



Быстрый старт

Руководство пользователя

© ООО «Энергокруг», 2020. Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

ООО «Энергокруг»

Адрес : **РОССИЯ, 630049, г.Новосибирск, ул. Галуцака 2А, офис 317/1**

Тел. : **(841-2) 55-64-95**

Е-mail : общие вопросы : info@scadatarate.ru, info@energokrug.ru
техническая поддержка: support@scadatarate.ru

<http://www.ScadaDataRate.ru/>

<http://www.energokrug.ru/>

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Datarate. Объектный подход к разработке	6
1.1 Архитектура DataRate	6
1.2 Структура атоматизированной системы	7
2 СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ «УЗЕЛ УЧЕТА ВОДЫ»	8
2.1 Установка и запуск демо-проекта.....	8
2.2 Структура системы Узел учета воды.....	9
2.3 Последовательность разработки приложения	10
2.4 Библиотеки. Типы тегов и объекты	12
2.4.1 Типы тегов.....	12
2.4.2 Библиотечные объекты	12
2.5 Создание объектов	15
2.6 Обмен с внешними источниками данных.....	16
2.6.1 Создание OPC DA коннектора	16
2.6.2 Привязка тегов.....	18
2.7 Создание мнемосхем	21
2.8 Тестирование графического интерфейса	22
2.9 События, сигнализация и оповещение	23
2.9.1 Протокол событий. Создание и визуализация	23
2.9.2 Сигнализация.....	27
2.9.3 Оповещения.....	33
2.10 Тренды. Создание и визуализация	34
2.10.1 Архивы оперативных трендов.....	35
2.10.2 Просмотр трендов в отдельном окне	37
2.10.3 Экспорт трендов	38
2.11 Отчеты.....	39
2.11.1 Шаблон отчета.....	39
2.11.2 Просмотр и сохранение отчета в Среде разработки.....	42
2.11.3 Формирование отчета по расписанию.....	45
2.11.4 Настройки отчета в Менеджере отчетов	47
2.12 Рабочие столы	48
3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА <i>DataRate</i> В СРЕДЕ ИСПОЛНЕНИЯ	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	58
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА.....	60

ВВЕДЕНИЕ

Цель этой книги

SCADA DataRate™ – универсальное средство мониторинга, контроля и управления производственными процессами.

DataRate™ обеспечивает динамическую визуализацию данных любого уровня управления предприятием.

Использование **DataRate** позволит Вам легко и эффективно:

- Построить автоматизированную систему контроля и управления
- Создать операторский интерфейс для отображения и сохранения информации с устройств, поддерживающих обмен данными по технологии OPC DA /HDA /A & E
- Визуализировать данные из базы данных системы управления производством
- Организовать систему отчетности
- Производить удаленный мониторинг и управление системой с использованием Web-технологий.

С помощью этой книги, на простом примере, мы хотим показать, что процесс разработки в **DataRate**, основанный на объектном подходе, в значительной мере соответствует структуре создаваемой автоматизированной системы и Вашему опыту. Эту возможность **DataRate** обеспечивает за счет готовых проектных решений (системной и предметно-ориентированных библиотек), гибкого создания и связывания объектов, графической визуализации, настраиваемой по событиям, а также за счет встроенных средств регламентации процессов (расписаний), сигнализации аварийных ситуаций, ведения истории процессов и формирования отчетов.

Для кого предназначена эта книга?

Для всех, кто собирается применять **DataRate** для динамической визуализации данных и построения автоматизированных систем:

- Разработчиков, которые хотят использовать **DataRate** для создания систем контроля и управления, учета энергоресурсов и многих других систем промышленной автоматизации
- Менеджеров проектов, инженеров технологов и обслуживающего персонала АСУ ТП, для понимания принципов работы **DataRate**
- Преподавателей и студентов, которые изучают современные программные средства и системы промышленной автоматизации.

Что Вы конкретно узнаете из этой книги?

- Какие объекты и компоненты являются основными в структуре программного обеспечения **DataRate** и для чего они предназначены
- Как построить дерево проекта автоматизированной системы и создать графический интерфейс Пользователя
- Как получить внешние данные, используя OPC-технологии
- Как отладить созданный проект и запустить его на выполнение в Среде исполнения.

1 DATARATE. ОБЪЕКТНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ

1.1 Архитектура *DataRate*

DataRate предоставляет разработчику визуальные и программные средства для создания и интерактивного взаимодействия с автоматизированной системой и ее окружением. Разработка осуществляется на основе готовых и библиотечных объектов, а также объектов созданных разработчиком (рисунок 1.1).

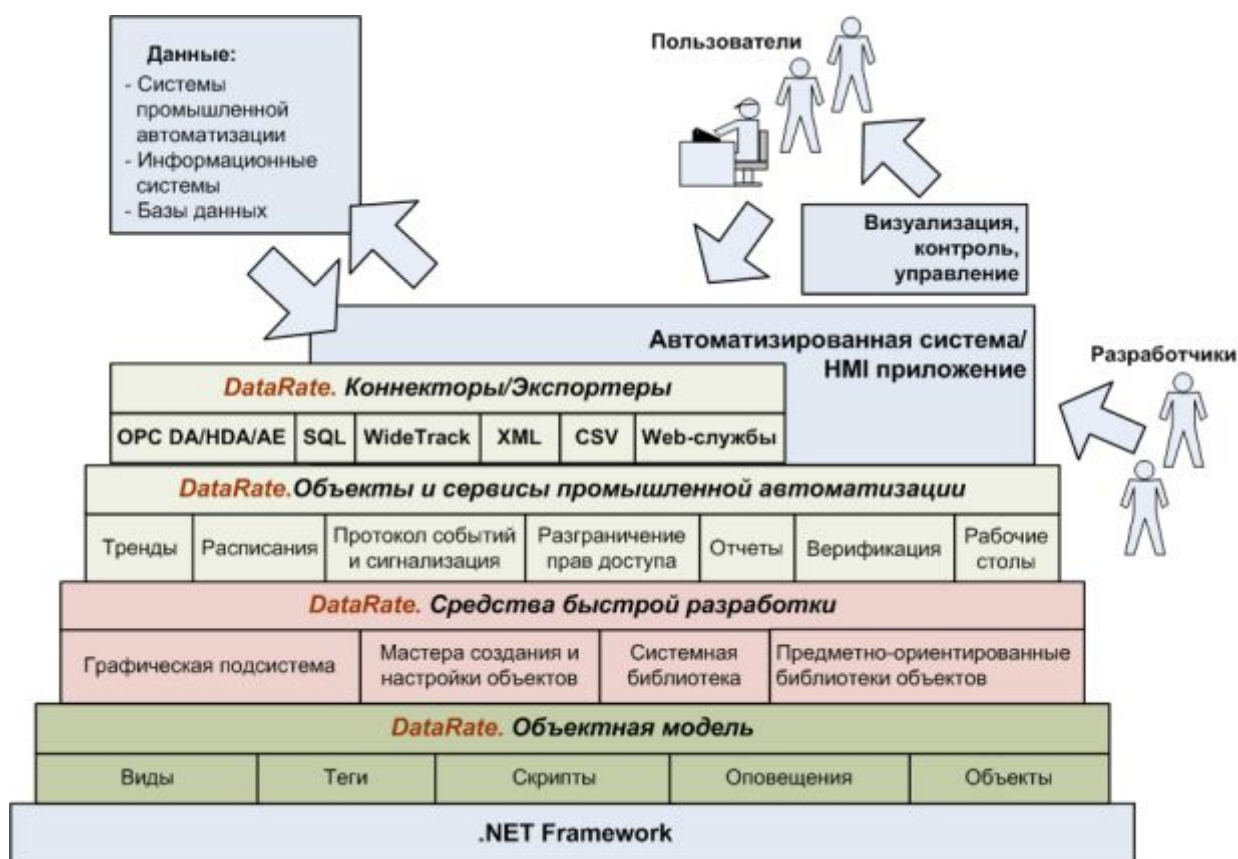


Рисунок 1.1 – Архитектура *DataRate*

Объектно-ориентированная архитектура *DataRate* позволяет реализовать типовой подход к разработке автоматизированной системы контроля и управления, при котором на основе дублирования и объединения объектов формируется законченная система. Использование системной и предметно-ориентированных библиотек технологических объектов в создании автоматизированных систем позволяет значительно сократить затраты на разработку и получить готовую систему в кратчайшие сроки. Преимущества этого подхода заключается в следующем:

- Широкий спектр и повторное использование прикладных объектов
- Быстрое создание систем и сокращение трудозатрат
- Гибкая настройка
- Свободное распространение библиотек и возможность их расширения самим пользователем
- Возможность создания комплексных, интегрированных систем автоматизации.

1.2 Структура автоматизированной системы

Структура автоматизированной системы в **DataRate** базируется на таких понятиях, как **проект, элемент проекта, объект, библиотека**.

Проект – это корневой элемент объектной модели разрабатываемой автоматизированной системы. Разработчик может построить структуру своего проекта в соответствии со структурой реального объекта автоматизации.

Создание, редактирование и отладка проекта осуществляется в **Интегрированной среде разработки**.

Выполняется проект в **Среде исполнения**.

Элемент проекта включает системные сервисы, объекты и всегда имеет библиотечную часть.

Объект DataRate (рисунок 1.2) включает:

- **Вид** – графическое изображение
- **Тег** – входы/выходы (данные с датчиков, сигналы управляющих механизмов, команды оператора и другие)
- **Скрипты** – поведение объекта, алгоритмы работы
- **Оповещение** – действие, выполняемое для оповещения о достижении объектом определенного состояния
- **Вложенные объекты**.

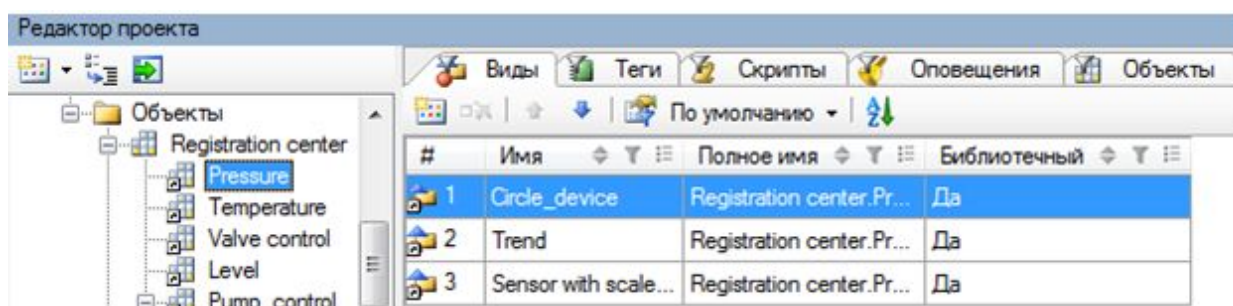


Рисунок 1.2 – Структура объекта **DataRate**

Библиотека – это набор повторно используемых компонентов: тегов, скриптов, объектов.

Объекту, созданному на основе библиотечного объекта, можно добавить новые свойства и переопределить доставшиеся в наследство. Любые изменения в библиотечном объекте будут отражаться и на любой его копии (при необходимости эту возможность можно отключить для конкретного объекта).

Любой созданный объект можно поместить в библиотеку. После этого он станет доступен для тиражирования в любом количестве в любом проекте.

Для быстрой разработки **DataRate** предоставляет системную библиотеку, библиотеку изображений **Image Library**, а также, предметно-ориентированные библиотеки (объекты энергоучета и электрических схем).

2 СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ «УЗЕЛ УЧЕТА ВОДЫ»

Познакомиться с разработкой автоматизированных систем в **DataRate** и их работой проще всего на готовом примере – демо-проекте. Рассмотрим автоматизированную систему контроля и управления **Узел учета воды** (проект **Waterflow registration center**). Система **Узел учета воды** моделирует автоматизированную систему узла учёта расхода воды: визуализирует параметры процесса (давление в трубопроводе, температуру и уровень воды в баке), управляет насосом на входе узла учёта и задвижкой – на выходе, а также отображает их состояние (рисунок 2.1).

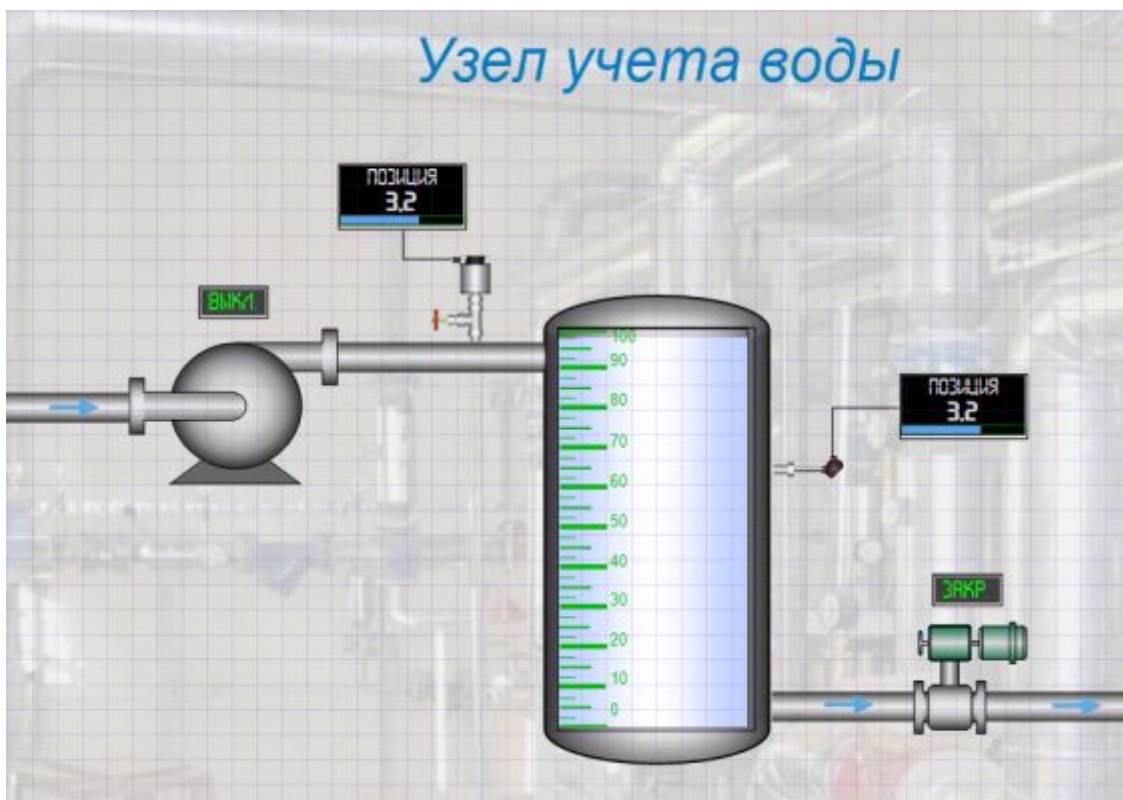


Рисунок 2.1 – Узел учета расхода воды. Главное окно.

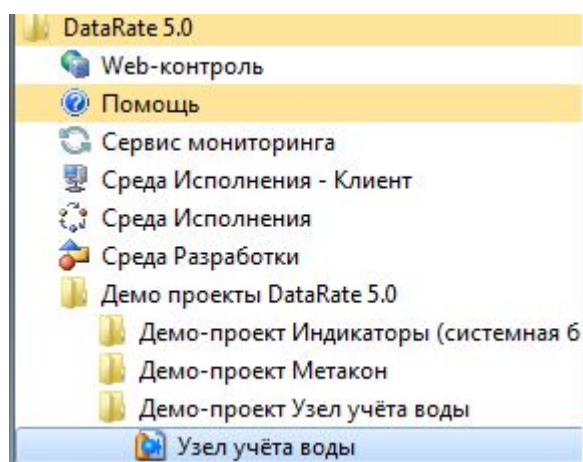
Моделирование источников данных контролируемого процесса осуществляется с помощью «учебного» **OPC DA-сервера**.

2.1 Установка и запуск демо-проекта

После установки **DataRate** выберите пункт **Установить демо-проекты** в меню установочного диска и следуйте далее указаниям инсталлятора.

Для запуска установленного демо-проекта следует :

- 1 В системном меню **Пуск** выбрать **Все программы/ DataRate 5.0/ Демо-проекты DataRate 5.0/ Демо-проект Узел учета воды**



- 2 Запустить систему **Узел учета воды** и в появившемся окне (рисунок 2.2) выбрать **Редактировать проект в Среде Разработки** или **Запустить проект в Среде Исполнения**.

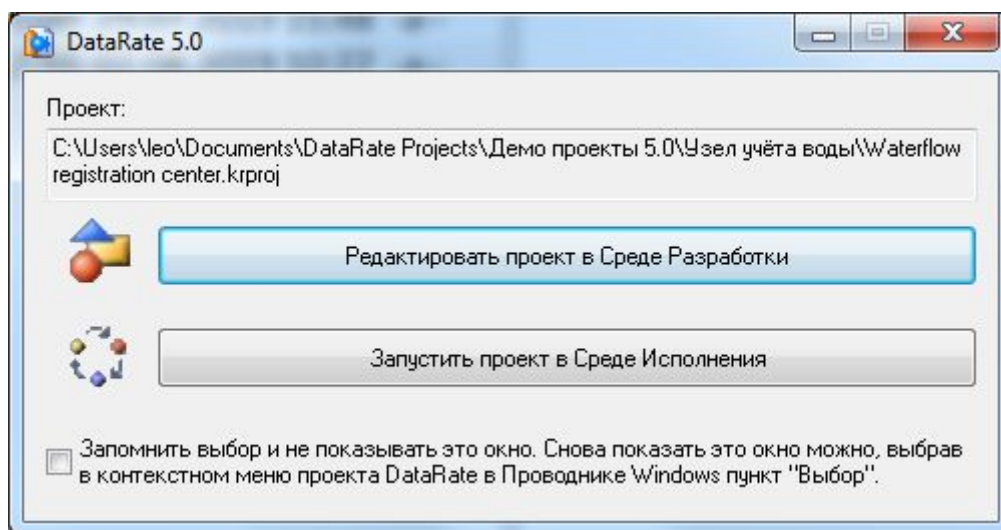


Рисунок 2.2 – Запуск проекта автоматизированной системы

2.2 Структура системы **Узел учета воды**

Структура системы **Узел учета воды** (рисунок 2.3) отображается в окне **Редактор проекта** и окне **Библиотеки**.

Системные сервисы и объекты:

- **Протокол событий** – события управления насосом и задвижкой
- **Менеджер трендов** – настройка параметров формирования истории процесса
- **Рабочие столы** – главный рабочий стол
- **OPC DA коннектор** – обмен данными с учебным OPC DA-сервером.
- **Экспортер в CSV** – сохранение тренда в формате CSV

Объекты автоматизированной системы:

- **Registration center** – «главный» объект узла учета
- **Pressure** – датчик давления
- **Temperature** – датчик температуры
- **Valve control** – дискретное управление задвижкой
- **Level** – индикатор уровня в баке
- **Pump_control** – дискретное управление насосом (**Switcher** – переключатель состояния насоса)

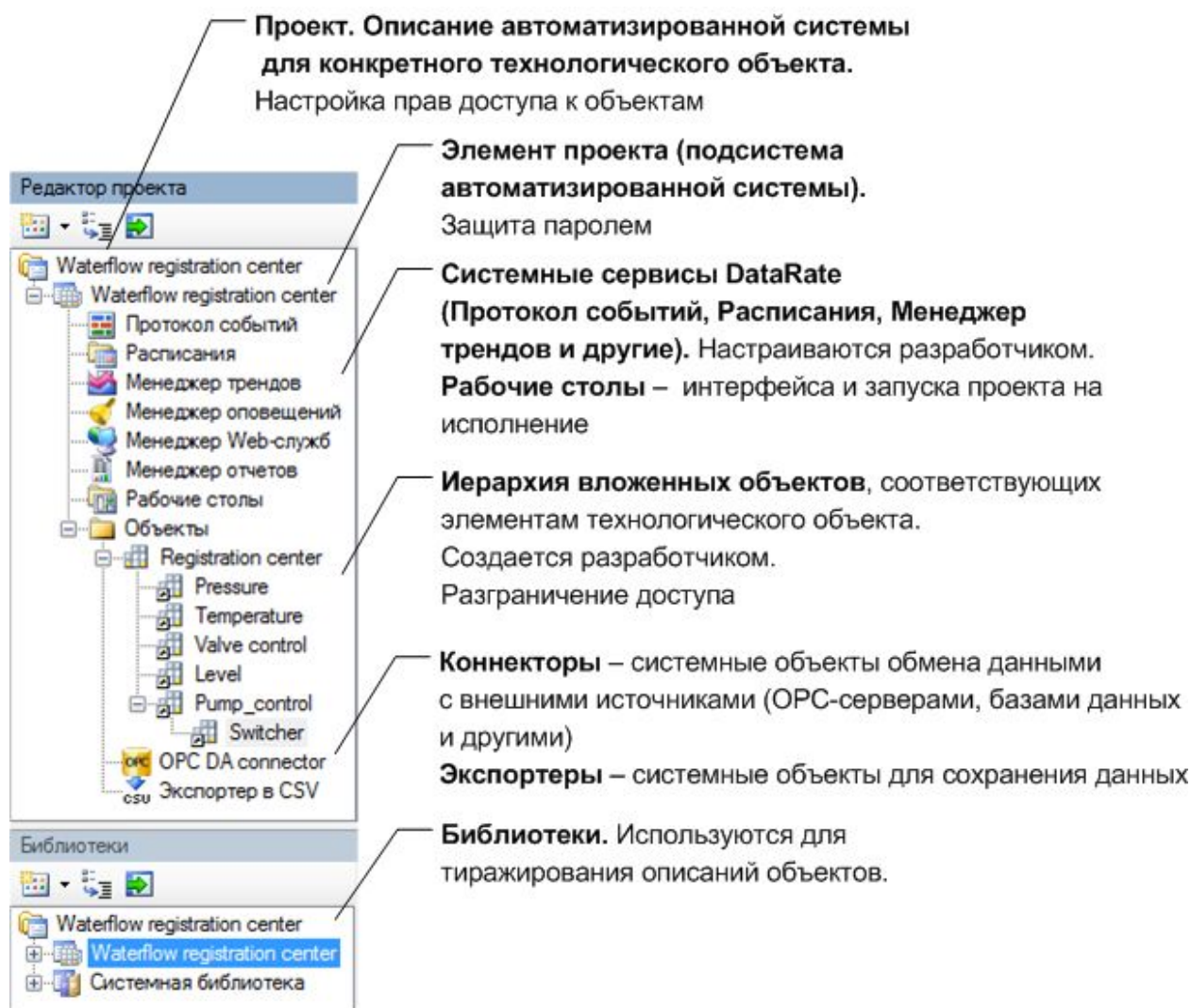


Рисунок 2.3 – Структура проекта

2.3 Последовательность разработки приложения

Последовательность разработки автоматизированной системы **Узел учета воды** в **DataRate** приведена на рисунке 2.4.

С описанием всех этапов разработки можно познакомиться в руководстве пользователя по **DataRate** [<http://www.scadadatarate.ru/download.php>].

В данном руководстве рассмотрим этапы, связанные с использованием библиотечных объектов; созданием и использованием объектов системы; получением внешних данных от OPC DA сервера, их визуализацией и трендированием; формированием отчетов.



Рисунок 2.4 – Последовательность разработки автоматизированной системы в **DataRate**

2.4 Библиотеки. Типы тегов и объекты

В **DataRate** для быстрой разработки используются типы тегов, скрипты и объекты библиотеки элемента проекта (в рассматриваемом приложении – библиотеки **Waterflow registration center**) и Системной библиотеки.

2.4.1 Типы тегов

Основой для создания тегов является **тип тега**.

Используемые в разработке типы тегов **Simple tags** библиотеки проекта содержат 7 основных атрибутов OPC-технологии и отличаются типом атрибута **Value** (рисунок 2.5 для типа **Boolean**).

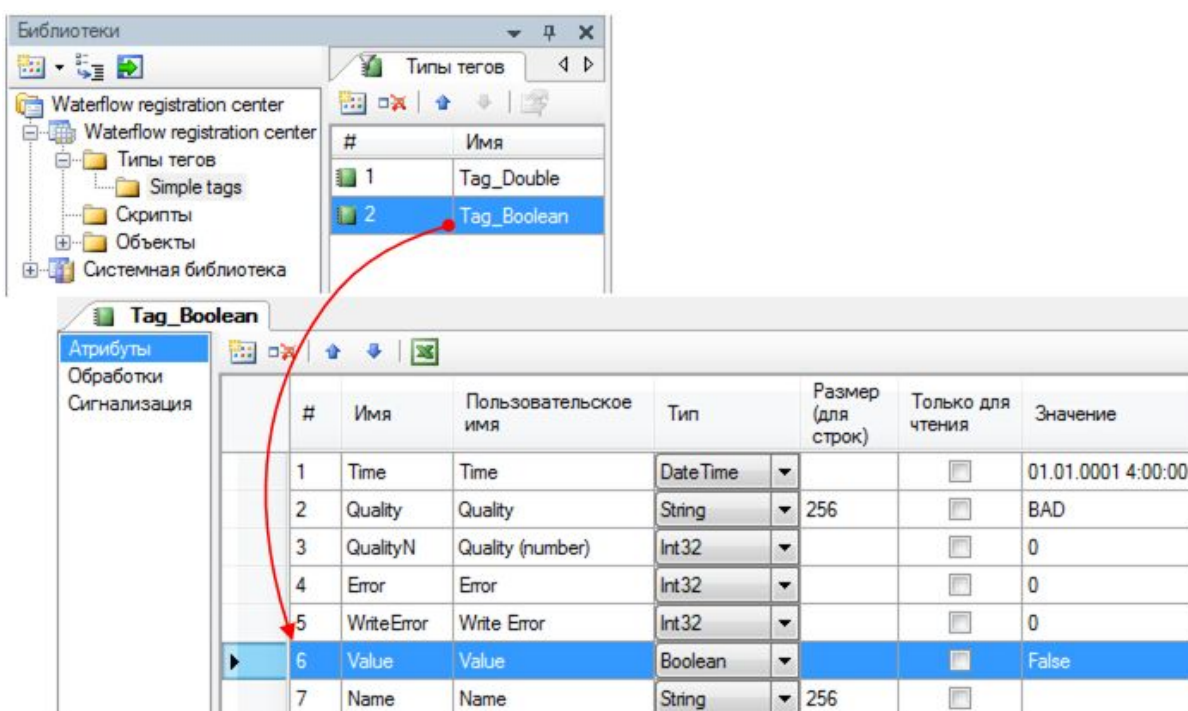


Рисунок 2.5 – Атрибуты тегов

2.4.2 Библиотечные объекты

Объекты библиотеки проекта используются для создания интерфейса пользователя и управления процессами.

В проекте **Waterflow registration center** применяются следующие библиотечные объекты:

- **Pressure** – визуализация значений давления
- **Temperature** – визуализация значений температуры
- **Valve_control** – управление задвижкой
- **Level** – визуализация значений объёма жидкости в резервуаре
- **Pump_control** – дискретное управление насосом (Switcher – переключатель состояния)

Рассмотрим подробнее библиотечный объект **Valve_control**.

Его теги созданы на основе библиотечных типов (пример на рисунке 2.6) и предназначены для визуализации состояния и управления задвижкой.

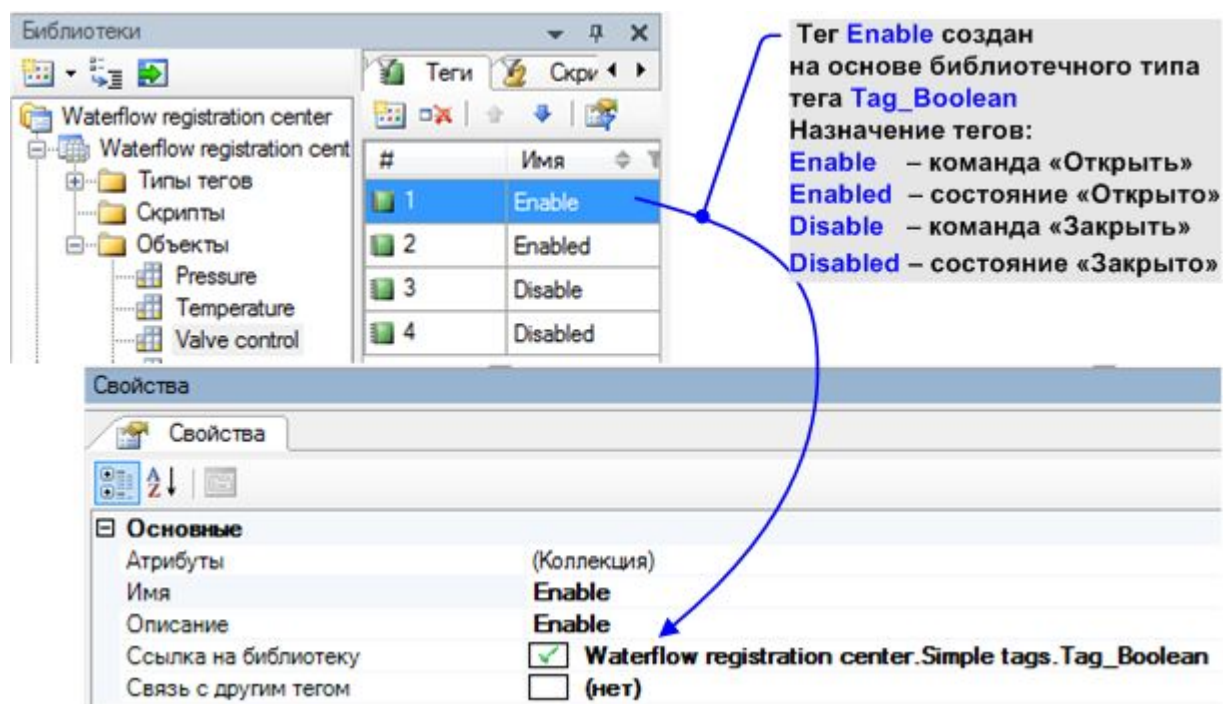


Рисунок 2.6 – Свойства тега **Enable** библиотечного объекта **Valve_control**.

Вид **Valve_control** (рисунок 2.7) используется для управления задвижкой с помощью кнопок **Открыть** и **Заккрыть**. Кнопки реализованы как графические примитивы **Объемный прямоугольник** с настроенной анимацией (изменением вида в зависимости от значения указанного атрибута) и реакцией на нажатие левой кнопки мыши. И реакции и анимации используют **аргументы** графических примитивов.

Для задания анимации и реакции графического примитива (в данном случае – **Объемный прямоугольник**) следует:

- 1 Для создания аргумента перетащить в окно **Аргументы** графического примитива необходимые атрибуты тега (рисунок 2.7, комментарий 1)
- 2 Для изменения изображения кнопки (нажата/ отжата) задать в окне **Свойства** графического примитива анимацию **Простое преобразование** (рисунок 2.9, комментарий 2) на свойство **Инверсия границ** аргумента **T3** – текущее значение атрибута **Value** тега **Enable**
- 3 Для установки значения тега **Enable** (команда **Открыть задвижку**) задать в окне **Свойства** графического примитива реакцию **Присвоить значение** (рисунок 2.9, комментарий 3) на событие **Нажатие левой кнопки**.

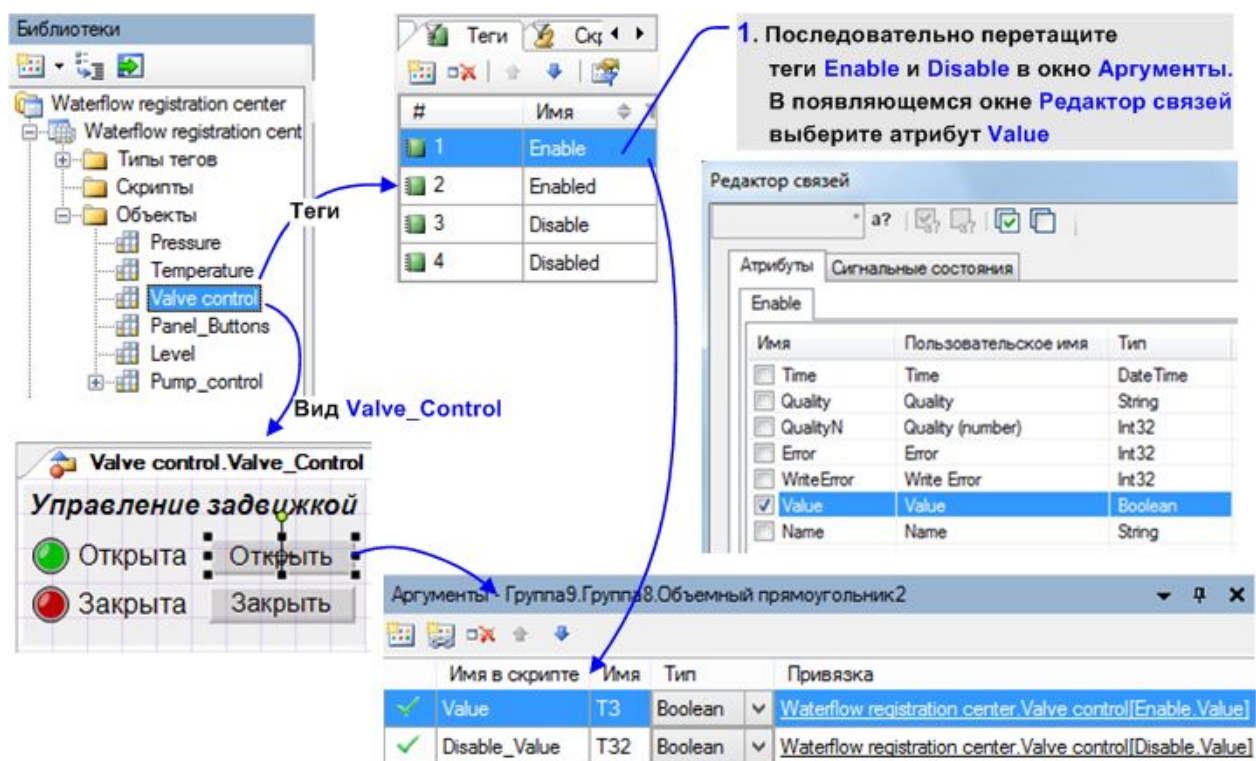


Рисунок 2.7 – Создание аргументов графического примитива **Объемный прямоугольник**

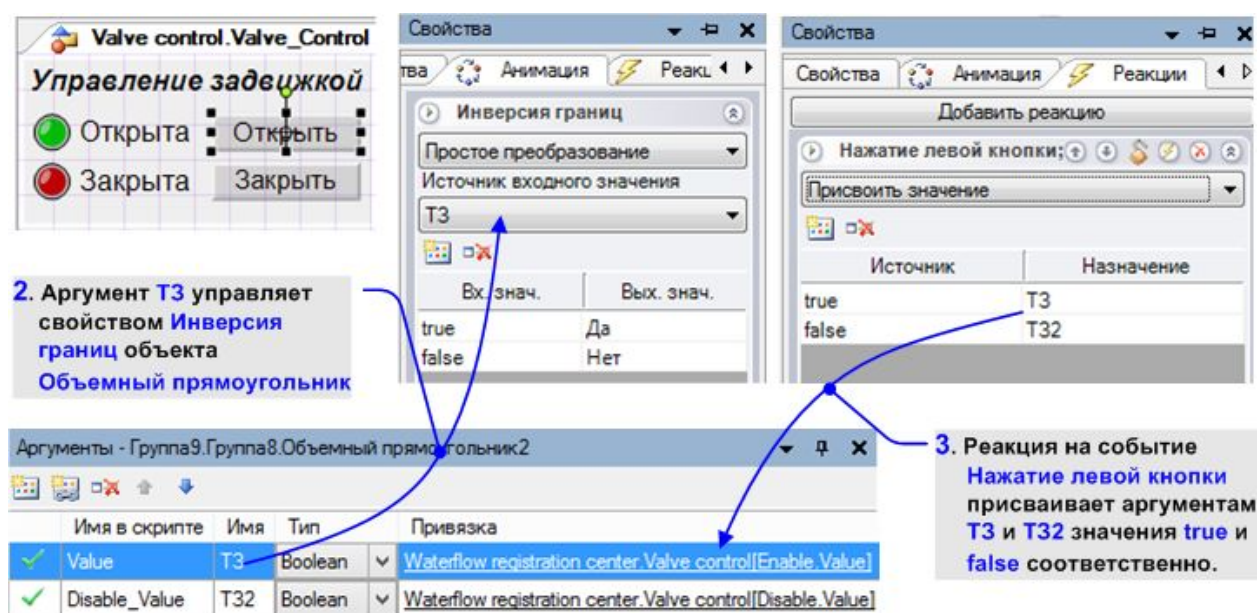


Рисунок 2.8 – Анимация и реакция графического примитива **Объемный прямоугольник**

Таким образом, щелчок левой клавишей мыши по прямоугольнику кнопки **Открыть** присвоит значение **True** атрибуту **T3** тега **Enable**. Так система отреагирует на команду оператора **Открыть задвижку**. При этом кнопка **Открыть** будет изображаться как нажатая.

Аналогично создается и кнопка «Закреть».

2.5 Создание объектов

Самым простым и быстрым способом создания объектов автоматизированной системы является копирование объектов из библиотеки. Для этого следует (рисунок 2.9):

- 1 Выбрать объект в библиотеке элемента проекта
- 2 Перетащить объект в дерево объектов проекта (в данном случае в узел **Registration center**), удерживая нажатой клавишу **Alt**

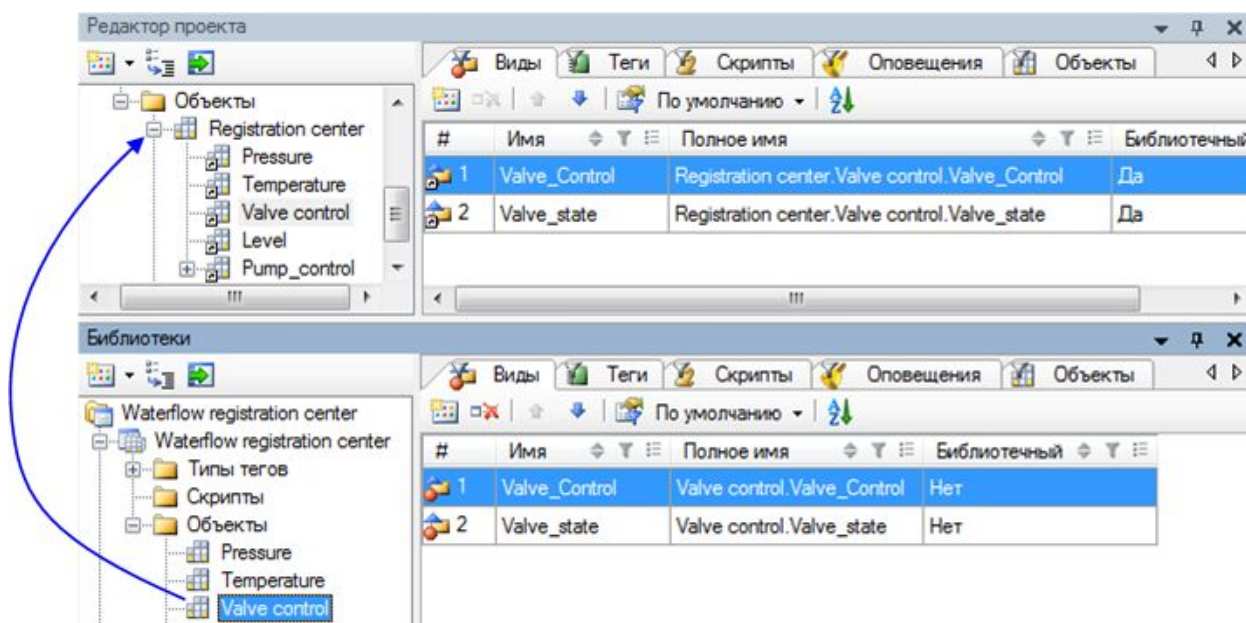


Рисунок 2.9 – Создание объектов из библиотеки

Значение **Да** свойства **Библиотечный** (рисунок 2.9) показывает, что вид данного объекта можно изменять путем изменения этого вида у библиотечного «объекта-родителя».

В проекте **Waterflow registration center** таким способом созданы все «технологические» объекты: **Pressure**, **Temperature**, **Valve Control**, **Level**, **Punp_control**.

Теги созданных объектов – внутренние теги проекта – используются для визуализации соответствующих параметров: давления, температуры, уровня и других.

Анимации и реакции библиотечных объектов настроены на внутренние теги. В примерах на рисунках 2.6 – 2.9 изменение изображения графического примитива и выполнение реакции на событие связаны с аргументом, который привязан к атрибуту **Value** внутреннего тега **Enable** объекта **Valve control**.

Поэтому, после построения графического интерфейса из объектов, созданных на основе библиотечных, следует настроить привязки внутренних тегов объектов проекта к внешним тегам.

2.6 Обмен с внешними источниками данных

В проекте **Waterflow registration center** обмен данными с контролируемым процессом осуществляется по технологии OPC DA (рисунок 2.10).

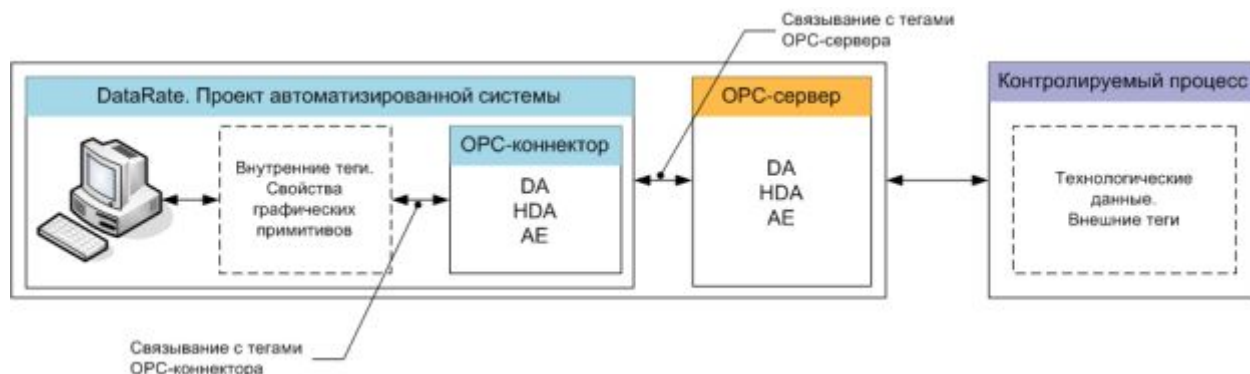


Рисунок 2.10 – Обмен данными по технологии OPC

В проекте **Waterflow registration center** источником внешних данных является учебный OPC DA-сервер – Krug.emUSO.OPCServer.1 – который устанавливается вместе с демо-проектом **Узел учета воды**.

Функции учебного OPC-сервера:

- Формирует значения температуры, давления, уровня и передает их в проект автоматизированной системы
- Изменяет состояние задвижки по командам «Открыть/Закрыть» и передает состояние задвижки в проект автоматизированной системы
- Изменяет состояние насоса по командам «Включить/Выключить» и передает состояние насоса в проект автоматизированной системы.

2.6.1 Создание OPC DA коннектора

Для создания **OPC DA коннектора** следует:

- 1 В контекстном меню объекта выбрать **Создать/Объект**
- 2 В окне **Добавление нового элемента** (рисунок 2.11) выбрать категорию **Коннекторы**, шаблон **OPC DA коннектор**, задать **Имя** и нажать **ОК**
- 3 В появившемся окне **Выберите OPC сервер** выбрать необходимый OPC сервер (в приложении **Waterflow registration center OPC** – Krug.emUSO.OPCServer.1.)
- 4 В контекстном меню созданного коннектора выбрать **Добавить/Удалить теги**
- 5 В появившемся окне **Обновление OPC DA тегов** указать теги OPC сервера для обмена данными (рисунок 2.12)

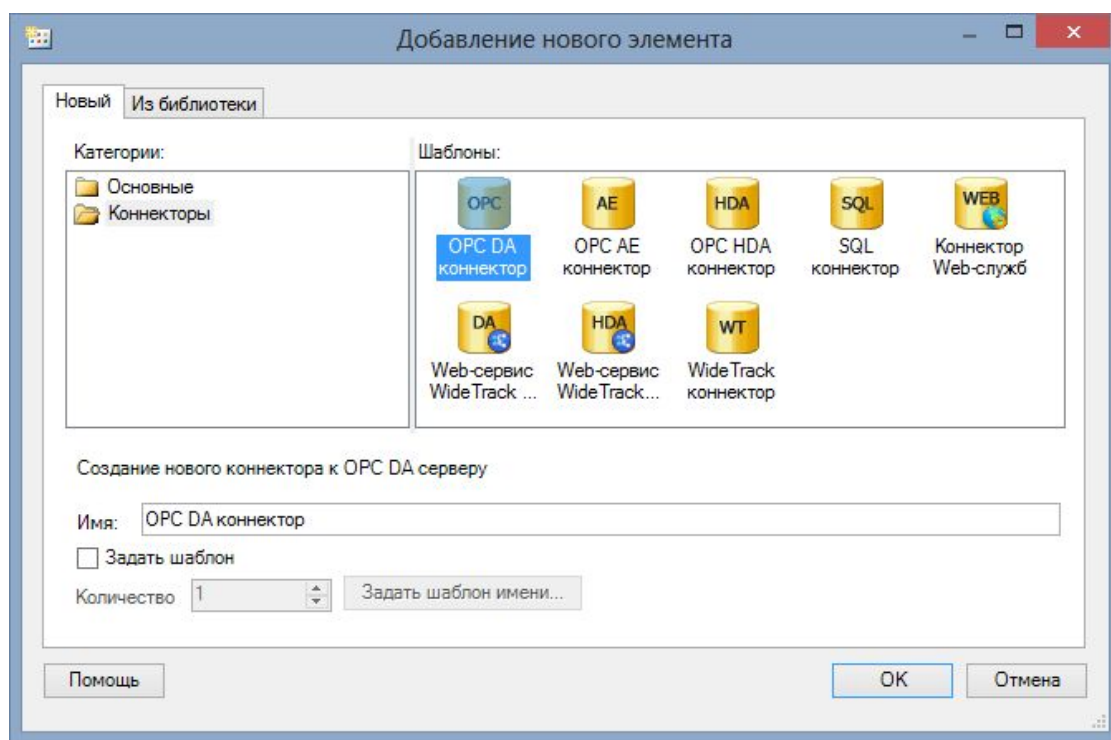


Рисунок 2.11 – Создание OPC DA коннектора

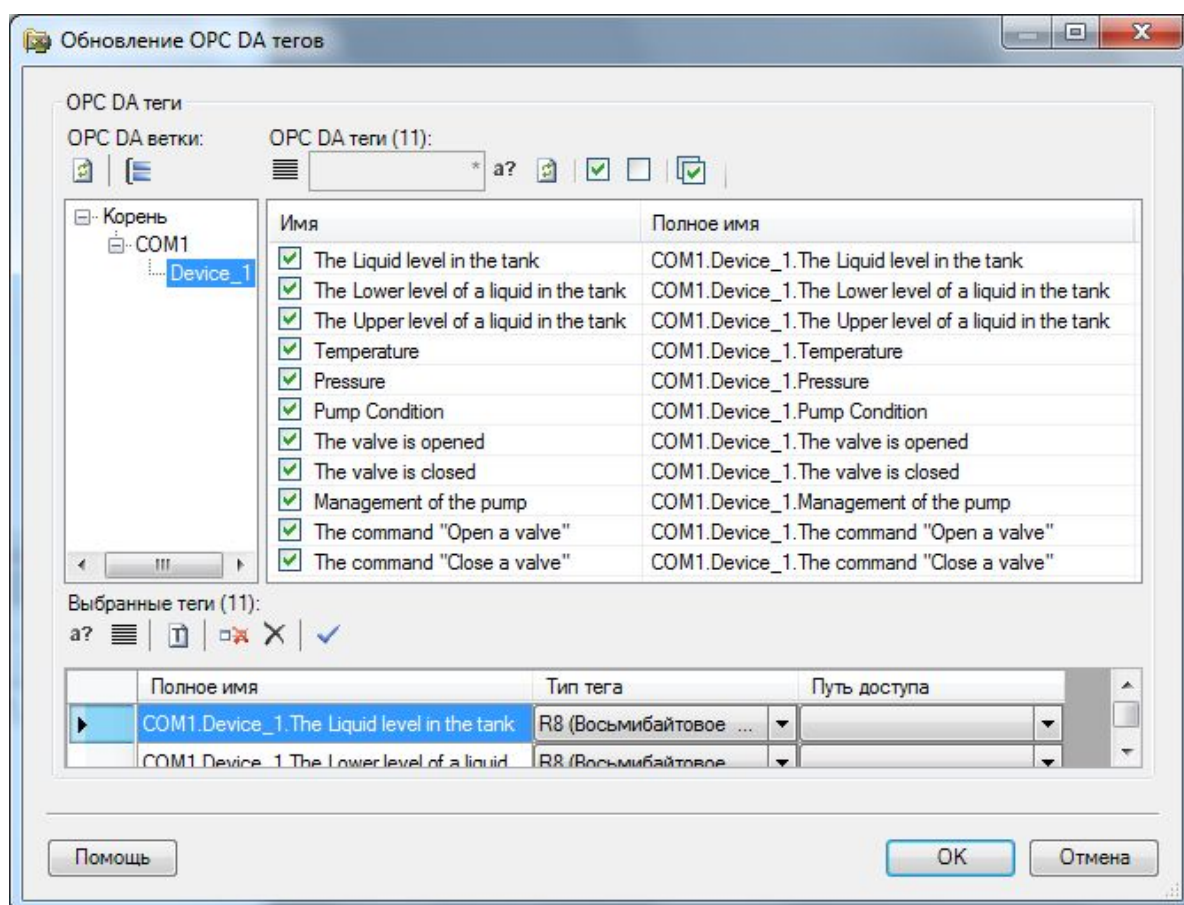


Рисунок 2.12 – Выбор тегов OPC DA сервера для обмена

На рисунке 2.13 показан сформированный список тегов OPC-коннектора, значения которых будет использоваться в работе автоматизированной системы. Тег **System** создается автоматически.

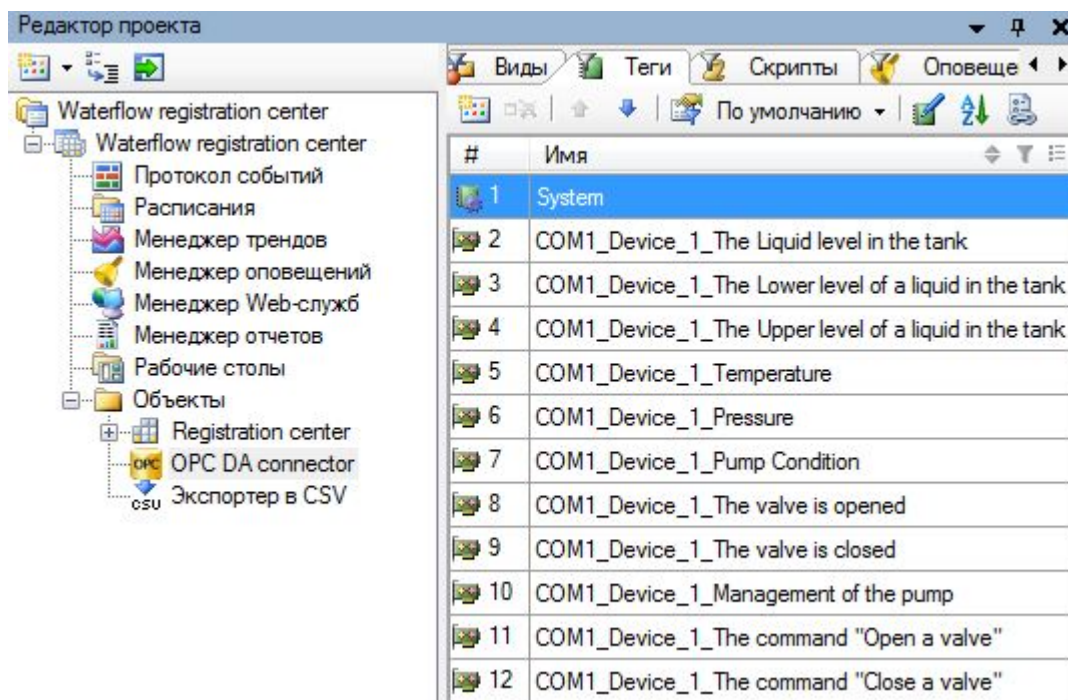



Рисунок 2.13 – Теги OPC DA коннектора

2.6.2 Привязка тегов

После создания и настройки коннектора необходимо привязать к его тегам внутренние теги проекта.

Привязка обеспечивает однозначное соответствие внутренних тегов или свойств графических примитивов проекта внешним тегам.

Настройка привязки тегов выполняется в окне **Свойства** (рисунок 2.14):

- 1 Выберите внутренний тег объекта (на рисунке тег **Enable**)
- 2 В окне **Свойства** выделите его свойство **Связь с другим тегом** и нажмите на кнопку  в строке
- 3 В появившемся окне **Выбор тега для создания связи** (рисунок 2.15) выберите тег для связи
- 4 В таблице **Свойство связи** задайте соответствие атрибутов связываемых тегов.

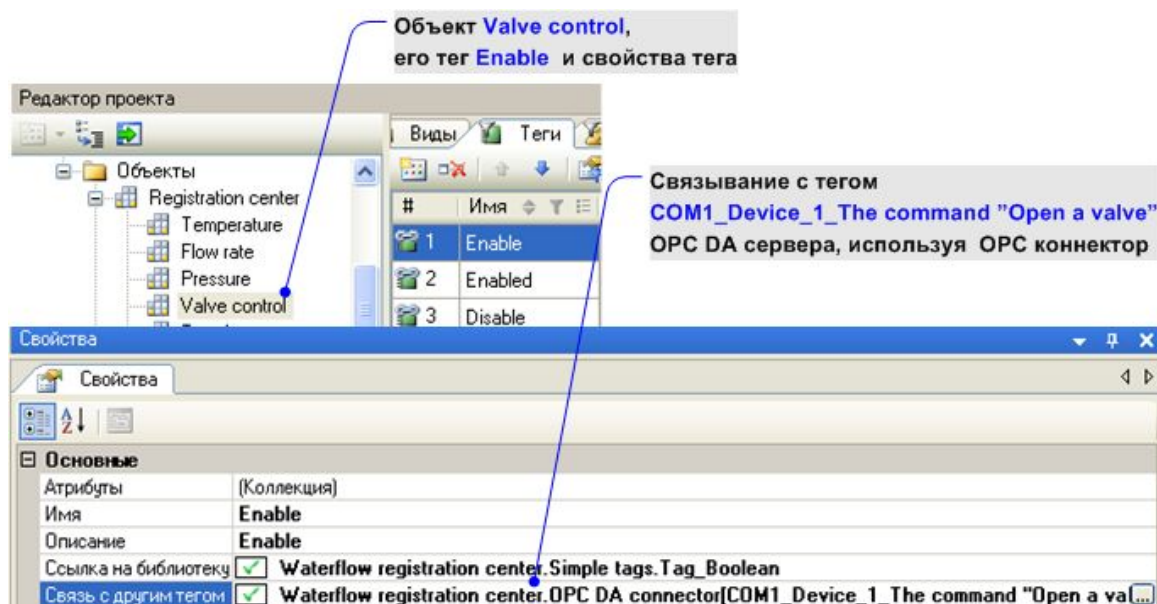


Рисунок 2.14 – Привязка внутреннего тега **Valve control. Enable** к внешнему тегу

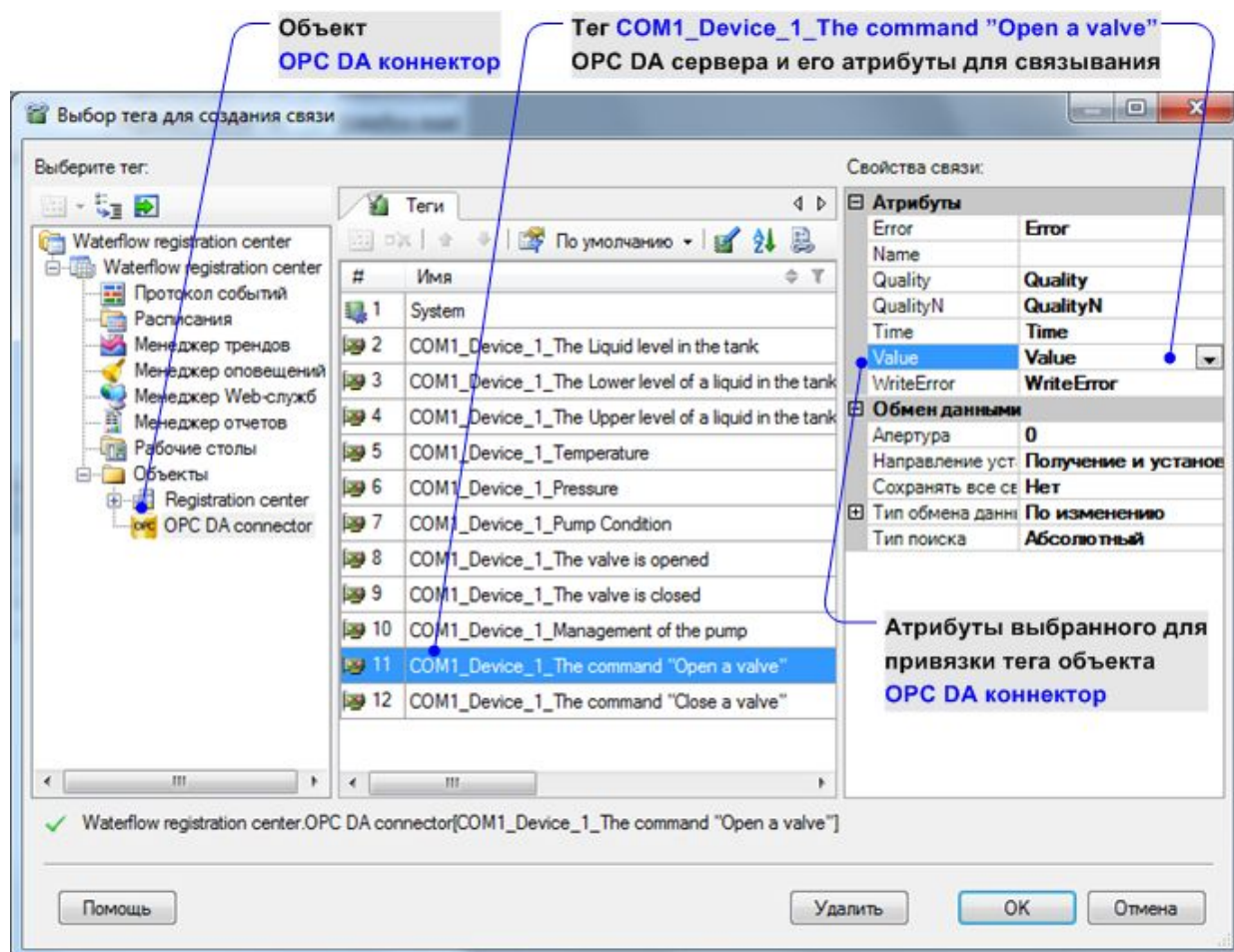


Рисунок 2.15 – Выбор внешнего тега и его атрибутов для привязки

Одноименные атрибуты связываются автоматически!

Свойства **Обмен данными**:

- **Апертура** – определяет минимальную величину изменения значения атрибута связанного тега, в случае равенства или превышения которой изменяется текущее значение связываемого с ним атрибута тега
- **Направление установки значения** – указывает направление обмена данными:
 - **Получение значения** – значения связанных атрибутов будут копироваться в атрибуты тега приемника данных (владельца связи)
 - **Установка значения** – значения связанных атрибутов будут копироваться в атрибуты тега источника данных
 - **Получение и установка значения** – при изменении значений атрибутов тега приемника данных будет происходить установка значений атрибутов тега источника данных (установка значения); при изменении атрибутов тега источника данных значения связанных атрибутов будут копироваться в атрибуты тега приемника данных (получение значений).
- **Сохранять все связанные атрибуты тега** – определяет сохранение значений всех связанных атрибутов тега (**Да**) или сохранение только измененного значения атрибута тега (**Нет**, установлено по умолчанию)
- **Тип обмена данными** – определяет событие, которое приводит к обмену данными:
 - **По изменению** – при любом изменении связанных атрибутов будет происходить обмен данными
 - **По изменению не чаще чем** – обмен данными будет происходить по изменению, но не чаще чем указано в настройке Не чаще чем (мсек), где Вы можете задать частоту обмена в миллисекундах.
- **Тип поиска** – определяет поиск тега источника данных во всем проекте (**Абсолютный**) или поиск относительно положения тега приемника данных (**Относительный**).

Таким образом, изменив привязку внутренних тегов, мы связали графический интерфейс автоматизированной системы с внешними данными. При этом **перенастраивать привязку свойств графических примитивов не надо**, так как они связаны с внутренними тегами.

В проекте **Waterflow registration center** внутренние теги привязаны к тегам объекта **OPC DA коннектор** следующим образом:

Внутренние теги		Теги объекта OPC DA connector
Объект	Тег	
Pressure	Value	COM1_Device_1_Pressure
Temperature	Value	COM1_Device_1_Temperature
Valve Control	Enable	COM1_Device_1_The command "Open a valve"
	Enabled	COM1_Device_1_The valve is opened
	Disable	COM1_Device_1_The command "Close a valve"
	Disabled	COM1_Device_1_The valve is closed
Level	Param	COM1_Device_1_The Liquid level in the tank
Pump_control	Control	COM1_Device_1_Management of the pump
	Pump_State	COM1_Device_1_Pump Condition

2.7 Создание мнемосхем

Для создания изображения схемы автоматизированного процесса следует:

- 1 Создать мнемосхему объекта (на рисунке 2.16 – **Main**, объект **Registration center**) и установить на ней изображения из библиотеки **Image Library** (насос, датчики, бак, задвижку и другие)

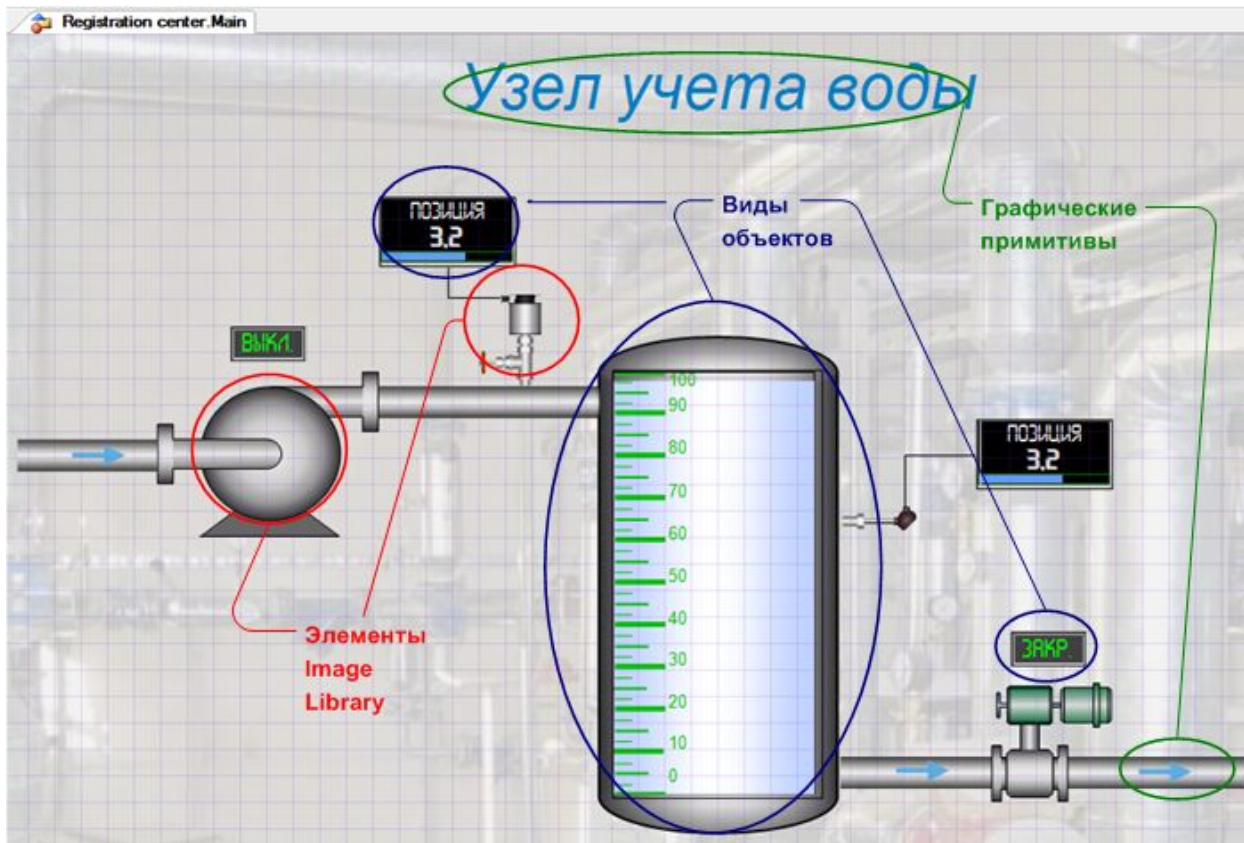


Рисунок 2.16 – Мнемосхема Main

- 2 Разместить виды объектов проекта. Для размещения на мнемосхеме достаточно перетащить название вида объекта (из закладки **Виды**) в область редактирования и отладки главного окна **Интегрированной среды разработки DataRate**
- 3 Добавить необходимые примитивы графической подсистемы **DataRate**: текст, линии (стрелки) и другие.

Просмотреть структуру мнемосхемы можно в окне **Дерево примитивов мнемосхемы**.


Мнемосхемы (виды) объекта **Registration center**:

- **Main** – главное окно приложения
- **Panel_Buttons** – панель управления
- **AnaliticalTrend** – аналитический тренд
- **Report** – отчет об изменении температуры, давлении и уровня в емкости

2.8 Тестирование графического интерфейса

После привязки тегов объектов **Temperature, Pressure, Valve Control, Level, Pump_control** к тегам объекта **OPC DA коннектор** можно выполнить тестирование мнемосхемы **Main** – главного окна приложения.

Для тестирования следует:

- 1 Откройте вид **Main** объекта **Registration center**
- 2 Щелкните по кнопке  в панели управления
- 3 Открытие мнемосхемы сопровождается появлением окна сообщения о подключении OPC-коннектора к OPC-серверу
- 4 После запуска автоматически изменяются уровень и температура воды в емкости, давление в трубопроводе. Состояние насоса и задвижки отображаются на соответствующих табло (рисунок 2.17)..

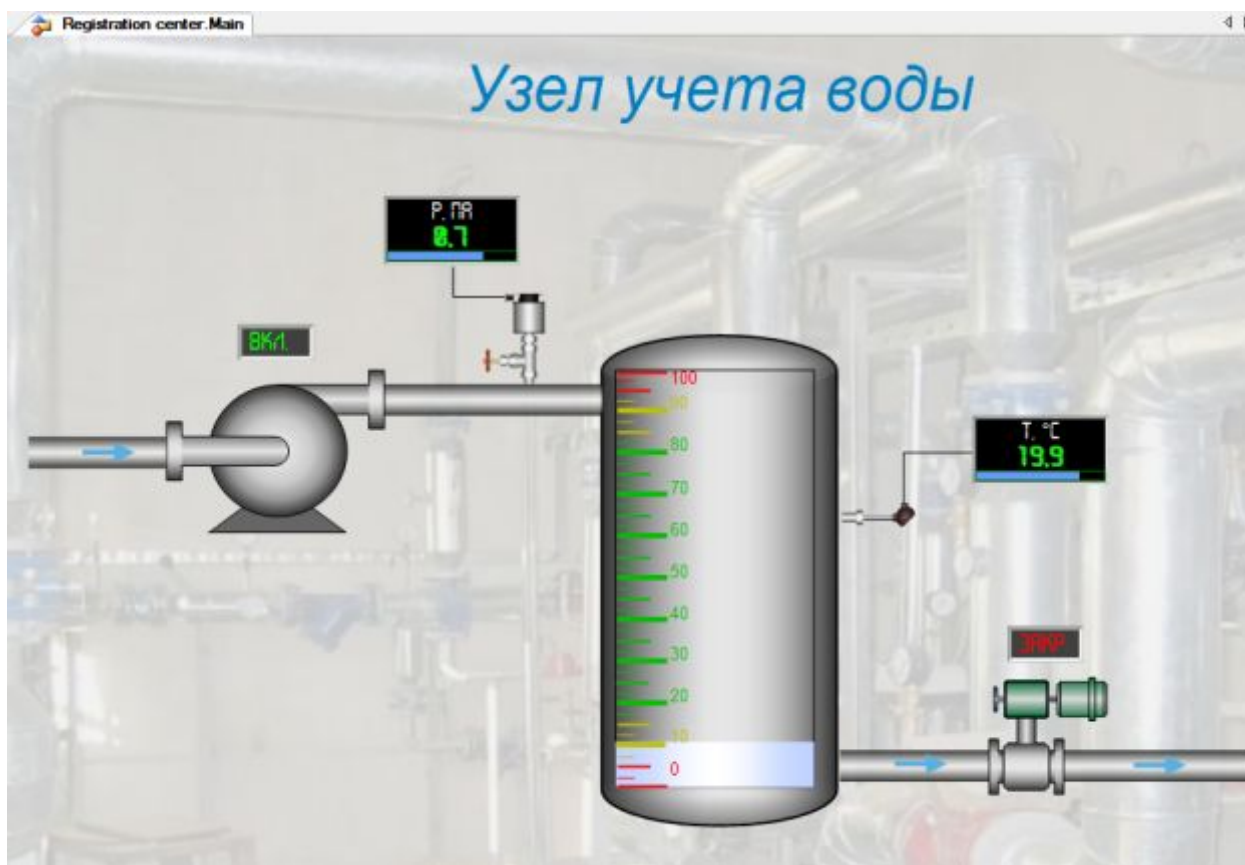


Рисунок 2.17 – Проект **Waterflow registration center**. Мнемосхема **Registration center.Main**

- 5 Для управления насосом и задвижкой щелкните по их изображениям на мнемосхеме
- 6 Появившиеся «приборы управления» (**Pump_control, Valve_Control** – рисунок 2.19) используйте для ручного управления состоянием насоса (переключатель 1/0) и задвижки (кнопки **Открыть/Заккрыть**).

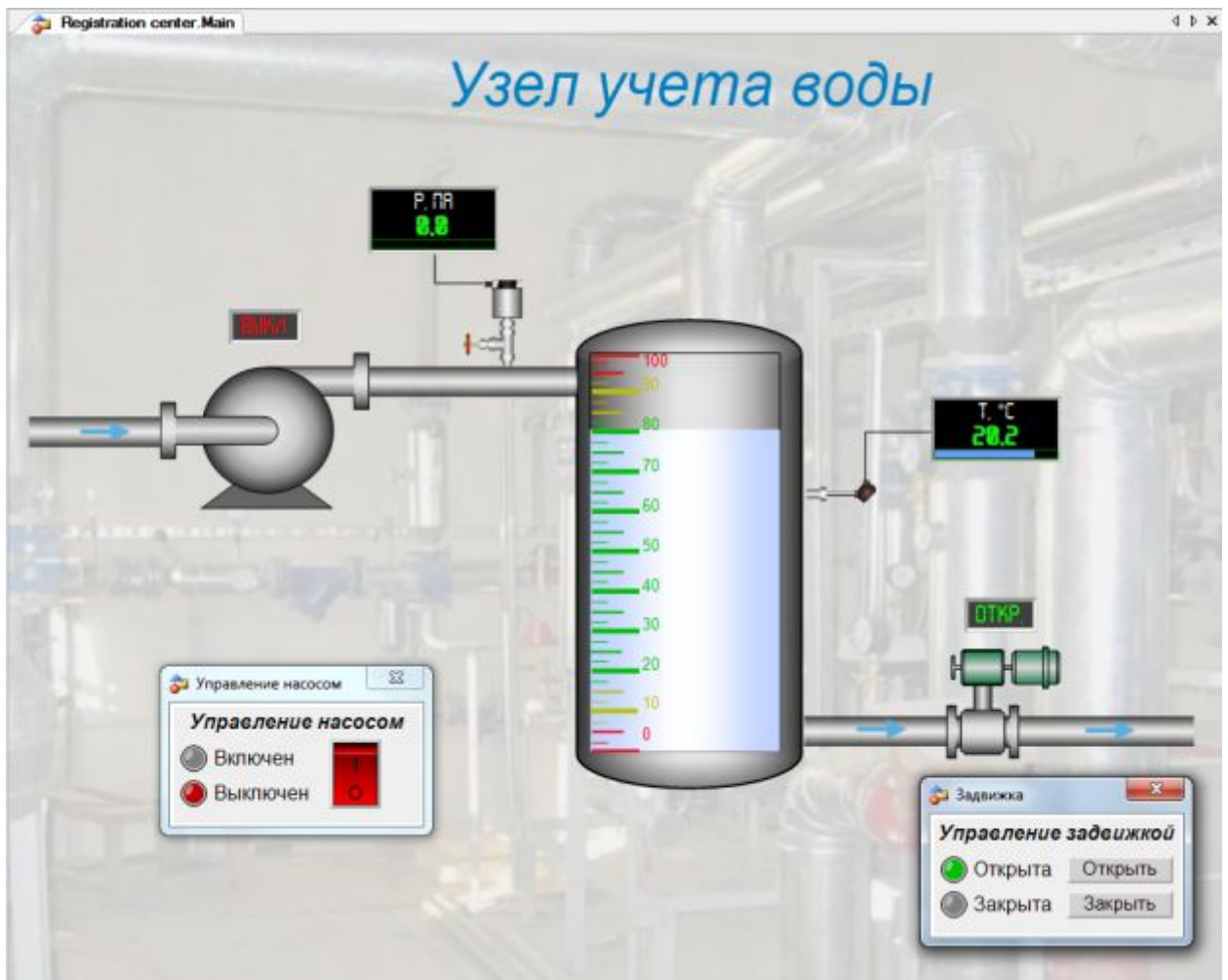



Рисунок 2.18 – Виртуальные «приборы управления» на мнемосхеме технологического процесса

Изменение состояния задвижки сопровождается миганием соответствующей лампочки виртуального прибора.

В случае достижения аварийных границ уровня воды в емкости происходит автоматическое изменение состояний насоса и задвижки.

Для завершения тестирования нажмите на кнопку  в панели управления среды разработки.

2.9 События, сигнализация и оповещение

2.9.1 Протокол событий. Создание и визуализация

Для формирования и отображения протокола событий **DataRate** предоставляет:

- **Системный сервис Протокол событий** – конфигурирование, отображение и формирование истории событий (архива)
- **Графический примитив Протокол событий** – настройка и отображение протокола
- **Библиотечный скрипт Event Log** – посылка сообщений в протокол событий

- **Словарь групп событий** – описания групп, события которых соответствуют возможным состояниям автоматизируемого процесса
- **Словарь серьезности** – определяет важности событий
- **Словарь категорий** – определяет основные типы (категории) событий
- **Словарь событий** – описания возможных событий в системе

Для регистрации событий в протоколе событий используются функции отправки сообщений. Эти функции вызываются в скриптах, определенных в описании объектов автоматизированной системы или подключаемых в реакцию графических примитивов.

На рисунке 2.19 показано окно аргументов скрипта **SendMessage_Open** объекта **Valve Control** (здвижка).

Имя в скрипте	Имя	Тип	Запускать скрипт	Привязка
Enabled_Value	Value	Boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	Waterflow registration center.Registration center.Valve control[Enabled.Value]
Enable_Name	Name	String	<input type="checkbox"/>	Waterflow registration center.Registration center.Valve control[Enable.Name]

Рисунок 2.19 – Привязка аргумента скрипта к атрибуту тега

Текст скрипта **SendMessage_Open** и взаимосвязь параметров функции регистрации события (**SendSimpleEvent**) со словарями описания событий и отображением протокола событий показана на рисунке 2.20.

Категория событий (2) в вызове функции **SendSimpleEvent** определяет цвет текста и цвет фона отображения сообщения в протоколе событий.

Скрипт запускается только при изменении значения атрибута тега Enabled_Value, к которому привязан аргумент скрипта!

Таким образом, при переходе задвижки (атрибут **Value** внешнего тега **COM1_Device_1_The valve is opened**) из состояния «закрыто» в состояние «открыто» (**COM1_Device_1_The valve is opened.Value = true**) будет сформировано сообщение с параметрами (рисунок 2.20):

- группы событий – 4 («Информационные»)
- серьезность – 500
- текст – «Задвижка открыта».

Для формирования протокола событий разработчик должен:

- 1 Сформировать словари групп, серьезности, категорий и событий (или использовать системные словари **DataRate**)
- 2 Создать скрипты (на основе системной библиотеки) для отправки сообщений в протокол событий
- 3 Привязать аргументы скриптов к изменяемым атрибутам тегов.

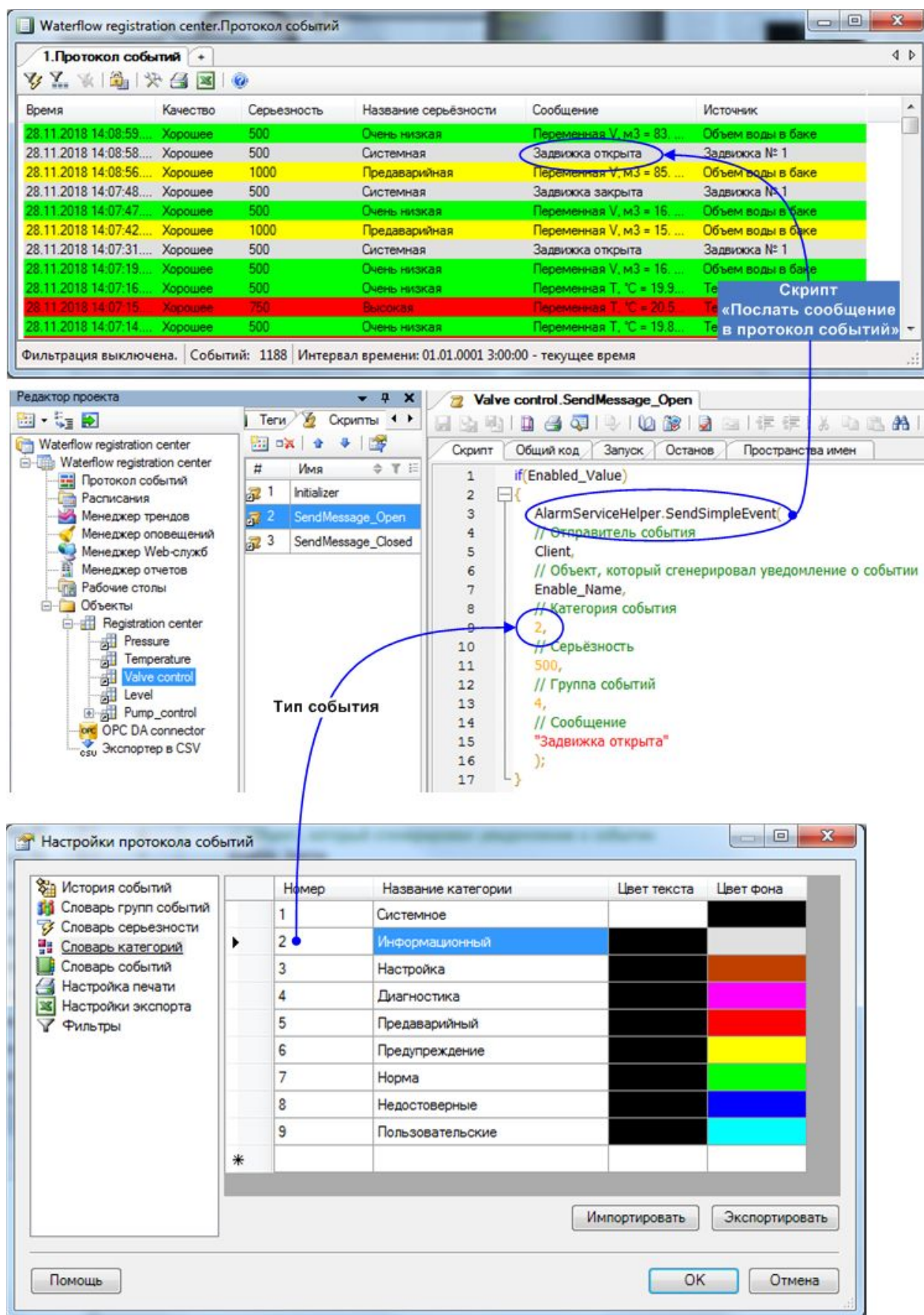


Рисунок 2.20 – Посылка сообщений в протокол событий

В проекте **Waterflow registration center** протокол сообщений формируется в следующих случаях:

- **Основные события.** Изменилось состояние задвижки. Реализуется с помощью скриптов объекта **Valve_Control**:
 - **SendMessage_Open**
 - **SendMessage_Closed**
- **Сигнализация (тревога/alarm).** Значение давления, температуры или уровня вышло за предупредительную или предаварийную границу. Реализуется с помощью сигнализации тега **Param** объектов **Pressure**, **Temperature** и **Level**.

Просмотр протокола событий

В проекте **Waterflow registration center** для отображения протокола событий на мнемосхеме **Panel-Buttons** используется графический примитив **Протокол событий**, который настроен на отображение времени события, объекта вызвавшего сообщение и текста сообщения. Фрагмент протокола событий на мнемосхеме **Panel-Buttons** приведен на рисунке 2.21.

28.11.2018 16:29:45.299	Температура воды в баке	Переменная T, °C = 19.84761. Возврат в норму
28.11.2018 16:29:44.298	Температура воды в баке	Переменная T, °C = 20.57334. Верхняя аварийная граница
28.11.2018 16:29:42.312	Температура воды в баке	Переменная T, °C = 19.80978. Возврат в норму
28.11.2018 16:29:41.307	Объем воды в баке	Переменная V, м3 = 6. Нижняя предупредительная граница
28.11.2018 16:29:41.307	Температура воды в баке	Переменная T, °C = 20.61174. Верхняя аварийная граница

Рисунок 2.21 – Примитив **Протокол событий** в среде разработки

Для настройки отображения примитива **Протокол событий** используется свойство **Форматирование** (рисунок 2.22).

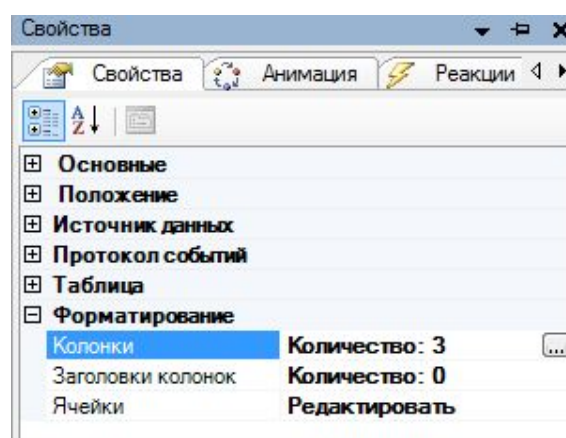



Рисунок 2.22 – Форматирование колонок протокола событий

Для отображения протокола событий в отдельном окне используется реакция **Окно протокола событий** на событие **Нажатие левой кнопки** графического примитива **Протокол событий**. Для реализации такого вызова протокола событий следует (рисунок 2.23):

- 1 Разместить на мнемосхеме графический примитив **Протокол событий** (иконка  на панели инструментов)
- 2 Назначить для него реакцию **Окно протокола событий**.

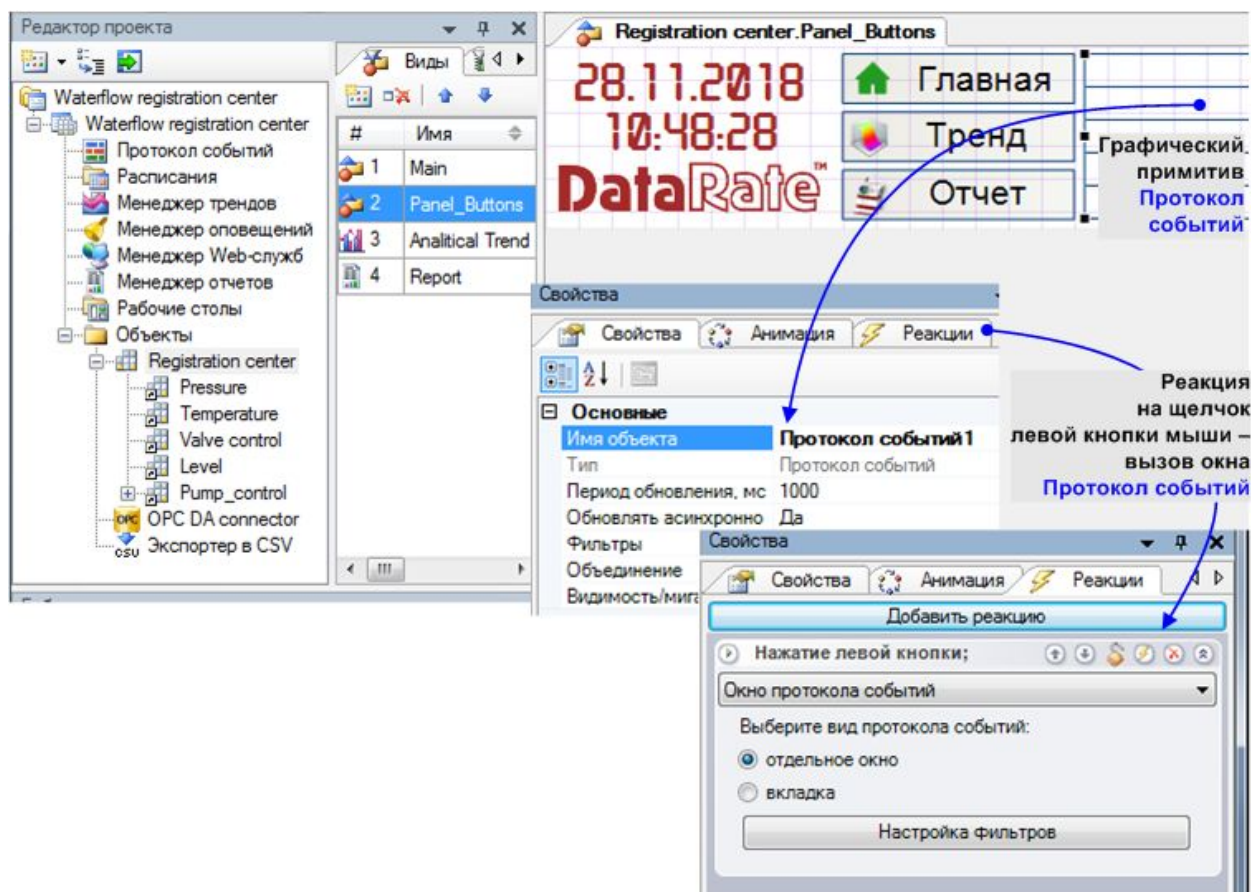


Рисунок 2.23 – Использование примитива **Протокол событий** и его реакции **Окно протокола событий**

2.9.2 Сигнализация

Сигнализация (тревога, alarm) – аварийное состояние, т.е. специальный случай какого-либо состояния, требующего особого внимания.

Сигнализация **DataRate** обеспечивает автоматическое слежение за состояниями объектов проекта, формирование сообщений в протоколе событий и вывод окон с активной сигнализацией для квитирования.

В проекте **DataRate** работа с аварийными состояниями основана на использовании тегов, тип которых включает определенную сигнализацию.

Для включения сигнализации в проект следует:

1. Выбрать из библиотеки или создать новый библиотечный тип тега для сигнализации
2. Выбрать тип сигнализации
3. Если необходимо, настроить словари протокола событий (сигнальное сообщение в протокол, цвета этого сообщения, серьезность) и отредактировать параметры и обработку выбранной сигнализации
4. Создать теги объектов проекта на основе сформированных библиотечных типов тегов.

Далее работа с такими тегами ничем не обличается от работы с «обычными» тегами объектов, например, их можно привязать к внешним тегам источников данных или использовать для анимации графических примитивов

5 Настроить оповещение о достижении сигнального состояния.

В проекте **Waterflow registration center** сигнализация используется для слежения за аварийными и предаварийными границами технологических параметров: температуры, давления, уровня.

Для создания и обработки сигнализации используется библиотечный тип тега – **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs**. Атрибуты тега приведены на рисунке 2.24.

#	Имя	Пользовательское имя	Тип	Размер (для строк)	Только для чтения	Значение
1	Time	Время	DateTime		<input type="checkbox"/>	01.01.000...
2	Quality	Качество	String	256	<input type="checkbox"/>	0
3	QualityN	Качество (номер)	Int32		<input type="checkbox"/>	0
4	Error	Ошибка	Int32		<input type="checkbox"/>	0
5	WriteError	Ошибка записи	Int32		<input type="checkbox"/>	0
6	Value	Значение	Single		<input type="checkbox"/>	0
7	Name	Имя	String	256	<input type="checkbox"/>	0
...
15	UserName	Польз. имя	String	256	<input type="checkbox"/>	Пользов...
16	HiHi	ВАГ	Single		<input type="checkbox"/>	0
17	Hi	ВПГ	Single		<input type="checkbox"/>	0
18	Low	НПГ	Single		<input type="checkbox"/>	0
19	LowLow	НАГ	Single		<input type="checkbox"/>	0
20	Alarm	Признак аварии	Byte		<input type="checkbox"/>	0
21	IsQuit	Сквитирован ли ала...	Boolean		<input type="checkbox"/>	False
22	Description	Описание параметра	String	256	<input type="checkbox"/>	Описани...
23	MeasureUnit	Атрибут	String	256	<input type="checkbox"/>	Единица ...
24	AbsValue	Абсолютное значение	Single		<input type="checkbox"/>	0
25	Start_scale	Начало шкалы	Double		<input type="checkbox"/>	0
26	End_scale	Конец шкалы	Double		<input type="checkbox"/>	100
*					<input type="checkbox"/>	

Рисунок 2.24 – Атрибуты типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs**

Атрибуты тега включают следующие границы сигнализации: **ВАГ** – верхняя предаварийная граница, **НАГ** – нижняя предаварийная граница, **ВПГ** – верхняя предупредительная граница, **НПГ** – нижняя предупредительная граница. Кроме этого в тип тега добавлены атрибуты верхней и нижней границ шкалы изменения контролируемого параметра – **Начало шкалы/Конец шкалы**.

Обработка типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs** (рисунок 2.25) вычисляет значение атрибута **AbsValue** (пользовательское имя – **Абсолютное значение**) как абсолютную величину атрибута **Value**.

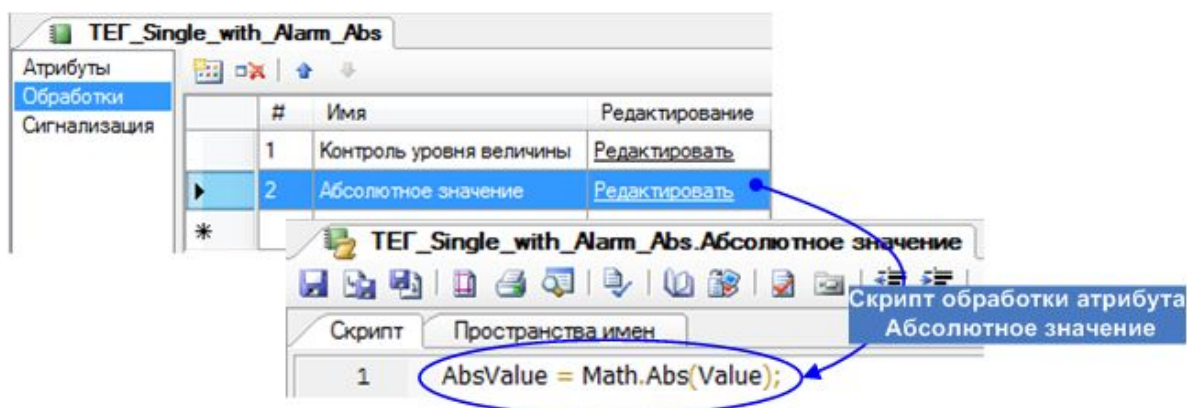


Рисунок 2.25 – Обработка атрибута **Абсолютное значение**

Для типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs** назначена сигнализация **Контроль уровня** (рисунок 2.26).

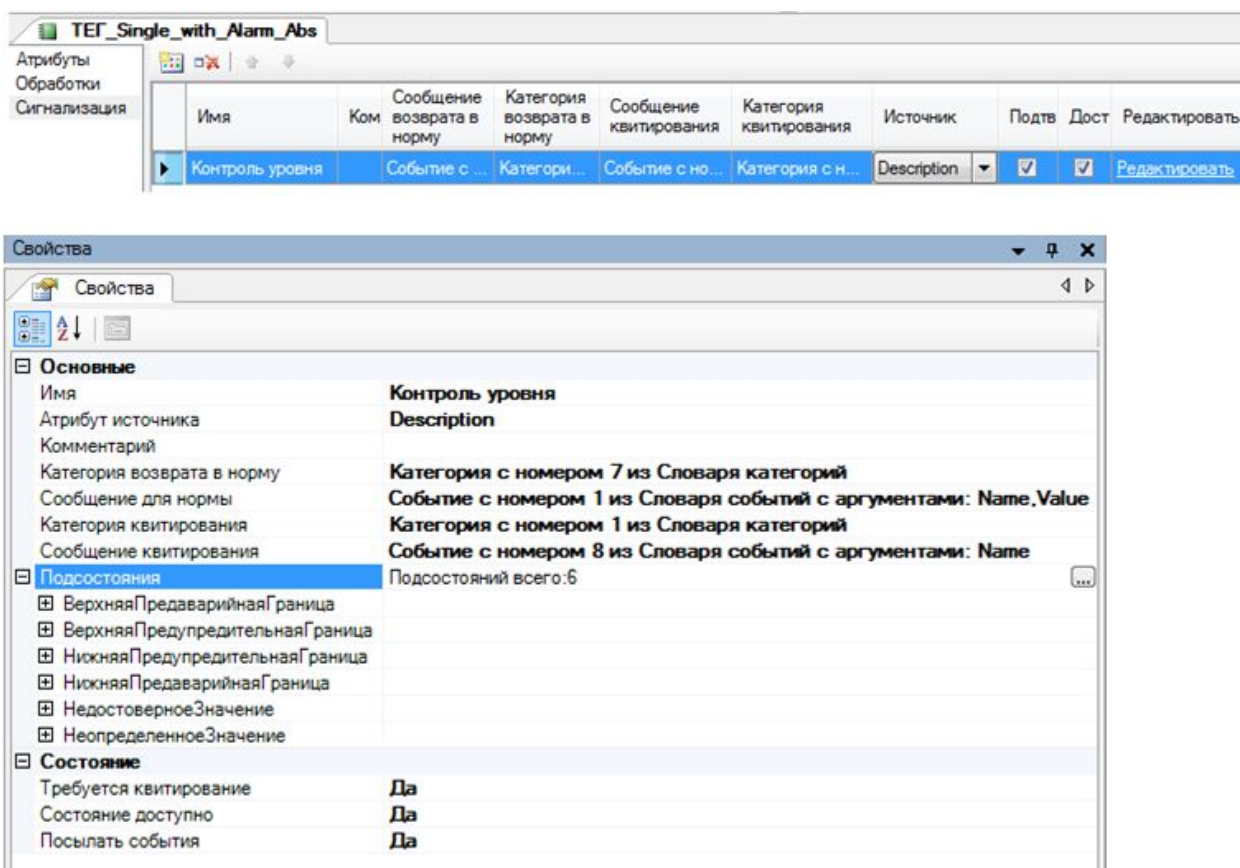


Рисунок 2.26 – Сигнализация **Контроль уровня** типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs**

Данная сигнализация обеспечивает сравнение значения выбранного атрибута тега (по умолчанию **T3** – текущее значение) с заданными границами. Если значение этого атрибута превышает границу, то устанавливается определенное подсостояние сигнализации.

Параметры сигнализации **Контроль уровня** для типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs** приведены на рисунке 2.27.

#	Имя	Серьезность	Категория	Описание	Доступно
1	ВерняяПредварительнаяГраница	1000	Категория с номером 5 из Словаря категорий	Событие с номером 4 из Словаря событий с аргументами: Name, Value	<input checked="" type="checkbox"/>
2	ВерняяПредупредительнаяГраница	750	Категория с номером 6 из Словаря категорий	Событие с номером 2 из Словаря событий с аргументами: Name, Value	<input checked="" type="checkbox"/>
3	НижняяПредупредительнаяГраница	750	Категория с номером 6 из Словаря категорий	Событие с номером 3 из Словаря событий с аргументами: Name, Value	<input checked="" type="checkbox"/>
4	НижняяПредварительнаяГраница	1000	Категория с номером 5 из Словаря категорий	Событие с номером 5 из Словаря событий с аргументами: Name, Value	<input checked="" type="checkbox"/>
5	НедостовестноеЗначение	500	Категория с номером 8 из Словаря категорий	Событие с номером 6 из Словаря событий с аргументами: Name	<input checked="" type="checkbox"/>
6	НеопределенноеЗначение	500	Категория с номером 8 из Словаря категорий	Событие с номером 7 из Словаря событий с аргументами: Name	<input checked="" type="checkbox"/>

#	Имя	Редактировать
1	Обработка сигнализации	Редактировать

Рисунок 2.27 – Параметры сигнализации **Контроль уровня** типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs**

В таблице **Подсостояния сигнализации** (рисунок 2.27) могут быть настроены следующие параметры:

- **Имя** – имя подсостояния, уникальное в пределах сигнализации
- **Серьезность** – важность события, связанного с данным подсостоянием
- **Категория** – тип события (может выбираться из Словаря категорий), связанного с данным подсостоянием
- **Описание** – строка сообщения, автоматически посылаемая в протокол событий при установке данного подсостояния
- **Доступно** – свойство, определяющее автоматическую обработку данного подсостояния
- **Выражение** – выражение, которое определяет условие установки данного подсостояния.

Алгоритм обработки сигнализации **Контроль уровня** реализуется скриптом **Обработка сигнализации**, текст которого (рисунок 2.28) вызывается по ссылке **Редактировать**.

Для проекта **Waterflow registration center** наименования по умолчанию в скрипте **Контроль уровня. Обработка сигнализации** (рисунок 2.28) были отредактированы в соответствии с наименованиями атрибутов типа тега **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs** (рисунок 2.24). Например, в качестве **Контролируемого значения** (строка 1 в тексте скрипта), которое сравнивается с границами сигнализации, используется атрибут **AbsValue** (номер 24 в таблице на рисунке 2.24), а для анализа качества значения атрибута тега (что особенно важно для OPC-тегов) используется атрибут **QualityN** (номер 3 в таблице на рисунке 2.24).

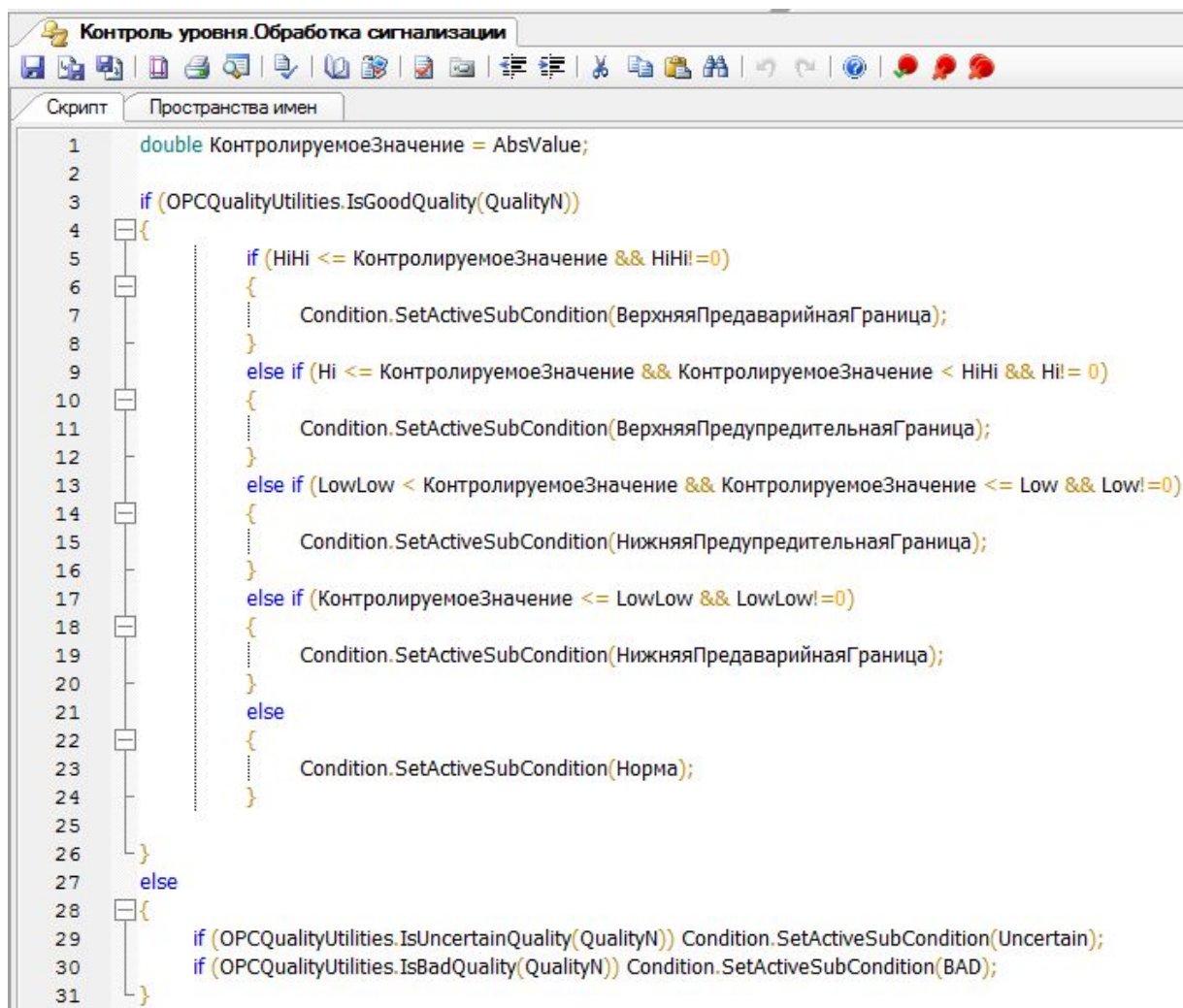


Рисунок 2.28 – Скрипт обработки сигнализации **Контроль уровня**

В проекте **Waterflow registration center** тегами, которые созданы на основе типа **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs**, являются теги **Param** (пример на рисунке 2.29) объектов **Pressure, Temperature, Level**.

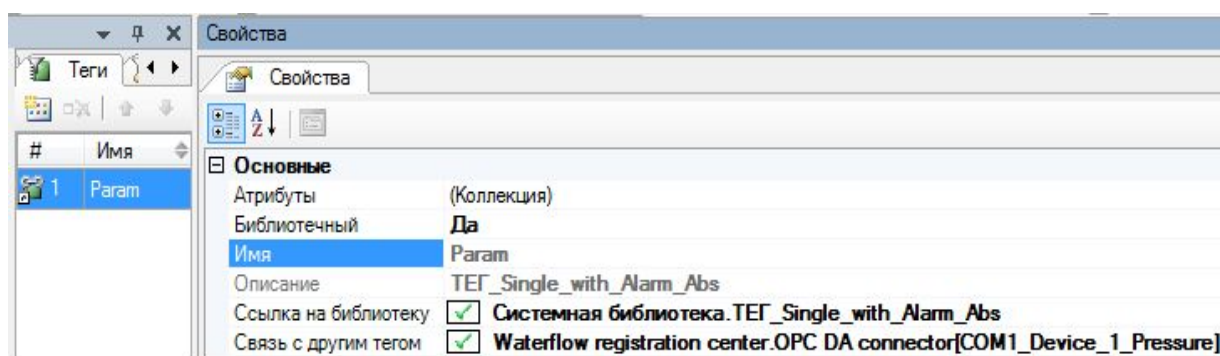


Рисунок 2.29 – Тег **Value** объекта **Pressure**

Конкретные значения границ сигнализации можно установить с помощью скрипта, который вызывается при старте автоматизированной системы. Пример инициализации границ сигнализации **Контроль уровня** для объекта **Level** показан на рисунке 2.30.

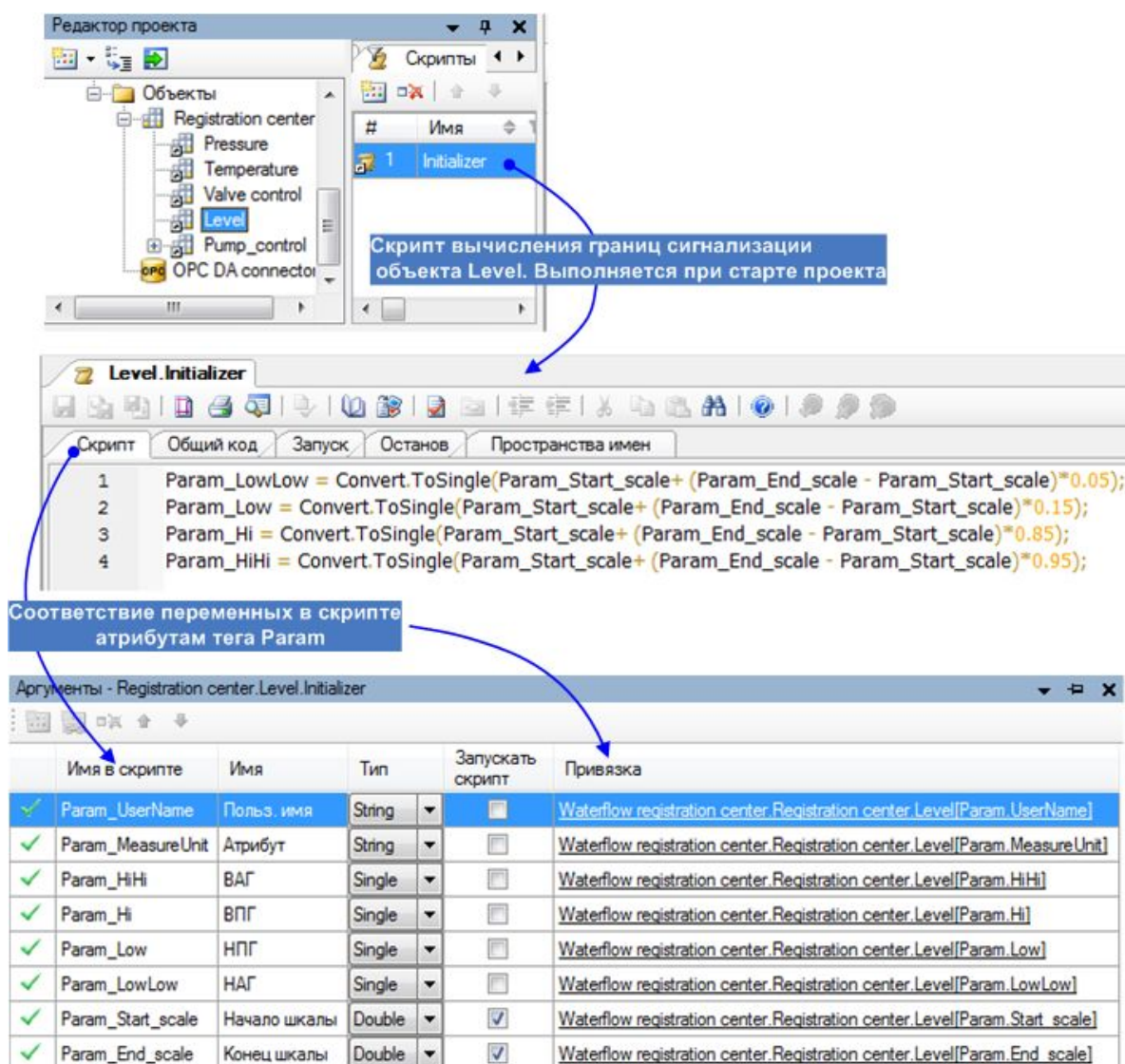


Рисунок 2.30 – Вычисление границ сигнализации

Из привязки переменных скрипта (рисунок 2.30) видно, что границы сигнализации (НАГ, ВАГ, НПГ, ВПГ) рассчитываются на основе значений нижней и верхней границ шкалы (**Start_Scale**, **End_Scale**). Это позволяет автоматически корректировать границы сигнализации при смене шкалы (в данном проекте – шкалы уровня жидкости в емкости). Начальные значения шкалы задаются в атрибутах тега **Param**.

Таким образом, создав тег **Param** на основе типа **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs** и «привязав» данный тег по атрибуту **Value** к тегу OPC-коннектора (на рисунке 2.29 – Связь с другим тегом), мы фактически получили обработку сигнализации **Контроль уровня** по значению внешнего технологического параметра, полученного от OPC-сервера.

Следовательно, все объекты, содержащие тег **Param**, будут обладать сигнализацией **Контроль уровня** с автоматической посылкой сообщений в протокол событий в случае установки подсостояний сигнализации, определенных типом **ТЕГ_Single_with_Alarm_Abs**.

2.9.3 Оповещения

Оповещение **Звук** для объекта **Registration center** и привязка проигрывания звукового файла к сигнальному состоянию объекта (на примере объекта **Pressure**) показано на рисунках 2.31, 2.32.

Аналогично осуществляется привязка проигрывания звукового файла к сигнальному состоянию объектов **Temperature** и **Level**.

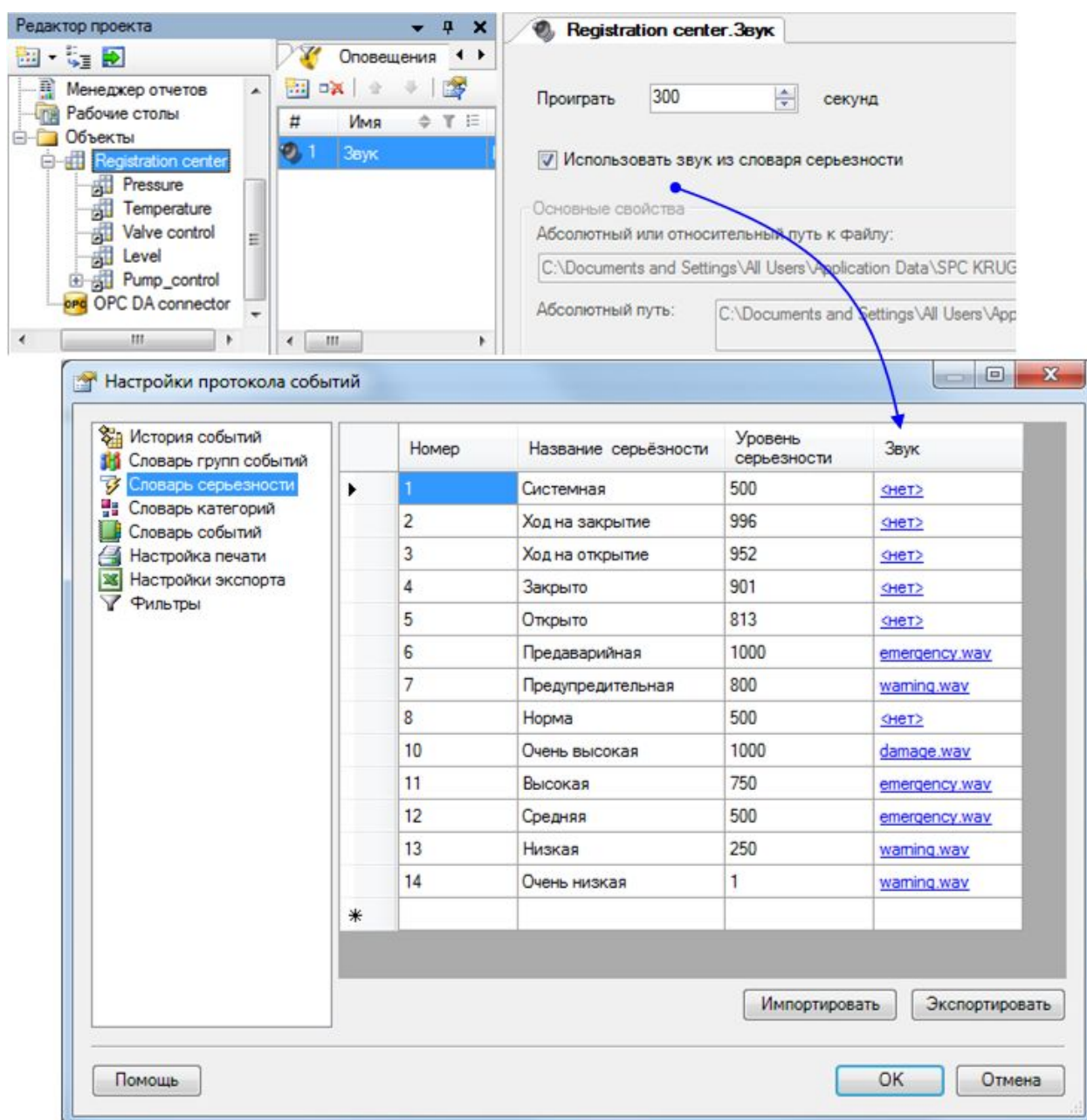


Рисунок 2.31 – Оповещение **Звук** объекта **Registration center**

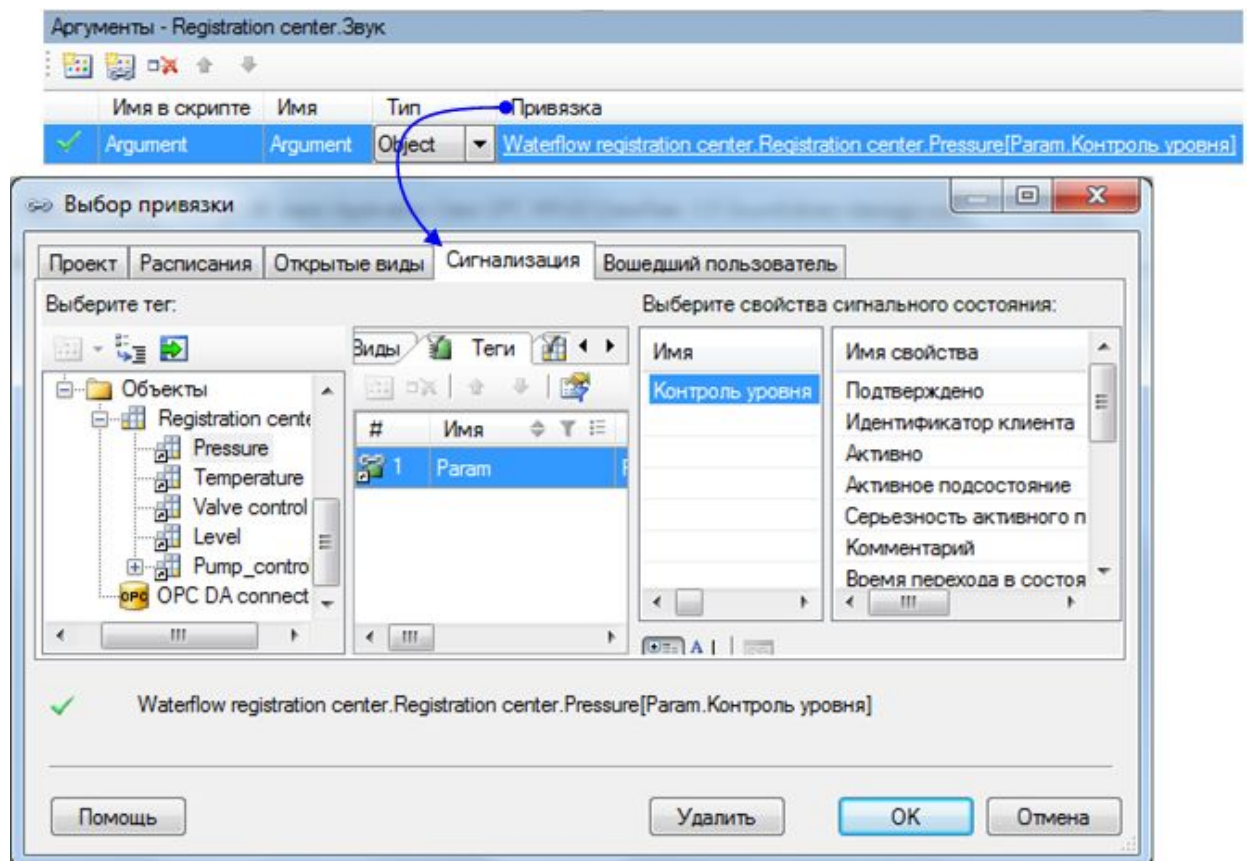


Рисунок 2.32 – Привязка оповещения **Звук** к сигнальному состоянию тега **Param** объекта **Pressure**

2.10 Тренды. Создание и визуализация

Для формирования и отображения трендов **DataRate** предоставляет:

- Системный сервис **Менеджер трендов** – конфигурирование, просмотр и формирование архива трендов
- Графические примитивы **Тренд**, **Табличный тренд** – настройка и отображение тренда
- Шаблон **Аналитический тренд** вида объекта – настройка и отображение тренда
- Объекты библиотек – настройка, отображение и управление трендом

Средства **DataRate** обеспечивают ведение оперативных трендов, а также хранение истории процесса (архивов оперативных трендов).

Отличие в создании и визуализации трендов заключается в следующем:

- **Оперативные тренды** – привязка перьев тренда к атрибутам внутренних или внешних тегов
- **Архивы оперативных трендов** – привязка перьев тренда к перьям **Менеджера трендов** с использованием **Групп настроек истории**.

2.10.1 Архивы оперативных трендов

Для хранения истории процесса оперативные тренды должны создаваться на основе **перьев Менеджера трендов**:

- 1 Выберите в контекстном меню **Менеджер трендов** пункт **Группы настроек**
- 2 В появившемся окне **Группы настройки истории** добавьте новую группу (на рисунке 2.33 – **SettingsGroup**) и задайте ее параметры.

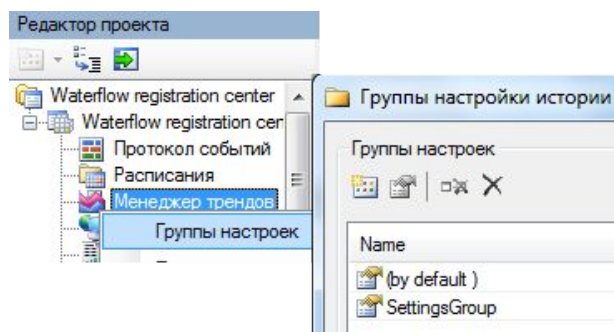



Рисунок 2.34 – Создание группы настроек

Группа настройки хранения истории содержит название группы, путь и имя файла хранения истории, максимальное количество точек тренда в истории, глубину хранения и другие параметры

- 3 Выберите в контекстном меню объекта **Менеджер трендов** пункт **Перья** и в появившемся окне щелкните по иконке  – **Новые перья**
- 4 В окне **Добавить новые перья** выберите **Новые перья для тега** и нажмите **ОК** (рисунок 2.34)

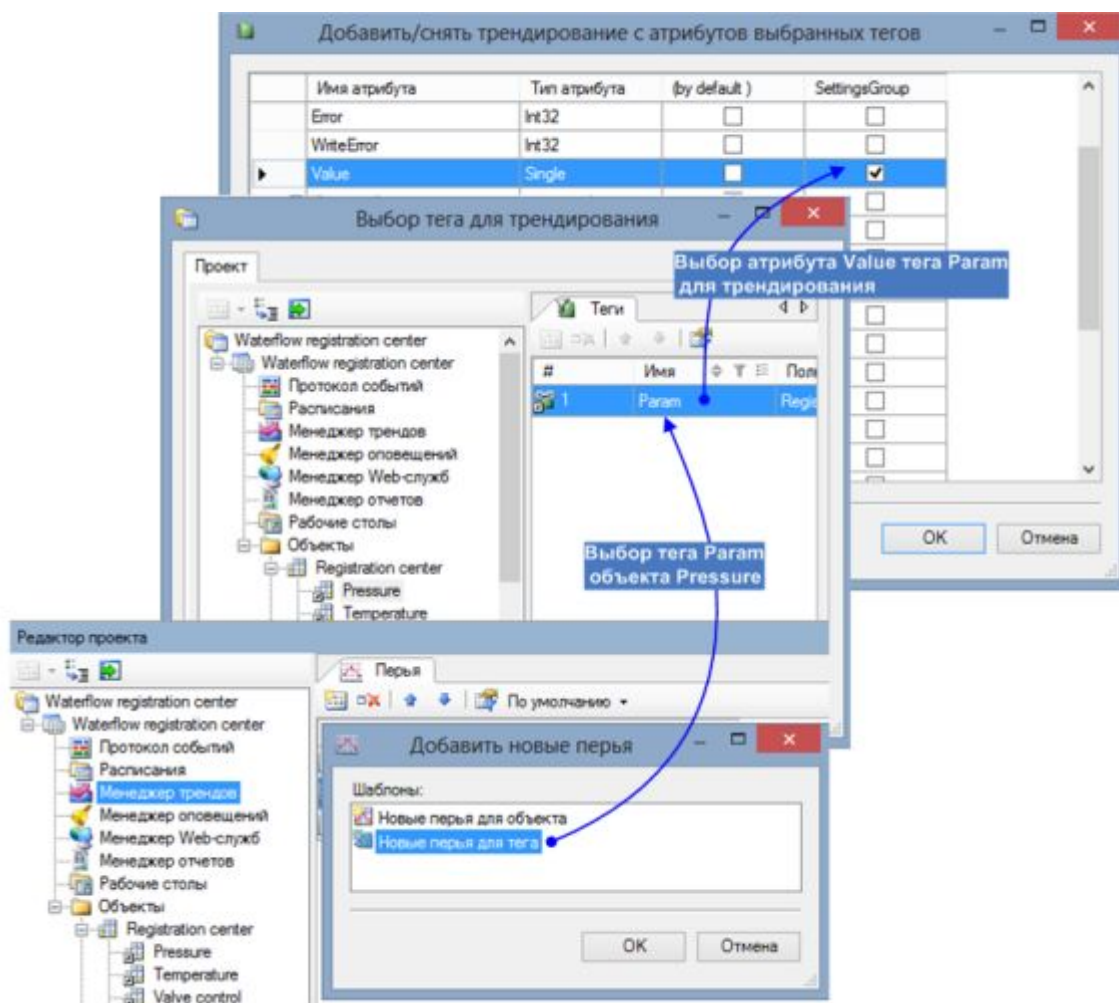


Рисунок 2.34 – Выбор атрибута тега для трендирования

- 5 В окне **Выбор тега для трендирования** укажите объект и его тег, затем нажмите **ОК** (рисунок 2.34)
- 6 В появившемся окне **Добавить/снять трендирование с атрибутов выбранных тегов** укажите атрибут тега и сделайте отметку в колонке **Settings Group** для формирования архива тренда (рисунок 2.34).

Таким образом, сформируйте все необходимые перья **Менеджера трендов** для ведения трендов температуры, давления и уровня жидкости в емкости (рисунок 2.35).

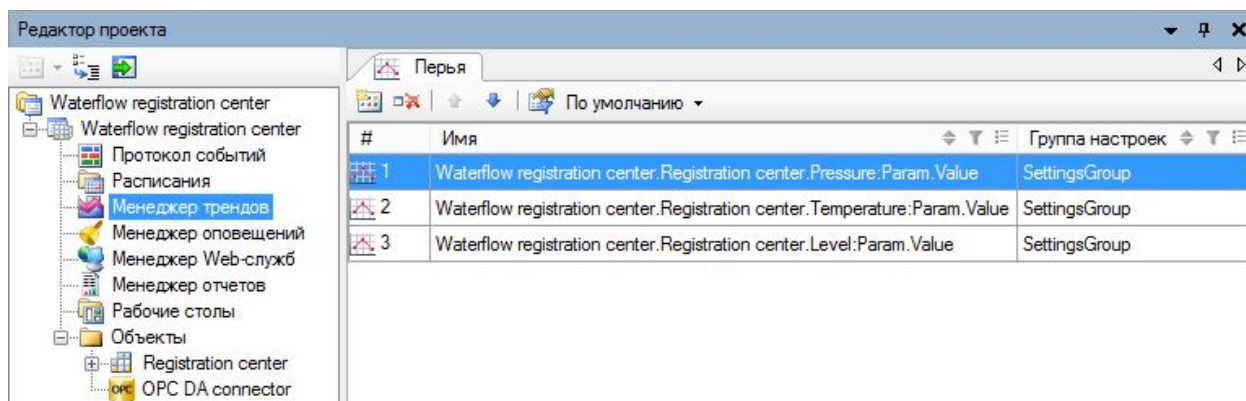


Рисунок 2.35 – Менеджер трендов и его перья

- 7 Привяжите перья **Pressure, Temperature, Level** аналитического тренда (объект **Registration center**, вид **Analytical Trend**, свойство пера **Основные/Привязка**) к соответствующим перьям **Менеджера трендов** (пример результата привязки пера **Pressure** на рисунке 2.36).

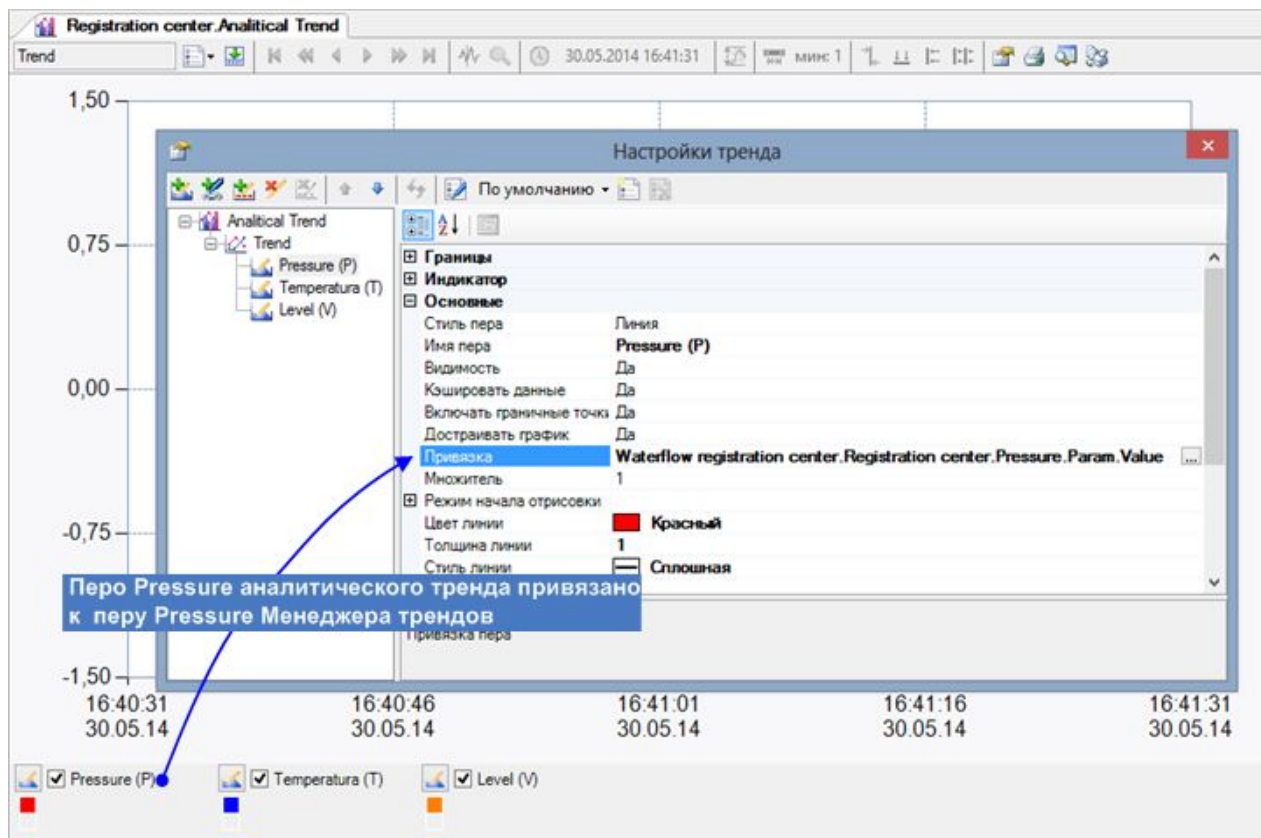


Рисунок 2.36 – Привязка пера **Pressure**

2.10.2 Просмотр трендов в отдельном окне

Для просмотра тренда назначена реакция **Переход** на событие **Нажатие левой кнопки мыши** (рисунок 2.37) для графического примитива **Прямоугольник** вида **Panel_Buttons** объекта **Registration center**.

Реакция **Переход** настроена на переход к изображению вида **Analitical Trend** объекта **Registration center**. Вид открывается в рабочей области **Main desktop** (главном окне системы).

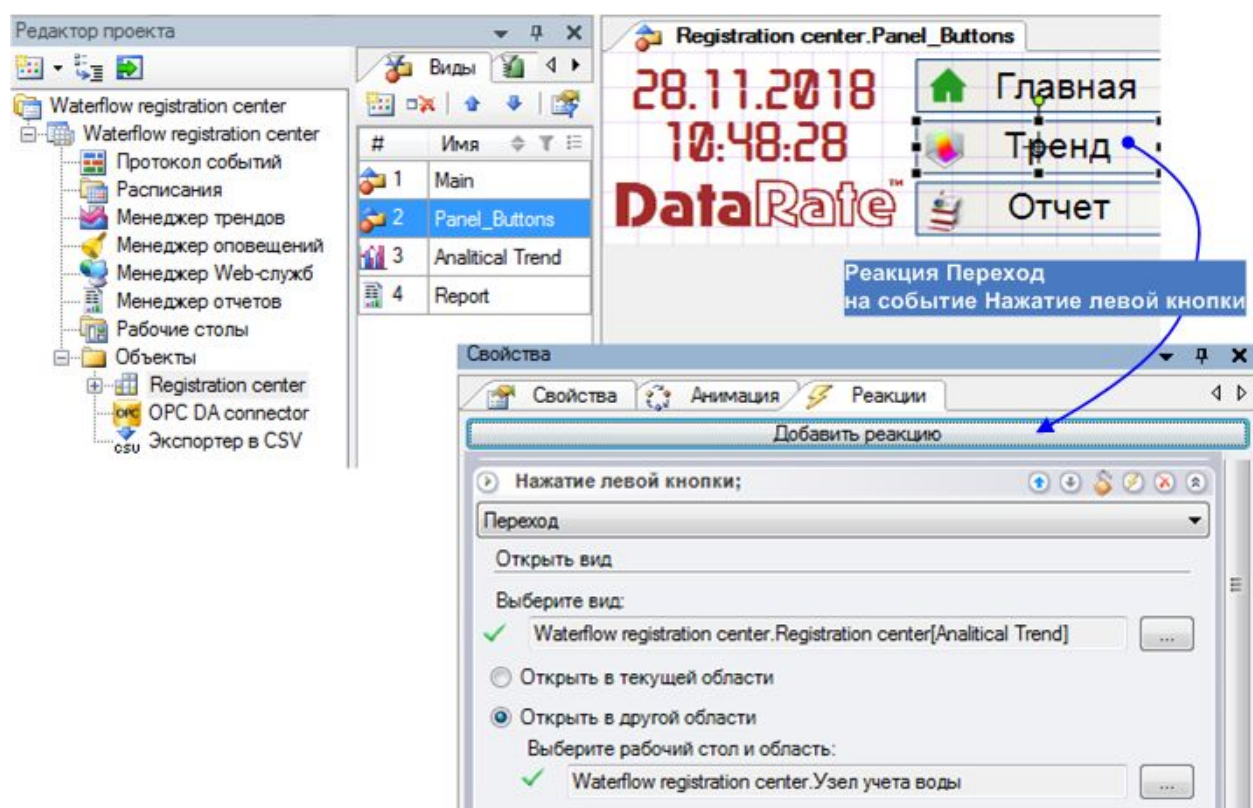


Рисунок 2.37 – Вид **Analitical Trend** объекта **Registration center**. Реакция на щелчок мыши для вызова окна тренда

В режиме отладки или выполнения щелчок по «кнопке» **Тренд** вызывает окно отображения трендов температуры, давления и уровня жидкости в емкости (рисунок 2.38).

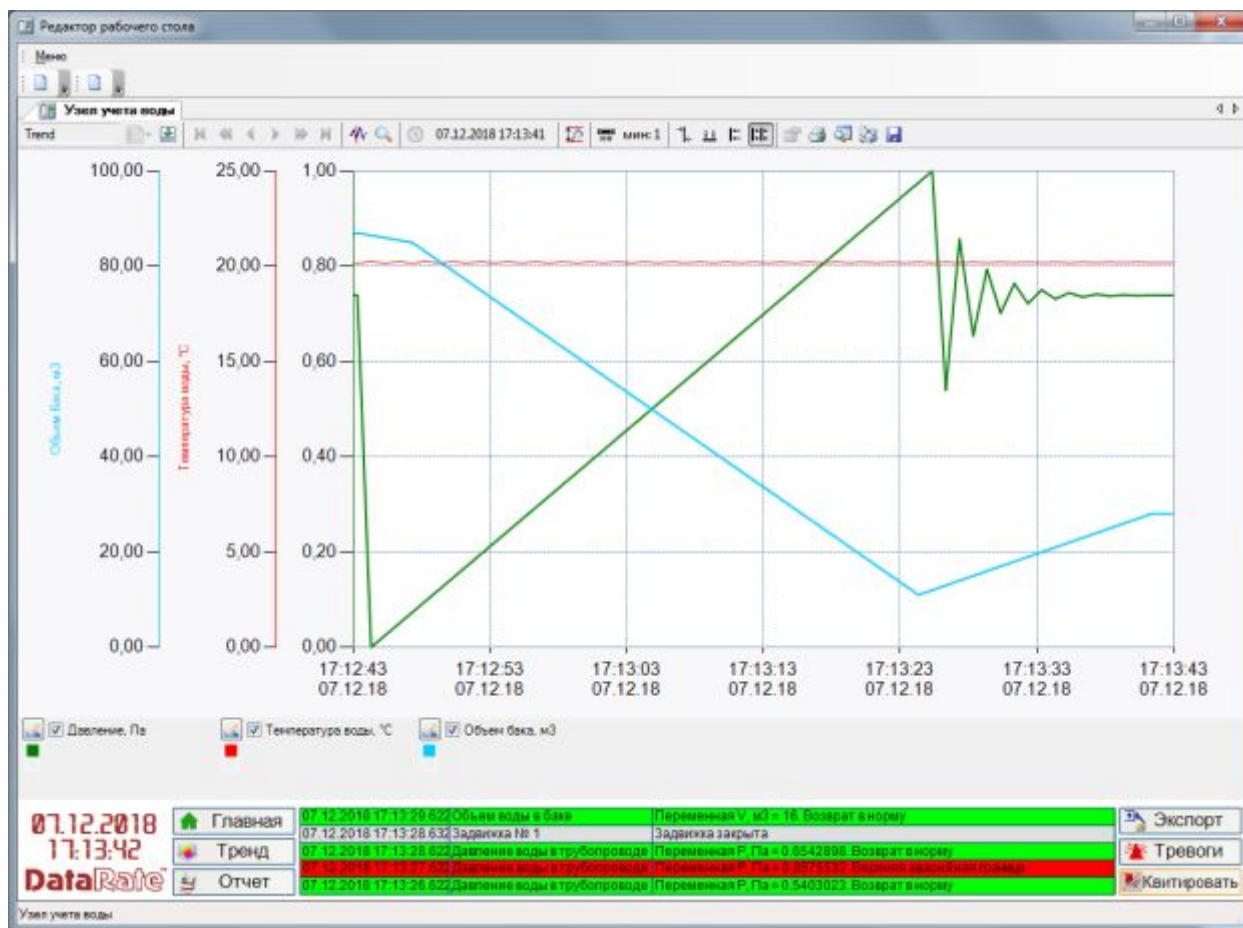


Рисунок 2.39 – Окно **Аналитический тренд** и окно **Активная сигнализация**

2.10.3 Экспорт трендов

DataRate обеспечивает **экспорт данных** – выгрузку данных из хранилища трендов в файлы форматов XML и CSV.

Экспорт данных осуществляется с помощью объектов-экспортеров: **Экспортер в XML** и **Экспортер в CSV**.

В проекте **Waterflow registration center** используется **Экспортер в CSV**, настроенный на экспорт данных давления, температуры и объема жидкости в баке. Управление работой экспортера осуществляется с помощью атрибута **Make** тега **SourceSetup** (рисунок 2.40).

#	Имя	Пользовательское имя	Тип
1	Make	Создать файл CSV	Boolean
2	FetchingTechnique	Способ формирования	Int32
3	OutputDirection	Направление вывода	Int32
4	TimeFormat	Формат времени	Int32
5	FetchMode	Режим формирования	Int32
6	PresetTime	Время	Date Time
7	TimeDirection	Направление времени	Int32
8	FetchStep	Шаг выборки	Int32

Рисунок 2.40 – Фрагмент определения тега SourceSetup

Установка значения этого атрибута в значение **true** инициирует создание **CSV**-файла. В проекте это реализуется с помощью реакции на нажатие кнопки **Экспорт** на мнемосхеме **Panel_Button** (рисунок 2.41)

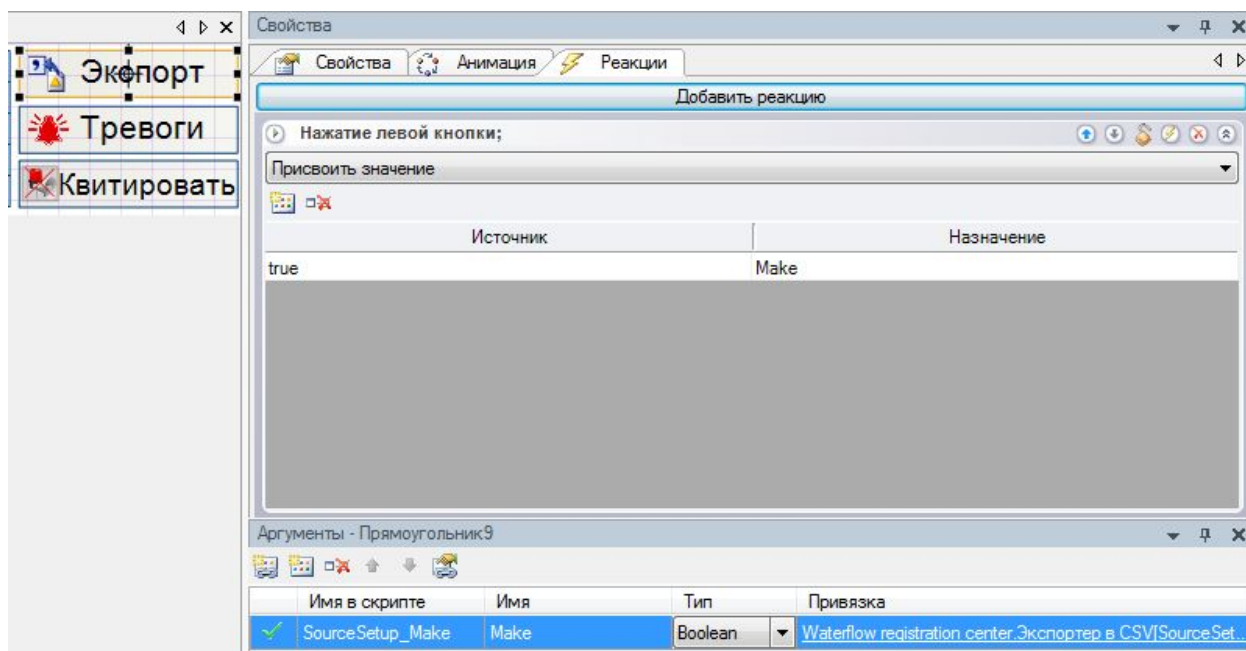


Рисунок 2.41 – Реакция на нажатие левой кнопки для формирования **CSV**-файла

2.11 Отчеты

DataRate обеспечивает визуальное создание шаблонов любых необходимых отчетов, а также хранение отчетов, их рассылку по электронной почте и печать по событиям и расписаниям.

Менеджер отчетов DataRate предназначен для создания отчета по заданному шаблону. Менеджер отчетов конфигурируется в Среде разработки и интегрируется в Среду исполнения **DataRate**.

2.11.1 Шаблон отчета

Шаблон отчета – это макет документа, создаваемый в **дизайнере отчетов**. В объектной модели **DataRate** шаблон отчета является видом объекта (например, как мнемосхема). Шаблон сохраняется как **XML**-документ (файл с расширением **rdlc**). Это обеспечивает работу с отчетами, созданными не только с помощью дизайнера отчетов **DataRate**, но и с помощью других средств.

Для создания и формирования отчета следует:

- 1 Создать шаблон отчета в дизайнере отчетов (или выбрать существующий шаблон)
- 2 Привязать поля шаблона к источникам данных
- 3 Настроить параметры формирования отчета.

В проекте **Waterflow registration center** шаблон отчета создан как вид **Report** (рисунки 2.42, 2.43) объекта **Registration center**.

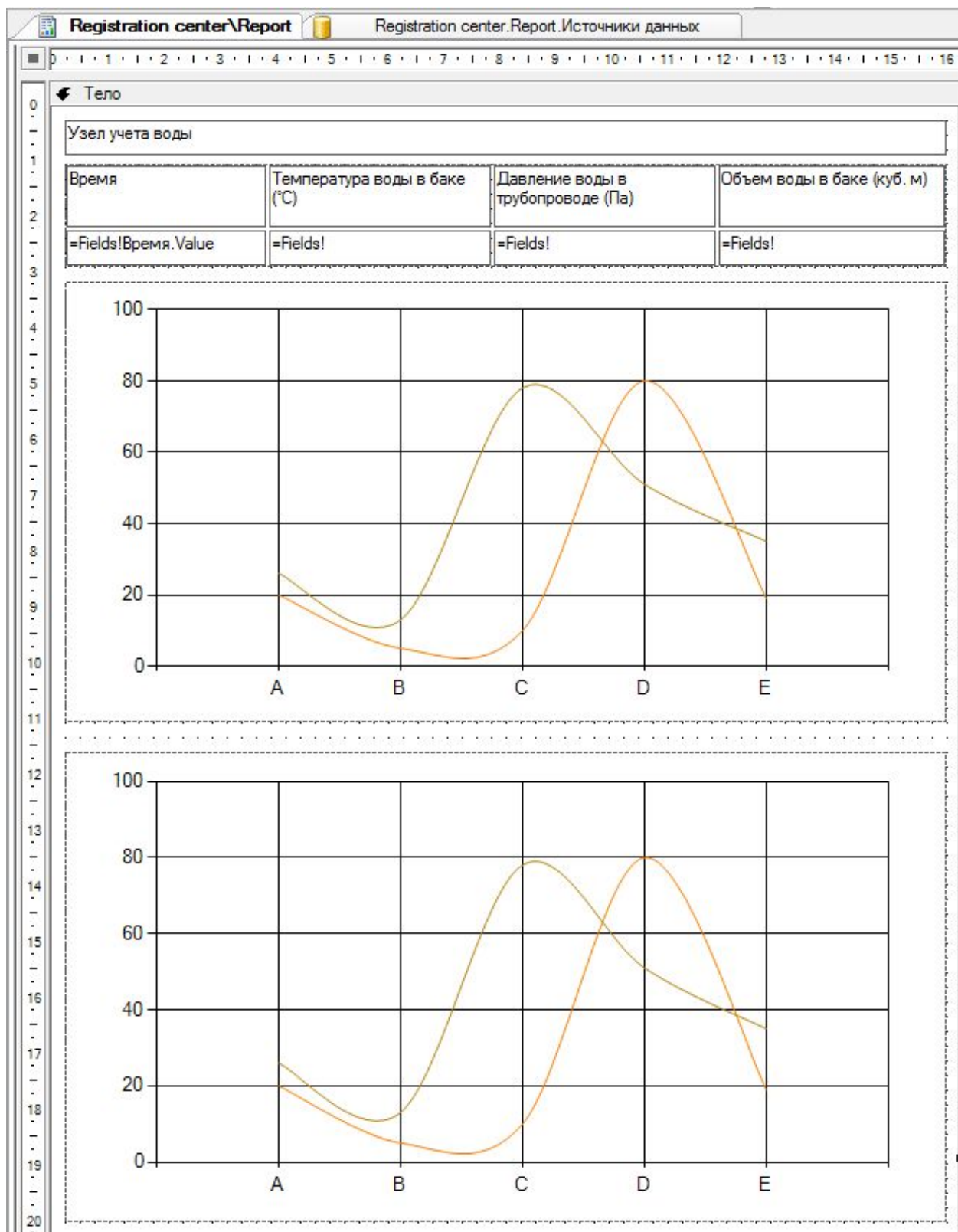


Рисунок 2.42 – Шаблон отчета **Report**

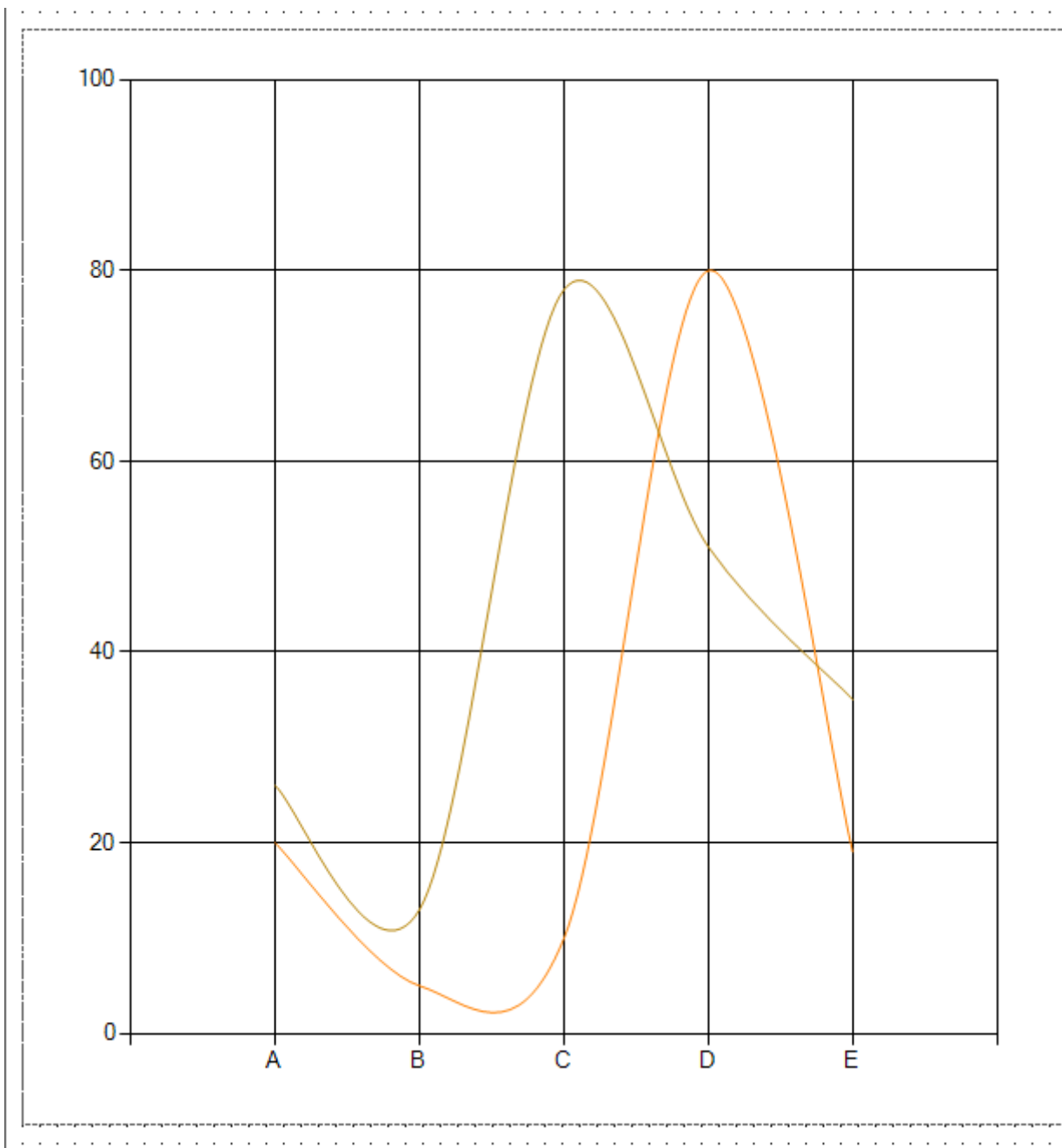


Рисунок 2.43 – Шаблон отчета **Report** (продолжение)

Текстовые поля отчета предназначены для отображения значений температуры, давления и уровня жидкости в баке.

Для формирования значений этих полей следует:

- 1 В контекстном меню вида **Report** выбрать **Источники данных и параметры**
- 2 Настроить источник данных (рисунок 2.44) шаблона отчета. Источником данных являются перья (значения тегов **Param** объектов **Temperature, Pressure, Level**) группы **SettingsGroup** Менеджера трендов

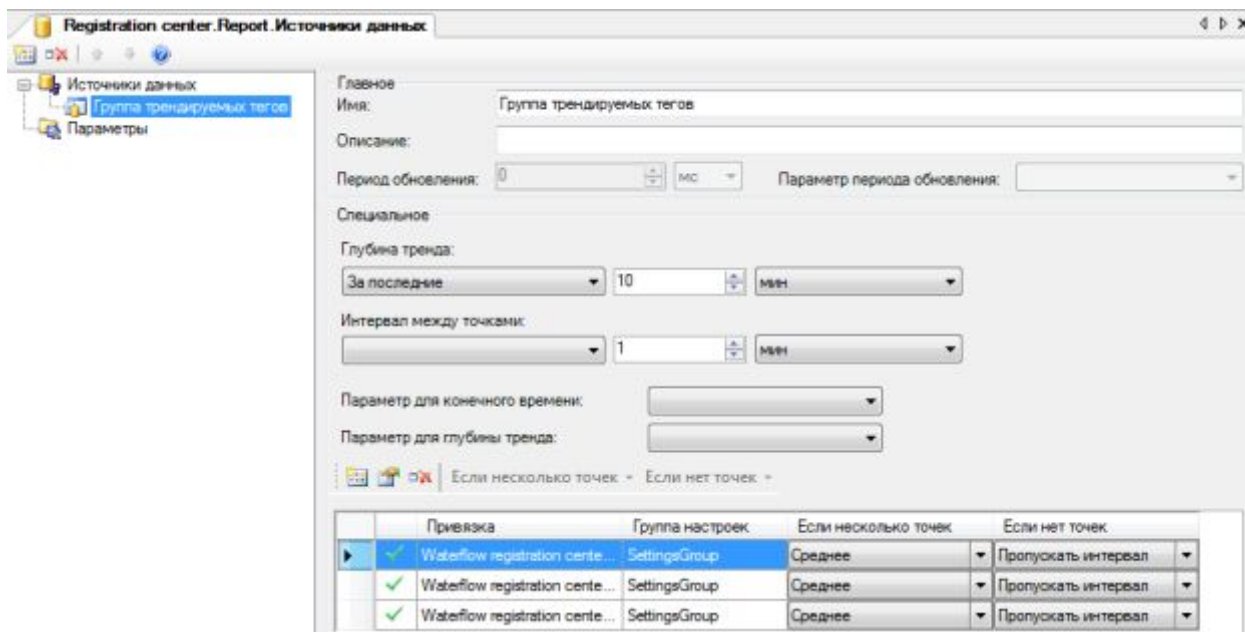


Рисунок 2.44 – Настройка источника данных и параметров формирования отчета
Report

- 3 Настроить свойства шаблона **Report**. В свойстве **Данные/Имя источника данных** указать имя настроенного источника – **Группа трендируемых тегов**.

2.11.2 Просмотр и сохранение отчета в Среде разработки

Для просмотра отчета в Среде разработки **DataRate** следует:

- 1 Открыть шаблон отчета (в данном проекте вид **Report** объекта **Registration center**) в области редактирования
- 2 Запустить проект на имитацию
- 3 Перейти на вкладку **Предварительный просмотр** (рисунки 2.45 -2.47).

Для просмотра отчета в отдельном **плавающем окне** назначена реакция **Переход** на событие **Нажатие левой кнопки мыши** для графического примитива **Прямоугольник** (имя – **Отчет**) вида **Panel_Buttons** объекта **Registration center** (аналогично просмотру тренда, рисунок 2.37).

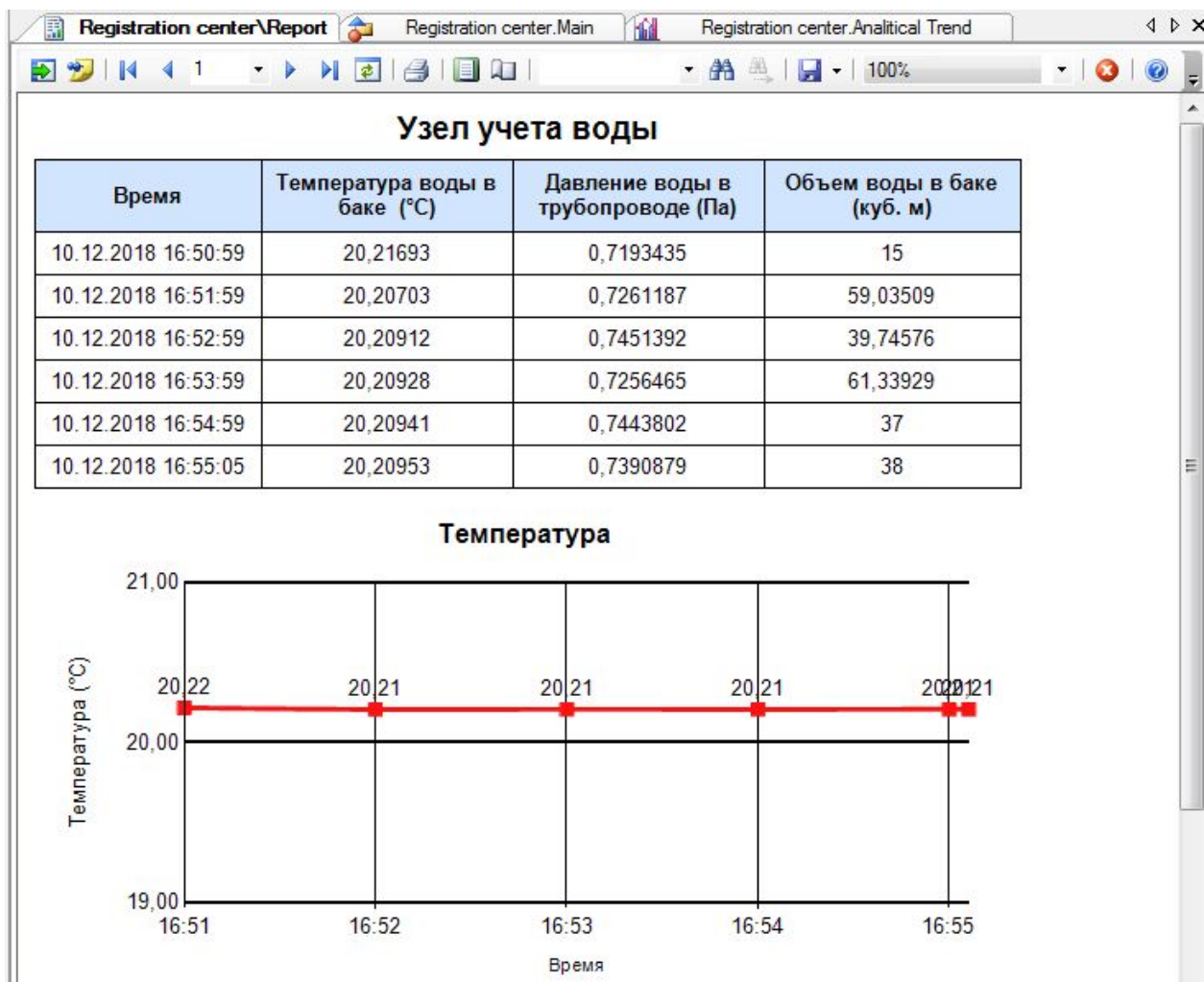


Рисунок 2.45 – Просмотр отчета в Среде разработки

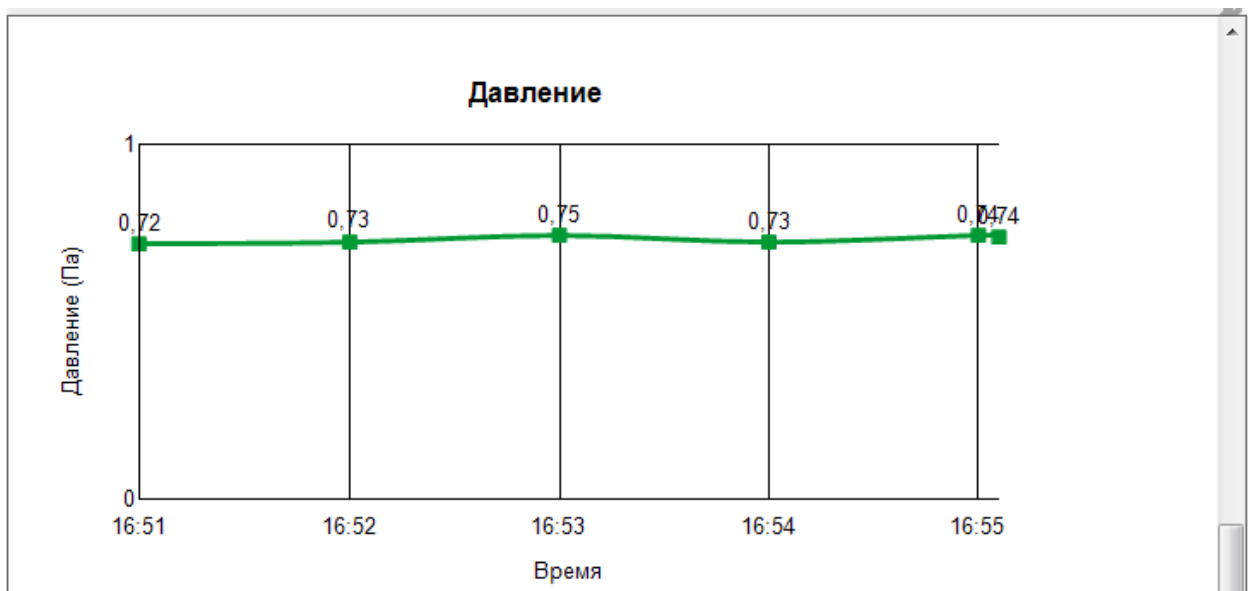


Рисунок 2.46 – Просмотр отчета в Среде разработки (продолжение)

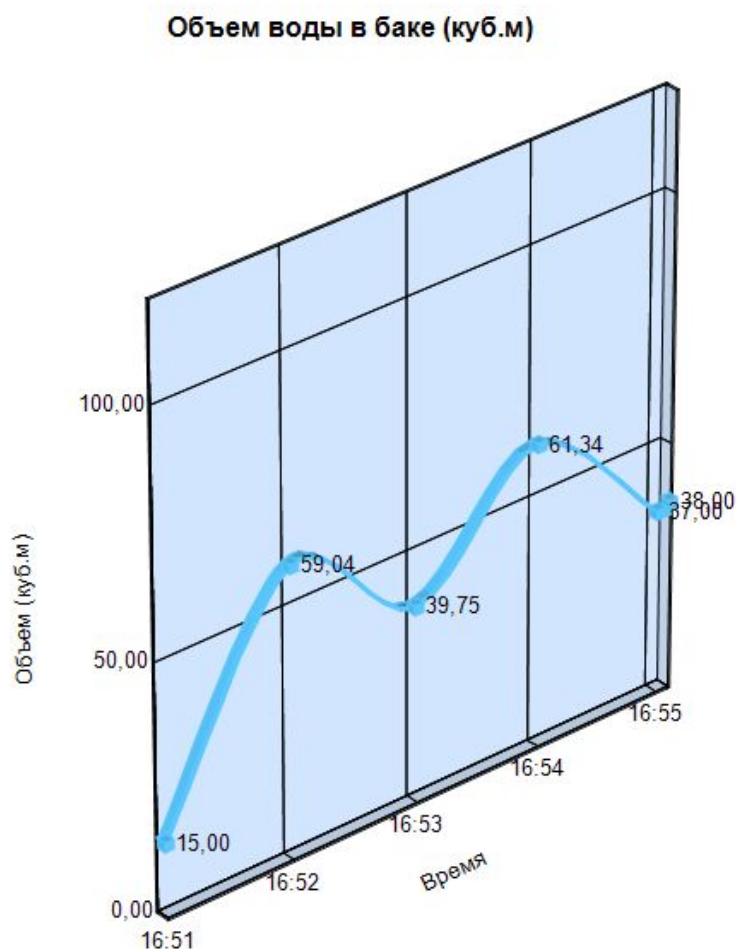
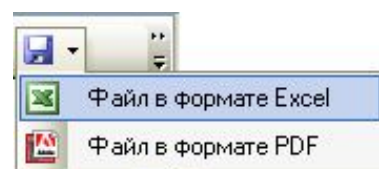


Рисунок 2.47 – Просмотр отчета в Среде разработки (окончание)

Для сохранения отчета:

- 1 Щелкните по иконке сохранения файла на панели инструментов (рисунок 2.45)
- 2 Выберите формат файла – **xls** (Microsoft Excel) или **pdf**.



Отчет в формате **xls** показан на рисунке 2.48.

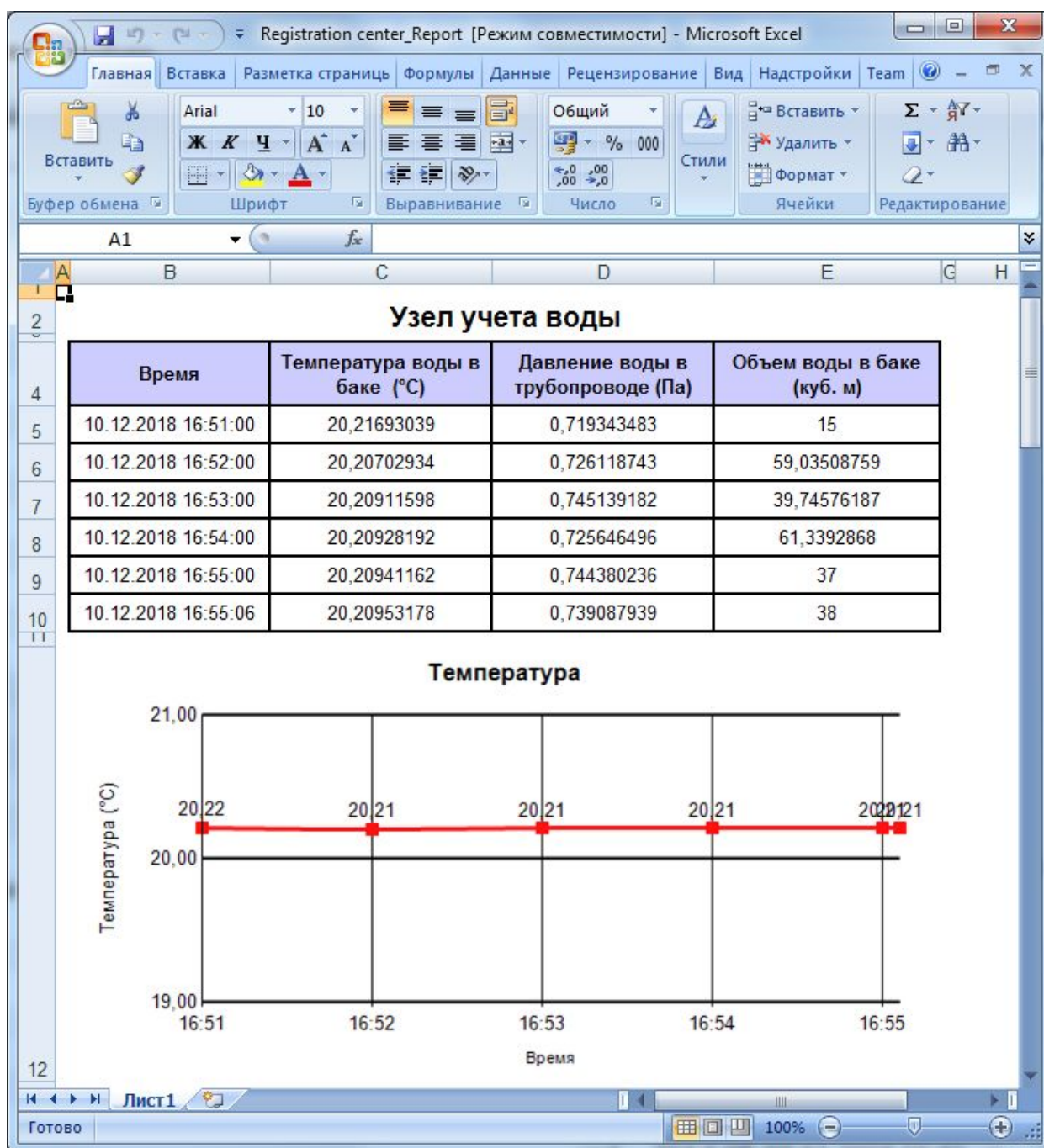



Рисунок 2.48 – xls-файл отчета

2.11.3 Формирование отчета по расписанию

В **DataRate** момент непосредственного формирования отчета можно задать с помощью расписания.

Для создания расписания следует:

- 1 В дереве элемента проекта щелкнуть левой клавишей мыши по системному объекту **Расписание**
- 2 В открывшейся закладке **Расписания** выбрать (или создать – ) расписание

- 3 Двойным щелчком по наименованию расписания открыть окно **Расписание** и задать необходимые настройки (рисунок 2.49)

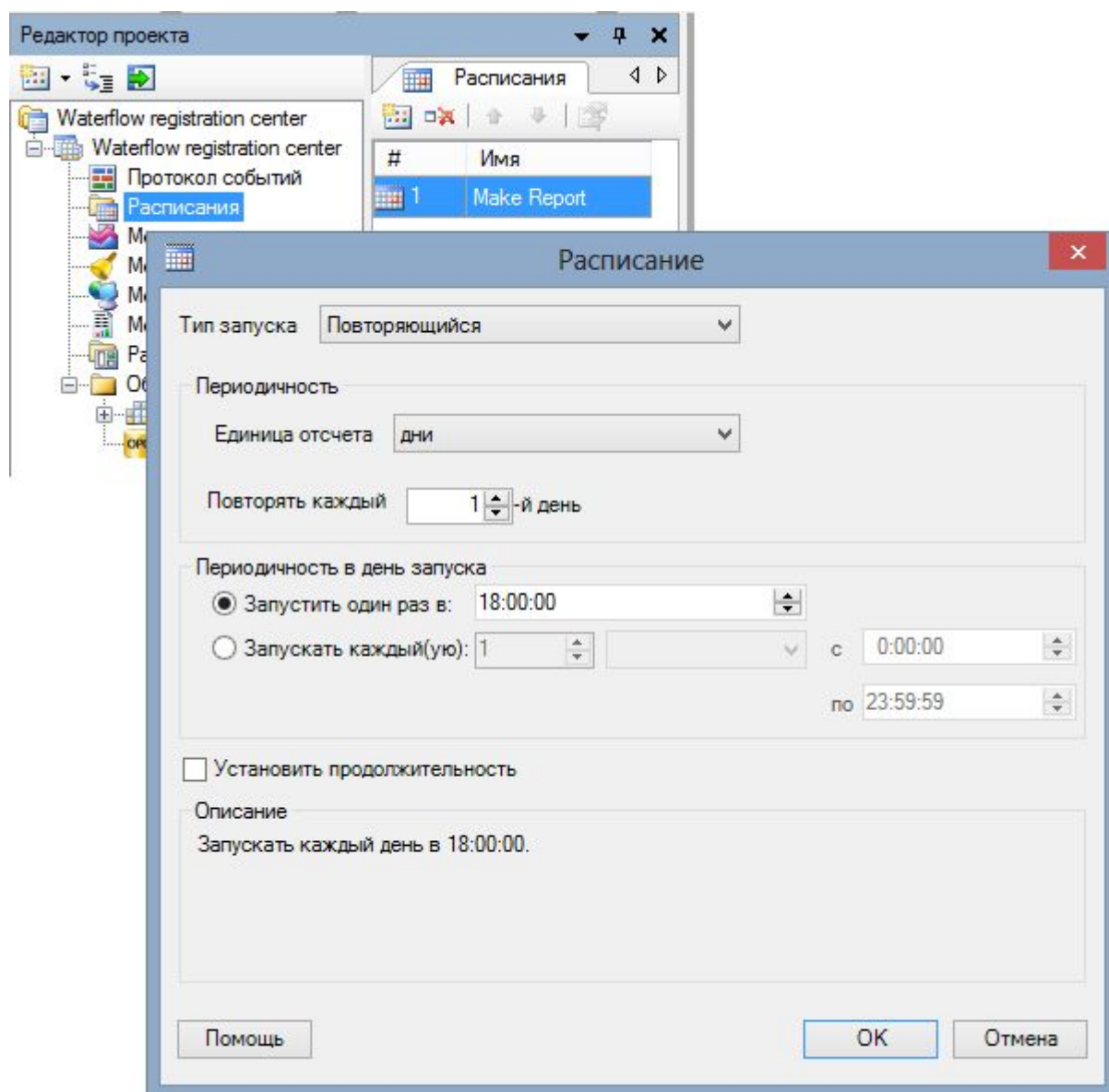


Рисунок 2.49 – Настройка расписания **Make Report**

Для задания момента формирования отчета по расписанию следует установить свойство отчета **Генерация/Расписание**.

Например, если в свойствах отчета **Report** выбрать расписание **Make Report** (рисунок 2.49), то отчет будет формироваться один раз в сутки в 18.00 (в конце рабочего дня, рисунок 2.49) при этом будет формироваться сообщение в протокол событий (свойство **Публикация/Отправлять сообщение в протокол при публикации** – **Да**, рисунок 2.50).

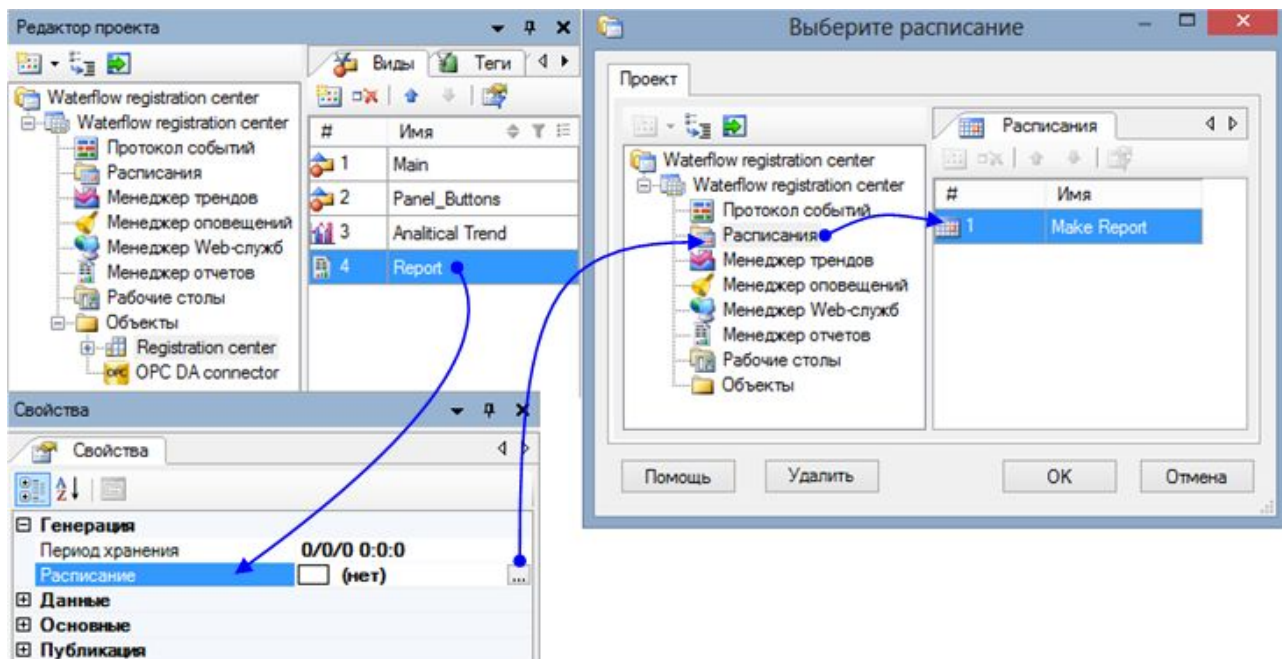


Рисунок 2.50 – Выбор расписания **Make Report** для отчета **Report**

2.11.4 Настройки отчета в Менеджере отчетов

Менеджер отчетов обеспечивает настройку параметров хранения, печати и рассылки отчетов.

Пример сохранения созданного отчета в файл, параметры которого указываются в окне **Настройки менеджера отчетов/ Публикации в папку** приведен на рисунке 2.51.

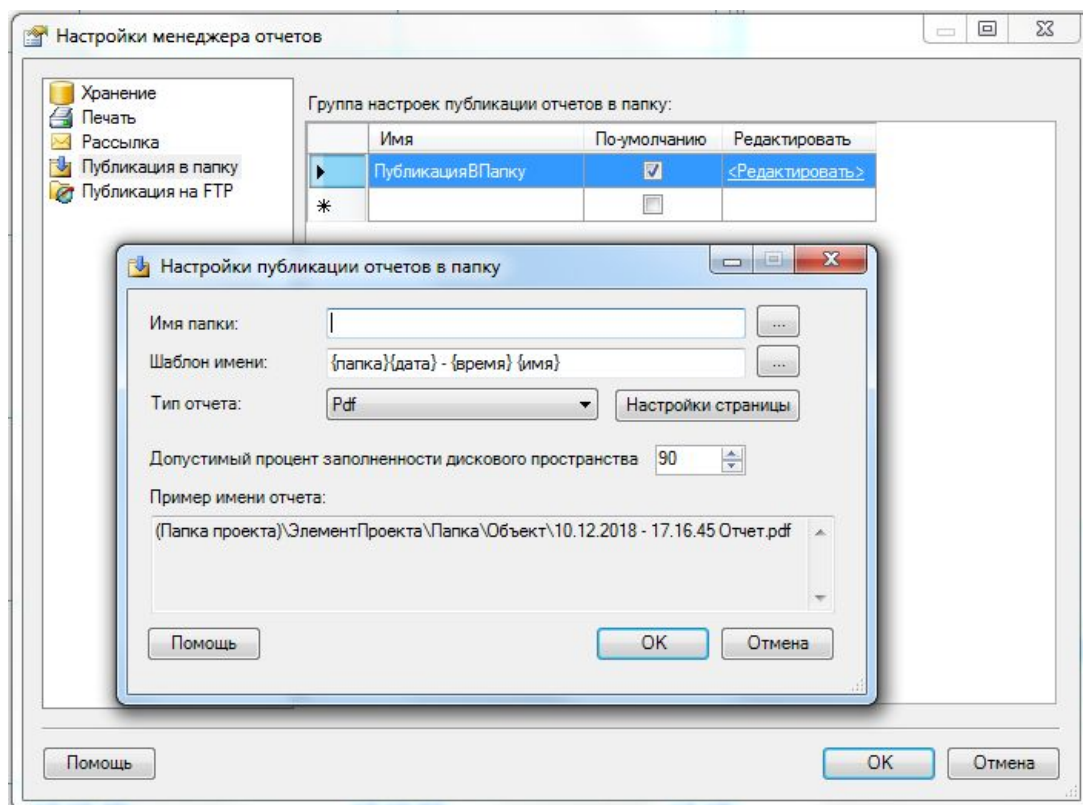


Рисунок 2.51 – Настройка параметров сохранения отчета

2.12 Рабочие столы

Для исполнения проекта автоматизированной системы необходимо создать хотя бы один рабочий стол!

В системе **Waterflow registration center** рабочий стол **Main desktop** содержит две мнемосхемы (рисунок 2.52):

- **Main** – схема контролируемого процесса
- **Panel_Buttons** – панель управления с кнопками: **На главную**, **Аналитический тренд**, **Отчет**.

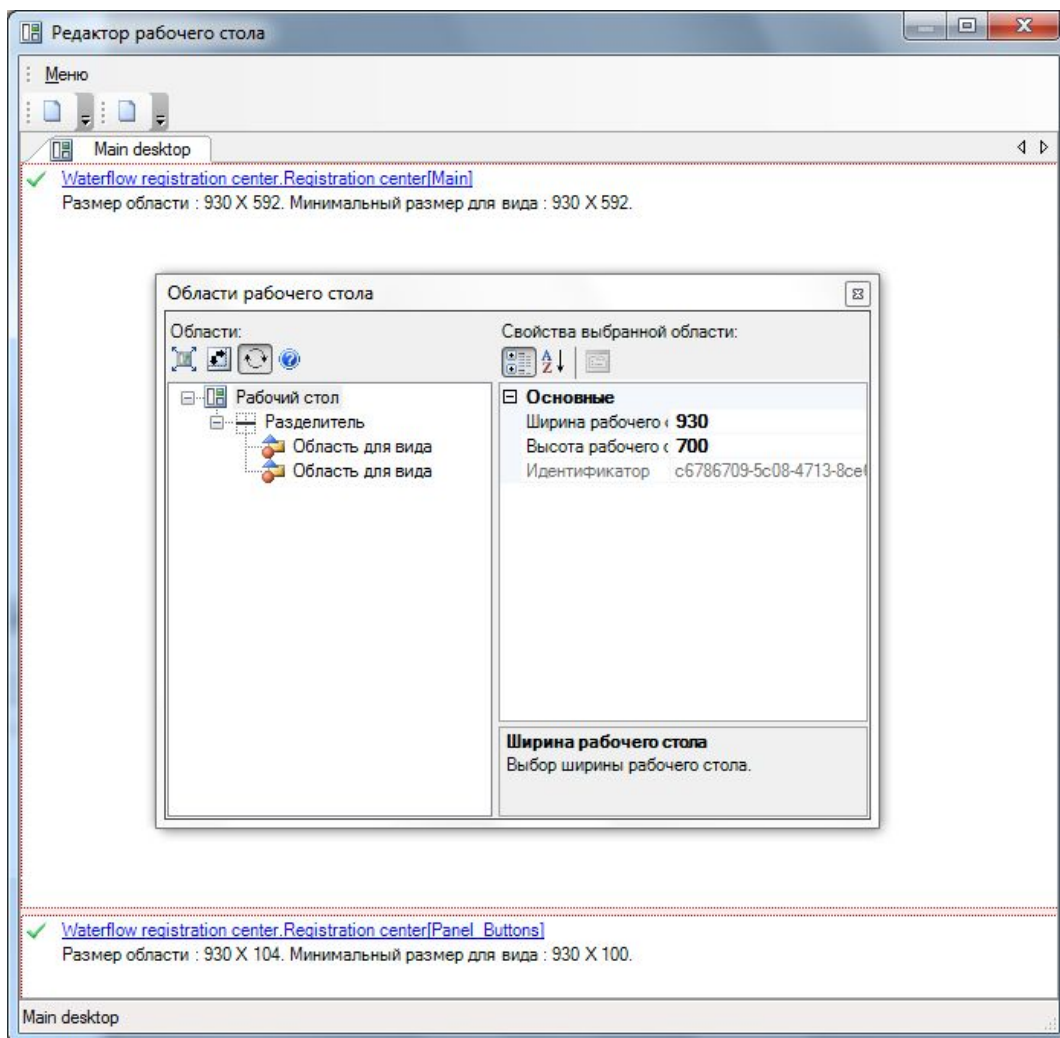



Рисунок 2.52 – Рабочий стол **Main desktop**

Для запуска проекта системы из интегрированной среды разработки:

- 1 Щелкните по кнопке  в панели инструментов. Проект переключается в режим выполнения
- 2 Выберите системный объект **Рабочие столы** в дереве элемента проекта и выполните двойной щелчок по названию рабочего стола (**Main desktop** в закладке **Рабочие столы**)
- 3 Рабочий стол откроется в режиме исполнения (рисунок 2.53).

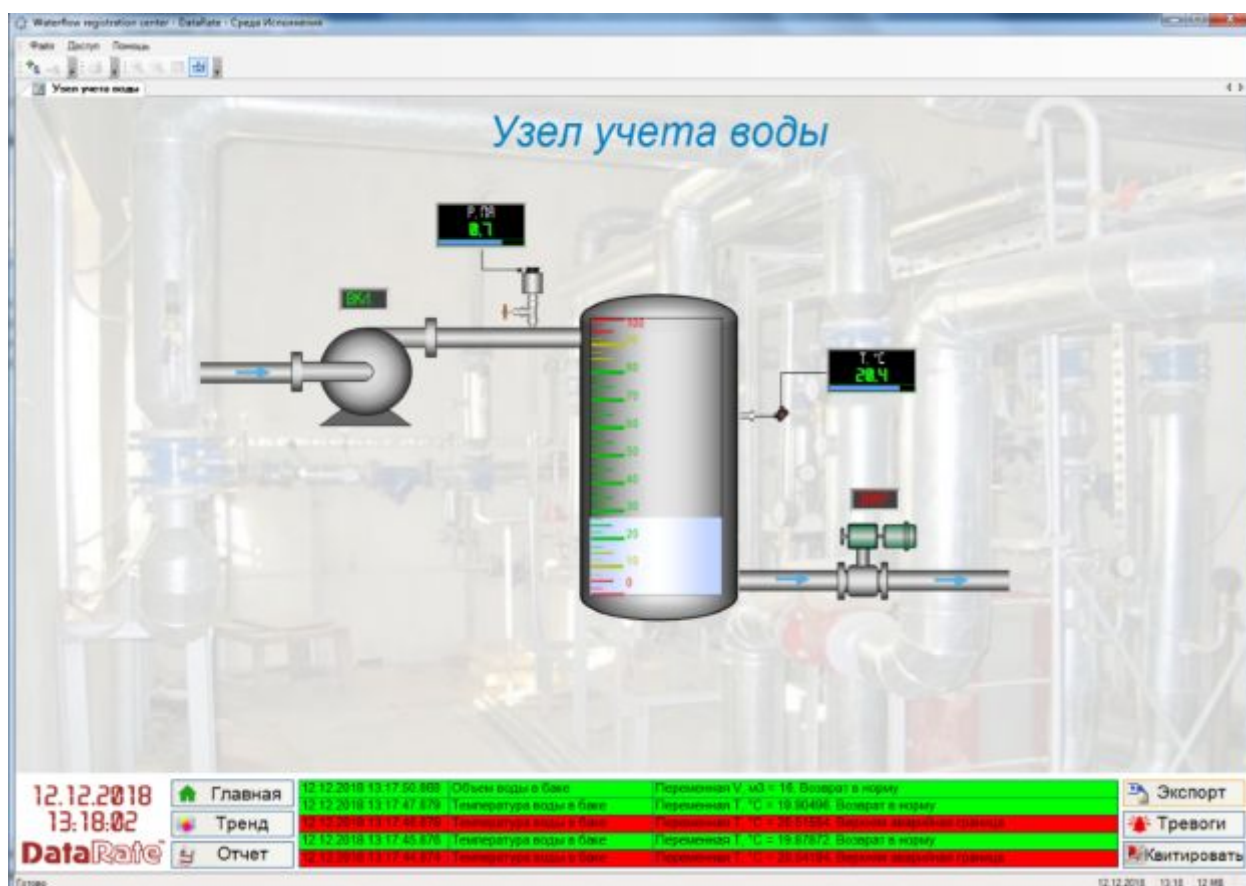


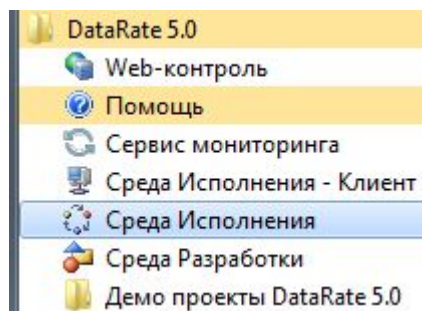
Рисунок 2.53 – Рабочий стол **Узел учета воды** в режиме выполнения

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА *DataRate* В СРЕДЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Для запуска проекта в Среде исполнения *DataRate* следует:

1. Выбрать **Все программы/**
DataRate 5.0 в системном меню ПУСК
2. Выбрать **Среда исполнения** (рисунок 3.1)

Рисунок 3.1 – Запуск проекта в Среде исполнения
DataRate



3. Среда исполнения *DataRate* (рисунок 3.2) запускается в **trial**-режиме. Если необходимо, выполните регистрацию. Для продолжения щелкните по кнопке **ОК**

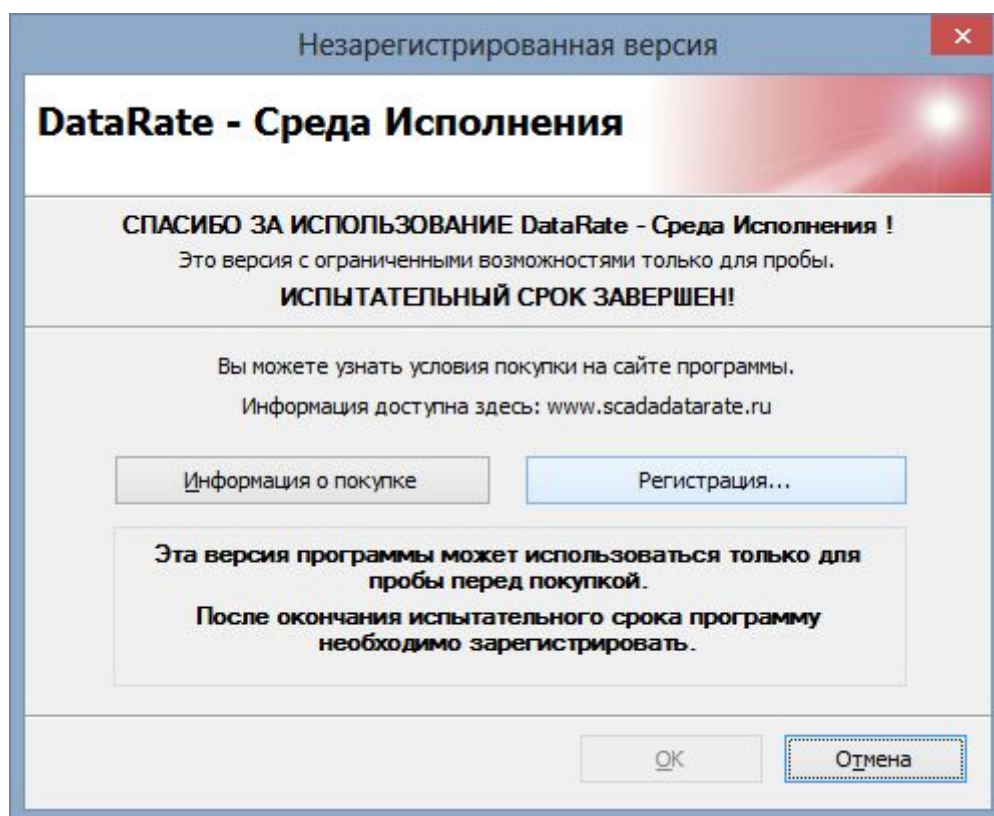


Рисунок 3.2 – Запуск Среды исполнения в **trial**-режиме

4. В появившемся окне **Открыть** выберите файл проекта **Waterflow registration center.krproj**. Приложение начинает работать (рисунок 3.3).

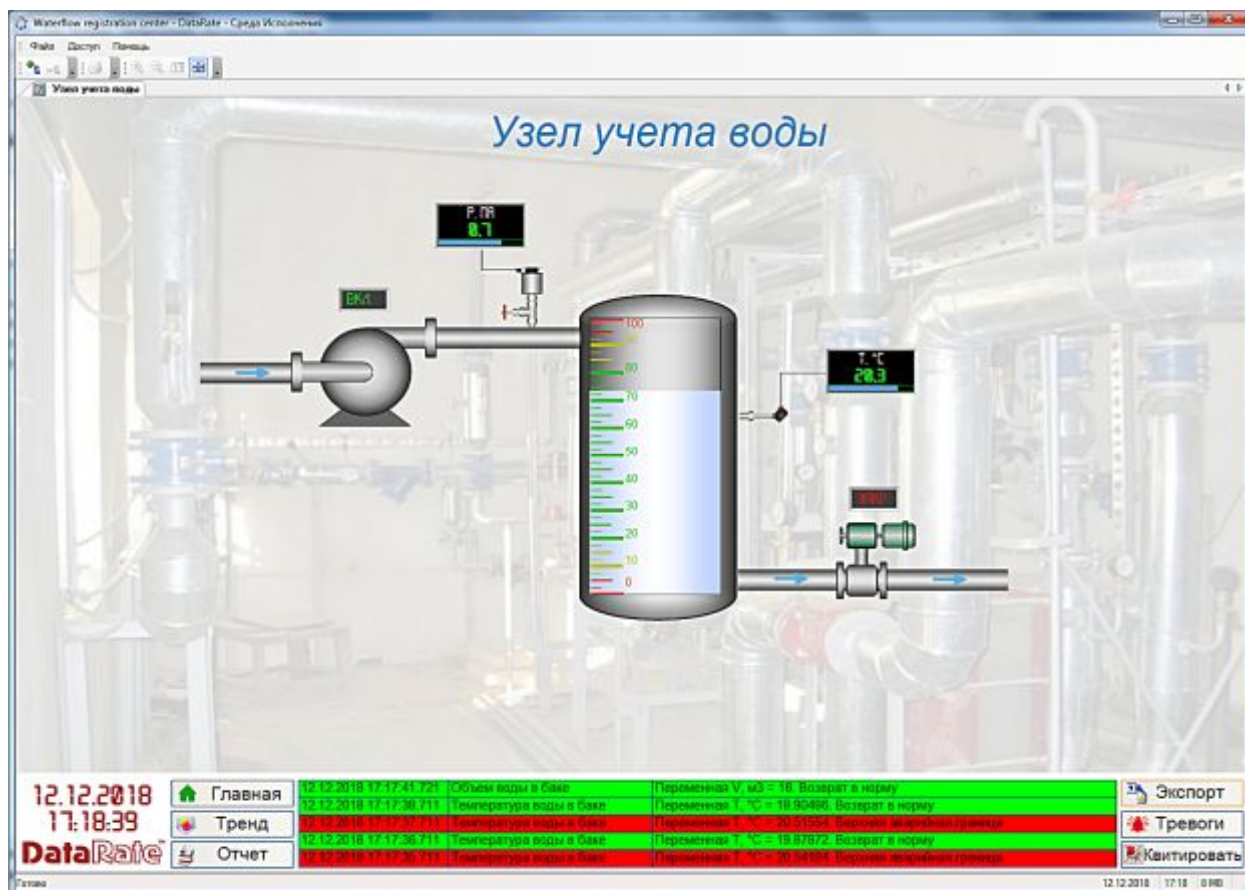


Рисунок 3.3 – Приложение **Waterflow registration center** в Среде исполнения **DataRate**

Тестирование приложения **Waterflow registration center**

Выполним тестирование приложения **Waterflow registration center**. Для этого последовательно изменим состояние насоса и задвижки, и затем убедимся в правильном формировании трендов и протокола событий:

- 1 Двойным щелчком по панели визуализации давления (рисунок 3.3., сверху) откройте вид **Circle_device** объекта **Pressure** (рисунок 3.4)
- 2 Двойным щелчком по панели визуализации температуры (рисунок 3.3., справа) откройте вид **Vertical_termometr** объекта **Temperature** (рисунок 3.5)
- 3 Для управления насосом и задвижкой щелкните по их изображению в окне приложения (рисунок 3.6). В открывшихся виртуальных приборах управления с помощью переключателя включите/выключите насос и с помощью кнопок **Открыть/Закрыть** измените состояние задвижки.

Не забывайте, что работает автоматическое управление системой. Поэтому Ваша команда может быть замена на команду системы в случае достижения подсостояния сигнализации (ВАГ, НАГ, ВПГ, НПГ).

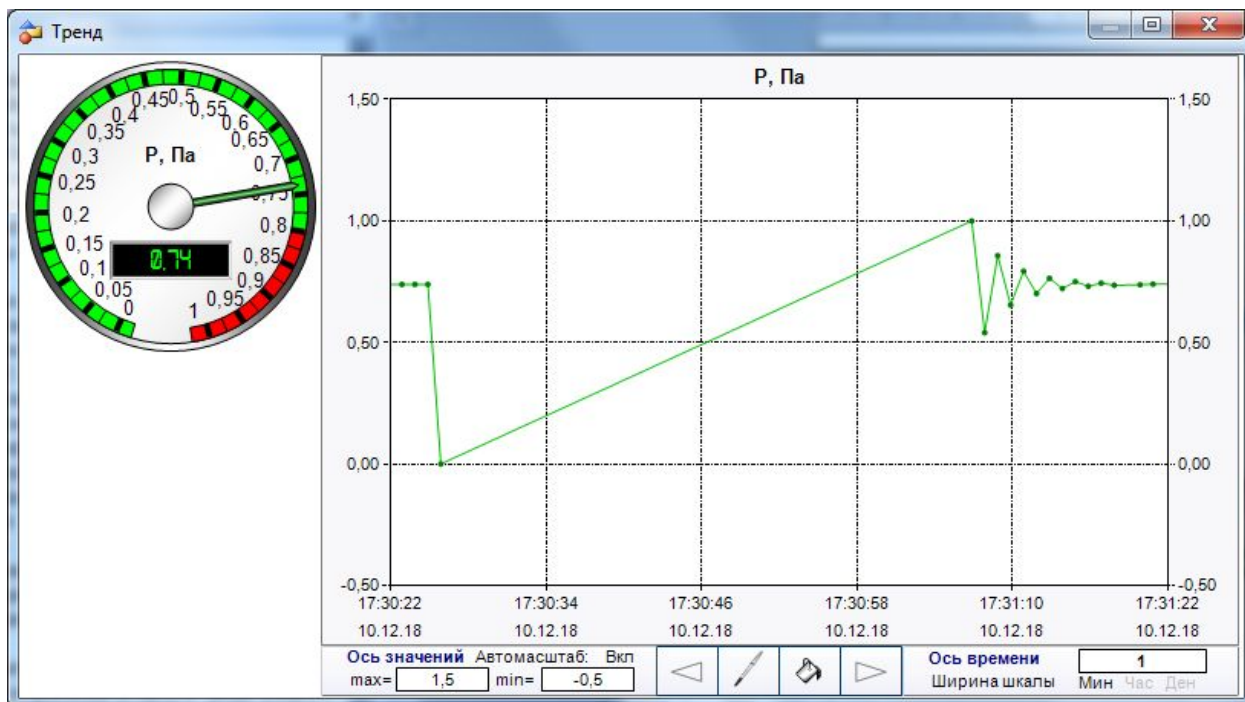


Рисунок 3.4 – Виртуальный прибор и тренд давления

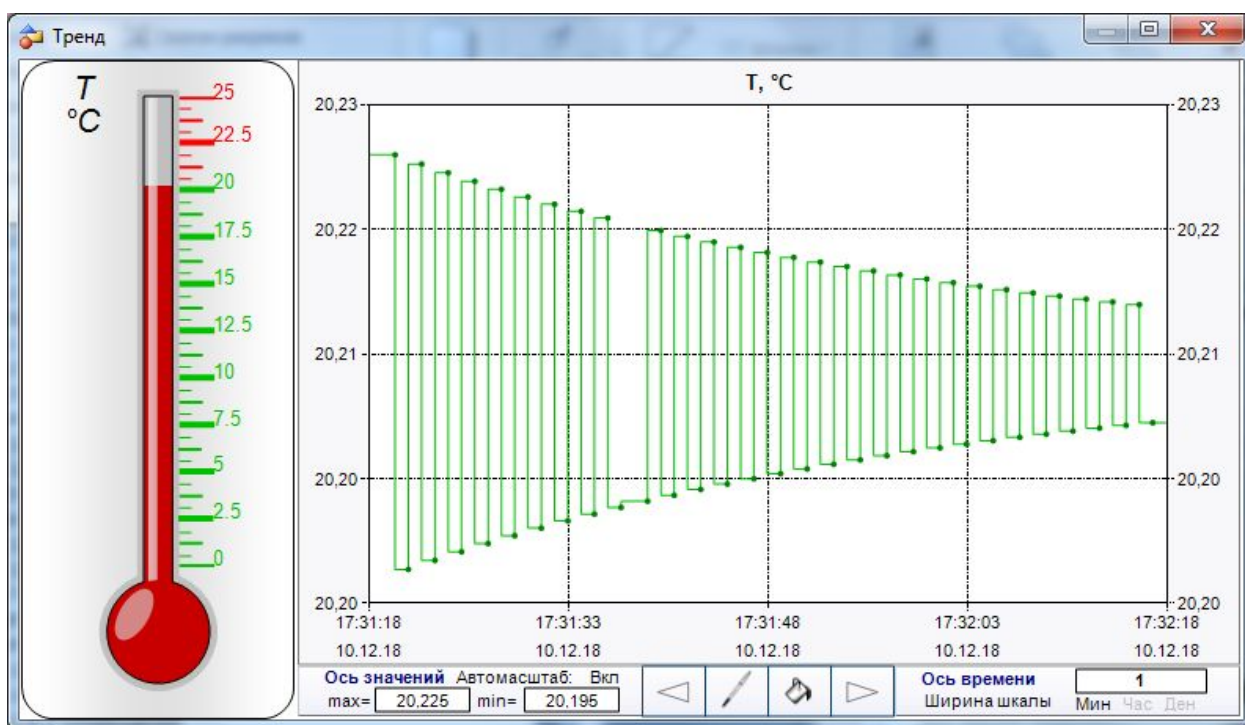


Рисунок 3.5 – Виртуальный прибор и тренд температуры

- 4 Щелчком по кнопке **Аналитический тренд** вызовите окно трендов. Измените состояние насоса и/или задвижки и убедитесь, что тренды параметров изменяются в соответствие с ее состоянием (рисунок 3.7)

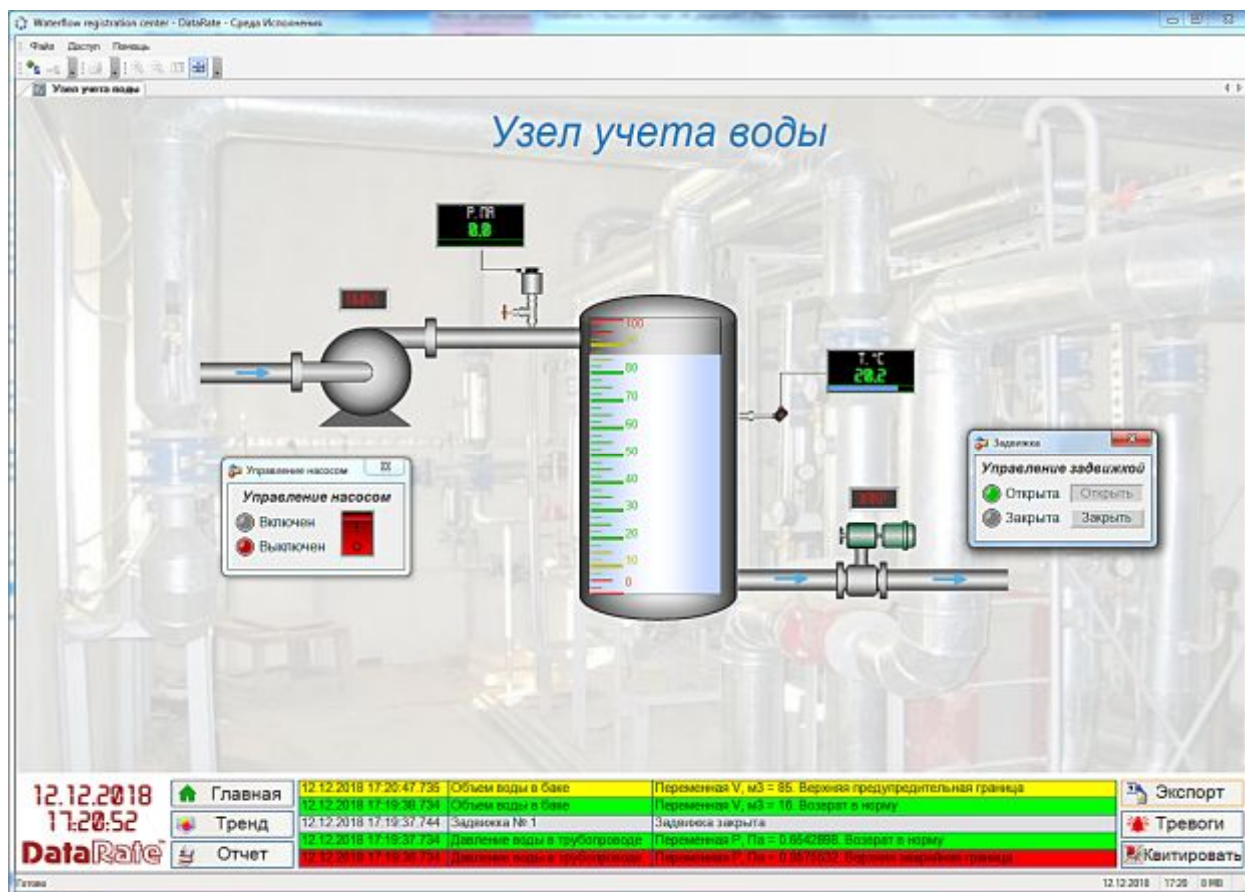


Рисунок 3.6 – Виртуальные приборы управления насосом и задвижкой

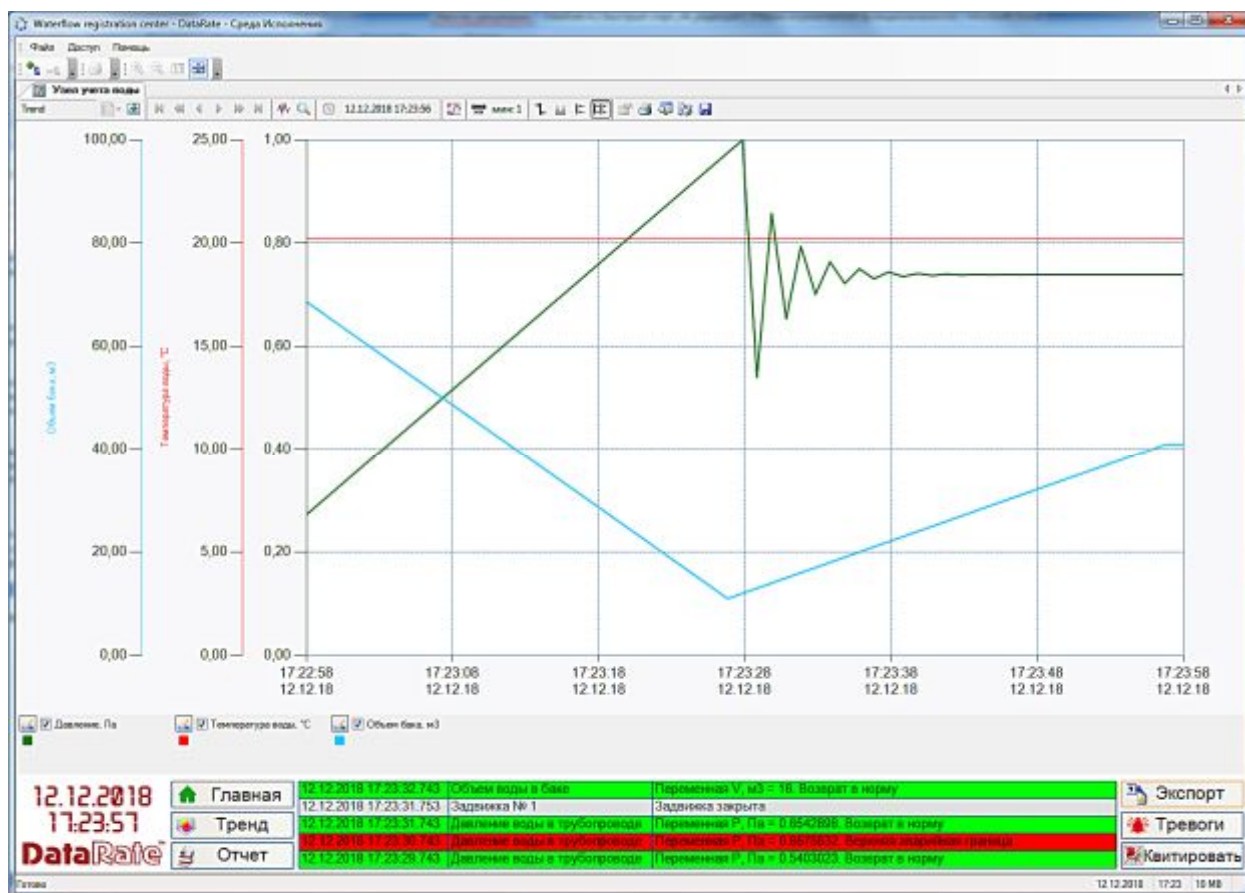


Рисунок 3.7 – Среда исполнения. Тренд значений параметров

- 5 Щелчком по элементу **Протокол событий** на панели кнопок переходов вызовите системное окно протокола событий (рисунок 3.8).

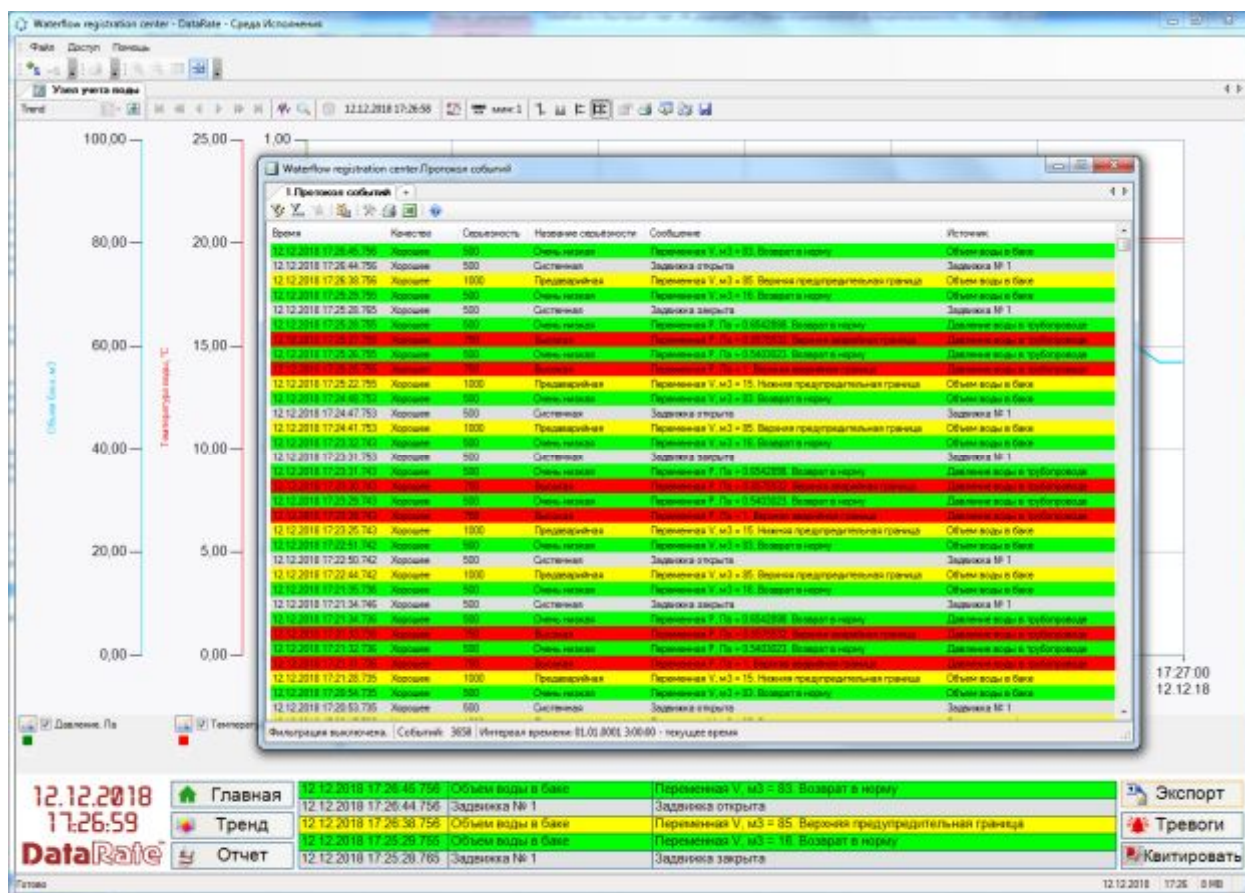


Рисунок 3.8 – Среда исполнения. Протокол событий в отдельном окне

Сообщения в окне Протокол событий соответствуют событиям автоматизированного процесса

- 6 Щелчком по кнопке **Экспорт** инициируем создание CSV-файла с данными об изменениях значений давления, температуры и объема жидкости в баке. Фрагмент сформированного файла (<системный диск>:\Users**<Пользователь>**\ Documents\ DataRate Projects\Демо проекты 4.2\ Узел учёта воды\Export\ Экспортер в CSV_2018_12_12_10_55_32_063.csv) показан на рисунке 3.9. Строка файла содержит время и пары «значение/качество» (качество **192 – Хорошее**) для давления (колонки B, C), температуры (колонки D, E) и объема (колонки F, G).

Экспортер в CSV_2018_12_12_10_55_32_063 - Mi...

Главная Вставка Разметк Формул Данные Рецензи Вид Надстрс Team

Вставить Буфер об... Шрифт Выравнивание Число Стили Ячейки Редактиро...

A1 10:55:31 12 декабря 2018

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	10:55:31 1	0,739085	192	20,11732	192	55	192	
2	10:55:30 1	0,739085	192	20,30276	192	54	192	
3	10:55:29 1	0,739085	192	20,11277	192	53	192	
4	10:55:28 1	0,739085	192	20,30734	192	52	192	
5	10:55:27 1	0,739085	192	20,10795	192	51	192	
6	10:55:26 1	0,739085	192	20,31219	192	50	192	
7	10:55:25 1	0,739085	192	20,10285	192	49	192	
8	10:55:24 1	0,739085	192	20,31732	192	48	192	
9	10:55:23 1	0,739085	192	20,09745	192	47	192	
10	10:55:22 1	0,739085	192	20,32274	192	46	192	
11	10:55:21 1	0,739085	192	20,09173	192	45	192	
12	10:55:20 1	0,739085	192	20,3285	192	44	192	
13	10:55:19 1	0,739085	192	20,08564	192	43	192	
14	10:55:18 1	0,739085	192	20,33461	192	42	192	
15	10:55:17 1	0,739085	192	20,07916	192	41	192	
16	10:55:16 1	0,739085	192	20,34111	192	40	192	
17	10:55:15 1	0,739085	192	20,07226	192	39	192	
18	10:55:14 1	0,739085	192	20,34803	192	38	192	
19	10:55:13 1	0,739085	192	20,06488	192	37	192	

Экспортер в CSV_2018_12_12_10_55_32_063

Готово 100%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

DataRate предоставляет богатые возможности для создания автоматизированных систем. Насколько гибко и эффективно сможет использовать их разработчик зависит во многом от его опыта и, конечно, знания **DataRate**.

В рассмотренных примерах мы дали описание далеко не всех возможностей графической подсистемы **DataRate**. Но даже эти простые примеры показывают, что свойства анимации и реакции объектов в **DataRate** позволяют реализовать графический интерфейс практически любой сложности и функциональности.

Обмен данными в системе **Waterflow registration center** с помощью **OPC DA коннектора** демонстрирует, как получить доступ к внешнему источнику данных – устройству, которое имеет свой **OPC DA сервер**.

В примерах не рассматривается чтение и обработка исторических трендов с помощью OPC HDA коннектора, так как, с точки зрения **DataRate**, работа с OPC HDA коннектором аналогична работе с OPC DA коннектором. Вопросы обработки исторических трендов требуют, прежде всего, знания спецификации OPC HDA и конкретного OPC HDA сервера.

Предлагаемый в примерах способ создания приложения продиктован использованием библиотечных объектов. Это позволяет, с одной стороны, быстро тиражировать функционально подобные объекты из библиотеки, а с другой – легко адаптировать работу приложения к различным внешним источникам данных (достаточно перепривязать внутренние теги к тегам необходимого коннектора).

Однако, также легко можно привязать свойства графических примитивов непосредственно к тегам коннектора, не создавая внутренние теги.

Выбор остается за разработчиком.

За разработчиком остается и выбор последовательности действий при создании системы.

Сначала можно создать внутренние теги и графический интерфейс, затем создать коннекторы к источникам данным и привязать внутренние теги к внешним.

Можно начинать разработку с создания коннекторов.

Если приложение содержит много однотипных объектов (например, датчиков), то разработку системы следует начинать с создания библиотечных типов тегов и библиотечных объектов (как их использовать показано в наших примерах).

Удачи и успехов Вам на пути освоения **DataRate** – дорогу осилит идущий!

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Если Вы хотите получить больше информации о том, как ...	Смотрите раздел справки <i>DataRate</i>
Установить <i>DataRate</i>	Введение/ Инсталляция и начало работы
ОБЪЕКТНАЯ МОДЕЛЬ /	
Создать проект	Проект
Создать элемент проект	Элемент проекта
Защитить элемент проекта	Элемент проекта/ Защита элемента проекта
Использовать библиотеки <i>DataRate</i>	Библиотеки
Создать объект	Объекты
Создать и привязать теги	Объекты/ Теги
Создать и использовать скрипт	Объекты/ Скрипты
Использовать аргументы	Объекты/ Аргументы
ДИНАМИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ /	
Создать мнемосхему	Графическая подсистема/ Мнемосхема
Использовать графические примитивы для визуализации	Графическая подсистема/ Графические примитивы
Создать рабочий стол	Графическая подсистема/ Рабочие столы
Настроить анимацию графических элементов	Анимация Примеры использования реакций и анимаций
Использовать реакции для управления динамическими свойствами объектов	Реакции Примеры использования реакций и анимаций
СОБЫТИЯ И ТРЕВОГИ /	
Сформировать и настроить протокол событий	Протокол событий
Визуализировать протокол событий	Протокол событий/ Примитив протокол событий Протокол событий/ окно Протокол событий элемента проекта
Назначить и настроить сигнализацию	Сигнализация; Оповещения
ИСТОРИЯ ПРОЦЕССА. ТРЕНДЫ /	
Организовать трендирование	Модуль Менеджер трендов
Визуализировать тренды	Графический элемент Тренд Графический элемент Табличный тренд;
Отобразить данные в виде «гладких» графиков	Аналитический тренд

Если Вы хотите получить больше информации о том, как ...	Смотрите раздел справки DataRate
ОБМЕН ДАННЫМИ /	
Использовать DataRate коннекторы для обмена данными	OPC DA-коннектор; OPC HDA-коннектор; OPC AE-коннектор SQL-коннектор
Как экспортировать данные	Экспорт данных
РАСПИСАНИЕ /	
Создать и настроить расписание	Расписание
МОДУЛЬ ОТЧЕТОВ /	
Создать и использовать шаблон отчета	Шаблон отчета
Управлять хранением, печатью, рассылкой и публикацией отчетов	Менеджер отчетов
Сформировать отчет по расписанию	Генерация отчетов
СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ / СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ КЛИЕНТ / WEB - КОНТРОЛЬ /	
Выполнить проект в Среде исполнения или в Web-браузере	Среда исполнения; Среда исполнения Клиент Web-контроль



ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Если у Вас есть вопросы или проблемы использования **DataRate**, пожалуйста, обратитесь в службу технической поддержки ООО «Энергокруг»:

E-mail:

Общие вопросы: info@scadadatarate.ru

Техническая поддержка: support@scadadatarate.ru

Web:

<http://www.ScadaDataRate.ru>