прибора

В качестве интерфейса связи доступен вариант прямого опроса удалённой программы по протоколу TCP (рис. 15.2).

Добавление нового прибора ×		
Интерфейс связи		
Удалённый прибор Eksis	Visual Lab (TCP/IP)	•
IP-адрес/имя хоста		
192.168.0.1		
Порт		
•	15445	•
Технологический номер у	далённого прибора	
1000000		
Ӿ Отмена	📢 Назад 🕪 Вперёд	

Рис. 15.2. 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). Эту 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. 15.3).

Приборы удалённого компьютера 🗙
Список устройств #1
Точка пересчёта {10000000}
ШВТМ-7 М 1 {10109329}
📾 Прибор с протоколом Modbus {10000009}
✓ OK
отмена

Рис. 15.3. 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. 15.4) «Управление прибором» - «Синхронизировать структуру каналов и параметров».



Рис. 15.4. Меню правой кнопки мыши удалённого прибора «Управление прибором»

Удалённый прибор (рис. 15.5) 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. 15.5. Удалённый прибор

Если меняется структура удалённого прототипа добавленного прибора (добавляются или удаляются параметры или каналы), то программа индицирует это соответствующим образом (рис. 15.6).



Рис. 15.6. 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 ТСР 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. 15.4) выберите пункт «Управление прибором» -«Синхронизировать данные измерений».

В открывшемся окне выбора периода синхронизации данных удалённого прибора (рис. 15.7) укажите временной промежуток, данные за который будут скачены с удалённого компьютера (используется местное время локального компьютера).

Синхронизация данных Х			
Укажите период времени, за который необхо, данные	димо синхронизировать		
00:00:00 🗘 20.02.2024 💌 23:59	:59 🗘 20.02.2024 💌		
✓ ОК			
🔀 Отмена			

Рис. 15.7. 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 ).

## 16. 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. 16.1), вызываемом через пункт «EVL+» - «Пользователи» главного меню программы.

Пользователи и права			×	
202 2 2 <u>8</u> 2				
Пользователь	Права	Объекты	Дополнительно	
admin	Права: все права	Объекты: все объекты	Совершён вход, Адм	
user	Права: 17/40	Объекты: все объекты		
<b>~</b>		OK		
×		Отмена		

Рис. 16.1. 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 совершён 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.

Пользователь ×
Пользователь
user
Пароль
123
Права
Права: 7/21
🗌 Все права
Объекты
Объекты: все объекты
🕑 Все объекты
✓ OK
💥 Отмена

Окно настроек пользователя показано на рисунке 16.2.

Рис. 16.2. 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. 16.3. 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. 16.4). Например, можно разрешить просмотр и экспорт статистики, но запретить изменять настройки её представления.
	Права пользователя х			
	Действие			
	Добавление или удаление приборов			
	Изменение общих настроек приборов			
	Изменение настроек обмена данными с приборами			
	Добавление или удаление каналов			
	Изменение настроек каналов			
	Добавление или удаление параметров			
	Изменение общих настроек параметров			
	Изменение настроек пороговых значений параметров			
	Изменение настроек пересчёта вычисляемых параметров			
	Доступ к пунктам меню "Управление прибором"			
	Доступ к пунктам меню "Допольнительные действия"			
	Запуск/остановка опроса приборов и сопутствующие действия			
	Просмотр и экспорт статистики в табличной форме			
	Просмотр и экспорт статистики в графической форме			
	Добавление или удаление окон списков устройств	Ч		
	Изменение настроек окон списков устройств			
	Добавление или удаление окон просмотра статистики в графической форме			
	Измочение частвоек окон просмотва статистики в гвафической фовме	,		
<b>&gt;</b>	OK			
×	Отмена			

Рис. 16.4. 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. 16.5). Например, можно открыть пользователю доступ к одному окну списка устройств и закрыть к другому.

Объекты пользователя	×
Объект	
✓ Список устройств #1	
✓ ОК	
🔀 Отмена	

Рис. 16.5. 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. 16.6).

Смена пароля	×
Новый пароль	
Новый пароль ещё раз	
OK Can	cel

Рис. 16.6. Окно изменения пароля пользователя

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

Кнопка 🌡 позволяет осуществить вход в программу под выбранным пользователем (рис. 16.7).

	Вход в систему	×
Пользовател	Ь	
admin		•
Пароль		
<ul> <li>✓</li> </ul>	ОК	
×	Отмена	

Рис. 16.7. 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 совершён, программа будет работать в гостевом режиме (какие-либо действия, изменяющие состояние программы будут недоступны).

# 17. 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. 17.1) можно открыть через меню правой кнопки мыши прибора (подпункт «Оповещения» пункта «Настройки»).

Настройки оповещений прибора "ИВТМ-7 М 1" ×
✓
ОК
🔀 Отмена

Рис. 17.1. Окно настройки оповещений прибора

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

Кнопка 比 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. 17.2).

Настройк	и СМС-оповещения ×			
Общие настройки Допо	олнительные настройки			
События				
<b>X</b>				
🗹 Прибор "ИВТМ-7 М 1":	ошибка			
🔲 Прибор "ИВТМ-7 М 1":	предупреждение			
🔲 Канал "ИВТМ-7 М 1/Ка	нал 1": ошибка			
🔲 Канал "ИВТМ-7 М 1/Ка	нал 1": предупреждение			
🗹 Параметр "ИВТМ-7 М 1	/T, °C": ошибка			
🔲 Параметр "ИВТМ-7 М 1	/T, °C": предупреждение			
🗹 Параметр "ИВТМ-7 М 1	/Н, %": ошибка			
🔲 Параметр "ИВТМ-7 М 1	/Н, %": предупреждение			
Параметр "ИВТМ-7 М 1	📃 Параметр "ИВТМ-7 М 1/В, %": ошибка			
Правило "И"				
Порог срабатывания				
•	1			
Оповещать не чаще, чем раз в				
00:05:00				
Оповещать о нормализации				
Про	верить оповещение			
	OK			
×	Отмена			

Рис. 17.2. 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, смссообщениям, 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. 17.3).

Настрой	іки оповещений по электронной почте	×		
Отправитель	Получатели			
Сервер				
smtp.yandex.ru	1			
Порт				
•	587	•		
Защита соедин	ения			
STARTTLS (nopt	т 587)	•		
Адрес электрон	ной почты			
software@eksis	.ru			
🕑 Аутентифик	ация			
Логин	Логин			
software@eks	software@eksis.ru			
Пароль				
		$\bigcirc$		
Проверить				
ок				
×	🔀 Отмена			

Рис. 17.3. 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. 17.4) позволяет задать списки получателей оповещений, которые будут использоваться при настройке оповещений на приборах.

Настройки оповещений по электронной почте				
Отправитель	Получатели			
Списки получат	Списки получателей			
Диспетчеры (1	)			
~ ~		ОК		
×		Отмена		

Рис. 17.4. 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 17.5.

Список получателей ×
Название списка
Диспетчеры
Software@eksis.ru list@eksis.ru 911@eksis.ru
✓ ОК
💥 Отмена

Рис. 17.5. Окно списка адресов получателей

Поле «Название» задаёт название списка адресов.

Кнопки 😳, 🥒 и 🖨 позволяют соответственно добавить, изменить и удалить адреса получателей.

Кнопки **î** и **l** 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 17.2, будет содержать ещё одну вкладку – «Дополнительные настройки», на которой можно отметить списки адресов получателей, по которым будет производиться рассылка электронной почты.

Настройки оповещения х						
Общие настройки	Дополнительные настройки					
Списки получателей	Списки получателей					
✔ Диспетчеры (1)						
B	Проверить оповещение					
<b>~</b>	OK					
×	Отмена					

Рис. 17.6. 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 GSMмодем (отдельный или доступный через прибор PM-2-L-G) с активированной SIMкартой и достаточным количеством средств на лицевом счёту (или с предоплаченным тарифом). Используемый GSM-модем должен поддерживать ATкоманды.

Настройки GSM-модема осуществляется через главное меню программы «Конфигурация» - «СМС-оповещения» (рис. 17.7).

Наст	ройки СМС-оповещений	×
Отправитель	Получатели	
Порт		
/dev/ttyS4		<b>1</b>
Скорость связи		
115200		•
Формат сообще	ний	
<ul> <li>Информатив</li> <li>Экономный</li> </ul>	зный	
Состояние		
	Зарегистрирован в сети	
Уровень сигнал	1a	
X	ороший сигнал (-79 дБм)	
₿	Проверить связь с модемом	
<b>B</b>	Проверить отправку СМС	
Image: A start of the start	OK	
×	Отмена	

Рис. 17.7. Вкладка настроек GSM-модема

Вкладка «Отправитель» позволяет задать настройки GSM-модема.

Поле «Порт» задаёт сот-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 СМСсообщения (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 будет «склеены» в одно сообщение. Однако каждая часть тарифицируется мобильным оператором как отдельное СМСсообщение.

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. 17.8).

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. 17.8).

	Журнал обмена данными	×
[15:45:41] >> ATE0 [15:45:41] << OK		
[15:45:41] >> AT+CMGF=0 [15:45:42] << OK		
[15:45:42] >> AT+CMGS=96 [15:45:42] << ERROR		
Image: A start of the start	OK	
×	Отмена	

Рис. 17.8. Ошибка отправки проверочного сообщения (код ошибки указывает на отсутствие SIM-карты)

Вкладка «Получатели» (рис. 17.9) позволяет задать списки получателей оповещений, которые будут использоваться при настройке оповещений на приборах.

Настройки СМС-оповещений ×			
Отправитель	Получатели		
Списки получат	елей		
020			
Диспетчеры (1	)		
<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	OK		
*	Отме	на	

Рис. 17.9. 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 17.10.

Список получателей ×
Название списка
Диспетчеры
+79031234567
OK
💥 Отмена

Рис. 17.10. Окно списка номеров телефонов получателей

Поле «Название» задаёт название списка номеров телефонов.

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

Кнопки **î** и **l** 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 17.2, будет содержать ещё одну вкладку – «Дополнительные настройки», на которой можно отметить списки номеров телефонов получателей, по которым будет производиться рассылка СМС-сообщений.

Настройки оповещения ×		
Общие настройки	Дополнительные настройки	
Списки получателей	1	
₩ Диспетчеры (1)		
\$	Проверить оповещение	
<ul> <li>✓</li> </ul>	OK	
×	Отмена	

Рис. 17.11. 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. 17.12).

Настрой	іки Телеграм-оповещений	×
Отправитель	Получатели	
Токен бота		
<b>B</b>	Проверить	
<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	OK	
×	Отмена	

Рис. 17.12. 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, предназначенной для различения получателей (рис. 17.13).

Получа	тель х
Идентификатор беседы Комментарий	
0	K Cancel

Рис. 17.13. 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. 17.14).

Настр	ойки Viber-оповещений	×
Отправитель	Получатели	
Токен авториза	ции	
ß	Проворити	
	проверить	
	OK	
×	Отмена	

Рис. 17.14. 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, предназначенной для различения получателей (рис. 17.15).

Получатель		
Идентификатор беседы Комментарий		
OK Cancel		

Рис. 17.15. 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 **ореп**. 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. 17.16).

🥶 Настройки оповещения посредством выпо — 🛛	×	Настройки оповещения посредством выпо >	¢
Общие настройки Дополнительные настройки		Общие настройки Дополнительные настройки	
Коммандная строка		Коммандная строка	
C:\evl.bat	•••	/home/ubuntu/evl.sh •	••
JSON-данные о событиях в аргументах		✓ JSON-данные о событиях в аргументах	
Дополнительный аргумент		Дополнительный аргумент	
🗌 Скрыть окно процесса			
🌮 Проверить оповещение		🦻 Проверить оповещение	
🖌 ок		✓ ОК	
🗙 Отмена		🔀 Отмена	

Рис. 17.16. 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":"MKB-8 <34>",
     "techNumber":"10116535",
     "timestamp":1720528278,
     "events":
     Γ
          {
               "objectID":1308175509,
               "type":"deviceError",
               "errorString":"Обрыв связи!"
          },
          {
               "name":"Канал 1",
               "objectID":64827427,
               "type":"channelError",
               "errorString":"Обрыв связи!"
          },
          {
               "name":"T, °C",
```

```
"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 OC Windows и позволяет сделать окно запускаемого процесса невидимым.

## 18. 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 состояния приборов. Веб-сервер не позволяет каклибо изменять состояние программы и управлять её компонентами.

Для настройки веб-сервера воспользуйтесь главным меню программы «Конфигурация» - «Веб-север». Откроется окно настройки веб-сервера (рис. 18.1).

	Настройки веб-сервера	×
🖌 Активен		
Порт		
•	8077	•
<b>~</b>	OK	
×	Отмена	

Рис. 18.1. Окно настройки веб-сервера программы

Флаг «Активен» определяет состояние веб-сервера и его готовность принимать соединения.

Поле «Порт» задаёт ТСР-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. 18.2). Для использования веб-сервера пользователь должен иметь соответствующее право.

Вход	
http://192.168.1.23:80 Подключение к сайт	078 гу не защищено
Имя пользователя	admin
Пароль	
	Вход Отмена

Рис. 18.2. Окно входа в веб-сервер

В верхней части веб-интерфейса расположен список доступных вошедшему пользователю объектов. Разные типы постоянных окон перечислены в виде разноцветных кнопок-ссылок (рис. 18.3).

🗸 🚭 Eksis Visual Lab 6.2.0 🛛 🗙 🕂	
$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C (i) localhost:8077	
Eksis Visual Lab 6.2.0	
Запущен 03.07.2025 14:34:59 Страница сгенерирована 03.07.2025 14:36:15	
Список устройств "Список устройств #1"	Список устройств "Список устройств #2"
График "График #1"	
<u>Таблица "Таблица #1"</u>	
Мониторинг "Мониторинг #1"	
Общий журнал событий Журнал соб	ытий "Журнал событий #1"

Рис. 18.3. Главная страница веб-интерфейса

В веб-интерфейсе окна списка устройств (рис. 18.4) друг под другом выводятся добавленные приборы. Текст и иконки соответствуют тому, что отображается в этом окне в самой программе.

✓ ✓ Eksis Visual Lab 6.2.0 × +		- 0 X
← → C ③ localhost:8077/?request=frame&gui	d={4AEA9345-4F05-485D-9AA1-E2E5DBDBBDBA}	🖈 🔒 Окно в режиме инкогнито 🗄
Eksis Visual Lab 6.2.0		<u>~</u>
Запущен 03.07.2025 14:37:23		admin ( <u>Выйти</u> )
Страница сгенерирована 03.07.2025 14:38:02		, <i>,</i>
Список устройств "Список устройств #1"	Список устройств "Список устройств #2"	
<u>График "График #1"</u>		
<u>Таблица "Таблица #1"</u>		
Мониторинг "Мониторинг #1"		
Общий журнал событий Журнал событий	<u>"Журнал событий #1"</u>	
ИВТМ-7Р-02 3.7 (r4.08)		
Канал 1		
🏴 26,2 [T, °C]		in a start and a start a
🔵 44 [H, %]		
😑 741 [Р, мм.рт.ст.]		
● 81 [B, %]		

Рис. 18.4. Веб-интерфейс окна списка устройств

При нажатии на любой прибора открывается страница этого прибора (рис. 18.5), 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.



Рис. 18.5. Страница прибора

В веб-интерфейсе окна просмотра статистики в графическом виде (рис. 18.6) 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. 18.6. Веб-интерфейс окна просмотра статистики в графическом виде

В веб-интерфейсе окна просмотра статистики в табличном виде (рис. 18.7) выводятся архивные данные измерений и состояния.

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.

C       O       Outloads0007//trequest-trianedguid-1222E/22484-499A-AVFL-6314DA933562/       P       A Ore precede encome in the second encome in the se	V Kisual Lab 6.2.0 X +			- 0	×
30.7.3205 06:91:93       24.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.4         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.5         30.7.3205 06:91:56       25.6         30.7.3205 06:91:56       25.6         30.7.3205 06:91:56       25.6	← → C ③ localhost:8077/?request=frame&guid={222EFC2E-8F8	4-499A-8AFE-E314DA933562}	<b>a</b> ★	Окно в режиме инкогнито	
30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.4         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.5         30.7.0200       25.6         30.7.0200       25.6         30.7.0200       25.6         30.7.0200       25.6         30.7.0200       25.6         30.7.0200       25.6         30.7.0200       25.6<	03.07.2025 05:51:58	25,4			-
30.72205 00:1158 30.72205 00	03.07.2025 05:41:58	25,4			
30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.4       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.5       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:11:98     25.6       30.7.2020 50:	03.07.2025 05:31:58	25,5			
33.07.2025 06:11:98       25.4         30.7.2025 06:158       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.4         30.7.2025 06:41:98       25.5         30.7.2025 06:41:98       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.5         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6         30.7.2025 06:11:88       25.6	03.07.2025 05:21:58	25,5			
33.07.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.4         30.7.2025 05:01:58       25.5         30.7.2025 05:01:58       25.5         30.7.2025 05:01:58       25.5         30.7.2025 05:01:58       25.5         30.7.2025 05:01:58       25.5         30.7.2025 02:01:58       25.5         30.7.2025 02:01:58       25.5         30.7.2025 02:01:58       25.5         30.7.2025 02:01:58       25.6         30.7.2025 02:01:58       25.6         30.7.2025 02:01:58       25.6         30.7.2025 02:01:58       25.6         30.7.2025 00:158       25.6         30.7.2025 00:158       25.6         30.7.2025 00:158       25.6         30.7.2025 00:158       25.6         30.7.2025 00:158       25.6         30.7.2025 00:158       25.6         30.7.2025 00:158       25.6	03.07.2025 05:11:58	25,4			
30.7.2025 04:51:58     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.4       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.5       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025 04:158     25.6       30.7.2025	03.07.2025 05:01:58	25,4			
33.07.2025 04:41:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.4         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.5         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:11:58       25.6         33.07.2025 04:158       25.6         33.07.2025 04:158       25.6         33.07.2025 04:158 <th>03.07.2025 04:51:58</th> <th>25,4</th> <th></th> <th></th> <th></th>	03.07.2025 04:51:58	25,4			
33.07.2025 04:31:58 35.4 35.7.2025 04:11:58 35.4 35.7.2025 04:11:58 35.4 35.7.2025 04:11:58 35.7.2025 05:158 35.7 35.7.2025 05:158 35.7 35.7.2025 05:158 35.7 35.7.2025 05:158 35.7 35.7.2025 05:158 35.7 35.7 35.7.2025 05:158 35.7 35.7 35.7 35.7 35.7 35.7 35.7 35.7	03.07.2025 04:41:58	25,4			
33.07.2025 04:11:58 30.07.2025 04:11:58 30.07.20	03.07.2025 04:31:58	25,4			
33.07.2025 04:11:58 25.4 33.07.2025 03:41:58 25.5 33.07.2025 03:41:58 25.5 33.07.2025 03:31:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 03:11:58 25.5 33.07.2025 01:11:58 25.5 33.07.2025 01:11:58 25.5 33.07.2025 01:11:58 25.5 33.07.2025 01:11:58 25.6 33.07.2025 01:11:58 25.6 33.07.2025 01:11:58 25.6 33.07.2025 01:11:58 25.6 33.07.2025 01:11:58 25.6 33.07.2025 01:11:58 25.6 33.07.2025 00:01:58	03.07.2025 04:21:58	25,4			
33.07.2025 04:01:58       25,4         33.07.2025 03:31:58       25,5         33.07.2025 03:31:58       25,5         33.07.2025 03:31:58       25,5         33.07.2025 03:31:58       25,5         33.07.2025 03:31:58       25,5         33.07.2025 03:01:58       25,5         33.07.2025 03:01:58       25,5         33.07.2025 02:158       25,5         33.07.2025 02:158       25,5         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6         33.07.2025 01:158       25,6	03.07.2025 04:11:58	25,4			
33.07.2025 03:51:58       25,4         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 02:11:58       25,6         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 02:158       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58<	03.07.2025 04:01:58	25,4			
33.07.2025 03:31:58       25,5         33.07.2025 03:21:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 02:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51	03.07.2025 03:51:58	25,4			
33.07.2025 03.31:58 25.5 33.07.2025 03.01:58 25.4 33.07.2025 02:51:58 25.5 33.07.2025 02:51:58 25.6 33.07.2025 02:41:58 25.6 33.07.2025 02:41:58 25.6 33.07.2025 02:11:58 25.6 33.07.2025 02:11:58 25.6 33.07.2025 02:11:58 25.6 33.07.2025 01:51:58 25.6 33.07.2025 00:51:58 25.6 33.07.2025 00:01:58 25.6 33.07.2025 00:01:	03.07.2025 03:41:58	25,5			
33.07.2025 03:11:58       25.5         33.07.2025 03:11:58       25.5         33.07.2025 03:01:58       25.5         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 02:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:58       25.6         33.07.2025 01:01:	03.07.2025 03:31:58	25,5			
33.07.2025 03:11:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:51:58       25,5         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:11:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 01:15:8       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6         33.07.2025 01:58       25,6 </th <th>03.07.2025 03:21:58</th> <th>25,5</th> <th></th> <th></th> <th></th>	03.07.2025 03:21:58	25,5			
33.07.2025 03:01:58       25,5         33.07.2025 02:31:58       25,6         33.07.2025 02:31:58       25,6         33.07.2025 02:31:58       25,6         33.07.2025 02:11:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 02:01:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 01:1:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58	03.07.2025 03:11:58	25,4			
33,07,2025 02:51:58 25,5 33,07,2025 02:41:58 25,5 33,07,2025 02:21:58 25,6 33,07,2025 02:01:58 25,6 33,07,2025 00:01:58 25,6 33,07,2025 01:31:58 25,6 33,07,2025 01:31:58 25,6 33,07,2025 01:31:58 25,6 33,07,2025 01:01:58 25,6 33,07,2025 01:01:58 25,6 33,07,2025 01:01:58 25,6 33,07,2025 00:01:58 25,6 33,07,2025 00:01:58 25,6 33,07,2025 00:01:58 25,6 33,07,2025 00:11:58 25,6 33,07,2025 00:01:58 25,6 33,07,2025 00:00 25,00 00 Comparison 00,00 00 Compari	03.07.2025 03:01:58	25,5			
33,07.2025 02:31:58       25,6         33,07.2025 02:21:58       25,6         33,07.2025 02:21:58       25,6         33,07.2025 02:01:58       25,6         33,07.2025 02:01:58       25,6         33,07.2025 01:51:58       25,6         33,07.2025 01:51:58       25,6         33,07.2025 01:51:58       25,6         33,07.2025 01:21:58       25,6         33,07.2025 01:21:58       25,6         33,07.2025 01:11:58       25,6         33,07.2025 01:11:58       25,6         33,07.2025 01:11:58       25,6         33,07.2025 01:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:11:58       25,6         33,07.2025 00:01:58       25,6         33,07.2025 00:01:58       25,6         33,07.2025 00:01:58       25,6         33,07.2025 00:01:58       25,6         33,07.2025 00:01:58       25,6         33,07.2025 00:01:58       25,6         33,07.2025 00:01	03.07.2025 02:51:58	25,5			
33.07.2025 02:31:58       25,5         33.07.2025 02:11:58       25,6         33.07.2025 02:11:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 01:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:31:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         Contraction of this of	03.07.2025 02:41:58	25,6			
33.07.2025 02:21:58       25,6         33.07.2025 02:11:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 00:51:58       25,6         33.07.2025 00:51:58       25,6         33.07.2025 00:51:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6	03.07.2025 02:31:58	25,5			
25,6 33.07.2025 02:01:58 25,6 25,6 33.07.2025 01:41:58 25,6 33.07.2025 01:41:58 25,6 33.07.2025 01:11:58 25,6 33.07.2025 01:11:58 25,6 33.07.2025 01:01:58 25,6 33.07.2025 01:01:58 25,6 33.07.2025 01:01:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:01:58 25,6 33.07.2025 00:01:58 25,6 2	03.07.2025 02:21:58	25,6			]
33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 01:51:58       25,6         33.07.2025 01:41:58       25,5         33.07.2025 01:21:58       25,5         33.07.2025 01:21:58       25,6         33.07.2025 01:21:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 01:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:11:58       25,6         33.07.2025 00:01:58       25,6         Increases         Increases         Increases         Increases         Increases         Increases         Increases         Increases	03.07.2025 02:11:58	25,6			
25,6 25,6 25,7 25,6 20,7	03.07.2025 02:01:58	25,6			
23.07.2025 01:41:58 25,6 33.07.2025 01:11:58 25,6 33.07.2025 01:11:58 25,6 33.07.2025 01:51:58 25,6 33.07.2025 00:51:58 25,6 33.07.2025 00:41:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:01:58 25,6 33.07.2025 00:01:58 25,6 Coverations Coverations Coverations	03.07.2025 01:51:58	25,6			
33.07.2025 01:31:58 25,5 33.07.2025 01:11:58 25,6 33.07.2025 01:11:58 25,6 33.07.2025 00:51:58 25,6 33.07.2025 00:41:58 25,6 33.07.2025 00:31:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:01:58 25,6 33.07.2025 00:01	03.07.2025 01:41:58	25,6			
25,6 25,7 25,2,2,5,9 25,2,5,9 25,2,5,9 25,2,5,9 25,2,5,5 25,5	03.07.2025 01:31:58	25,5			
23.07.2025 01:11:58 25,6 2	03.07.2025 01:21:58	25,6			
23.07.2025 01:01:58 25,6 23.07.2025 00:51:58 25,6 23.07.2025 00:41:58 25,6 23.07.2025 00:11:58 25,6 23.07.2025 00:11:58 25,6 23.07.2025 00:01:58 25,6 25,6 Wayon периода Конец периода (03.07.2025 00:01:58 05,6 Конец периода Конец периода (03.07.2025 00:01:58 05,6 ГОКАЗИТЬ Формат выходного файла СУУ РРГ	03.07.2025 01:11:58	25,6			
33.07.2025 00:51:58 25,6 33.07.2025 00:31:58 25,6 33.07.2025 00:21:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:11:58 25,6 33.07.2025 00:01:58 25,6 Начало периода Конец периода @3.07.2025 00:01:58 [03.07.2025 23:59] Ноказать Формат выходного файла 	03.07.2025 01:01:58	25,6			
25,6 25,7 25,23:59 □ Covaster Cova	03.07.2025 00:51:58	25,6			
25,6 23.07.2025 00:21:58 25,6 25,6 25,6 25,6 Начало периода Конец периода @3.07.2025 00:01:58 Конец периода @3.07.2025 00:00 □ [03.07.2025 23:59 □ ПОКазать Формат выходного файла  Сохранить	03.07.2025 00:41:58	25,6			
25,6 25,6 25,6 25,6 25,6	03.07.2025 00:31:58	25,6			
25,6 25,6 Начало периода Конец периода (03.07.2025 00:01:58 Конец периода (03.07.2025 23:59 □ Показать Формат выходного файла TXT © CSV ○ PDF	03.07.2025 00:21:58	25,6			
25,6 Начало периода @3.07.2025 00:01:58 Начало периода @3.07.2025 23:59 □ Показать Формат выходного файла ○ TXT © CSV ○ PDF Сохранить	03.07.2025 00:11:58	25,6			
Начало периода	03.07.2025 00:01:58	25,6			
υормат выходного фанла ○ ТХТ ● CSV ○ PDF Сохранить	Начало периода Конец периода 03.07.2025 00:00 (03.07.2025 23:59 (1) Показать				
		Формат выходного файла ○ ТХТ ● CSV ○ PDF Сохоанить			

Рис. 18.7. Веб-интерфейс окна просмотра статистики в табличном виде

В веб-интерфейсе окна мониторинга (рис. 18.8) выводится снимок экрана рабочей области окна.

В нижней части окна расположена панель управления, в которой можно сохранить изображение в выбранном формате.



Рис. 18.8. Веб-интерфейс окна мониторинга

В веб-интерфейсе окна просмотра журнала событий (рис. 18.9) 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.

👻 🥶 Ek	is Visual Lab 6.2.0	× +							– a	× v
$\leftrightarrow$ $\rightarrow$	C 🛈 localhost:8077,	/?request=frame&guid={	4874B08A-A10E	-4161-B9A0-00CA2C98DCF2}			☆	🔒 Окно в рез	жиме инкогнит	то і
Eksis V	isual Lab 6.2.0	)							5	2
Запущен 03	07.2025 14:37:23									
Страница с	генерирована 03.07.2025	5 14:39:53							admin ( <u>I</u>	<u>Выйти</u> )
Список	<u>устройств "Список устр</u>	ойств #1" <u>Спи</u>	сок устройств	"Список устройств #2"						
График	<u>"График #1"</u>									
Таблиц	а <u>"Таблица #1"</u>									
Монито	ринг "Мониторинг #1"									
monnie										
<u>Общий</u>	журнал событий	Журнал событий "	Журнал собь	ітий #1" 						
Дата	/время	Объект	Пользователь		Сооб	шение				
03.07.20	25 График #1		admin	Изменены настройки окна	"График #1" (добавлен парам	етр)				
03.07.20	25 График #1		admin	Изменены настройки окна	"График #1" (режим автообно	вления)				
03.07.20	25 Таблица #1		admin	Изменены настройки окна	"Таблица #1" <mark>(</mark> добавлен парам	метр)				
A 03.07.20 14:38:00	25 ИВТМ-7Р-02 3 Температура	3.7 (r4.08)/ a		Параметр "ИВТМ-7Р-02 3.7	(r4.08) {10139805}/Канал 1/Т,	°C" нарушил порого	овое з	начение "↑ 20,	0 °C (!!)"	
03.07.20 14:38:00	25 ИВТМ-7Р-02 3	3.7 (r4.08) {10139805}	admin	Опрос прибора "ИВТМ-7Р-0	2 3.7 (r4.08)" {10139805} запуш	щен				
03.07.20 14:37:59	25 ИВТМ-7Р-02 3 Температура	3.7 (r4.08)/ a	admin	Изменены настройки порог	овых значений параметра "И	BTM-7P-02 3.7 (r4.08	8) {101:	39805}/Канал	1/T, °C"	
03.07.20 14:37:45	25 ИВТМ-7Р-02 3	3.7 (r4.08) {10139805}	admin	Опрос прибора "ИВТМ-7Р-0	2 3.7 (r4.08)" {10139805} остан	новлен				
03.07.20 14:37:31	25		admin	Пользователь "admin" вошё	л в систему через веб-интеро	фейс				
03.07.20 14:37:29	<sup>25</sup> ИВТМ-7Р-02 3	3.7 (r4.08) {10139805}	admin	Опрос прибора "ИВТМ-7Р-0	2 3.7 (r4.08)" {10139805} запуш	щен				
03.07.20 14:37:26	25		admin	Пользователь "admin" вошё	л в систему					
03.07.20 14:37:25	25			ТСР-сервер запущен на по	оту 15445					
03.07.20 14:37:25	25			Веб-сервер запущен на пор	оту 8077					
03.07.20	25			Программа запущена						
03.07.20	25		admin	Пользователь "admin" вошё	я в систему через веб-интер	фейс				

Рис. 18.9. 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 «

# 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. РисВ.1).



Рис. В.1. Значок Bluetooth в области уведомлений

При нажатии по этому значку правой кнопкой мыши откроется контекстное меню (рис. РисВ.2), пункт «Добавление устройства Bluetooth» которого позволяет найти и выполнить сопряжение прибора.

Добавление устройства Bluetooth			
Разрешить подключение устройства			
Показать устройства Bluetooth			
Отправить файл			
Принять файл			
Открыть параметры			
Удалить значок			

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. РисВ.3).



Рис. В.З. Добавление Bluetooth-устройства

В открывшемся окне выберите пункт «Bluetooth» (рис. РисВ.4). Начнётся процесс обнаружения Bluetooth-устройств, найденные приборы отобразятся в списке (рис. РисВ.5).

Доба	Добавить устройство				
Дс <sub>Выб</sub>	обавить устройство Берите тип устройства, которое нужно добавить.				
*	Bluetooth Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth				
Ţ	Беспроводной дисплей или док-станция Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miraca: или беспроводные док-станции	st,			
+	Все остальное Геймпады Хbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое				
	Отмена				

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

Добавить устройство	$\times$				
Добавить устройство					
Убедитесь, что ваше устройство включено и доступно для обнаружения. Выберите устройство ниже, чтобы подключиться.					
Honor 10					
ЕКSIS-007-10084512 Компьютер					
EKSIS-006-10109157					
Mi Smart Band 4					
Отмена					

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. РисВ.6). ПИН-код – 0000 (четыре нуля).



Рис. В.6. Сопряжение прибора и ввод ПИН-кода

В случае успеха система выведет соответствующее сообщение (рис. РисВ.7), а в списке доступных устройств появится добавленный прибор (рис. РисВ.8).


Рис. В.7. Сообщение об успешном сопряжении Bluetooth-устройства

🔶 Параметры	-		×
🗟 Bluetooth и другие устро	йсте	за	
Другие устройства [ <sup>Device</sup>			
_ dongle			
ЕКSIS-007-10084512 Сопряжено			
Serial Port Device Сопряжено			
SME1920NR			I
SME1920NR			

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.

JSON-протокол обмена»).

## 19. ТСР-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 «

# 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. РисВ.1).



Рис. В.1. Значок Bluetooth в области уведомлений

При нажатии по этому значку правой кнопкой мыши откроется контекстное меню (рис. РисВ.2), пункт «Добавление устройства Bluetooth» которого позволяет найти и выполнить сопряжение прибора.

Добавление устройства Bluetooth
Разрешить подключение устройства
Показать устройства Bluetooth
Отправить файл
Принять файл
Открыть параметры
Удалить значок

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. РисВ.3).



Рис. В.З. Добавление Bluetooth-устройства

В открывшемся окне выберите пункт «Bluetooth» (рис. РисВ.4). Начнётся процесс обнаружения Bluetooth-устройств, найденные приборы отобразятся в списке (рис. РисВ.5).

Доба	авить устройство	$\times$
Дс <sub>Выб</sub>	обавить устройство Берите тип устройства, которое нужно добавить.	
*	Bluetooth Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth	
Ţ	Беспроводной дисплей или док-станция Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miraca: или беспроводные док-станции	st,
+	Все остальное Геймпады Хbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое	
	Отмена	

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

Добавить устройство	$\times$
Добавить устройство	
Убедитесь, что ваше устройство включено и доступно для обнаружения. Выберите устройство ниже, чтобы подключиться.	
Honor 10	
ЕКSIS-007-10084512 Компьютер	
EKSIS-006-10109157	
Mi Smart Band 4	
Отмена	

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. РисВ.6). ПИН-код – 0000 (четыре нуля).



Рис. В.6. Сопряжение прибора и ввод ПИН-кода

В случае успеха система выведет соответствующее сообщение (рис. РисВ.7), а в списке доступных устройств появится добавленный прибор (рис. РисВ.8).



Рис. В.7. Сообщение об успешном сопряжении Bluetooth-устройства

🔶 Параметры	-		×
🗟 Bluetooth и другие устро	йсте	за	
Другие устройства [ <sup>Device</sup>			
_ dongle			
ЕКSIS-007-10084512 Сопряжено			
Serial Port Device Сопряжено			
SME1920NR			I
SME1920NR			

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.

## JSON-протокол обмена»).

Окно настроек TCP-сервера вызывается через главное меню программы «Конфигурация» - «TCP-сервер» (рис. 19.1).

Настройки ТСР-сервера	×
🗹 Активен	
Порт	
۹ 15445	•
Доступ к приборам	
🗹 Список устройств #1 (1/3)	>
Все приборы всех списков	
✓ ОК	
🔀 Отмена	

Рис. 19.1. Окна настроек ТСР-сервера

Флаг «Активен» определяет работу ТСР-сервера.

Поле порт отображает номер порта, на котором ТСР-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. 19.2), в котором можно предоставить доступ только к конкретным приборам выбранного окна.



Рис. 19.2. Доступные через ТСР-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 «

# 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. РисВ.1).



Рис. В.1. Значок Bluetooth в области уведомлений

При нажатии по этому значку правой кнопкой мыши откроется контекстное меню (рис. РисВ.2), пункт «Добавление устройства Bluetooth» которого позволяет найти и выполнить сопряжение прибора.

Добавление устройства Bluetooth
Разрешить подключение устройства
Показать устройства Bluetooth
Отправить файл
Принять файл
Открыть параметры
Удалить значок

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. РисВ.3).



Рис. В.З. Добавление Bluetooth-устройства

В открывшемся окне выберите пункт «Bluetooth» (рис. РисВ.4). Начнётся процесс обнаружения Bluetooth-устройств, найденные приборы отобразятся в списке (рис. РисВ.5).

Доба	авить устройство	$\times$
Дс <sub>Выб</sub>	обавить устройство Берите тип устройства, которое нужно добавить.	
*	Bluetooth Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth	
Ţ	Беспроводной дисплей или док-станция Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miraca: или беспроводные док-станции	st,
+	Все остальное Геймпады Хbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое	
	Отмена	

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

Добавить устройство	$\times$
Добавить устройство	
Убедитесь, что ваше устройство включено и доступно для обнаружения. Выберите устройство ниже, чтобы подключиться.	
Honor 10	
ЕКSIS-007-10084512 Компьютер	
EKSIS-006-10109157	
Mi Smart Band 4	
Отмена	

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. РисВ.6). ПИН-код – 0000 (четыре нуля).



Рис. В.6. Сопряжение прибора и ввод ПИН-кода

В случае успеха система выведет соответствующее сообщение (рис. РисВ.7), а в списке доступных устройств появится добавленный прибор (рис. РисВ.8).



Рис. В.7. Сообщение об успешном сопряжении Bluetooth-устройства

🔶 Параметры	-		×
🗟 Bluetooth и другие устро	йсте	за	
Другие устройства [ <sup>Device</sup>			
_ dongle			
ЕКSIS-007-10084512 Сопряжено			
Serial Port Device Сопряжено			
SME1920NR			I
SME1920NR			

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.

JSON-протокол обмена».

#### 20. 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. 20.1).

Котменить И	Iмя backup		۵ 🔒	Сохранить
🏠 Домашняя папка	<ul> <li>▲ ubuntu</li> </ul>			C7
🛏 Видео	имя	Размер	Тип	Изменён
D. Bowney	💼 .cache			29 авг 2023
🔲 документы	🖿 .config			27 ноя 2023
↓ Загрузки	iemacs.d			12 сен 2023
	🖿 .fmxlinux			23 июн 2023
🖸 Изображения	🖿 .gnupg			17 окт 2022
	🛅 .ioninja			7 сен 2022
dd Mysbika	🖿 .local			30 авг 2023
thinclient_drives	🖿 .mozilla			7 сен 2022
-	🖿 .pcsc10			28 дек 2023
🖿 EksisVisualLabL	🖿 .pcsc11			21 фев 2023
	🖿 .putty			7 сен 2022
+ Другие места	🖿 .rpmdb			28 июл 2023
	🖿 .ssh			7 сен 2022
	🖿 .thunderbird			19 окт 2022
	in .vnc			21 фев 2023
	🖆 backup.evlzip	15,9 кБ	Архив	12:20
	🖿 ConfigMachineL			28 окт 2022
	🖿 ivtm7m1-2-3-5-mk			22 ноя 2022
		Файл	резервн	ных копий 🔻

Рис. 20.1. 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. 20.2). Вы можете прервать процесс досрочно при необходимости, нажав на кнопку «Отмена».



Рис. 20.2. 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 расписании, 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. 20.3).

Настройки автоматического резервн ×
🗹 Автоматически создавать резервные копии
Расписание
✓ Bc, 21:00
Ближайшее событие
14.01.2024 21:00:00
Папка для сохранения резервных копий
/home/ubuntu
Количество хранимых резервных копий в папке
I →
✓ ОК
💥 Отмена

Рис. 20.3. 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\_<homep>.evlzip». Если их число превышает заданное количество хранимых файлов резервных копий, программа удаляет файлы с самими маленькими номерами.

Окно настройки временного правила показано на рисунке 20.4.

Р	асписание	×
🕑 Активен		
Частота		
Еженедельно		•
День		
Воскресенье		•
Число		
1		-
Время		
21:00:00		\$
Ближайшее событие		
14.01.2024 21:00:00		
<ul> <li>✓</li> </ul>	OK	
×	Отмена	

Рис. 20.4. 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.20.5).

Ӿ Отменить	Резервная копия	C	٦ .	Открыть
🛇 Недавние	<ul> <li>▲ ubuntu</li> </ul>			
🏠 Домашняя папка	Имя	Размер	Тип	Изменён
Вилео				12 сен 2023 23 июн 2023
				17 OKT 2022
🗋 Документы	<ul> <li>ioninja</li> </ul>			7 сен 2022
J. Загрузки	🖿 .local			30 авг 2023
• Support	🖿 .mozilla			7 сен 2022
🖸 Изображения	Desc10			28 дек 2023
Д Музыка	pcsc11			21 фев 2023
00 Myssika	.putty			7 сен 2022
🔳 thinclient_drives 🖉	rpmdb			28 июл 2023
E. Ekcie) (igual) abi	ssh			7 сен 2022
				19 OKT 2022
	.vnc			21 фев 2023
т другие места	backup.evlzip	15,9 кБ	Архив	12:20
	ConfigMachineL			28 окт 2022
	ivtm7m1-2-3-5-mk			22 ноя 2022
	ivtm7m_humidity.nnscheme			21 ноя 2022
	ivtm7musb-config			28 OKT 2022
		Файл	резервн	ных копий 🔻

Рис. 20.5. 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 развёрнута на операционной системе Linux (и наоборот).

### 21. 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. 6.37). 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 описываемого 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. 21.1).

Внимание! Для установки и управления состоянием службы EksisVisualLabService требуются права администратора системы.

🝳 Службы			– 🗆 X
<u>Ф</u> айл <u>Д</u> ействие	<u>В</u> ид <u>С</u> правка		
♦ ♦	à 🗟   🛛 📷   🕨 🔳 II ID		
🔍 Службы (локалы	🔍 Службы (локальные)		
	Служба Eksis Visual Lab	Имя	Описание
		🎑 Сетевая служба Xbox Live	Данная служба поддерживает программный интерфейс Wi
	Запустить службу	🔍 Сетевая служба узла	Обеспечивает поддержку для виртуальных сетей Windows.
		🔍 Сетевой вход в систему	Обеспечивает безопасный канал связи между этим компьн
	Описание:	🔍 Сетевые подключения	Управляет объектами папки "Сеть и удаленный доступ к се
	Служба программы Eksis Visual Lab.	🔍 Синхронизация узла_9feec	Эта служба синхронизирует почту, контакты, календарь и д
		Оистема событий СОМ+	Поддержка службы уведомления о системных событиях (S
		🖏 Системное приложение СОМ+	Управление настройкой и отслеживанием компонентов СОМ+
		🤹 Служба "Безопасность Windows"	службы не смогут запуститься.
		🖏 Служба Advanced Threat Protection в Защитнике Wi	Служба Advanced Threat Protection в Защитнике Windows п
		🎑 Служба AssignedAccessManager	Служба AssignedAccessManager поддерживает интерфейс т
		🔍 Служба AVCTP	Это служба протокола транспортировки управления аудио
		🧠 Служба Eksis Visual Lab	Служба программы Eksis Visual Lab.
		🎑 Служба Google Update (gupdate)	Следите за тем, чтобы ваше ПО Google всегда обновлялось
		🔍 Служба Google Update (gupdatem)	Следите за тем, чтобы ваше ПО Google всегда обновлялось
		🎑 Служба Hyper-V PowerShell Direct	Обеспечивает механизм управления виртуальной машино
		🎑 Служба Language Experience Service	Обеспечивает поддержку инфраструктуры для развертыван
		🎑 Служба Medic центра обновления Windows	Включает исправление и защиту компонентов Центра обн
		🔍 Служба Microsoft Passport	Обеспечивает изоляцию процесса для ключей шифровани
		🎑 Служба PushToInstall Windows	Обеспечивает поддержку инфраструктуры для Microsoft St
		🔍 Служба SSTP	Обеспечивает поддержку протокола SSTP (Secure Socket Tu
		🖏 Служба Windows License Manager	Обеспечивает поддержку инфраструктуры для Microsoft St
		🎑 Служба Windows Mobile Hotspot	Позволяет использовать соединение для передачи данных
		🖏 Служба автоматического обнаружения веб-прокси	WinHTTP реализует стек клиента HTTP и обеспечивает разр 🧹
		٢	>
< >	Расширенный Стандартный/		
	, , , , , , , ,		

Рис. 21.1. 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. 21.2 и 21.3).



Рис. 21.2. Главное окно Eksis Visual Lab при установленной, но не запущенной службе EksisVisualLabService

🚳 Eksis Visual Lab+ Профессиональная лицензия	—		×
EVL+ Конфигурация Новое окно Вид Помощь Служба Eksis Visual Lab запущена. Некоторые возможности программы могут б	быть огран	ничены: н	e
рекомендуется запускать опрос приборов в реальном времени, если эти прибор службой. Вы можете без ограничений загружать и просматривать статистику, а	ы уже оп а также пр	рашиваю оизводит	тся Ъ
настроику приборов и изменение конфигурации программы. Для применения изм необходимо перезапустить службу.	енении в	конфигур	ации
▲ 🔚 Все приборы			
▲ ШИКВ-8 (гз.05) ► 🦑 Канал 1			
Bet	б-сервер о	становлен	

Рис. 21.3. 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-cepвepa, чтобы предоставить эти задачи демону.

Кнопка Состанавливает 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 запуститься 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. 21.4).

🛃 Просмотр событий					—		×
<u>Ф</u> айл <u>Д</u> ействие <u>В</u> ид <u>С</u> правка							
🗢 🄿 🞽 📊 👔 🖬							
🛃 Просмотр событий (Локальный)	Приложение Событий: 24 116						
> 🛶 Настраиваемые представления 🗸 📔 Журналы Windows	Уровень	Дата и время		Источник		Код	соб ^
💽 Приложение	🕕 Ошибка	26.04.2024 15:2	9:36	EksisVisualLabService			
😝 Безопасность	🚺 Сведения	26.04.2024 14:5	0:58	Security-SPP			1
Установка	ОСведения	26.04.2024 14:4	9:41	Security-SPP			1
🛃 Система	ОСведения	26.04.2024 14:3	2:56	VSS			
Перенаправленные события	() Сведения	26.04.2024 14:3	1:12	RestartManager			1~
Журналы приложении и служб По стрисии	<u>د</u>						>
и подписки	Событие 0, EksisVi	sualLabService					×
	Общие Подрої Service failed о Имя <u>ж</u> урнала: Исто <u>ч</u> ник: Код <u>У</u> ровень: По <u>л</u> ьзов.: Код оп <u>е</u> рации: Подро <u>б</u> ности:	бности n start: Служба Eksis Visual La Приложение EksisVisualLabService 0 Ошибка H/Д Сведения <u>Справка в Интернете для.</u>	b не может работат Д <u>а</u> та: Ка <u>т</u> егория задачи: Кл <u>ю</u> чевые слова: Ко <u>м</u> пьютер:	ть в режиме демо-версии! 26.04.2024 15:29:36 Отсутствует Классический software			

Рис. 21.4. Окно просмотра событий Windows

При нештатной работе службы в первую очередь необходимо проверить системный журнал.

Если при работе службы **EksisVisualLabService** 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»).

## 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. 21.5).

**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: ~	Q,
<pre>ubuntu@ubuntu-Sy ubuntu@ubuntu-Sy e evld.service Loaded: loa Active: ina Docs: htt Main PID: 130</pre>	<pre>ystem-Product-Name:~\$ systemctl enable evld ystem-Product-Name:~\$ systemctl status evld - SCADA Eksis Visual Lab aded (/etc/systemd/system/evld.service; enabled; vendor active (dead) since Fri 2024-04-26 15:19:24 MSK; 31s ago tps://www.eksis.ru/catalog/software/product6577.php 036 (code=exited, status=0/SUCCESS)</pre>	preset: enabled) )
anp 26 15:18:51 anp 26 15:19:23 anp 26 15:19:23 anp 26 15:19:24 anp 26 15:19:24 <b>ubuntu@ubuntu-S</b>	ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Started SCADA Ekubuntu-System-Product-Name evld[13036]: Завершение рабо ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopping SCADA E ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: evld.service: Su ubuntu-System-Product-Name systemd[1]: Stopped SCADA Ek ystem-Product-Name:~\$	(sis Visual Lab. )ты Eksis Visual Lab ucceeded. (sis Visual Lab.

Рис. 21.5. 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. 21.7 и 21.8).

Кнопка **•** запускает демон **evld**. Будут остановлен обмен данными с автостартуемыми приборами и отключены веб- и tcp-cepвepa, чтобы предоставить эти задачи демону. Запущенный **evld** отображается в системной консоли при проверке его статуса (рис. 21.6).



Рис. 21.6. Состояние запущенного демона evld

Кнопка Сстанавливает 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. 21.7. Главное окно Eksis Visual Lab при активированном, но не запущенном демоне evld


Рис. 21.8. 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. 21.9).

Ð			ubuntu@ubuntu-S	ystem-Product-Name: ~ Q = ×
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	<pre>systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab</pre>
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.
I	Rebo	oot		
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	<pre>systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab</pre>
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	<pre>systemd[1]: Stopping SCADA Eksis Visual Lab</pre>
апр	26	15:19:24	ubuntu-System-Product-Name	systemd[1]: evld.service: Succeeded.
апр	26	15:19:24	<u>ubuntu-Syst</u> em-Product-Name	systemd[1]: Stopped SCADA Eksis Visual Lab.
line	es 🛛	1020-1038/	/1038 (END)	

Рис. 21.9. 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»).

## 22. ОРС-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 ОРС:

- 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. 22.1), вызываемом через главное меню программы «Конфигурация» - «OPC-сервер».

🚳 Настройки ОРС-сервера 🛛 — 🔲 🗙							
Состояние Компоненты технологии ОРС							
Не установлены!							
Состояние регистрации OPC-сервера Eksis Visual Lab							
Неизвестно							
Зарегистрировать OPC-сервер программы EksisVisualLab.exe							
Зарегистрировать ОРС-сервер службы EVLService.exe							
Отменить регистрацию OPC-сервера Eksis Visual Lab							
Доступные интерфейсы Data Access 2.05a Historical Data Access 1.20 Alarms and Events 1.10							
Private Security (интеграция с системой пользователей EVL)							
✓ ОК							
🔀 Отмена							

Рис. 22.1. Окно настроек ОРС-сервера в отсутствии установленных базовых компонентов ОРС

В группе «Состояние» указывается информация об установке базовых компонентов ОРС («Компоненты технологии ОРС») и статусе регистрации ОРС-сервера Eksis Visual Lab в системе («Состояние регистрации ОРС-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. 22.2).



Рис. 22.2. Окно настроек ОРС-сервера при установленных базовых компонентов ОРС

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. 22.3). 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. 22.4).

Конечные узлы         Удостоверение           Общие         Размещение         Безопасность           Разрешения на запуск и активацию	Свойства: EVL OPC DA2/HDA/AE Server ?						
Общие         Размещение         Безопасность           Разрешения на запуск и активацию		Конечные	Удостовере	ние			
Разрешения на запуск и активацию О По умолчанию Фазрешения на доступ О По умолчанию Настроить Изменить Разрешения на изменение настроек О По умолчанию Ф Настроить Изменить		Общие	Размещен	ние	Безоп	асность	
<ul> <li>Настроить</li> <li>Разрешения на доступ</li> <li>По умолцанию</li> <li>Настроить</li> <li>Изменить</li> </ul>		Разрешения на О <u>П</u> о умолчан	а запуск и актив нию	ацию			
Разрешения на доступ По умолуанию В Настроить Изменить Разрешения на изменение настроек По умолчанию В Настроить Изменить		<u>     Настроить</u>			Изме	енить	
Разрешения на изменение настроек О П <u>о</u> умолчанию		Разрешения на О По умол <u>ч</u> ан По умол <u>ч</u> ан На <u>с</u> троить	И <u>з</u> ме	Энить			
О П <u>о</u> умолчанию ● Настроить Изменить		-Разрешения на	а изменение нас	троек			
• Настроить Изменить		○По умолчан	нию				
		Настроить			Изме	енить	
Подробнее о настройке этих параметров.	n	одробнее о <u>наст</u>	ройке этих парам	<u>иетров</u> .	0	Deur	

Рис. 22.3. Настройки OPC-сервера Eksis Visual Lab в системной оснастке DCOMCNFG

Свойства: Мой компьютер ? Х							
Общие	Общие Параметры Свойства п						
Набор про	токолов	Безопа	асность СОМ	MSD	TC		
Права доступа Можно изменять список лиц, которым по умолчанию разрешен доступ к приложениям. Также можно устанавливать ограничения на приложения, которые определяют свои собственные разрешения. Осторожно: изменение разрешений на доступ может повлиять на способность приложения выполнять запуск, подключения и нормально функционировать.							
Изменить	ограничения.	<u>И</u> змен	ить значения по ум	иолчанию			
Разрешения на запуск и активацию Можно изменять список лиц, которым по умолчанию разрешено запускать приложения или активировать объекты. Также можно устанавливать ограничения на приложения, которые определяют свои собственные разрешения. Осторожно: изменение разрешений на запуск и активацию может повлиять на способность приложения выполнять запуск, подключения и нормально функционировать.							
Изменить ограничения Изменить значения по умолчанию							
Подробнее о <u>настройке этих параметров</u> . ОК Отмена При <u>м</u> енить							

Рис. 22.4. Настройки безопасности СОМ 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. 22.5).

Контроль учетных записей	×					
Разрешить этому приложению от						
неизвестного издателя вносить изменения						
на вашем устройстве?						
EksisVisualLab.exe						
Издатель: Нет данных						
Источник файла: Жесткий диск компьютера						
Подробнее						
Чтобы продолжить, введите имя пользовате. администратора.	ля и пароль					
admin						
Пароль	]					
W10TEST\admin						
Да	Нет					

Рис. 22.5. Запрос учётных данных администратора для изменения состояния регистрации OPCсервера

Когда базовые компоненты OPC установлены, а OPC-сервер Eksis Visual Lab зарегистрирован в системе, он будет отображаться при перечислении OPC-сервером (рис. 22.6), а окне настроек становятся доступны его настройки (рис. 22.7).

🔁 Add OPC Server	х
Name EVL OPC DA2/HDA/AE Server	
COM XML UA	
Computer name	
Eind	
Available servers	
Advosol DA Simulation Server V1.0	
MRD OPC Data Access	
prOpcKit Demo12 - Service Application	
EVL OPC DA2/HDA/AE Server	
Matrikon OPC Server for Simulation and Testing	
Name Eksis.EVL.OPC Ok	
ClsId {CC90CC25-F9F0-465A-82E5-E5F91577F620} Cancel	

Рис. 22.6. OPC-сервер Eksis Visual Lab в списке среди других OPC-серверов системы

🚳 Настройки ОРС-сервера 🛛 🗆 🗙							
Состояние							
Vстановлены							
Состояние регистрации ОРС-сервера Eksis Visual Lab							
ОРС-сервер зарегистрирован в системе							
Зарегистрировать OPC-сервер программы EksisVisualLab.exe							
Зарегистрировать OPC-сервер службы EVLService.exe							
Отменить регистрацию OPC-сервера Eksis Visual Lab							
Доступные интерфейсы Z Data Access 2.05a							
Historical Data Access 1.20							
✓ Alarms and Events 1.10							
Private Security (интеграция с системой пользователей EVL)							
✓ ОК							
💥 Отмена							

Рис. 22.7. Окно настроек OPC-сервера Eksis Visual Lab

В группе «Доступные интерфейсы» перечислены флаги, определяющие доступные компоненты OPC-сервера Eksis Visual Lab.

Флаг «Data Access 2.05а» 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. 22.8. Список приборов EVL, полученный через ОРС



Рис. 22.9. Данные измерений, получаемые в режиме реального времени через ОРС

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 функции ReadRaw и ReadAttribute интерфейса IOPCHDA\_SyncRead и функция Read интерфейса IOPCHDA\_SyncAnnotations.

🐵 dOPC HDA Client (	c) www.kassl.de		— C	- ×
<u>F</u> ile <u>H</u> elp				
Get history data for item	{4E996157-A40F-40C1-A062-04Fl	Aaw Processed	Modified At Time	
From date and time	01.01.2000 🗐 🗸 0:00:00	Requested values	0	
To date and time	01.01.2025 🗐 🔻 0:00:00	Include bounds		
		Async Read	<u>R</u> ead H	istory
Timestamp	Value	Quality	HDA Quality	^
12.07.2024 12:11:32	23,7	good	raw	
12.07.2024 12:21:31	23,6	good	raw	
12.07.2024 12:31:29	23,6	good	raw	
12.07.2024 12:41:28	23,6	good	raw	
12.07.2024 12:51:27	23,7	good	raw	
12.07.2024 13:01:26	23,5	good	raw	
12.07.2024 13:11:25	23,5	good	raw	
12.07.2024 13:21:23	23,5	good	raw	
12.07.2024 13:31:22	23,5	good	raw	
12.07.2024 13:41:21	23,7	good	raw	
12.07.2024 13:51:20	23,5	good	raw	¥
Returned values 7941	Max. possible values 0			
Get history from 01.01.200 50 items values loaded Get history from 01.01.200 7941 items values loaded	00 0:00:00 to 01.01.2025 0:00:00			

Рис. 22.10. Архивные данные измерений, полученные через ОРС

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.

OFC Subscription						—		×
Filter       Seventy Range       Event Type       Categories       Areas       Sources       Image: Sources       Image: State       Image: State							se esh	
Source	Time	Message	Category	Type	Severity	Condition	Su	ibCond
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFE3B}	15:52:12.000	Превышение 22.0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500	Condition		boond
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFF3B}	15:52:09.000	Превышение 22.0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500			
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFF3B}	15:52:06.000	Превышение 22,0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500			
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFF3B}	15:52:03.000	Превышение 22,0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500			
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFF3B}	15:52:00.000	Превышение 22,0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500			
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFF3B}	15:51:57.000	Превышение 22,0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500			
{AA7318D0-8559-462E-8CC6-2BA9246EFF3B}	15:51:54.000	Превышение 22,0 °С (Средняя значимость)	3	simple	500			

Рис. 22.11. Информация о событиях (нарушениях пороговых значений), получаемая в режиме реального времени через ОРС

Флаг «Private Security (интеграция с системой пользователей EVL)» позволяет доступ к объектам ОРС-серверам посредством интерфейса защитить IOPCSecurityPrivate и интеграции с системой пользователей Eksis Visual Lab (см. главу «Система прав пользователей»). Если этот флаг установлен, то для вызова большинства функция интерфейсов ОРС 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 ОРС-серверу». Список объектов (приборов), доступных через ОРС-сервер, определяется списком доступных окон списков устройств EVL (при просмотре структуры OPC-сервера Eksis Visual Lab будут отображаться только те элементы, к которым авторизированный 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. 22.12), который открывает соответственное окно (рис. 22.13).



Рис. 22.12. Всплывающее меню параметра, открытое с зажатой клавишей Control

🥵 Информация о параметре	_	×
Полный идентификатор параметра: {C1F2636A-39FD-4685-A5CF-6B0BDEACC8E5} Краткий идентификатор параметра: 3253887850 Класс параметра: TEksisDoubleParameter		
✓ ОК		
💥 Отмена		

Рис. 22.13. Служебная информация о параметре

В целях интеграции по ОРС в клиентских программах необходимо использовать «Полный идентификатор параметра», уникально определяющий тот или иной элемент Eksis Visual Lab.

# 23. Приборы из стороннего ОРС-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 – «Прибора из OPC-сервера» (рис. 23.1).

🚳 Добавление нового прибора 🛛 — 🛛 🛛	) X	
Тип прибора		
Другие	~	1
Модификация прибора		
Прибор из ОРС-сервера	~	1
Отображать снятые с производства модфикации		
Прибор из OPC-сервера (технология OPC Data Access).		
🖉 Сначала выбрать способ подключения прибора к компьюте	ру	
🔀 Отмена 🕨 Вперёд		

Рис. 23.1. Добавление прибора из ОРС-сервера

На вкладке настроек интерфейса связи с ОРС-сервером (рис. 23.2) необходимо указать данные для подключения к ОРС-серверу.

🥶 Добавление нового прибора		×
Интерфейс связи		
OPC Data Access		~
IP-адрес/имя хоста		
CLSID OPC-сервера		
{5330F846-DA9F-43DF-ADBF-BE2DED23AD35}		<b>B</b>
Список ОРС-серверов		
🗌 Использовать интерфейс IOPCSecurityPrivate		
Имя пользователя		
Пароль		
💥 Отмена 📢 Назад 🕨 Вперё	żд	

Рис. 23.2. Настройки интерфейса связи с ОРС-сервером

Поле «IP-адрес/имя хоста» задаёт компьютер, на котором находится OPCсервер. 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 ОРС по сети.

Поле «CLSID OPC-сервера» определяет уникальный идентификатор OPC-сервера, по которому система будет к нему подключаться.

Кнопка «Список OPC-сервером» получает от локального или удалённого компьютера список зарегистрированных OPC-серверов и позволяет выбрать один из них (рис. 23.3).

🚳 Список ОРС-серверов			—		×
Название	ProgID	CLSID			
Advosol DA Simulation Server V1.0	Advosol.SimDAServer.1	{5330F846-E	DA9F-43D	F-ADBF	-BE2
OPCSniffer Class	Matrikon.OPC.Sniffer.1	{6321D890-	D2AB-11	D3-8CD	E-005
MRD OPC Data Access	MRD.DA2.1	{A42F19F4-6	508B-11D	3-B98D	-0040
prOpcKit Demo12 - Service Applic	prDemo12.TDemo12.1	{C9161755-/	4E8A-439	0-BD1E	-F56E
InSAT Modbus OPC Server DA	InSAT.ModbusOPCServer.DA	{F5EB9AFF-9	6EA-403	F-B129-	6523
Matrikon OPC Server for Simulatio	Matrikon.OPC.Simulation.1	{F8582CF2-8	88FB-11D	0-B850-	00C0
<					>
<b>~</b>	ОК				
×	Отмена				

Рис. 23.3. Список зарегистрированных в системе ОРС-серверов

Кнопка 🦻 позволяет подключиться к ОРС-серверу и получить его состояния (рис. 23.4). Эту кнопку можно использовать для проверки правильности настроек.

🚳 Состояние ОРС-сервера	—	×
Время запуска: 23.07.2024 15:27:58 Текущее время: 23.07.2024 15:27:58 Статус сервера: RUNNING Количество групп: 0 Версия: 9.1.0 Разработчик: Advosol Inc.		
🖌 ОК		
🔀 Отмена		

Рис. 23.4. Окно проверки состояния ОРС-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. 23.5 и 23.6).



Рис. 23.5. Меню правой кнопки мыши прибора из ОРС-сервера

✓	Активен
8	Просмотр статистики
<u>}</u> fx	Добавить измеряемый параметр Добавить вычисляемый параметр
ø	Переименовать канал
×	Удалить канал

Рис. 23.6. Меню правой кнопки мыши канала прибора из ОРС-сервера

При добавлении нового измеряемого параметра на первом этапе (рис. 23.7) необходимо указать тип данных (число с плавающей точкой или целое число). Числа с плавающей точкой могут быть представлены в OPC-сервере типам 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.

🚭 Добавление нового ОРС-параметра		×
Тип значения параметра		
Число с плавающей точкой		~
💥 Отмена 🕨 Впер	öёд	

Рис. 23.7. Вкладка настроек типа данных параметра

На втором этапе указываются общие настройки параметра (рис. 23.8).

🥵 Добавление нового ОРС-параметра		-	×
Название			
Температура			~
Символ			
Т			~
Единицы измерения			
℃			~
Описание			
Разрядность			
• 1			•
💥 Отмена 📢 Назад 🕨 Вперё	д		

Рис. 23.8. 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 ОРС-сервера (рис. 23.9).

🥵 Добавление нового ОРС-параметра			×
Идентификатор параметра в ОРС-сервере			
SimulatedData.Sine			\$
🔍 Найти параметр			
Принимать значения с неопределённым качеством			
X Отмена ┥ Назад	V	Заверш	ить

Рис. 23.9. Вкладка ОРС-настроек параметра

Поле «Идентификатор параметра в ОРС-сервер» задаёт уникальный идентификатор ОРС Item ID.

Кнопка «Найти параметр» позволяет просмотреть структуру OPC-сервера и выбрать один из его параметров (рис. 23.10). 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. 23.10. Окно содержимого ОРС-сервер для добавляемых параметров с разным типом данных

Флаг «Принимать значения с неопределённым 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 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>]».
Эту кнопку можно использовать для проверки правильности настроек.



Рис. 23.11. ОРС-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.

🔺 😑 Прибор из ОРС	сервера	
🔺 🔵 Канал		
<u> </u>		

Рис. 23.12. Получение данных измерений из ОРС-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. 23.13) 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. 23.14).



Рис. 23.13. Меню управления прибором из ОРС-сервера



Рис. 23.14. Ошибка загрузки архивных данных из-за неподдерживаемых интерфейсов ОРС HDA

Для загрузки архивных данных потребуется указать период (рис. 23.15). Этот период используется при вызове функции ReadRaw интерфейса IOPCHDA\_SyncRead.

🚭 Временной период	—		×			
Укажите период времени, за который необходимо загру: 00:00:00 🔹 25.07.2024 ~ 23:59:59	/зить д	анные 25.07.2024	<			
✓ ОК Х Отмена						

Рис. 23.15. Период загрузки архивных данных из ОРС-сервера

Загрузка может завершиться успешно полностью (для всех активных параметров) или частично (хотя бы для одного). Программа выдаст соответственное сообщение, отражающее результат загрузки (рис. 23.16).



Рис. 23.16. Сообщение о результате процесса загрузки архивных данных из ОРС-сервера

## 24. 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. 24.1).





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. 24.2).

Обнаружена новая версия ×
Eksis Visual Lab 6
Версия 6.0.4 12.08.2024 • Возвращена система проверки и скачивания обновлений. • Оптимизирован опрос приборов.
<b>Версия 6.0.3</b> 16.07.2024 • Оптимизирован MSI-инсталлятор (OC Windows). • Возвращена загрузочная заставка.
Версия 6.0.2 01.07.2024 • Возвращена и расширена поддержка технологий ОРС DA, HDA и AE (OC Windows).
Версия 6.0.1 06.06.2024 • Возвращена поддержка Telegram- и Viber-оповещений.
Скачать инсталлятор
🔀 Отмена

Рис. 24.2. Окно списка изменений в версиях программы и загрузки инсталлятора

При нажатии кнопки «Скачать инсталлятор» программа предложит указать путь к сохраняемому файлу инсталлятора (рис. 24.3) и начнёт его загрузку (рис. 24.4). Сохраняемый и загружаемый файлы будут соответствовать используемой операционной системе (MSI для OC Windows и DEB/RPM для OC Linux).

Отменить Имя е	vl_6.0-5_amd64 <mark>.deb</mark>	٩	Сохранить
🟠 Домашняя папка	▲ Шариании Загрузки →		5
🛏 Видео	Имя	▼ Размер 1	Гип Изменён
🗋 Документы			
🕹 Загрузки			
🖸 Изображения			
🕢 Музыка			
thinclient_drives			
		Файлы инсталл	яторов (*.deb) 🔻

Рис. 24.3. Окно выбора пути сохранения файла инсталлятора актуальной версии программы



Рис. 24.4. Окно прогресса загрузки инсталлятора актуальной версии программы

После успешного завершения загрузки инсталлятора программы будет показано соответственное сообщение (рис. 24.5). 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 скачен и сохранён по указанному пути. Для установки новой версии закройте программу, запустите инсталлятор и следуйте его инструкциям.

ΟK

Рис. 24.5. Сообщение об успешной загрузке актуальной версии программы

# 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. 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 списке устройств, так как не имеет собственных данных измерений.



Рис. А.1. Радиомодем РМ-2 L в окне списке устройств

По этой же причине в окне общих настроек радиомодема (рис. А.2) отсутствуют настройки, связанные с опросом и записью в базу данных.

🚳 Общие настройки прибора "Рад		×
Название прибора		
Радиомодем PM-2-L (r3.22)		
Технологический номер		
10024523		
oк ок		
🔀 Отмена		

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 прибор, передавших данные на радиомодем (рис. А.3).

🚳 Приборы на связи — 🗆 🗙						– 🗆 X
Прибор	Адрес	Данные	Дата/время	Заряд	Сигнал	参 Обновить
ИВТМ-7 М 4	29	24,1 [T, °C], 20 [H,	18:09:18	100 %	-64 дБм	🔄 Добавить
ИКВ-8	34	24,0 [T, °C], 21 [H,	18:10:22	71 %	-53 дБм	Приборов: 2
<b>~</b>			OK			

Рис. А.З. 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).

🚳 Общие настройки прибора "ИВТ — 🛛 🛛 🗙							
Название прибора							
ИВТМ-7 М 4 (29)							
Технологический номер							
91540270							
Период опроса							
00:02:00							
Запускать опрос прибора при старте программы							
🗹 Записывать результат опроса в базу данных							
<ul> <li>Каждое измерение</li> </ul>							
О С периодом							
00:02:00							
О По расписанию							
Расписание не задано							
✓ ОК							
💥 Отмена							

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).

🧆 Добавление нового прибора				×				
Интерфейс связи								
Прибор Eksis Visual Lab				~				
Источник данных								
Радиомодем PM-2-L (r3.22) {10000000}								
Адрес прибора								
• 1				•				
Обрабатывать только последние данные прибора								
💥 Отмена 🛛 📲 Назад 🕨 Вперёд	Ļ							

Рис. А.б. 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 всё 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) — 🗆 🗙							
80	00:00:00 🖨 31.01.20	024 🗸 23:59:59 🚔	- 31.01.2024 🗸 💿 🔚 💈	5 III			
Да	та/время	T, °C	Н, %	В, %	S, дБм		
0 31.	.01.2024 16:39:22	24,2	21	71	-54		
81.	.01.2024 16:38:22	24,2	21	72	-53		
81.	.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		
81.	.01.2024 16:32:22	24,1	21	71	-52		
81.	.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) — 🗆 🗙								
	参 16:48:06 🚔	31.01.2024 🗸	23:59:59 🗘 31	.01.2024 🗸 💿	1 % 🖬			
	Дата/время	T, °C	Н, %	В, %	S, дБм			
igodol	31.01.2024 16:56:06	24,2	21	71	-54			
	31.01.2024 16:54:06	24,2	21	71	-53			
۲	31.01.2024 16:52:06	24,2	21	71	-52			
۲	31.01.2024 16:50:06	24,2	21	71	-53			
۲	31.01.2024 16:48:06	24,2	21	71	-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 будет считаться успешным условно: цветовой индикатор в окне списка устройств будет оранжевого цвета, а в имени прибора отобразится соответствующая строкапредупреждение (рис. А.9).



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.
## Приложение Б. Особенности работы с приборами с SDкартой 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 OC Windows присутствовать в окне «Мой компьютер»; в OC 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).

۲	Запустить опрос всех приборов
	Остановить опрос всех приборов
6 8 9 9 9 8 8 8	Развернуть дерево приборов Свернуть дерево приборов
	Прочитать статистику прибора с SD-карты
<b>•</b> •	Добавить прибор Добавить удалённые приборы Eksis Visual Lab
9% 9%	Групповая настройка приборов Групповая настройка параметров

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).

🚳 Выберите диск с данными прибора		—	×
Диск	Метка		
'YY	10143761		
<			>
×	OK		
💥 От	мена		

Рис. Б.3. Найденные в системе извлекаемые диски (OC Windows)

Выберите диск с	данными прибора	×
Диск	Метка	
/media/ubuntu/10143761	10143761	
*	OK	
× (	Отмена	

Рис. Б.4. Найденные в системе извлекаемые диски (OC Linux)

Для продолжения на OC 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 номера 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).



Нет

#### Рис. Б.б. Окно с предложением выгрузки данных из файла с актуальными данными измерений прибора

Выберите файл со статистикой	×
Файл данных	
10143761 14-01-2025 13-21-09.xls	
10143761.xls	
✓ ОК	
💥 Отмена	

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).

Данные на карте пр	оинадлежат прибору с
технологическим на	омером 10143761. Вы пытаетесь
выгрузить их в при	бор с технологическим номером
10000000. Продолжи	ить?
Да	Нет

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: ~	Q =	×
ubuntu	@ubuntu:-	-\$ 1	lsblk					1
NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	R0	TYPE	MOUNTPOINT		
loop0	7:0	Θ	64M	1	loop	/snap/core20/2379		- 1
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		- 1
loop4	7:4	0	73,9M	1	loop			- 1
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		- 1
loop7	7:7	0	73,9M	1	loop	/snap/core22/1748		- 1
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		- 1
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			- 1
sdb	8:16	1	1,9G	0	disk			- 1
sr0	11:0	1	1024M	0	rom	_		
ubuntu	@ubuntu:~	-\$ \$	sudo cho	grp	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.

Добавление устройства Bluetooth
Разрешить подключение устройства
Показать устройства Bluetooth
Отправить файл
Принять файл
Открыть параметры
Удалить значок

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.З. 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).

Доба	авить устройство	$\times$
Дс <sub>Выб</sub>	обавить устройство Берите тип устройства, которое нужно добавить.	
*	Bluetooth Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth	
Ţ	Беспроводной дисплей или док-станция Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miraca: или беспроводные док-станции	st,
+	Все остальное Геймпады Хbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое	
	Отмена	

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

Добавить устройство	$\times$
Добавить устройство	
Убедитесь, что ваше устройство включено и доступно для обнаружения. Выберите устройство ниже, чтобы подключиться.	
Honor 10	
ЕКSIS-007-10084512 Компьютер	
EKSIS-006-10109157	
Mi Smart Band 4	
Отмена	

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

🔶 Параметры	-		×
🗟 Bluetooth и другие устро	йсте	за	
Другие устройства [ <sup>Device</sup>			
_ dongle			
ЕКSIS-007-10084512 Сопряжено			
Serial Port Device Сопряжено			
SME1920NR			I
SME1920NR			

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 структуру **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":
     Г
          {
                "devices":
                [
                     {
                          "name": "Радиомодем РМ-2-L (r3.22)",
                          "techNumber": "10220170"
                     },
                     {
                          "name": "ИКВ-8 (34)",
                          "techNumber": "10124581"
                     },
                     {
                          "name": "ИВТМ-7 M1",
                          "techNumber": "10150324"
                     }
                ],
```

```
"caption": "Список устройств #1",
               "guid": "{881DA9B3-4089-4A67-A044-A3D614C19738}"
          },
          ł
               "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 M1",
          "techNumber": "10150324",
          "communicationTerminal": "USB (HID) 10150324",
          "devicesTreeName": "Список устройств #1",
          "devicesTreeID": 2283645363,
          "inactive": false,
          "timestamp": 1708348132000,
          "channels":
          Γ
               {
                    "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
                          }
                     1
                }
          1
     }
}
```

#### 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 (развёрнутый 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.

МQTT-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).

Настройки	подключения к МQTT-бр	×
IP-адрес/имя x	соста	
broker.hivemo	I.com	
Порт		
•	1883	•
Использова	ать SSL	
Имя пользоват	геля	
Пароль		
1	Проверить связь с сервером	
	OK	
×	Отмена	

Рис. Д.1. Окно настройки подключения к МQTT-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 исползование 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 МQTT-брокеру с выводом журнала (рис. Рис. Д.2). Признаком успешного подключения является получение пакета CONNACK с нулевым полем ошибок.

Журнал соединения с MQTT-брокером ×
[04.07.2025 14:56:32] Определение IP-адреса хоста [04.07.2025 14:56:32] Установка ТСР-соединения [04.07.2025 14:56:33] ТСР-соединение установлено [04.07.2025 14:56:33] Подключение к МQTT-брокеру [04.07.2025 14:56:33] Получен CONNACK (Соединение с МQTT-брокером успешно установлено)
✓ OK
💥 Отмена

Рис. Д.2. Окно журнала подключения к МQTT-брокеру

Eksis Visual Lab публикует приборов данные раздел В «EKSIS/<технологический номер прибора>/full/» (например, EKSIS/10000000/full/). Данные публикуются как строки в кодировке UTF-8 в формате минимизированного JSON. Описание формата CM. в главе ~

# 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. РисВ.1).



Рис. В.1. Значок Bluetooth в области уведомлений

При нажатии по этому значку правой кнопкой мыши откроется контекстное меню (рис. РисВ.2), пункт «Добавление устройства Bluetooth» которого позволяет найти и выполнить сопряжение прибора.

	Добавление устройства Bluetooth
	Разрешить подключение устройства
	Показать устройства Bluetooth
	Отправить файл
	Принять файл
	Открыть параметры
	Удалить значок

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. РисВ.3).



Рис. В.З. Добавление Bluetooth-устройства

В открывшемся окне выберите пункт «Bluetooth» (рис. РисВ.4). Начнётся процесс обнаружения Bluetooth-устройств, найденные приборы отобразятся в списке (рис. РисВ.5).

Добавить устройство					
Дс <sub>Выб</sub>	Добавить устройство Выберите тип устройства, которое нужно добавить.				
*	Bluetooth Мыши, клавиатуры, перья или аудио и другие типы устройств Bluetooth				
Ţ	Беспроводной дисплей или док-станция Беспроводные мониторы, телевизоры и компьютеры, которые используют Miraca: или беспроводные док-станции	st,			
+	Все остальное Геймпады Хbox с беспроводным адаптером, DLNA и другое				
	Отмена				

Рис. В.4. Меню добавления нового Bluetooth-устройства

Добавить устройство					
Добавить устройство					
Убедитесь, что ваше устройство включено и доступно для обнаружения. Выберите устройство ниже, чтобы подключиться.					
Honor 10					
ЕКSIS-007-10084512 Компьютер					
EKSIS-006-10109157					
Mi Smart Band 4					
Отмена					

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. РисВ.6). ПИН-код – 0000 (четыре нуля).



Рис. В.6. Сопряжение прибора и ввод ПИН-кода

В случае успеха система выведет соответствующее сообщение (рис. РисВ.7), а в списке доступных устройств появится добавленный прибор (рис. РисВ.8).



Рис. В.7. Сообщение об успешном сопряжении Bluetooth-устройства

🔶 Параметры	-		×				
🗟 Bluetooth и другие устройства							
Другие устройства [ <sup>Device</sup>							
_ dongle							
ЕКSIS-007-10084512 Сопряжено							
Serial Port Device Сопряжено							
SME1920NR			I				
SME1920NR							

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.

### 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 высылать им последнее сохранённое сообщение. Эта функция позволяет Eksis Visual Lab определять, какие устройства в какое время выходили на связь при определнии 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.

соединения с МОТТ-брокером необходимо Для удостовериться, что настройки системы/промежуточного брандмауэра телекоммуникационного оборудования не блокируют передачу протоколу TCP/IP данных по 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»).