

ПАО «ГАЗПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ»

**СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ
И УПРАВЛЕНИЯ
НА БАЗЕ ПТК «ГОРИЗОНТ»**

Эксплуатационная документация

Руководство пользователя. Описание БПО

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Москва
2023

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Содержание

	Перв. примен.		
	Справ. №		
	Подпись и дата		
	Инв. № дубл.		
	Взам. инв. №		
	Подпись и дата		
	Инв. № подл.		

		1 ВВЕДЕНИЕ	4
		2 ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	5
		2.1 ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ.....	5
		2.2 СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ	9
		3 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ.....	11
		3.1 ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	12
		3.2 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА.....	14
		3.3 ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	17
		4 МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ	18
		4.1 ВВЕДЕНИЕ	18
		4.2 СИГНАЛЫ И АГРЕГАТЫ.....	19
		4.3 ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ	22
		4.4 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УСТРОЙСТВА.....	38
		4.5 АГРЕГИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА БОЛЕЕ ВЫСОКОМ УРОВНЕ	42
		4.6 ОБРАБОТКА РЕТРОСПЕКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ	44
		5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОМ.....	45
		5.1 ВВЕДЕНИЕ	45
		5.2 КОМАНДЫ.....	45
		5.3 ДИАЛОГИ ЗАМЕЩЕНИЯ.....	49
		5.4 УСТАНОВКИ ФЛАГОВ	52
		5.5 ТЕСТОВАЯ ТЕЛЕГРАММА.....	53
		6 ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЦЕССЕ	54
		6.1 ВВЕДЕНИЕ	54
		6.2 ОБЗОР СОБЫТИЙ И ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ.....	54
		6.3 БД РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	55
		6.4 ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПИСОК	57
		6.5 ФИЛЬТРОВАННЫЙ ОБЗОР СОБЫТИЙ	58
		6.6 ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА.....	58
		6.7 ПРОГОН ПРАВИЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ	58
		7 ПРОТОКОЛ СОБЫТИЙ	59
		7.1 ТИПЫ СОБЫТИЙ.....	60
		7.2 ЧАСТНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРОТОКОЛА СОБЫТИЙ.....	61
		7.3 ОТОБРАЖЕНИЕ И РАБОТА С ПРОТОКОЛОМ СОБЫТИЙ.....	62
		7.4 ВЫБОРКИ ИЗ ПРОТОКОЛА СОБЫТИЙ.....	63
		7.5 КОММЕНТАРИИ В ПРОТОКОЛЕ СОБЫТИЙ.....	64
		8 СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ТРЕВОГ	64
		8.1 КОМПОНЕНТЫ AIS	64
		8.2 ОБЗОРЫ В AIS	65
		8.3 ОТОБРАЖЕНИЕ И ОБРАБОТКА ТРЕВОГ	66

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Зверев	<i>Зверев</i>	20.01.23
Проб.		Панкова	<i>Панкова</i>	20.01.23
Н.контр.		Колесникова	<i>Колесникова</i>	20.01.23
Утв.		Мирошников	<i>Мирошников</i>	20.01.23

СДКУ на базе ПТК «Горизонт»

Руководство пользователя. Описание
базового программного обеспечения

Стадия	Лист	Листов
Р	2	119

ООО «ГА диспетчерские
системы»

9 СТАНДАРТНЫЙ АРХИВ	69
9.1 ВВЕДЕНИЕ	69
9.2 ПРОЦЕДУРА АРХИВИРОВАНИЯ	69
9.3 ЦИКЛЫ И ИНТЕРВАЛЫ АРХИВИРОВАНИЯ	71
9.4 АРХИВНЫЕ ФЛАГИ	72
9.5 ПРАВИЛА АРХИВИРОВАНИЯ	74
9.6 КОРРЕКТИРОВКА АРХИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ	75
9.7 ОТОБРАЖЕНИЕ АРХИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ	77
9.8 КОНТРОЛЬ ВМЕСТИМОСТИ АРХИВА	80
10 ЗАМЕТКИ ПО ОБЪЕКТАМ	81
10.1 ОКНО ЗАМЕТОК ПО ОБЪЕКТАМ.....	81
10.2 ОТОБРАЖЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗАМЕТКИ.....	82
10.3 СОЗДАНИЕ ЗАМЕТКИ.....	82
10.4 РЕДАКТИРОВАНИЕ ЗАМЕТКИ.....	83
10.5 УДАЛЕНИЕ ЗАМЕТКИ	83
11 СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ	83
11.1 НАСТРОЙКА БАЗЫ ДАННЫХ	84
11.2 ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР	87
11.3 СОЗДАНИЕ ПРАВИЛ ВЫЧИСЛЕНИЯ	88
11.4 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОТЧЕТОВ	89
11.5 ЦЕЛОСТНОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДАННЫХ	90
12 КОНЦЕПЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ	90
12.1 СИСТЕМА ИЗ СДВОЕННЫХ ЭВМ.....	90
13 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОРС-КЛИЕНТА	92
13.1 ВВЕДЕНИЕ	92
13.2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ	92
13.3 КОНФИГУРАЦИЯ	94
14 КОНФИГУРАТОР XML ФАЙЛОВ.....	108
14.1 ВВЕДЕНИЕ	108
14.2 НАСТРОЙКИ.....	108
14.3 РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕГОВ И АТТРИБУТОВ.....	111
14.4 ВСТАВКА И УДАЛЕНИЕ УЗЛОВ	114
15 ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	117
16 ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	118
17 Таблица регистрации изменений	119

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инд. № подл.	Инд. № дубл.

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

3

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

1 ВВЕДЕНИЕ

Программное обеспечение «ГОРИЗОНТ» предназначено для создания систем контроля и управления в реальном времени газовыми трубопроводными сетями различного масштаба и сложности – от небольших автономных трубопроводов до национальных сетей. Решения, основанные на открытой и масштабируемой архитектуре системы «ГОРИЗОНТ», могут взаимодействовать практически с любыми системами автоматизации.

Система «ГОРИЗОНТ» широко используется в критически-важных проектах с высокими требованиями к надежности. Система поддерживает горячее резервирование компонентов с автоматическим переключением в необходимых случаях.

«ГОРИЗОНТ» – это модульная система, которая может быть легко сконфигурирована исходя из специфики решаемых задач и требований заказчика. Чтобы полностью удовлетворить потребности пользователей в использовании специализированных для данной отрасли промышленности функций, система способна интегрировать такие высокотехнологичные приложения как: прогнозирование, оптимизация, моделирование, отслеживание партий продукта, обнаружение и локализация утечек. Заказчики получают преимущества от единого интегрированного пользовательского интерфейса и возможности коллективного доступа ко всем средствам разработки и инжиниринга программного обеспечения. Так как все модули системы используют общий набор базовых функций, исключается дублирование информации, минимизирована обработка данных и исключено появление недостоверных значений.

Базируясь на концепции открытых стандартов, система «ГОРИЗОНТ» поддерживает платформы операционных систем LINUX и Windows. Для взаимодействия с внешними системами поддерживаются стандартные интерфейсы, такие как: TCP/IP, SQL, OPC, IEC и многие другие.

Отличаясь высокой интуитивностью, пользовательский интерфейс системы «ГОРИЗОНТ» обеспечивает широкие возможности визуализации и максимальную степень гибкости для быстрого анализа и мгновенного понимания отображаемой информации оперативным персоналом.

Документ структурирован следующим образом:

- Глава 2 содержит термины и определения для всего документа,
- Глава 3 описывает принципы и рекомендации по визуализации,
- Глава 4 представляет функции SCADA,
- Главы 5 и 6 дают представление о том, как управлять процессами и получать информацию,
- Главы 7 и 8 детализируют обработку событий и тревог,

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

- Глава 9 описывает архив,
- Глава 10 описывает функции поддержки производственных процессов,
- Глава 11 объясняет администрирование системы, встроенные вычислительные функции (скрипты) и отчеты,
- Глава 12 описывает концепцию резервирования,
- Глава 13 описывает конфигурирование ОРС-клиента,
- Глава 14 описывает работу в конфигураторе xml файлов.

2 ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Архив

В то время как база данных реального времени содержит текущие значения и флаги всех объектов, архивы для выбранных объектов хранят исторические значения или будущие (прогнозируемые) значения за определенный период. Возможны следующие типы архивов:

Минутный архив

Часовой архив

Часовой архив пиковых значений

Дневной архив

Дневной архив пиковых значений

База данных реального времени

База данных реального времени - содержит значения всех объектов, которые были только что получены или рассчитаны. В случае уставок или команд, база данных реального времени содержит выходные значения и актуальные на данный момент времени значения флагов для соответствующего объекта.

Вторичное значение

Вторичное значение может быть сформировано с помощью вычислительных правил или формул на основе любого первичного значения. Вторичные значения подразделяют на перманентные и промежуточные:

Промежуточные вторичные значения - являются дополнительными показателями и используются для анализа процесса; они не подлежат дальнейшей обработке.

Перманентные вторичные значения - вычисляются системой управления процессом как первичные значения, но без связи с адресом источника данных и могут архивироваться.

Вычислительные инструкции

Вычислительные инструкции представляют собою функции и скрипты, интегрированные в систему «ГОРИЗОНТ». Они подразделяются на:

Логические функции (обработка двоичных сигналов)

Вычислительные функции (обработка измеренных значений или значений счетчика)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
						5
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Команды используются для активного воздействия на процесс. Команды описываются выходным адресом в системе телеметрии, условиями блокировки и правилами контроля исполнения. Для каждой команды предусмотрено квитирование. Предусмотрены также системные команды – внутренние команды для управления ресурсами самой системы, например, для включения принтера.

Обобщенный сигнал

Обобщенный сигнал создается системой как комбинация измеренных значений и может быть отображен на дисплее.

Объект

Первичные значения, перманентные вторичные значения, другие технические объекты - объединяются общим термином «объект». Определены следующие иерархические уровни для объектов:

1. 1-й уровень: Сеть/Трубопроводная система
2. 2-й уровень: Подсеть/Трубопровод
3. 3-й уровень: Станция
4. 4-й уровень: Группа
5. 5-й уровень: Узел
6. 6-й уровень: Устройство
7. 7-й уровень: Сигнал

Каждый объект однозначно определяется ключом (идентификатором) и характеризуется значением и флагами. Значение и флаги определяют представление объекта на экране дисплея.

Первичное значение

Первичными значениями являются любые данные о процессе, получаемые через систему телеметрии. Значения имеют тип: двоичного сигнала, измеренного значения, или значения счетчика. Все первичные значения идентифицируются посредством ключа. Каждое первичное значение имеет свой уникальный адрес в системе телеметрии.

Постоянное значение

Постоянные (или фиксированные) значения вводятся в систему вручную; они не изменяются автоматически, как это происходит при сборе данных от системы телеметрии. Постоянное значение задается через диалоговую форму «Ручная корректировка».

Производное значение

Производные значения документируют определенные события (например, выход величины за диапазон измерения) или используются для другой дополнительной информации. Производные значения формируются на основе первичных или вторичных значений. Они не имеют своего собственного идентификатора и поэтому не могут быть архивированы.

Процесс

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

Процессы происходят на производственных объектах. Производственные объекты – это трубопроводы, станции, хранилища и т.д. Самым малым компонентом процесса является элемент данных. Совокупность всех элементов данных характеризует объект управления.

Сигнал

Сигналы формируют самый нижний уровень иерархии объектов и используются для непосредственного взаимодействия с системой телеметрии. Типы сигналов включают: измеренное значение, значение счетчика, двоичный сигнал, команды, уставки и производные значения.

Система телеметрии

Информация о технологическом процессе собирается средствами удаленных средств автоматизации и передается в систему диспетчерского контроля и управления с использованием системы телеметрии. В свою очередь, система контроля и управления посылает команды и уставки в систему телеметрии, которая передает информацию в локальные средства автоматизации.

Технические объекты

Рассматриваемая техническая система (объект управления) описывается с помощью соответствующего дерева с семью уровнями иерархии. Каждый уровень дерева соотносится к уровню описываемого объекта управления. Узлы и листья дерева (объекты самого нижнего уровня иерархии) называются техническими объектами, фрагменты дерева называются агрегатами. Каждый технический объект может быть сопоставлен не более чем одному техническому объекту вышестоящего уровня.

Уровень иерархии

Каждый объект связан с единственным заданным уровнем иерархии. Определение уровня объекта производится во время настройки системы. Описание каждого уровня содержит имя на естественном языке (в обычной языковой форме), которое используется при формировании сообщений (событий) и в диалоговых окнах.

Уставка

Уставками являются регулирующие значения, которые вырабатываются для активного воздействия на процесс и посылаются через систему телеметрии. Они описываются выходным адресом, правилом формирования выводимого значения, условиями блокировки, а также правилами контроля.

Устройство

Устройство – это технический объект, который агрегирует сигналы по функциональному признаку и может иметь дополнительные аналоговые или дискретные атрибуты. Таким образом, производится первичная обработка информации о процессе, которая делает ее доступной для дальнейших вычислений и позволяет анализировать состояние технологических элементов сети.

Флаги

Флаги содержат дополнительную информацию о значении объекта. Флагами являются:

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

8

Уровень «сеть» объединяет все компоненты газотранспортной сети/трубопроводной системы.

Уровень «подсеть»

Уровень «подсеть»/«подсистема» представляет разделение газотранспортной или трубопроводной системы на технологически-законченные «подсети» по функциональному, организационному или территориальному принципу. Различные станции и трубопроводы могут быть, таким образом, объединены в рамках соответствующей подсети.

Уровень «станция»

Уровень «станция» служит для представления станций и их связей. К станциям относятся:

- компрессорная/насосная станция;
- станция регулирования (узел редуцирования газа);
- хранилище газа/резервуарный парк;
- станция смешения (газа, нефти);
- газораспределительная станция;
- прочие станции;
- и т.д.

Уровень «группа»

На этом уровне станция может быть разделена на группы нескольких однотипных устройств или агрегатов, например:

- группа компрессоров (компрессорный цех)/группа насосов;
- группа регуляторов;
- другие.

Уровень «узел»

Уровень «узел» разделяет группы на технологические установки (устройства). К уровню «узел» относятся, например:

- газоперекачивающий агрегат/насос;
- измерительная нитка (трубопровода);
- нитка регулирования (трубопровода);
- и т.д.

Отметим особо, что описанные выше уровни иерархии отличаются от последующих тем, что они имеют исключительно структурное назначение и сами по себе, без подчиненных им элементов типа «устройство» или «сигнал», не несут какой-либо информации о состоянии процесса. Для обеспечения системы данными о состоянии процесса служат представленные далее уровни: «устройство» и «сигнал».

Уровень «устройство»

На этом уровне описываются следующие технические/технологические элементы:

- кран, задвижка;
- измерительный прибор (давления, потока, температуры, плотности, и т.д.);
- предохранительный запорный клапан (SAV);

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							10

предохранительный выпускной клапан (SAB);
 фильтр;
 регулятор;
 секция трубопровода;
 и т.д.

Уровень «сигнал»

Уровень «сигнал» служит для информационного «соединения» системы с технологическим процессом. На этом уровне иерархии используются базовые типы объектов системы SCADA, такие как:

двоичное значение;
 измеренные значения;
 значения счетчиков;
 уставки;
 команды;
 сообщения.

Сигналами также являются значения, полученные из других источников, как:
 обобщенные сигналы;
 расчетные значения, полученные с помощью вычислительной инструкции;
 другие.

Система классификации использует алфавитно-цифровые символы для именования объектов, при этом уровни иерархии разделяются точкой «.». Пример имени сигнала с условным именем SIGNAL в системе – NW.SN.STATION.GROUP.TRACK.EQUIP.SIGNAL.

3 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Одним из основных компонентов системы «ГОРИЗОНТ» является система визуализации. Это современное, высокопроизводительное и полностью графическое решение для контроля географически распределенных объектов. Windows-совместимые меню, панели инструментов, диалоговые окна, строки состояния, возможности работы с графическими объектами по технологии «перетащить и бросить» (drag&drop) и другие возможности - позволяют интуитивно работать с системой и создавать дружелюбный пользовательский интерфейс.

Система визуализации включает высокоскоростной графический программный «акселератор», который представляет в реальном времени все изменения значений и состояний процесса. Система «ГОРИЗОНТ» оснащена графическим редактором – мощным инженерным средством для создания и редактирования мнемосхем.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		11

3.1 ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

3.1.1 Многооконный интерфейс

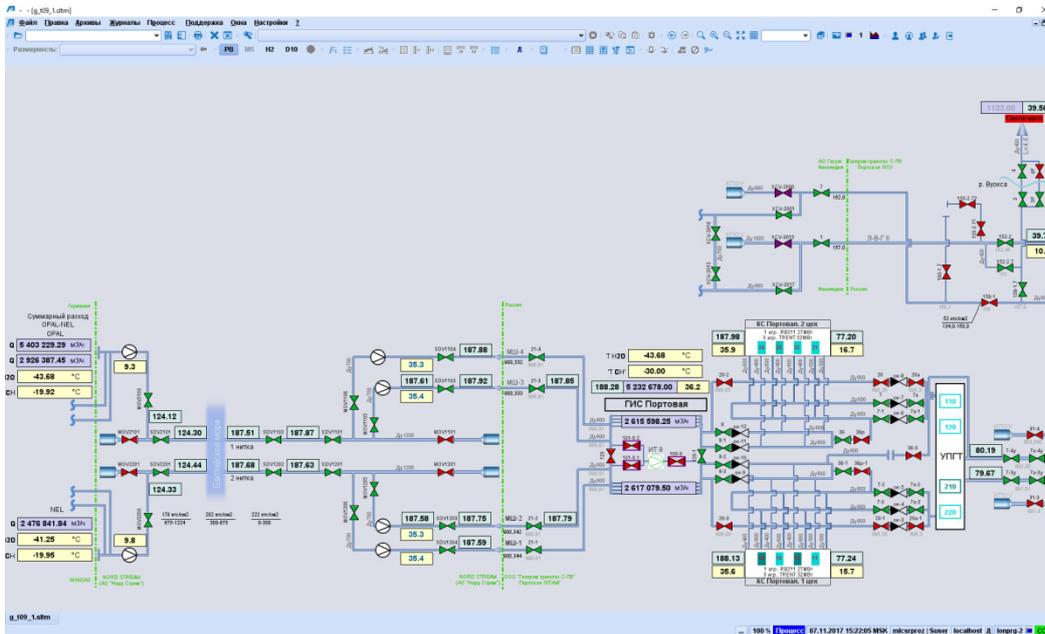


Рис. 1. Редактор экранных форм (мнемосхем)

Интерфейс пользователя системы «ГОРИЗОНТ» включает главную строку меню с выпадающими меню, панели инструментов для прямого доступа к наиболее часто используемым функциям, рабочую зону с технологическими схемами процесса, контекстные меню, а также строку состояния.

3.1.2 Единая философия интерфейса пользователя

Все компоненты системы «ГОРИЗОНТ» имеют унифицированный интерфейс пользователя, который основывается на едином наборе функций системы визуализации. Состав компонентов:

- Подсистема визуализации реального времени;
- Редактор мнемосхем;
- Модуль администрирования прав доступа;
- Редактор базы данных;
- Редактор вычислительных правил (инструкций);

3.1.3 Независимость от платформы

Программное обеспечение визуализации - независимо от вычислительной платформы за счет использования платформу-независимого графического ядра. В результате все

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

приложения одинаково выполняются в среде операционных систем Microsoft Windows или Linux.

3.1.4 Поддержка нескольких экранов и окон

Система «ГОРИЗОНТ» поддерживает до 4 экранов на одну рабочую станцию, все экраны управляются с одной клавиатуры и одним манипулятором «мышь». Для поддержки оператора, активный экран всегда отмечается специальным символом. Пользователь может открыть до 9 окон на одном экране, активное окно отмечается другим цветом. При этом все окна отображают данные реального времени.

3.1.5 Интернационализация

Интерфейс пользователя разработан с учетом использования системы в различных странах. «ГОРИЗОНТ» поддерживает несколько распространенных языков. Перечень поддерживаемых языков предоставляется по запросу. Основной язык системы – русский.

3.1.6 Единая концепция контроля доступа

Все приложения поддерживают унифицированную систему **концепцию контроля доступа** с гибким управлением привилегиями, обеспечивая возможность индивидуальной конфигурации прав доступа и функциональных возможностей как «во времени» – с привязкой к календарю и времени суток, так и «в пространстве» – с привязкой к местонахождению рабочего места в адресном пространстве вычислительной сети.

3.1.7 Гибкие форматы экранов

Системой поддерживаются все стандартные разрешения экранов. Если используется несколько мониторов, подключенных к одному компьютеру, все мониторы должны быть одинакового разрешения. Также поддерживается отображение на широкоформатные дисплеи 16:9 или 16:10, равно как и работа с системами отображения коллективного пользования (видеостенами).

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							13

3.2 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА

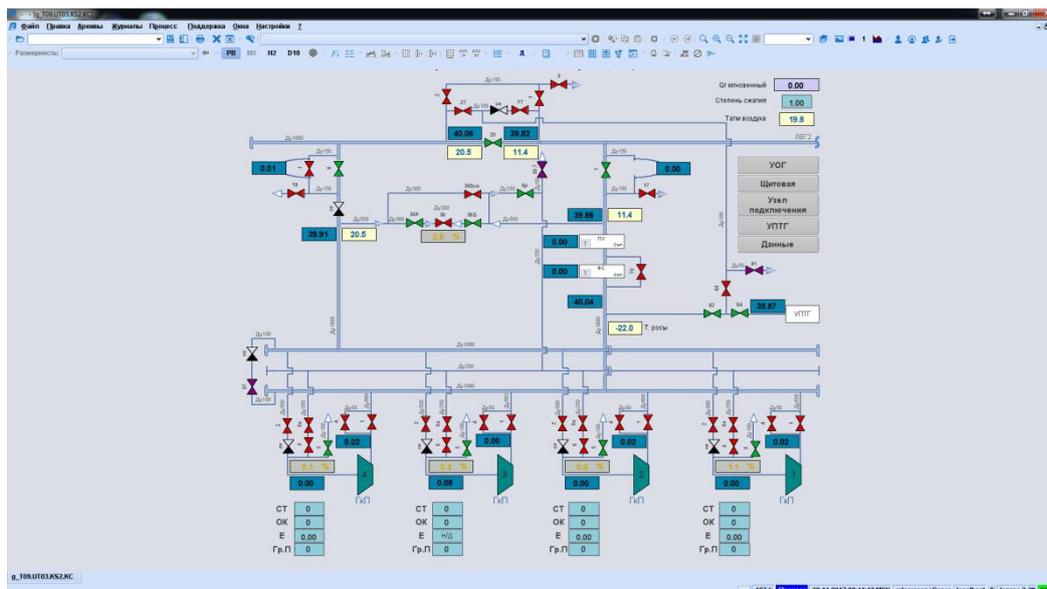


Рис. 2. Пример экрана реального времени

При создании экранных форм можно использовать все стандартные графические элементы: линии, многоугольники, прямоугольники, текст и т.д. Для комплексного представления информации, могут быть использованы различные диаграммы: временные ряды (графики от времени), X/Y-диаграммы, круговые диаграммы, блок-диаграммы.

3.2.1 Управление системой

Система в основном управляется с помощью использования манипулятора «мышь». Объекты, выбранные с помощью «мыши», могут быть использованы для переключения отображения – например, отображения детализации процесса, переключения слоев и т.д. Операции управления процессом (выдача команд и уставок) – могут выполняться с помощью контекстного меню или кнопок панели инструментов.

3.2.2 Отображение состояния и параметров процесса

Отображение состояния контролируемых объектов или параметров процесса обеспечивается за счет изменения атрибутов графических элементов мнемосхем:

- Цвет/мерцание переднего плана,
- Цвет/мерцание фона,
- Толщина линий,
- Тип линий,
- Видимость объекта,
- Изменение текста в текстовых объектах,
- Изменение графического символа,
- Степень заполнения объекта по направлениям,

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Перемещение,
 Вращение,
 Масштабирование,
 Перемещение по заданному маршруту.

При этом управление изменением атрибутов может производиться с помощью таблиц пороговых значений, анализа флагов состояний или линейной пропорции. Эти правила могут комбинироваться и использоваться совместно.

3.2.3 Библиотека графических объектов

Часто используемые графические объекты (элементы изображений) могут сохраняться в специальных библиотеках. При работе с редактором, на втором мониторе можно открыть графические библиотеки и определить связи графических объектов с объектами базы данных.

3.2.4 Управление цветом и мерцанием

«ГОРИЗОНТ» предлагает широкие возможности по конфигурации цветовой индикации.

Для представления мнемосхем используются так называемые цветовые шаблоны, каждый из которых содержит 64 цветовых тона, для каждого тона предусмотрен светлый и темный модус, а также 2 частоты мерцания. Выбор цветового шаблона не влияет на цвета во вставленных в мнемосхему растровых изображениях, что позволяет сохранять их фотографическую реалистичность. Программное обеспечение «ГОРИЗОНТ» может работать в 8-ми битном, 16-ти битном или 24-х битном цветовом режиме.

3.2.5 Шрифты

«ГОРИЗОНТ» имеет собственный набор шрифтов для гарантирования одинакового отображения информации на различных платформах. Имеются следующие шрифты:

“непропорциональный” – непропорциональной ширины, каждый символ имеет одинаковую ширину;

“пропорциональный” – пропорциональной ширины, пропорциональные шрифты.

Эти шрифты также доступны и в полужирном начертании.

3.2.6 Форматы дисплеев

Поддерживаются альбомный и книжный форматы отображения экранных форм процесса.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		15

3.2.7 Наборы мнемосхем

Это особый тип файла, который позволяет собирать мнемосхемы в так называемые папки мнемосхем. Данная опция позволяет загрузить в рабочее окно несколько мнемосхем, при этом одно из изображений загружается и становится видимым. В нижней части окна при этом находится линейка закладок, содержащая имена мнемосхем. Переход с одной схемы на другую производится выбором соответствующей закладки.

3.2.8 Технология послойного отображения

Объекты мнемосхемы могут быть «привязаны» к различным графическим слоям и, тем самым, селективно отображаться в составе текущего изображения или скрываться. Мнемосхема может иметь до 10 графических слоев, каждый из которых можно активизировать независимо от других.

3.2.9 Интерактивные списки

Списки используются для отображения перечней событий или тревог. Списки имеют функции навигации или фильтрации записей. Отображаемые записи можно квитировать. В зависимости от рабочего контекста и сценария их обработки, с ними можно производить и другие действия.

3.2.10 Диалоговая он-лайн справка

Диалоговая «он-лайн» справка доступна для всех функций интерфейса пользователя. Обеспечивается контекстная справка, которая предоставляет пользователю именно тот раздел справочного описания, который касается рассматриваемой функции.

Справочные разделы связаны друг с другом по ключевым словам, представляющим собой гипертекстовые ссылки. Справочный текст может дополняться и изменяться.

3.2.11 Печать

«ГОРИЗОНТ» поддерживает различные возможности печати:

Моментального снимка всего экрана «ГОРИЗОНТ»,

Моментального снимка активного окна,

Списков,

Диаграмм (графиков),

Значений в диаграммах.

Задание на печать может быть послано непосредственно на принтер или в файл (в формате языка описания страниц Postscript).

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

3.3 ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В процессе развития системы, с учетом пожеланий пользователя, библиотека стандартных графических объектов постоянно расширяются. В данном документе приведены лишь некоторые примеры объектов, используемые для вывода информации о процессе.

3.3.1 Численное значение

«Численное значение» служит для индикации значения и статуса (состояния) измеренных значений или значений счетчика. Значение представляется числом, а состояние – изменением цвета символов, фона или рамки. Дополнительно, может выводиться информация об обозначении и размерности выводимого параметра.



Рис. 3. Вывод информации о численном значении

3.3.2 Двоичное значение

Служит для индикации значения и статуса (состояния) параметра типа «двоичное значение». Значение параметра выводится как текст (например, включен/выключен, открыт/закрыт, и т.д.), в то время как статус обозначается изменением цвета символов, фона или рамки. Дополнительно к значению и состоянию может указываться обозначение данного параметра.



Рис. 4. Вывод информации о двоичном значении

3.3.3 Время

Дата и время могут быть отображены в различных форматах. Язык вывода и формат (например, CET или CEST) задаются при настройке системы.



Рис. 5. Вывод даты и времени

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

3.3.4 Пиксельная графика

Пиксельная графика служит для интеграции изображений в мнемосхему в форме растрового изображения. Исходное изображение может быть подвергнуто следующим изменениям:

Поворот на 90°, 180° или 270°

Вертикальное, горизонтальное или вертикально-горизонтальное зеркальное отражение

С пиксельной графикой нельзя связать анимации.

3.3.5 Стрелочный указатель

Графический объект «стрелочный указатель» служит для индикации числа и состояния измеренного или численного значения в виде аналогового прибора. Значение указывается положением стрелки, а состояние – изменением цвета переднего плана, фона или рамки. Дополнительно к значению и состоянию могут указываться обозначение и размерность.

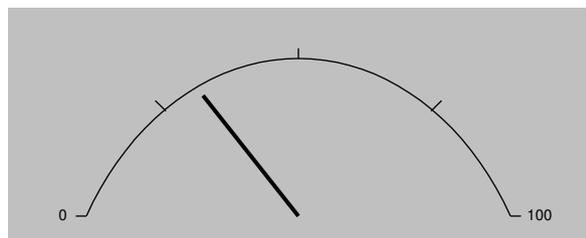


Рис. 6. Графический объект «стрелочный указатель»

4 МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ

4.1 ВВЕДЕНИЕ

Обработка данных о процессе в системе «ГОРИЗОНТ» организована таким образом, чтобы данные о процессе обрабатывались вне зависимости от источника их происхождения. Специфические особенности данных, определяющиеся источником их происхождения, учитываются на уровне сбора данных в системе телеметрии.

Центральной идеей обработки данных о процессе является техническое абстрагирование «сигналов» в «операционные установки», или просто в «установки». Например, состояние крана определяется, исходя из состояний его концевиков.

Обработка данных основана на строгой иерархии. Во время обработки данных процесса из имеющихся значений вычисляются новые (производные) значения, и результаты снова обрабатываются как значения процесса. Например, расход определяется по показаниям счетчика, передаваемым в циклическом режиме.

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

18

4.2 СИГНАЛЫ И АГРЕГАТЫ

4.2.1 Дерево агрегации и именование объектов

Как было описано выше, система идентификации объектов в системе «ГОРИЗОНТ» поддерживает семь уровней иерархии:

- 1-й уровень: Сеть/Трубопроводная система;
- 2-й уровень: Подсеть/Трубопровод;
- 3-й уровень: Станция;
- 4-й уровень: Группа;
- 5-й уровень: Узел;
- 6-й уровень: Устройство;
- 7-й уровень: Сигнал.

Система идентификации представляет собой распределенное дерево с семью уровнями иерархии. Узлы и листья дерева называются «техническими объектами», части дерева называются «агрегатами». Один объект не может принадлежать более чем одному техническому объекту вышестоящего уровня. Уровни иерархии могут быть опущены. Например, сигнал может быть подчинен напрямую объекту уровня станции. Далее будут даны пояснения касательно различных типов объектов. Корень любого дерева – это всегда технический объект типа «Сеть» или «Трубопроводная система». Технические объекты на уровнях подсети, станции, группы или узла влияют, прежде всего, на группировку информации о событиях, связанными с данными объектами.

На уровне «устройство» могут быть описаны различные технические и технологические аппараты и устройства. С точки зрения описания системы, они являются абстракцией для объединения информации от группируемых ими сигналов, и могут использоваться, например, для указания режима работы трубопровода. На уровне «сигнала» описываются реальные измеренные значения, значения счетчиков, двоичные сигналы, команды, уставки регулирования. Сигналы являются первичным уровнем описания контролируемого процесса.

Нижеприведенная схема показывает пример описания иерархического дерева и соответствующих имен объектов:

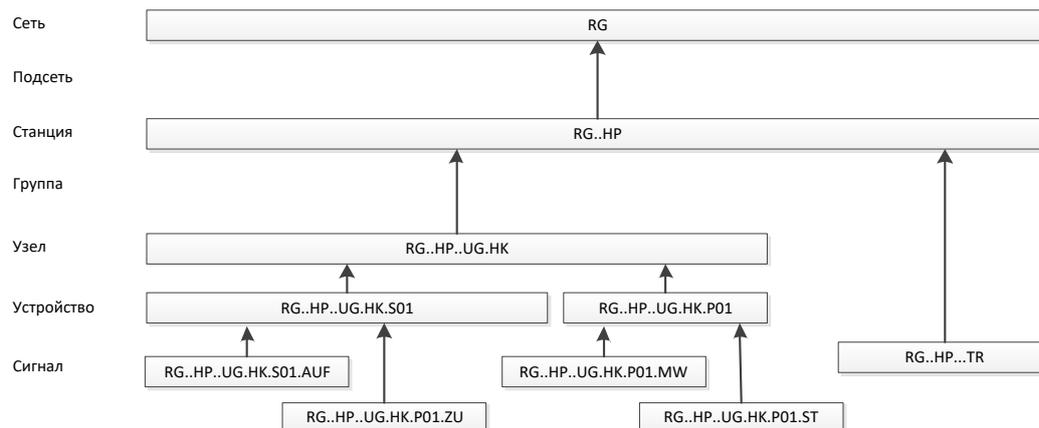


Рис. 7. Пример иерархического дерева и наименования объектов

Подпись и дата
Инв. № докл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

19

Пример показывает, что каждый технический объект идентифицируется по своему оригинальному ключу. Число компонентов имени (разделенных точкой «.») определяет уровень иерархии, к которому относится объект. Пропуск уровня иерархии в ключе обозначается двумя точками «..». Например, сигнал «TR» (датчик открытия двери) напрямую связан с уровнем станции «НР», в имени пропущено два уровня иерархии.

«ГОРИЗОНТ» допускает одновременное задание нескольких деревьев и, тем самым, описание нескольких сетей. За счет этой возможности в диспетчерской системе, построенной на базе системы «ГОРИЗОНТ», можно хранить информацию о внешних трубопроводных сетях.

4.2.2 База данных реального времени

База данных реального времени содержит текущие значения параметров процесса для всех технических объектов. Текущее значение включает значение параметра процесса, флаги (статусы объекта) и время последнего изменения значения в секундах и миллисекундах (существенно, если определяется на уровне датчика). Значение параметра процесса является характеристикой состояния технического объекта, состояния могут быть: аналоговые и дискретные. Двоичные сигналы и полученные на их основе значения объектов уровня «устройство» имеют дискретные состояния. Например, 2х полюсный двоичный сигнал (состояние крана) может иметь четыре варианта значений. Измеренные значения, значения счетчика и полученные на их основе расчетные значения хранятся в виде чисел с плавающей точкой, двойной точности. Для технических объектов на уровне «узел», «группа», «станция» и «подсеть» не предусмотрено хранение значений, они имеют только четыре индикатора тревог/событий. Технические объекты на уровне «сеть» по существу имеют систематизирующую функцию и не содержат информацию, непосредственно используемую оператором.

4.2.3 Флаги

Информация о статусе значений по объектам внутри системы хранится в виде «маркировки». Маркировка представляет собой 64-битовое слово, в котором каждый отдельный бит отображает либо выполнение ("0"), либо нарушение ("1") определенного условия по самому значению, его коммуникационному каналу, техническому состоянию соответствующего оборудования и т.д. Маркировка является внутренним форматом системы и описывает все предусмотренные штатные и нештатные статусы значений контролируемых параметров. Не все маркировки в силу своей разнообразности и детализированности целесообразно делать открытыми для последующей обработки.

Для «внешнего использования» служат так называемые флаги, которые получаются путем логических операций ИЛИ над отдельными битами маркировки. Флаги могут быть использованы для изменения цвета символа на мнемосхеме, а также при расчетах, где маркировки сложно применить напрямую в силу их большого разнообразия. Например, система различает нарушение верхнего диапазона измерения датчика, нижнего диапазона

Подпись и дата	
Инв. № д/дл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

измерения, и поступление сообщения о сбое датчика от системы телеметрии. Однако для внешнего использования может применяться один флаг «сбой», который формируется как логическая комбинация от указанных трех битов маркировки. Флаги, как и биты маркировки, могут принимать два значения – «0» или «1».

4.2.4 События и стандартная последующая обработка

Событием в системе «ГОРИЗОНТ» является изменение флага или изменение дискретного значения – состояния объекта. В момент возникновения события вызывается запуск связанной с ним соответствующие процедуры обработки. Вариантами процедур обработки являются:

Протоколирование в журнале событий

Журнал событий содержит: время возникновения, тип, текстовое описание события и т.п. Для дискретных объектов (двоичные сигналы, стандартные устройства и т.п.) необходимость протоколирования событий и текст описания события задаются при настройке базы данных для каждого возможного состояния. Глобально для системы задаются события и соответствующий текст, связанные с изменениями флага.

Запись в журнал аварийных сообщений

Событие может вноситься в журнал аварийных сообщений. Строчная структура записи журнала аварийных сообщений почти идентична структуре записи журнала событий. При параметрировании базы данных можно настроить необходимость отражения события в журнале аварийных сообщений, приоритет (важность) аварийного сообщения в диапазоне от 1 до 10, необходимость квитирования аварийного сообщения оператором.

Срабатывание звукового сигнала (гонг)

Событие может инициировать звуковой сигнал, тип (номер) сигнала задается при параметрировании базы данных. После первого звукового сигнала наступает пауза, в течение которой последующие события не вызывают звуковой сигнал. Срабатывание или отсутствие звукового оповещения может быть настроено для каждого конкретного рабочего места.

Любое изменение состояния объекта в базе данных реального времени всегда автоматически приводит к следующим действиям:

- обновление загруженных мнемосхем;
- обновлению, если требуется, вышестоящих объектов (в том числе вычисление значений обзорного индикатора событий).

Значительные изменения в базе данных реального времени могут вызывать запуск вычислительной инструкции по событию.

«Значительным» изменением для объекта с дискретными переменными состояния является изменение состояния, для объекта с аналоговым значением – изменение флага «нарушение границ диапазона изменения» или «нарушение лимита скорости изменения». Вычислительная инструкция запускается точно в момент возникновения связанного с ней события.

Инд. № подл.	Инд. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Подпись и дата

4.2.5 Вычислительные инструкции в обработке данных процесса

С помощью вычислительных инструкций могут быть вычислены дополнительные значения, которые присваиваются как вторичным измеряемым сигналам или двоичным сигналам, или выдаются в качестве команд или уставок для управления процессом. Используя тот же язык, что и для описания вычислительных инструкций, можно задавать сложные условия блокировки команд.

В системе «ГОРИЗОНТ» могут использоваться вычислительные инструкции следующих типов:

- циклически выполняемые инструкции;
- спонтанно выполняемые инструкции (по событию);
- проверки блокировки;
- последовательность управляющих команд;
- последовательность переключений.

Все перечисленные типы инструкций могут использовать только значения из базы данных реального времени. Результаты вычислений могут затем обрабатываться таким же образом, что и остальные сигналы, в том числе архивироваться.

4.3 ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

4.3.1 Общие положения

Обработка сигналов включает преобразование начальной (исходной) информации в форму, подходящую для её дальнейшей обработки, например – преобразование начальных измеренных значений в физические величины. При этом специфические особенности интерфейса с источником данных (телеметрией, системами локальной автоматики) учитываются в соответствующей интерфейсной программе.

4.3.1.1 Источники сигналов

Значения сигналов могут поступать от внешних систем (связь с которыми осуществляется программой, реализующей соответствующий интерфейс), или формироваться внутри базы данных реального времени. Так, источниками сигналом могут являться:

- Устройства локальной автоматики (контроллеры), связь с которыми осуществляется по протоколу стандарта IEC;
- Устройства локальной автоматики, связь с которыми осуществляется по различным оригинальным протоколам их производителей;
- Интерфейсы к измерительным системам;
- Интерфейсы к другим автоматизированным системам управления;
- Системы сбора данных партнеров;
- Сигналы сбоев вычислительной техники;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

22

Системные сигналы статуса (системные двоичные сигналы);
 Системные аналоговые сигналы, например, емкость диска;
 Вторичные значения, формируемые другими программами;
 Обобщенные сигналы, построенные на основе обработки двоичных сигналов;
 Измеренные значения, взятые напрямую от других объектов;
 Вторичные значения, образованные по вычислительным инструкциям;
 Введенные вручную значения.

Интерфейсы к источникам данных, реализуемые в системе, определяются спецификой конкретного проекта.

Обработка всех сигналов унифицирована, с учетом важности обработки данных именно в реальном масштабе времени. С некоторыми ограничениями, может производиться обработка и ретроспективных (архивных) данных. Программные процедуры интерфейсов с источниками данных определяют логику обработки поступающей в систему информации – будет ли она обработана по унифицированной схеме или перенаправлена непосредственно в специализированную процедуру.

Если данные, полученные от внешней системы, содержат метку времени, то используется она, в противном случае используется время получения данных системой. Метка времени значения используется и при формировании тревог, однако сортировка в списке событий и журнале аварийных сообщений производится в порядке поступления информации в систему.

Часть данных может поступать в систему с внешним идентификатором. Это особенно относится к данным, поступающим через систему телемеханики. Другие данные передаются с идентификатором системы управления (например, OPC). Значения процесса, формируемые в системе управления, регистрируются «ГОРИЗОНТ» с их внутренним идентификатором. Во всех случаях, для определения источника или получателя сигнала необходима следующая информация:

Протокол передачи данных (например, IEC, OPC, MODBUS и др.);

Идентификатор (например, адрес в телеметрии), с которым передается информация.

Для источников сигнала с внешними идентификаторами:

Внешнее имя;

Эта информация выводится в окне «Информация по объекту», но не имеет значения при обработке данных.

4.3.1.2 База данных начальных значений

Начальные (исходные) данные, поступающие из системы телемеханики, сохраняются в стандартизированной форме в базе данных начальных значений до того, как они будут направлены для последующей обработки. Это означает, что заблокированные сигналы также содержатся в базе данных исходных значений. Начальное значение сигнала, хранимое в базе данных, может быть просмотрено в диалоговом окне «Информация о данных реального времени».

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

23

4.3.1.3 Стратегия замещения значений сигналов

Для объектов уровня «сигнал», входные данные подвергаются проверке на приемлемость – соответствие заданным граничным значениям, допустимым градиентам и т.д. При нарушении одного из критериев приемлемости вступает в силу правило автоматического замещения входных значений – возможно или продолжение использования последнего зафиксированного приемлемого значения, или значение может быть замещено вручную. Другие варианты замещения входных значений на уровне «сигнал» не предусмотрены – более гибкая стратегия замещения предусмотрена для объектов типа «устройство».

4.3.2 Обработка двоичных сигналов (тип объекта МЕ)

Обработка однополюсных и двухполюсных двоичных сигналов различается. Состояние двоичных сигналов хранится в базе данных реального времени в стандартной форме с использованием стандартных имен для обозначения каждого значения статуса сигнала. Эти имена могут использоваться в правилах вычисления.

4.3.2.1 Однополюсный двоичный сигнал

Однополюсный сигнал имеет два состояния, которые хранятся в базе данных реального времени, как это показано в примере в таблице 1.

Таблица 1. Состояния однополюсного сообщения

Представление в БД реального времени	Стандартное имя (мнемокод)
0	ВЫКЛ
1	ВКЛ

4.3.2.2 Инверсный двоичный сигнал

Однополюсные сигналы могут обрабатываться в режиме инверсии. Это означает, что переданное значение инвертируется непосредственно после получения – (вместо "0" в базу данных заносится "1" и наоборот). Это позволяет стандартизировать обработку информации в системах управления. Например, аварийные сигналы всегда имеют значение «1», даже если часть сигналов передается явно посредством сигнала «1», а другая – при разомкнутом контуре (то есть передача «0»).

4.3.2.3 Пульсирующий двоичный сигнал

Однополюсные двоичные сигналы могут обрабатываться как «пульсирующие», когда есть уверенность в том, что для данного двоичного сигнала передается только одно состояние. Поскольку поступивший импульс должен быть снят системой, то должно быть

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							24

определено устойчивое состояние, которое может соответствовать как «0», так и «1», и должен быть задан «период достоверности» (может быть нулевым). Нижеприведенная диаграмма поясняет поведение «пульсирующего» сигнала.

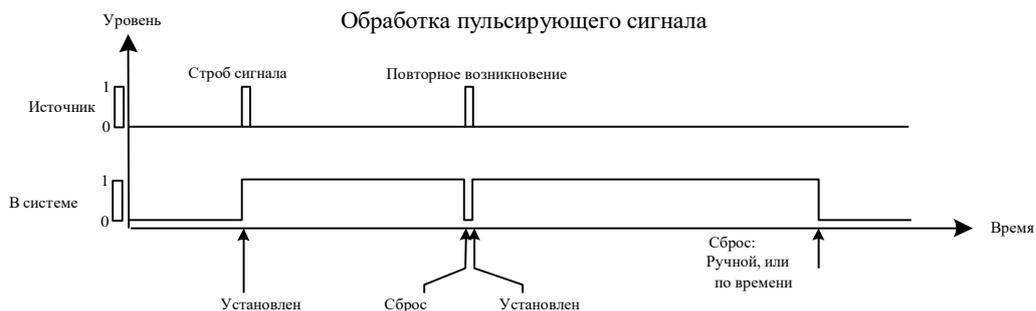


Рис. 8. Поведение «пульсирующего» двоичного сигнала

Пульсирующий сигнал остается сброшен до того момента, как поступит значение, отличное от устойчивого состояния. После этого устанавливается состояние, инверсное по отношению к «сброшен», т.е. «включен», и запускается процедура дальнейшей обработки, сигнал остается в состоянии «включен» на заданное время. Если в течение этого времени приходит еще один импульс, то значение сигнала сбрасывается и затем опять немедленно восстанавливается. (Но такое поведение может быть отменено, если установлена фильтрация – задержка срабатывания). Если «период достоверности» задан равным нулю, то состояние пульсирующего сигнала сбрасывается сразу же после его обработки (формирования сообщения, тревоги и т.п.). Установленное состояние также может быть сброшено вручную оператором.

4.3.2.4 Двухполюсные двоичные сигналы

Двухполюсные двоичные сигналы имеют четыре состояния. Сигнал поясняется ниже на примере состояния задвижки, приведенном в таблице 2.

Таблица 2. Состояния двухполюсного двоичного сигнала

Представление в БД реального времени	Стандартный мнемокод
00	ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
01	ВЫКЛ / ЗАКР
10	ВКЛ / ОТКР
11	СБОЙ

В одном пакете данных системы телеметрии должны быть переданы оба бита состояния двухполюсного сигнала. Чтобы выполнить это, двоичный сигнал должен быть должным образом настроен в контроллере, подключенном к системе телеметрии. Обработка многополюсных сигналов (в том числе двухполюсных), состояния которых передается

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

4.3.2.7 Последующая обработка значений

По умолчанию, производится проверка любых изменений значения или маркировки двоичного сигнала для того, чтобы определить, не возникло ли событие, которое требует дальнейшей обработки в системе. Кроме автоматически вызываемой процедуры дальнейшей обработки (см. 4.2.4 «События и стандартная обработка»), для двоичных сигналов выполняется следующая дополнительная обработка:

- Обновление связанных обобщенных сигналов;
- Вычисление производных значений;
- Фиксация наличия изменений, вызванных подачей команды;
- Запуск вычислительных инструкций по событию (выполняемые вычислительные инструкции указываются при настройке базы данных).

4.3.3 Обработка аналоговых сигналов (тип объекта MW)

«Аналоговые параметры процесса» – это измеренные значения и значения счетчика, а также все аналоговые переменные, формируемые в системе, такие как величина энергии, определяемая на основе данных о расходе и теплоте сгорания газа.

Значения счетчика рассматриваются в системе «ГОРИЗОНТ» следующим образом: это регистрируемые показания, которые циклически запоминаются и передаются прибором; они автоматически обрабатываются вместе с «измеренными показателями» и хранятся в том же самом формате, в котором они были получены. Циклический характер поступления данных от счетчиков учитывается посредством механизма «контроля обновления», рассматриваемого ниже. «Сигнал значения счетчика» получается путем добавления значения к предыдущему показанию и таким образом используется для определения значения расхода газа. Таким образом, вычисляемое значение «расход» является зависимым сигналом от измеряемого значения счетчика (см. 4.3.4.1 Расход и показание счетчика).

Проверка пределов значений, градиента изменения, сложные стратегии замещения значения не применяются для данных сигналов – для этого используются объекты уровня «Измерение».

4.3.3.1 Физические и технические единицы измерения

Для всех аналоговых величин в системе должны быть заданы единицы измерения. В базе данных реального времени, все значения хранятся в стандартной системе измерения. Это позволяет обеспечить быстрый доступ и легко интерпретировать значения, а также гарантирует их сопоставимость при обработке и вычислениях как внутри ядра системы «ГОРИЗОНТ», а также при коммуникации с прикладными модулями.

В базе данных реально времени системы «ГОРИЗОНТ» используется стандартная международная система измерений SI («СИ»).

Это означает, что все вычисления и архивирование данных в системе выполняются исключительно в тех единицах измерения, в которых информация хранится в базе данных реального времени, то есть в «СИ». Пересчет к другим единицам измерения осуществляется

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	

только при выводе информации на мнемосхемы, при подготовке отчетов или экспорте данных.

Параметры процесса обычно измеряются и поступают в систему в единицах измерения, отличных от «СИ». Оператор обычно предпочитает единицы измерения, распространенные в его стране и в его отрасли промышленности, и часто это не единицы «СИ». Таким образом, каждому аналоговому значению ставятся в соответствии три типа единиц измерения:

Единицы измерения входных данных, обусловленные особенностями систем автоматики;

Единицы измерения для представления в базе данных реального времени, или физические единицы измерения – «СИ»;

Единицы измерения для отображения данных (также называемые размерностью отображения).

Перевод значений от одной единицы измерений к другой осуществляется по номограммам (кривым преобразования) и линейным функциям. При пересчете значений в процессе передачи данных в базу данных реального времени используется номограмма пересчета, которая также может учитывать и нелинейные характеристики датчиков. При пересчете в единицы измерения для индикации данных достаточно линейного пересчета значений. Ниже эти функции описываются более подробно.

4.3.3.2 Номограмма пересчета единиц измерений

Входные аналоговые параметры процесса поступают от различных внешних источников в различных форматах и единицах измерения (так называемые начальные, или «сырые» значения со знаком или без знака). Они должны пересчитываться в формат и единицы измерения базы данных реального времени.

Поскольку аналоговые входные значения составляют большую часть поступающих в систему сигналов, для операции пересчета предусмотрен шаблон преобразования, параметрируемый с помощью кусочно-линейного графика и учитывающий характеристики датчиков. Номограмма преобразования определяет проверку рабочего интервала датчика и позволяет проводить коррекцию нулевой точки и верхней границы измерения. Ссылка на шаблон номограммы преобразования должна быть указана на этапе создания в базе данных аналогового сигнала.

Номограмма преобразования рассматривает следующие атрибуты обрабатываемого аналогового значения:

- пределы измерений датчика;
- характеристики датчика;
- единицы измерения получаемой информации;
- единицы измерения базы данных реального времени («СИ»);
- рабочий диапазон датчика.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		28

4.3.3.3 Единицы измерения для отображения данных (технические единицы)

При настройке БД реального времени, единицы измерения отображаемой информации (или технические единицы) указываются для каждого аналогового сигнала. Эти единицы используются для всех случаев отображения информации, включая диалоговые формы, списки событий, мнемосхемы технологического процесса и т.д. Технические единицы имеют следующие атрибуты:

- отображаемое наименование величины (символьное);
- соответствующая единица измерения БД реального времени (единицы «СИ»);
- число десятичных знаков после запятой;
- параметр пересчета (множитель и слагаемое);
- допустимый интервал значений в единицах индикации для построения диаграмм.

4.3.3.4 Циклы сбора данных и контроль обновления

Значения счетчиков (регистрируемые значения) передаются в систему в циклическом режиме. Во время поступления данных проводится контроль на непрерывность их поступления. Для сигнала задается определенный временной интервал (время обновления). По истечении этого времени значения считаются «ошибочными», и система должна перейти к замещению измерения. Не обновленные значения получают соответствующую маркировку «не обновленное циклическое» (STZ) и сохраняются на следующий цикл, если не предусмотрено специальной процедуры замещения.

«ГОРИЗОНТ» позволяет использовать несколько циклов обновления данных в одной системе. Для каждого цикла должны определяться следующие параметры:

- длительность цикла;
- временное окно до контроля обновления.

Эти значения задаются специалистами по настройке и наладке при вводе системы в эксплуатацию.

4.3.3.5 Проверка достоверности входных данных

При получении необычных, недостоверных значений они могут игнорироваться. Для этого, у каждого аналогового сигнала, при настройке БД реального времени, определяются границы значений и/или их максимально допустимое изменение ΔW . Если для фиксируемого значения W и предыдущего значения $W_{\text{старое}}$ выполняется условие:

$$| W - W_{\text{старое}} | > \Delta W,$$

то такой сигнал получает маркировку: «неприемлемый» (UPL) и $W_{\text{старое}}$ остается как текущее значение параметра. При следующем цикле обновления маркировка сбрасывается, и новое значение снова подвергается проверке на достоверность. Но проверка производится только в том случае, если предыдущее значение в БД реального времени не было маркировано как замещенное. В этом случае, маркировка снимается и используется новое значение.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Необходимо учитывать, что эта функция не может использоваться для определения достоверности увеличения показаний счетчика. Причина заключается в том, что переполнение счетчика – это достоверная ситуация, при которой абсолютное увеличение показания счетчика составляет более чем ΔW . Таким образом, получаемое значение счетчика проходит проверку, как это описано в 4.3.4.1 Расход и показание счетчика .

4.3.3.6 Проверка диапазона и градиента

Проверка диапазона

Измеренное значение может быть проверено на нарушение допустимого диапазона. Диапазон проверяется по двум парам уставок (ограничений): предупредительная и аварийная.

Нарушение нижней уставки фиксируется в случае, если:

$$W < G$$

где:

W = текущее значение

G = нижний диапазон (уставка).

Фиксирование нарушения нижней уставки завершается, если:

$$W \geq G + H$$

где H = заданный гистерезис.

Нарушение верхней уставки происходит в случае, если:

$$W > G$$

где:

W = текущее значение

G = верхний диапазон (уставка).

Фиксирование нарушения верхней уставки завершается, если:

$$W \leq G - H$$

где H = заданный гистерезис.

Определение уставок возможно двумя альтернативными методами:

Статические уставки - значение уставки однозначно задано в виде константы при настройке базы данных. Уставка задается в технических (отображаемых) единицах измерения и преобразуется в значение базы данных реального времени системой;

Гибкие уставки - вместо константы может быть задан идентификатор другого объекта типа «измеряемое значение». Это значение должно иметь те же самые физические единицы измерения в БД реального времени, что и проверяемое значение. Если контролируемое значение процесса изменяется, производится его немедленная проверка на уставки. Если же контролируемое значение остается неизменным,

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

30

проверка будет проводиться в минутном цикле (не реже), так как могут измениться сами уставки.

Проверка градиента (скорости изменения)

Система может осуществлять мониторинг градиента (скорости) изменения контролируемого значения. Нарушение уставки градиента фиксируется в следующем случае:

$$|W - W_{\text{старое}}| > \Delta W_{\text{max}} * (t - t_{\text{старое}}) \text{ И } t - t_{\text{старое}} < \Delta t_{\text{max}},$$

где:

- W — полученное значение;
- t — время получения значения W;
- W_{старое} — предыдущее значение;
- T_{старое} — время получения значения W_{старое};
- ΔW_{max} — максимально допустимое изменение значения в единицу времени;
- Δt_{max} — максимальный период, для которого расчет скорости изменения значения считается целесообразным.

Мониторинг производится по изменению значений, нарушение уставки градиента приводит к генерации события в системе. Тип события и текст описания, как и цвет отображения в списке, задаются при конфигурировании системы. Фиксируются события, связанные и с началом нарушения уставок, и с завершением нарушения.

Для каждого измеряемого параметра возможны две проверки скорости изменения, например, в рамках минутного и часового циклов.

4.3.3.7 Последующая обработка

По умолчанию, проверка производится при каждом изменении значения либо флага измеряемого значения, и определяется возникновение «события» и необходимость его обработки (см. 4.2.4 События и стандартная обработка). Кроме того, в случае необходимости могут задаваться и другие виды последующей обработки значения, такие как:

- вычисление зависимых значений;
- формирование архивных значений для стандартного архива;
- фиксация получения подтверждения отправленной ранее команды или уставки и сброс таймера ожидания.

В соответствии с единой процедурой обработки поступающих данных, при каждом изменении значений или маркировок сигналов следует проверка необходимости последующей обработки «по событию» (см. 4.2.4 События и стандартная последующая обработка).

Циклы обновления значений непосредственно связаны с циклами архивирования. Поэтому, цикл архивирования должен синхронизироваться с циклом обновления значений. Так, по окончании цикла обновления значений, сначала формируются все необходимые зависимые значения (прежде всего, расход по показаниям счетчиков), а затем создаются

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

соответствующие архивные записи, завершающие цикл архивирования. Архивные значения передаются в архив.

4.3.4 Вторичные сигналы

Сигналы типа «измеренное значение» могут рассчитываться в системе с использованием различных встроенных функций. В зависимости от функции, входными данными могут быть аналоговые или дискретные параметры состояния (обычно измеренные и двоичные сигналы), которые поступают в систему.

4.3.4.1 Расход и показание счетчика (тип объекта ЗА)

Значения счетчика, синхронизированные во времени, циклически запоминаются и затем передаются в систему управления, где рассматриваются в качестве измеренного значения. Для компенсации разного времени поступления информации проводится циклический контроль обновления показаний счетчика. Обработка значения счетчика выполняется после фиксации нового показания. После завершения процедуры контроля обновления, формируются заменяющие значения для пропущенных показаний счетчика.

Для определения расхода требуются два ближайших по времени и достоверных показания счетчика. Сначала определяется изменение значения счетчика как разность текущего показания и показания счетчика из предыдущего цикла. При этом учитывается переполнение счетчика и диапазон счетчика $[Z_{\min}, Z_{\max}]$. Если Z_{i-1} и Z_i являются двумя соседними во времени показаниями счетчика, то разница ΔZ_i определяется из формулы:

$$\Delta Z_i = Z_i - Z_{i-1}, \text{ если } Z_i \geq Z_{i-1}$$

или

$$\Delta Z_i = Z_{\max} - Z_{\min} + I - (Z_{i-1} - Z_i) \text{ если } Z_i < Z_{i-1}$$

где

ΔZ_i рост показания счетчика в текущем цикле i

Z_{i-1} последнее показание счетчика в цикле $i-1$

Z_i текущее показание счетчика

Z_{\max} максимальное показание счетчика (из измерительного диапазона графика пересчета)

Z_{\min} минимальное показание счетчика (из измерительного диапазона графика пересчета)

I размерность импульса (по наклону графика пересчета)

Рассчитанное таким образом изменение показания счетчика является расходом в единицах измерения входных данных $[м^3/\text{длительность цикла}]$. Это значение проходит стандартную для аналоговых сигналов обработку и должно переводиться в единицу СИ $[м^3/с]$ с использованием графика пересчета. При необходимости, значение может быть проверено на достоверность для диагностики ошибочного изменения счетчика.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							32

4.3.4.2 Вычисление расхода энергии (тип объекта MWZO)

Расход энергии может быть рассчитан простым перемножением расхода газа и его теплотворной способности (калорийности). Расход и калорийность газа могут являться объектами типа «измеренное значение» или «измерение».

Расход энергии = калорийность * расход

Вычисление расхода энергии осуществляется с периодичностью поступления информации от счетчика.

4.3.4.3 Вычисление числа Воббе (тип объекта MWZO)

На основе теплоты сгорания и плотности газа определяется число Воббе (Wobbe Index):

$$\text{Число Воббе} = \sqrt{\frac{\text{Теплота Сгорания}}{\text{Плотность}}}$$

Вычисление связано с циклом поступления данных о расходе газа от счетчика.

4.3.4.4 Экспоненциальное сглаживание (тип объекта MWEO)

Некоторые приложения требуют использования сглаженных усредненных значений измеренных параметров процесса. Такая обработка входной информации выполняется с помощью циклического экспоненциального сглаживания:

$$F_g(t_i) = (1 - A)F_g(t_{i-1}) + AF(t_i)$$

где:

$t_i - t_{i-1}$ задается из определяемого списка,

$F_g(t)$ сглаженное значение на момент времени t ,

$F(t_i)$ текущее значение в БД реального времени,

A константа сглаживания, задаваемая при конфигурировании БД.

4.3.4.5 Экстраполированное часовое значение (тип объекта MWEO)

Экстраполированным часовым значением является сумма накопленных измеренных значений времени за соответствующий час плюс среднее значение последних трех значений, экстраполируемые по остаточному времени часа:

$$Q_h(t_n) = \sum_{i=0} F(t_i) + \sum_{i=m-2} F(t_i) \frac{t_n - t_m}{3}$$

где:

$F(t)$ расход к моменту t ,

$Q_h(t_i)$ экстраполированное часовое значение,

t_m момент текущего значения счетчика,

t_n момент окончания часа,

t_0 момент начала часа.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

4.3.4.6 Длительность состояния (тип объекта MWSZ)

Исходными данными для вторичного значения могут быть время изменения состояния двоичного сигнала или оборудования с дискретными состояниями. Состояние двоичного сигнала или элемент, время изменения которых должно обрабатываться системой, а также вторичное значение для сохранения результатов вычисления должны быть заданы при настройке базы данных. Состояния, которые включаются в процесс оценки длительности состояния, получают весовой коэффициент 0.

Определение длительности состояния должно производиться каждый календарный день, после того как значение было передано (в данном случае) в суточный архив. Эта функция используется для определения времени наработки оборудования.

4.3.4.7 Счетчик рабочих циклов (тип объекта MWSZ)

Вычисление вторичного значения в системе может выполняться на основе цикла изменения двоичного сигнала или оборудования с дискретным параметром состояния. При конфигурировании базы данных необходимо указать сигнал или оборудование, состояние которого должно контролироваться, а также соответствующее производное значение. Счетчик рабочих циклов сбрасывается каждый календарный день после того, как значение передается в суточный архив. Функция используется для подсчета числа срабатывания (или переключений и т.п.) контролируемого оборудования.

4.3.4.8 Интегратор (тип объекта MWIN)

Любые измеренные значения или измерения могут интегрироваться по времени для получения нового измеренного значения. Эта функция используется главным образом для определения количества на основании расхода, а также для расчета теплоты сгорания по значениям мощности. Функция выполняется при изменении исходных значений. Пусть (W_i, t_i) с $i = 1, \dots, n$ изменения значений в цикле $[t_0, t_n]$, а (W_0, t_0) значение, поступающее к началу цикла.

$$P(t_n) = \int_{t_0}^{t_n} W(t) dt = \sum_{i=1}^n W_{i-1} (t_i - t_{i-1})$$

Интеграл вычисляется при изменениях значения, но не позже чем через каждые 180 секунд. Сброс интегрирующего значения происходит в циклическом режиме. Можно задать один из нескольких значений цикла: 180 секунд, 1 час или календарный день.

Инд. № подл.	Инд. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Подпись и дата

параметров, значимыми являются только те изменения параметров, которые выходят за установленные уставки (статические или динамические).

4.3.5 Команды (тип объекта ВЕ)

В БД системы на уровне «сигнал» задаются только одиночные команды (т.е. команды с одним адресом). Они могут выдаваться непосредственно диспетчерским персоналом и поступают либо в системы автоматики для управления процессом, в вычислительную сеть или систему телемеханики (например, для управления опросом), либо в саму систему «ГОРИЗОНТ» (например, для переключения серверов и т.п.).

Множественные команды (команды с двумя или тремя объектами назначения) реализуются с помощью агрегатов на уровне «устройство». Более сложные последовательности команд могут быть реализованы с помощью последовательности коммутаций или управляющих программ. Контроль блокировки и правила вычисления для блокировки задаются только в объектах уровня «устройство». Если одиночная команда выдается непосредственно, без выбора устройства, то выполняется контроль блокировки для данного устройства и, при необходимости, команда отклоняется. Однако, вычисления блокировок, результаты которых могут быть проигнорированы оператором, не выполняются.

4.3.5.1 Контроль исполнения команды

Для проверки исполнения команды в заданных случаях используется возвращаемая информация, или квитанция об исполнении команды. При конфигурировании системы, заданной команде указывается необходимость квитирования (или дискретный параметр состояния оборудования), ожидаемое состояние [после выполнения команды] и время контроля. После выдачи команды устанавливается флаг (маркер): Ожидается квитирование – получение информации R

Флаг сбрасывается, когда поступает ожидаемое состояние контролируемого параметра или истекает заданное время контроля. Если по истечении заданного времени ожидаемое состояние не было достигнуто, то устанавливается флаг Превышение времени таймаута Z. Данный флаг в свою очередь сбрасывается, если команда выдается повторно или оператор квитирует это состояние в списке аварийных сообщений. В обоих случаях, запись о превышении таймаута удаляется из списка аварийных сообщений.

4.3.6 Значения уставок регулирования (тип объекта SW)

Уставки, как правило, вводятся для объектов типа «измерение». С другой стороны, проверки блокировок и правила блокировок для обработки задаются только для «оборудования». Если уставки выдаются без выбора устройства, то выполняется контроль блокировки для данного устройства и, при необходимости, выдача уставки отклоняется. Выдача более сложных последовательностей уставок могут быть реализованы с помощью последовательности коммутаций или управляющих программ.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		36

Значения уставок вводятся оператором в виде аналоговых значений в технических единицах измерения, но перед отправкой на исполнительное устройство преобразуется по номограмме пересчета в «сырое» значение (т.е. выполняется операция, обратная преобразованию измеренных значений).

4.3.6.1 Пределы ввода

При конфигурировании базы данных можно задать пределы для вводимых значений уставок. Пределы должны быть заданы в физических единицах, которые определяются по графику пересчета. Диалоговые формы позволяют оператору вводить значения уставок только в границах заданных пределов, нижней границей обычно является 0. Последняя (нижняя) уставка - используется для прекращения регулирования.

4.3.6.2 Контроль исполнения уставки

Обратная связь с системой используется для выборочного контроля успешного получения уставок. Для уставки могут быть также заданы: измеренное значение, максимально допустимое отклонение (в % измерительного диапазона) и время контроля. После выдачи уставки активизируется флаг: Ожидается возвращенная информация R

Флаг снимается, если различие между измеренным значением и заданной уставкой меньше допустимого отклонения, или истекает время контроля исполнения. Если время контроля исполнения истекло, а контролируемое значение не приблизилось к заданной уставке на значение меньше допустимого отклонения, устанавливается флаг: Превышение времени таймаута Z.

Этот маркер удаляется при повторной выдаче уставки или при квитировании сообщения в списке аварийных сообщений. В обоих случаях, сообщение о тревоге удаляется из списка аварийных сообщений.

4.3.7 Последовательности команд

Последовательность команд – это команды или уставки, описанные в виде правил вычислений, которые выдаются по команде оператора. Запущенная последовательность команд не может прерываться во время выполнения. В этом смысле она ведет себя как выдача обычной команды, при которой также проводится контроль блокировки (но не правило вычисления для контроля блокировки). При отрицательном результате контроля блокировки последовательность команд прерывается с соответствующей записью в протоколе событий или в списке аварийной сигнализации.

Можно задавать простое выполнение последовательных команд или программировать сложные условия выдачи команд и уставок. Можно использовать любые значения из базы данных реального времени. Данный тип правил вычисления также позволяет определить и вторичные значения.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		37

4.3.8 Последовательности переключений

Последовательности переключений схожи с последовательностью команд. Разница между ними заключается только в том, что последовательность переключений контролируется оператором. Для выдачи команд и заданных значений описание последовательности переключений может содержать требование реакции оператора: в заданный момент выполнение последовательности переключений останавливается и система запрашивает у оператора четкого указания продолжения или отмены выполнения последовательности. При отсутствии в алгоритме такого запроса система обрабатывает последовательность переключений аналогично последовательности команд.

Если в ходе выполнения последовательности переключений выявляется нарушение проверок блокировок, об этом непосредственно информируется оператор, записи в списке событий и в перечне тревог не делается.

4.4 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

Под производственными устройствами в системе понимаются технические объекты, объединяющие сигналы и имеющие аналоговый или дискретный параметр состояния. Этот параметр состояния определяется исходя из специфики предметной области. Все множество объектов, каждый в определенном состоянии, составляют описание текущих условий протекания технологического процесса (т.е. определяют текущую конфигурацию сети трубопроводов) и используется системой моделирования.

К устройствам могут быть привязаны и те сигналы, которые непосредственно не влияют на их состояние. Они могут действовать как индикаторы событий и задаваться при конфигурировании базы данных. Поясним это на примере крана Комбинация логических сигналов состояния концевиков определяет состояние объекта «кран». Сигнал ошибки, например, признак самосхода (самопроизвольное изменение положения), связан с краном и, посредством влияния на его индикаторы состояния, сообщает оператору дополнительную информацию об оперативной готовности оборудования. Таким образом, объекты на уровне «устройство» не только группируют значения, но обобщают и события.

Специализированные диалоговые окна (см. главу 5 «Контроль и управление объектом») позволяют пользователю получать информацию о сигналах выбранного устройства.

Устройству можно назначать до трех команд или одну уставку, и оно рассматривается системой как объект адресации заданного множества команд. В объектах уровня «устройство» может выполняться также контроль блокировок исполнения команд.

Параметр состояния оборудования определяется на основе измеряемых сигналов, путем вычислений или задается вручную оператором.

4.4.1 Стандартное оборудование (тип объекта SBM)

Стандартное оборудование комбинирует до трех произвольно выбираемых однополюсных двоичных сигналов для определения состояния и до трех команд для его

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							38

изменения, а также выполняет роль «интегрирующего индикатора» связанных с оборудованием событий объектов более низкого уровня. Также могут быть реализованы трехполюсные двоичные сигналы с комплексными алгоритмами обработки, и объекты типа «кран/задвижка». Понятие стандартного оборудования поясняется на рисунке.

Стандартные источники сообщений

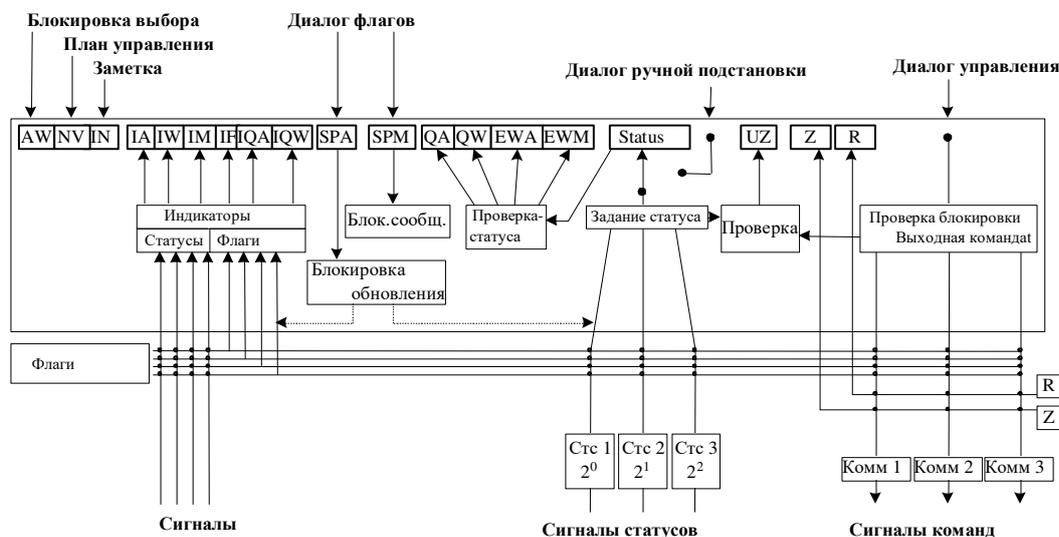


Рис. 10. Стандартное оборудование

На рисунке выделено три группы сигналов, связанных с объектом «оборудование». Первая группа – двоичные сигналы или измерения, которые логически связаны с оборудованием и влияют только на индикацию в списке событий. Вторая – группа двоичных сигналов, отвечающих за формирование статуса оборудования. Третья группа может включать до трех команд, которые изменяют состояние объекта.

Сигналы формирования состояния оборудования и соответствующие команды должны быть явно привязаны к объекту при настройке базы данных. Индикаторы для вышестоящих в иерархии объектов формируются неявно, посредством агрегирования информации в иерархическом дереве базы данных.

4.4.2 Аналоговое измерительное оборудование (тип объекта MES)

В системе применяется технология комбинирования взаимосвязанных аналоговых параметров (давление, расход). Эти объекты, в общем виде, представляются как сигналы типа «измеренное значение». Результирующее значение сохраняется в базе данных реального времени в виде числа с плавающей точкой двойной точности («двойная точность» согласно IEEE). Исходные измеряемые величины, из которых оно формируется, должны быть такого же физического типа.

Однако, с объектом типа «измерение» может быть связано и измеряемое значение, хранящееся в базе данных в других единицах измерения. Эта опция реализована для возможности назначения для измерения расхода показания счетчика, которое является основой определения расхода. Такое измеренное значение из-за различий в единицах измерения не может напрямую связываться с параметром процесса.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

По схожим причинам, с измерением могут быть связаны двоичные сигналы, которые воздействуют только на представление информации в списке событий. С измерением связываются и уставки регулирования. Объект «измерение» в данном случае принимает сигнал квитирования уставки и сам служит в качестве объекта выбора для задания уставки.

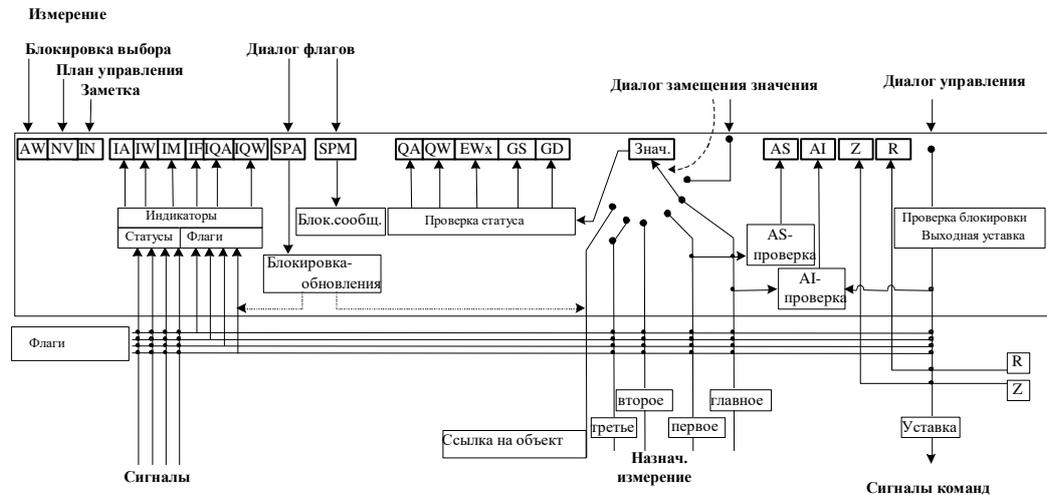


Рис. 11. Измерение

Сигналы для формирования состояния и направления выдачи команд должны в явном виде быть связаны с соответствующим объектом при настройке базы данных. Для индикации на вышестоящем уровне, достаточно неявного описания связей посредством дерева агрегации.

4.4.2.1 Источники информации и стратегия замещения значений

Источником информации, или значений, определяется один из назначенных измеряемых сигналов (предпочтительно, первичных сигналов); обновления происходит по изменению. В качестве источников информации может использоваться до четырех измеряемых значений:

- первичный сигнал,
- первый (первый замещающий сигнал),
- второй (второй замещающий сигнал),
- третий (третий замещающий сигнал).

Дальнейшая замена значений может производиться посредством:
ссылки на т.н. опорный объект (типа «измерение» или «измеренное значение»),
продолжения использования прежнего (последнего) измеренного значения,
ручного ввода.

Существует три варианта выбора источников информации:

Автоматический выбор без предпочтительной стратегии

При настройке базы данных предпочтительная стратегия не указывается. Измеренный сигнал рассматривается как достоверный, если его значение лежит в заданном физическом диапазоне измерений, нет флага сбоя или флага блокировки. Физический диапазон

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

измерения также конфигурируется при настройке базы данных. Сигналы, которые не описаны должны образом, не соответствуют требованиям. Назначение информации осуществляется следующим образом:

если первичный сигнал достоверен (отвечает всем требованиям), то его значение используется как значение измерения; все маркеры замещающих значений измерения игнорируются;

если первичный сигнал не достоверен, то в качестве источника данных рассматриваются (в порядке очередности) заданные замещающие сигналы, выбирается первый достоверный из них. В зависимости от выбранного сигнала, измерение получает один из следующих маркеров:

- Первое замещающее значение (EW1);
- Второе замещающее значение (EW2);
- Третье замещающее значение (EW3);

Если все предыдущие источники информации оказались непригодны, то используется значение опорного объекта, умноженное на заданный при настройке системы коэффициент (если значение опорного объекта соответствует требованиям достоверности). Измерение получает маркер Замещающее значение: Опорный объект (EWR). В качестве опорных объектов могут использоваться объекты базы данных реального времени аналогичного физического типа.

Если все имеющиеся возможности неприемлемы, то используется последнее значение измерения, при этом устанавливается маркер: Замещающее значение: Постоянное значение (EWF).

Оператор может вручную ввести значение измерения. Измерение маркируется флагом: Замещающее значение: Ручной ввод (EWM).

Автоматическое назначение с предпочитаемой стратегией

При конфигурировании системы в качестве стратегии подстановки значений можно указать следующие предпочтения:

- первое значение,
- второе значение,
- третье значение,
- опорный объект для замены значений,
- постоянное значение.

Если первичный сигнал не отвечает критериям достоверности, предпринимается попытка подбора значения с помощью предпочитаемой стратегии. Если это невозможно, то используется последнее измеренное значение. Маркировка заменяющих значений аналогична представленной выше.

Ручной выбор стратегии

Оператор может вручную выбрать одну из рассмотренных выше стратегий. Маркировка заменяющих значений аналогична представленной выше.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

41

4.4.3 Дискретное оборудование (тип объекта DBM)

Объект такого типа может использоваться, например, для хранения информации о конфигурации компрессора, режимах его работы и регулирования. Аналоговое значение, связанное с сигнализацией для данного оборудования, преобразовывается в дискретное значение с использованием таблицы пороговых состояний. Переменная состояния является целым числом в диапазоне $\{0, \dots, 255\}$. Каждому значению параметра состояния может присваиваться индивидуальный текст («текст состояния», или «строка состояния»). Строка состояния используется для вывода в списке событий, которые генерируются по изменению состояния объекта. Обработка аналогична обработке состояния стандартного оборудования. Для данного объекта не предусмотрена генерация тревог, выполнение одиночных команд или последовательности команд.

4.5 АГРЕГИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА БОЛЕЕ ВЫСОКОМ УРОВНЕ

Технические объекты в иерархии базы данных уровней «узел», «группа», «станция» и «подсеть/трубопровод» влияют на представление обзорной информации о событиях в системе, то есть выполняют систематизирующую функцию. Они не имеют собственных переменных состояний и служат упорядочивающей функции. Находящаяся под ними часть иерархического дерева (агрегат) определяет группы объектов, на которые могут влиять определенные функции (в диалогах маркировки). По умолчанию, для каждого уровня предусмотрен один тип объекта:

- «стандартный узел»;
 - «стандартная группа»;
 - «станция»;
 - «часть сети/трубопровод»;
 - «сеть/система трубопроводов».
- Ниже описываются свойства этих объектов.

4.5.1 Агрегация – обзор событий

По умолчанию, элементы «узел», «группа», «станция» и «часть сети» – влияют на четыре индикатора обзора событий. Они неявно группируют информацию на нескольких уровнях иерархии. В предыдущих главах показывалось, как события влияют на индикацию обзора событий. Это можно обобщить следующим образом.

Статус двоичного сигнала и оборудование с дискретной переменной состояния могут влиять на индикаторы типа «IAL» и «IWA» (настраивается при конфигурировании базы данных). Это касается и маркеров пределов измерений. Маркеры, устанавливаемые оператором, меняют индикатор «IMA», а маркеры, документирующие ошибки при сборе данных, меняют индикатор «IDQ». Активные индикаторы автоматически влияют на соответствующие индикаторы вышестоящих в иерархии базы данных объектов. Принцип поясняется следующим рисунком:

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

42

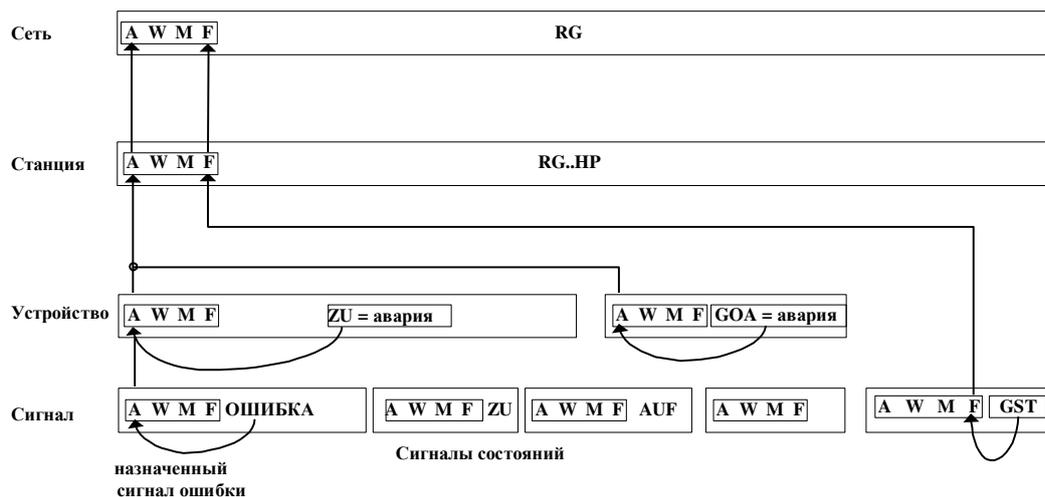


Рис. 12. Принцип организации обзора событий

4.5.2 Каскадирование (наследование)

Определенные диалоги могут быть использованы с различными объектами вышестоящих уровней иерархии, вплоть до уровня «подсеть/трубопровод». Установка флагов для выбранного объекта действует на все группируемые им объекты.

Флаг «Блокировка сбора данных» «SPE» устанавливается для всех контролируемых сигналов (двоичных сигналов или измеряемых значений), которые прямо или косвенно связаны с выбранным объектом;

Флаг «Блокировка вывода» «SPB» устанавливается для всех управляющих сигналов (команды и уставки), которые прямо или косвенно связаны с выбранным объектом;

Флаг «SPM» устанавливается для всех сигналов и компонентов, которые прямо или косвенно связаны с выбранным объектом;

Флаг «SPA» устанавливается либо только для выбранного объекта, либо для всех объектов агрегата. Должно ли выполняться каскадирование, указывается в диалоговом окне.

4.5.3 Блокировка выбора, блокировка сообщений, блокировка обновления

Каждый технический объект на уровне выше чем «узел» может иметь следующие флаги:

- блокировка выбора;
 - индикатор заметки;
 - блокировка сигнализации;
 - блокировка обновления;
 - а также связанные с этими маркерами функции, описанные выше.
- Последующая обработка информации не предусмотрена.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

43

4.5.4 Сигналы и оборудование более высоких уровней иерархии

Начиная с уровня иерархии «устройство», каждому техническому объекту могут присваиваться любые двоичные сигналы, измеренные значения, команды, уставки и различные компонент (путем присваивание соответствующих идентификаторов). Это назначение производится без последующей интерпретации, то есть система считает эти сигналы подчиненными вышестоящему элементу, однако не знает, какую роль выполняют эти сигналы. Например, система не знает, какая команда предназначена для открытия крана. Для агрегатов на более высоком идентификационном уровне эта интерпретация невозможна ввиду потенциальной возможности самых различных решений.

4.6 ОБРАБОТКА РЕТРОСПЕКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

4.6.1 Передача данных по запросу с временной задержкой

Некоторые типы контролируемых пунктов (удаленных станций, локальных систем автоматики и т.п.) не имеют непрерывной связи с диспетчерским пунктом, однако выполняют [локально] архивирование получаемых данных и передают их в диспетчерский пункт по запросу. С системной точки зрения, эти данные представляют собой значения, получаемые с задержкой по времени. Они проходят процесс обработки данных, в том числе для преобразования, формирования значения счетчика и архивируемых значений. Однако, дальнейшая полная обработка таких данных невозможна. В принципе должны блокироваться все виды обработки, которые требуют равного во времени состояния других значений процесса. Данные процесса, передаваемые с временной задержкой, поступают в хронологическом порядке с соответствующими метками времени (начальное время – время последней передачи данных). Текущие данные посылаются только после передачи «истории». События, связанные с историческими данными процесса, вносятся в список событий и в список аварийных сообщений. В списках в качестве времени события (аварии) указывается момент его возникновения на объекте, однако сортировка записей в списке осуществляется по времени прихода данных (времени протоколирования).

Ниже приводятся варианты обработки информации, доступные при передаче данных с временной задержкой.

Обработка двоичных сообщений

- Инвертирование состояния, при необходимости
- Обработка импульсных сигналов с активным временем «ноль»
- Протоколирование событий и запись в журнал аварийных сообщений

Измеренные значения и значения счетчика

- Пересчет на основании номограммы
- Проверка достоверности данных
- Формирование архивных значений, при необходимости с управлением по переданной метке времени

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Вычисление значений счетчика с помощью связанного формирования архивных значений, при необходимости с управлением по переданной метке времени

Обновление соответствующего измерения, если измеренное значение или значение счетчика участвует в формировании значения объекта (не индикаторов событий) вместе с относящимся к нему формированием архивного значения

Контроль пределов для измерения, если для него заданы простые статические пределы (без плавающих пределов, без градиентов)

Передача значений в архив

Протоколирование событий и запись измеренного значения в журнал аварийных сообщений, при необходимости, запись значения счетчика, а также присвоенного измерения

Максимально допустимая временная задержка зависит от системно-технических условий и настраивается индивидуально для каждого проекта.

5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОМ

5.1 ВВЕДЕНИЕ

В этой главе представлены диалоговые формы (окна) системы, необходимые для воздействия оператора на ход технологического процесса транспорта газа. Управление газопроводом и другими объектами осуществляется посылкой команд (управление оборудованием) и выдачей уставок регулирования по ключевым параметрам (таким как давление и расход). Операции управления осуществляются выбором объектов управления через диалоговые формы интерфейса оператора. Действия по управлению всегда документируются в списке событий. В дополнении к возможности воздействия на процесс, оператору доступны различные функции для наблюдения за объектом управления (мониторинга процесса).

Оператору доступны варианты диалоговых форм для следующих операций:

- Команды (выдача команд и уставок регулирования);
- Корректировка (ручная корректировка и замещающие значения);
- Флаги (просмотр флагов/маркеров).

5.2 КОМАНДЫ

5.2.1 Общие схема отработки диалогов

Диалог управления объектом организован по следующей базовой схеме:

- выделение объекта управления;
- выбор функции;
- ввод необходимой команды или уставки;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		45

завершение диалога.

Для выдачи команды соответствующий объект управления выделяется путем стандартной процедуры – позиционированием указателя «мыши» на графический символ нужного объекта на мнемосхеме процесса и нажатием левой клавиши «мыши». Выбор объекта управления также может производиться через т.н. браузер объектов. Выбор объекта возможен только при наличии соответствующих прав доступа у пользователя. Описываемые диалоги реализованы только для команд и уставок, применимы к объектам процесса типа «стандартное устройство» и «измерение».

После выбора объекта осуществляется выбор необходимой функции управления. Функция выбирается одним из следующих образов:

- из общего ниспадающего меню;
- по символу на панели инструментов (если такой символ имеется);
- по контекстному меню графического объекта (которое появляется после щелчка правой клавиши «мыши» на символе объекта).

Для ускорения выбора объекта и выбора функции может использоваться двойной щелчок левой клавиши «мыши» на символ объекта на мнемосхеме, при этом активируется объект управления и одновременно открывается диалог соответствующей объекту стандартной функции.

- Как только выбрана команда управления, производится проверка того, что:
 - у объекта нет блокировки выбора;
 - у объекта нет маркировки «Блокировка выполнения» (SPB);
 - локальная автоматика готова выполнить команды (например, включен режим «дистанционное управление»).

Если результаты проверок положительны, выводится диалоговая форма для выдачи команды управления, в противном случае диалог прерывается с выдачей оператору соответствующего пояснения.

В диалоговой форме оператор выбирает команду или задает уставку, после чего завершает диалог выбором кнопки «Разрешить» или «Отменить».

Нажатие кнопки «Разрешить» запускает процесс расчета и анализа правила блокировки для выбранного оборудования, если такое правило задано. Если результат анализа правила отрицателен, оператор информируется об этом и запрашивается, настаивает ли он на выдаче команды.

Если препятствий нет, команда или уставка выдаются с соответствующим протоколированием в списке событий, сбросом блокировки выбора объекта; начинается отсчет времени для контроля получения подтверждения выполнения команды.

Клавиша «Отменить» служит для полной отмены функции выдачи команды или уставки со сбросом блокировки выбора объекта.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

46

5.2.2 Выдача одиночных команд

Диалоговая форма показывает выбранную команду, её обозначение и адрес вывода. Если было задано при параметрировании базы данных, в окне также представлен объект для получения квитирования и его состояние. Клавиша выдачи команды надписана текстом, также заданном в базе данных в настройках объекта «команда». Клавиша команды активна (имеет соответствующую подсветку), если объект не находится уже в данном состоянии и выдача команды имеет смысл. В противном случае оператор должен, если все-таки требуется выдача команды, нажать эту клавишу до того, как отправить команду.

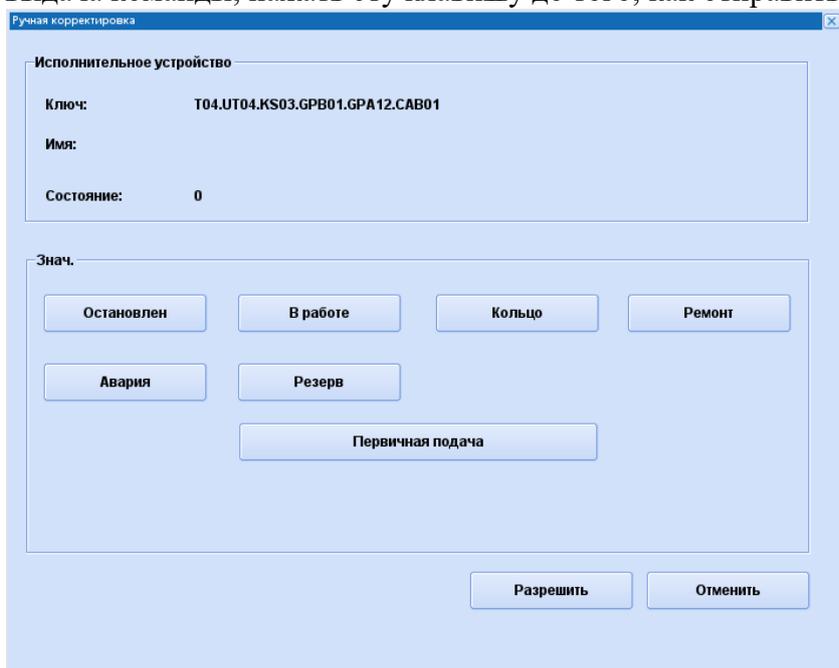


Рис. 13. Одиночная команда

5.2.3 Выдача команд на стандартное производственное оборудование

При конфигурировании базы данных, для объекта типа «стандартное оборудование» можно задать до трех команд, которые будут выдаваться через указанный диалог. В диалоговом окне, наряду с важной информацией по оборудованию, отображаются присвоенные идентификаторы команды и сигнал квитирования. Рядом с идентификатором команды указывается заданное состояние сигнала квитирования после выдачи команды, рядом с идентификатором квитирования. В части диалогового окна для выдачи команд, для каждой из команд имеется клавиша, надписанная последней частью идентификатора команды. Подсветка надписи на клавишах и, тем самым, предварительный выбор команды, производится по следующему алгоритму:

Для варианта трех клавиш: если квитирование не имеет соответствующего [команде] состояния, то выбирается последняя команда; в противном случае высвечивается надпись первой команды, квитирование которой не имеет соответствующего состояния;

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

47

Для варианта двух клавиш: если квитирование имеет нужное состояние, то команда не выбирается; в противном случае высвечивается надпись первой команды, квитирование которой не имеет нужного состояния;
 Одна клавиша: команда предварительно выбирается, если квитирование не имеет нужного состояния.

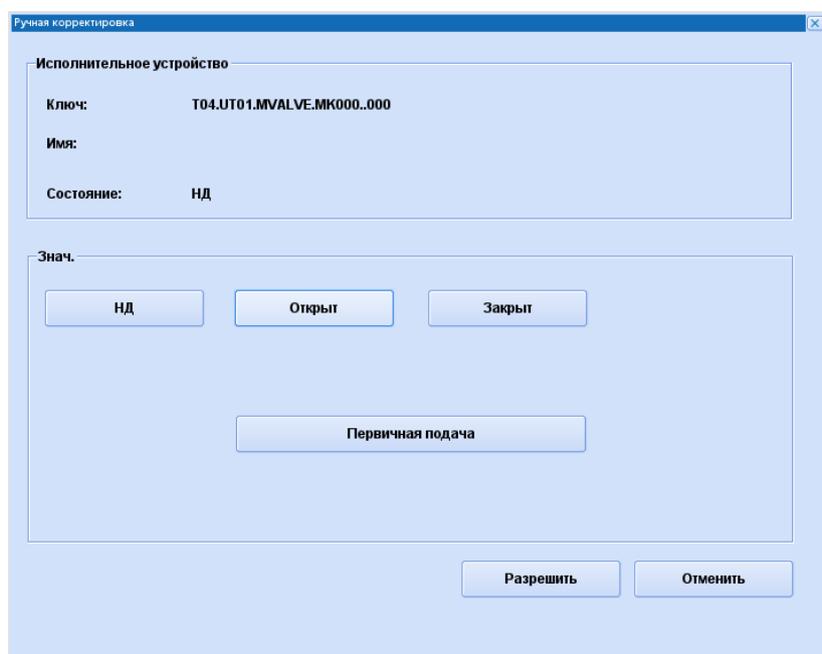


Рис. 14. Команда для стандартного производственного оборудования

5.2.4 Простая выдача уставок

Диалог выдачи уставок, по аналогии с диалогом выдачи одиночных команд, содержит ключевые параметры уставки и информацию о квитировании. В области выдачи информации находится бегунок с двумя стрелками, а также поле ввода численного значения уставки. Вводимое значение должно попадать в диапазон возможных значений параметра и, если задано при конфигурировании, в пределы ввода значения уставки. Эти ограничения показаны на бегунке. Значение уставки всегда отображается и вводится в технических единицах измерения, используемых при отображении. Возвращаемое текущее значение параметра, для которого задается уставка, также выводится в окне в графической (в виде второго бегунка) и в текстовой форме, текущее значение обновляется автоматически, по изменению.

В нижней области диалогового окна дополнительно имеется клавиша «Установить». Она действует точно также, как и клавиша «Разрешить», то есть выполняет правила проверок блокировок и посылает в систему автоматики значение уставки, однако при этом не закрывает диалоговую форму и не сбрасывает блокировку выбора объекта управления.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

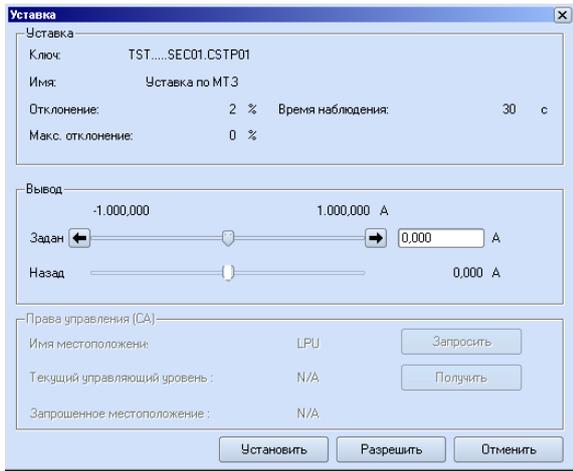


Рис. 15. Уставка

5.2.5 Уставка для измерения

Задание уставки для измерения не отличается от задания простой уставки. Однако для сравнения, в диалоговом окне также отображается значение измерения.

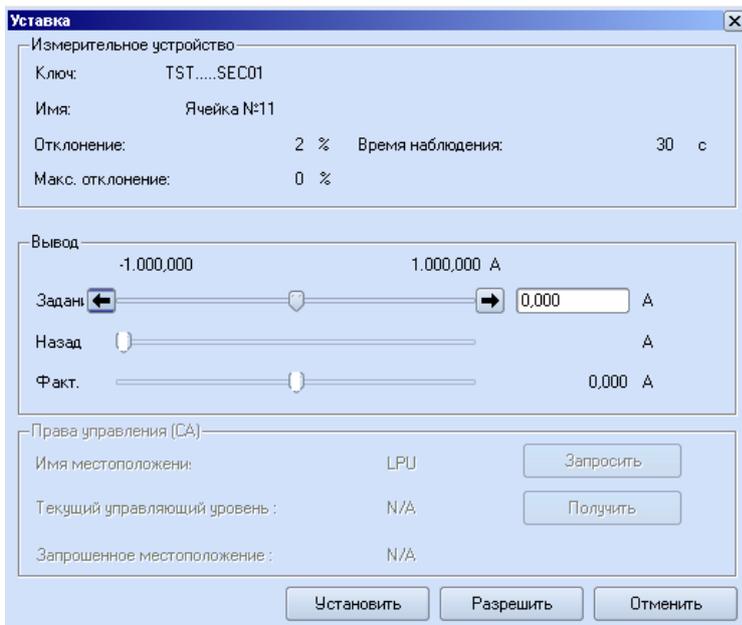


Рис. 16. Уставка для измерения

5.3 ДИАЛОГИ ЗАМЕЩЕНИЯ

Диалоги замещения служат для установки значений параметров вручную, а также для настройки стратегии заменяющих значений. Процедура записи нового значения процесса или новой стратегии заменяющих значений заключается в следующем:

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Для ручных сигналов или оборудования без сигнала статуса, в БД реального времени не устанавливается флаг замены значений;
 Для других сигналов и оборудования, устанавливается флаг «Ручная замена значения» (EWM) и соответствующая стратегия записывается в БД реального времени;
 На стадии параметрирования, может быть установлена блокировка сбора данных для сигналов, не вводимых вручную.

5.3.1 Двоичные сигналы и стандартное оборудование

Диалоговые формы для корректировки и замены значений двоичных сигналов и стандартного оборудования организованы аналогично. В дополнение к информации по выбранному объекту специальные клавиши создаются для каждого из возможных состояний оборудования (максимально – 8). Надпись на клавише, соответствующая текущему активному состоянию, подсвечивается. При выборе другой клавиши состояния, соответствующее значение записывается в БД реального времени по нажатию клавиши «Разрешить». Клавиша «Отмена» закрывает данное окно без выполнения действий.

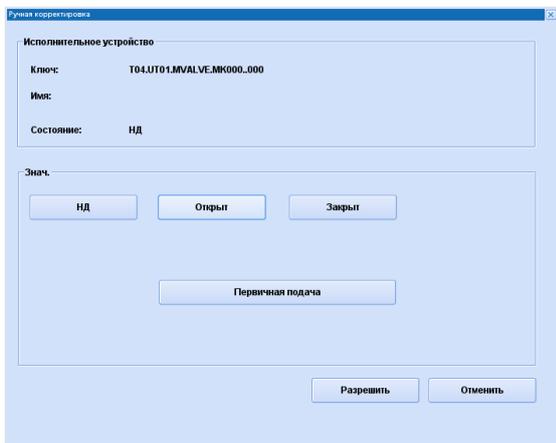


Рис. 17. Ручное замещение: объект типа «Стандартное оборудование»

5.3.2 Измеренное значение

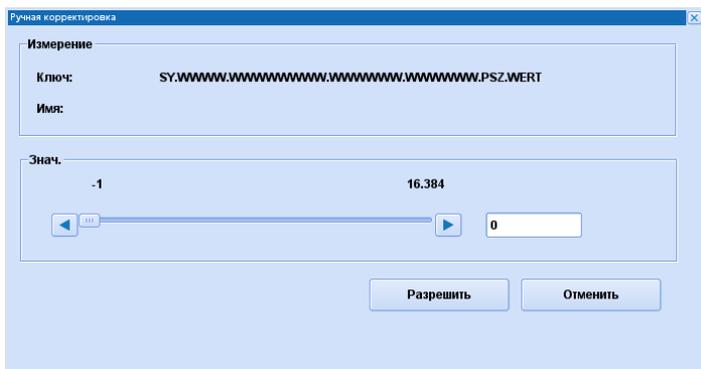


Рис. 18. Ручное замещение: объект типа «Измеренное значение»

Подпись и дата
Инв. № докл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

5.3.3 Измерение

Для измерений применима более сложная стратегия замещения значений, чем рассмотренные выше. Автоматическое использование заменяющих значений с предпочитаемой стратегией или без нее подробно описано в главе 1. Рассматриваемый диалог позволяет выбирать вручную одно из следующих значений:

- первичное значение,
- предпочитаемую стратегию заменяющих значений,
- заменяющее значение (от первого до третьего),
- опорное значение и
- постоянное значение (константа) (использование значения последнего замера и ввод значения вручную).

При вводе значения в явном виде оно проверяется на достоверность и приемлемость, т.е. ввод значения, лежащего за пределами заданного диапазона, отклоняется. После нажатия клавиши «Разрешить» выполняются нужная стратегия. С помощью клавиши «Отменить» отменяется вся функция.

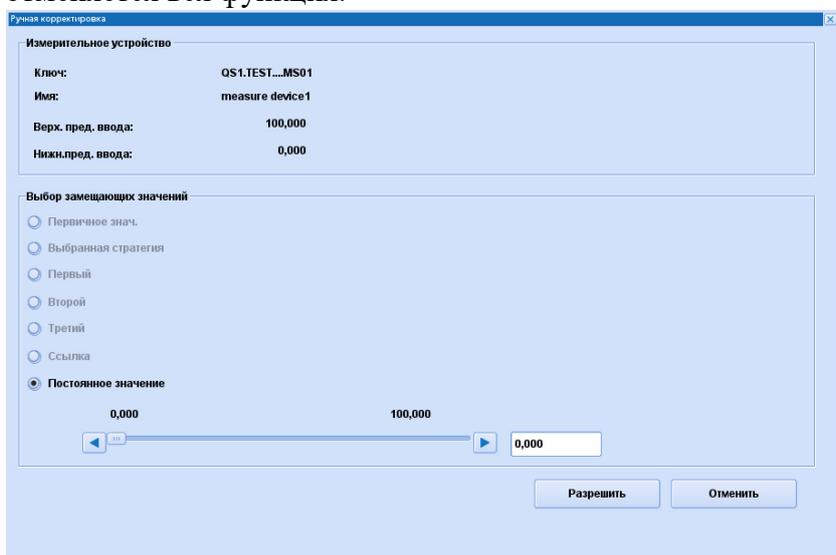


Рис. 19. Стратегия замещения для объекта типа «Измерение»

5.3.4 Диалог для сброса дискретного пульсирующего сигнала

Дискретный пульсирующий сигнал может сбрасываться вручную до истечения «активного времени», или времени поступления, заданного при настройке системы. Если активное время для сигнала переходного процесса не указано, то он должен сбрасываться вручную. Сброс производится в диалоге Сброс переходного процесса клавишей «Сброс».

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							51

5.4 УСТАНОВКИ ФЛАГОВ

Диалоги установки флагов служат для установки и удаления флагов (маркеров) блокировки сбора, блокировки команды, блокировки сообщения и блокировки обновления в БД реального времени. Они функционируют по одному и тому же принципу:

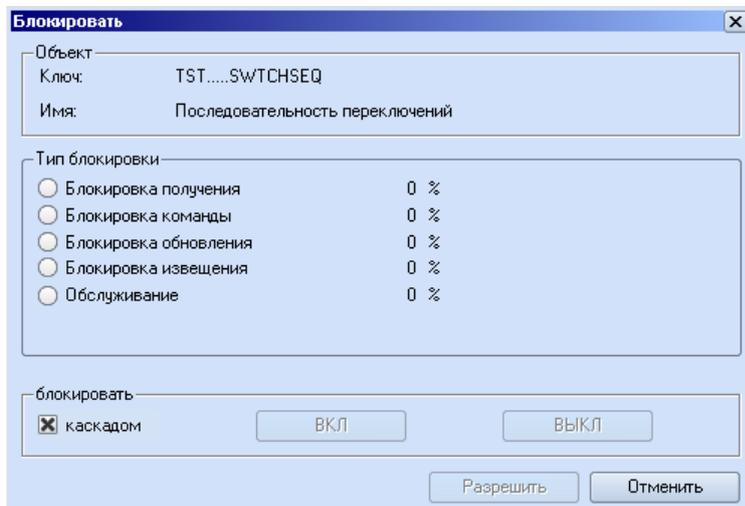


Рис. 20. Диалог установки флага

Флаг, значение которого необходимо изменить, выбирается в соответствующем поле и устанавливается в «ON» или «OFF». Может быть доступно поле «Каскадирование» для тех флагов, для которых эта опция имеет смысл. Предварительный выбор клавиши, указанный подсвечиванием, зависит от объекта, для которого реализован диалог, а также от выбранного флага.

5.4.1 Блокировка ввода

Флаг «Блокировка ввода» (SPE) действует только на двоичные сигналы и изменяемые значения. В БД реального времени одновременно устанавливается соответствующий флаг и используется последнее полученное значение. Диалог может быть использован для объектов всех уровней иерархии, кроме «сеть» и «подсеть»/«трубопровод».

Начиная с объекта, для которого вызван диалог, блокировка ввода может устанавливаться для сигналов, которые находятся в нижестоящей части дерева.

Снятие блокировки ввода или блокировки команды воздействует на соответствующие сигналы противоположным образом. Со снятием блокировки снова становится доступно текущее значение процесса.

5.4.2 Блокировка команд

Флаг «Блокировка команды» (SPB) управляет только командами и уставками. Диалог может быть использован для объектов всех уровней иерархии, кроме «сеть» и «подсеть»/«трубопровод». Работает аналогично диалогу «Блокировка ввода».

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							52

5.4.3 Блокировка обновления

Маркер «Блокировка обновления» (SPA) блокирует обновление маркированного объекта. Для сигналов он соответствует блокировке ввода, а у объектов уровня «устройство» дополнительно записывается последнее значение и подавляется обновление состояния. У объектов на уровне «узел», «группа» и «станция» перестают обновляться списки событий. Диалог может быть использован для объектов всех уровней иерархии, кроме «сеть» и «подсеть»/«трубопровод». Он может иметь опцию каскадирования на нижестоящие в иерархии объекты.

Рекомендуется использовать блокировку ввода преимущественно в качестве блокировки отдельных сигналов, которые длительное время не участвуют в работе. Блокировка обновления, напротив, рекомендуется для каскадированного применения, например, для кратковременного блокирования станции. После снятия каскадной блокировки обновления, все индивидуально установленные блокировки ввода сохраняются.

5.4.4 Блокировка сообщений

Блокировка сообщений подавляет внесение записей в протокол событий, формирование индикаторов «IAL» и «IAW», а также формирование аварийных сигналов (в т.ч. звукового оповещения) для маркированного объекта. Поэтому блокировку целесообразно использовать только на уровнях «оборудование» и «сигнал». Однако диалог может быть использован для объектов всех уровней иерархии, кроме «сеть» и «подсеть»/«трубопровод», т.к. имеется возможность каскадирования флага. Организация диалога и предустановка клавиш соответствует блокировке обновления.

5.5 ТЕСТОВАЯ ТЕЛЕГРАММА

Диалог «Имитация телеграммы» используется для имитации поступления пакета данных (телеграммы) протокола IEC. Полученный тип и адрес текущего выбранного объекта заполняется системой.

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							53

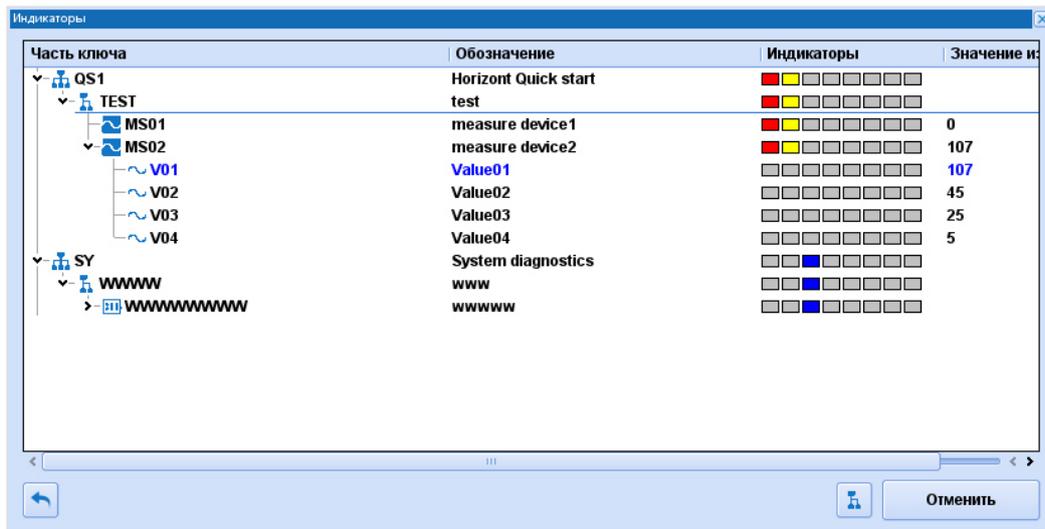


Рис. 21. Диалог имитации телеграммы

Тип, значение и флаг телеграммы могут быть выбраны для изменения. Клавиша «Установить» посылает значения в обработку. Клавиша «Разрешить» посылает значения и закрывает диалог.

6 ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЦЕССЕ

6.1 ВВЕДЕНИЕ

Кроме информации, представляемой с помощью мнемосхем, система «ГОРИЗОНТ» предоставляет в распоряжение диспетчера различные функции, поддерживающие его в решении повседневных задач.

6.2 ОБЗОР СОБЫТИЙ И ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ

Окно обзора событий дает возможность общей оценки текущего обобщенного состояния всех объектов процесса. Она ориентирована на структурированное представление объектов процесса и построена по принципу цветовой индикации обобщенных маркировок.

В формате диалогового окна (см. схему ниже) схема событий предлагает диспетчеру обобщенную информацию:

- IAL по поступившим аварийным сигналам;
- IWA по поступившим предупредительным сигналам;
- IMA по активированным флагам;
- IDQ по сбоям источников данных (например, сбой телеметрии);
- INO по наличию заметок по объектам, а также текущие значения сигналов и устройств.

Подпись и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Индикаторы и значения объектов обновляются автоматически: циклически и по событиям. При выходе из диалога сохраняется последняя настройка пользователя – вариант представление дерева объектов.

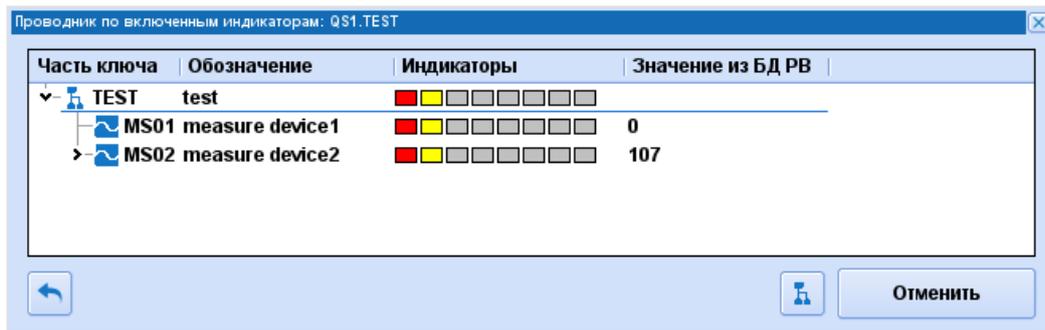


Рис. 22. Дерево объектов со схемой событий и текущими значениями

Справа от идентификатора объекта показаны семь цветowych индикаторов (справа налево):

- "зарегистрирован аварийный сигнал" (IAL) – красный;
- "зарегистрировано предупреждение" (IWA) – желтый;
- "сбой по источнику данных" (IDQ) – синий;
- "активирована блокировка" (IMA) – голубой;
- "имеется заметка по объекту" (INO) – зеленый;
- "тревога с квитированием" (QAL) – оранжевый;
- "предупреждение с квитированием" (QWL) – коричневый;
- "запрос прав управления" (ICP) - белый.

Обобщенное состояние для объекта строится по принципу логического «ИЛИ» от соответствующих состояний объектов уровня, лежащего ниже в иерархии базы данных. Не активированные индикаторы отображены серым цветом. Принцип действия индикаторов подробно описан в главе 1 «Обработка информации о процессе». Для сигналов или оборудования, справа от индикаторов представляется их текущее значение в технических единицах измерения.

Диалоговое окно позволяет в интерактивном режиме, используя узлы дерева объектов (в представлении иерархии - символы «+» и «-»), ориентироваться по дереву и определять источник оперативного сообщения или нештатной ситуации.

6.3 БД РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Диалог «Состояние объекта» служит для отображения значений Базы данных реального времени, а также исходных значений для двоичных и измеренных значений. Для каждого объекта в диалоговом окне указывается:

идентификатор;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

имя;
тип объекта;
отображаемые единицы измерения и размерность;
флаги,
значение в отображаемых единицах;
метка времени;
маркеры.

Для двоичных сигналов, измеренных значений, команд и уставок дополнительно указывается

тип источника данных;
адрес;
внешний ключ;
входящее значение (только для измеренных значений).

Установленные для данного объекта флаги и маркеры выделены цветными прямоугольниками под сокращенным наименованием. Наименования тех флагов или маркеров, которые не используются для объекта, не показываются.

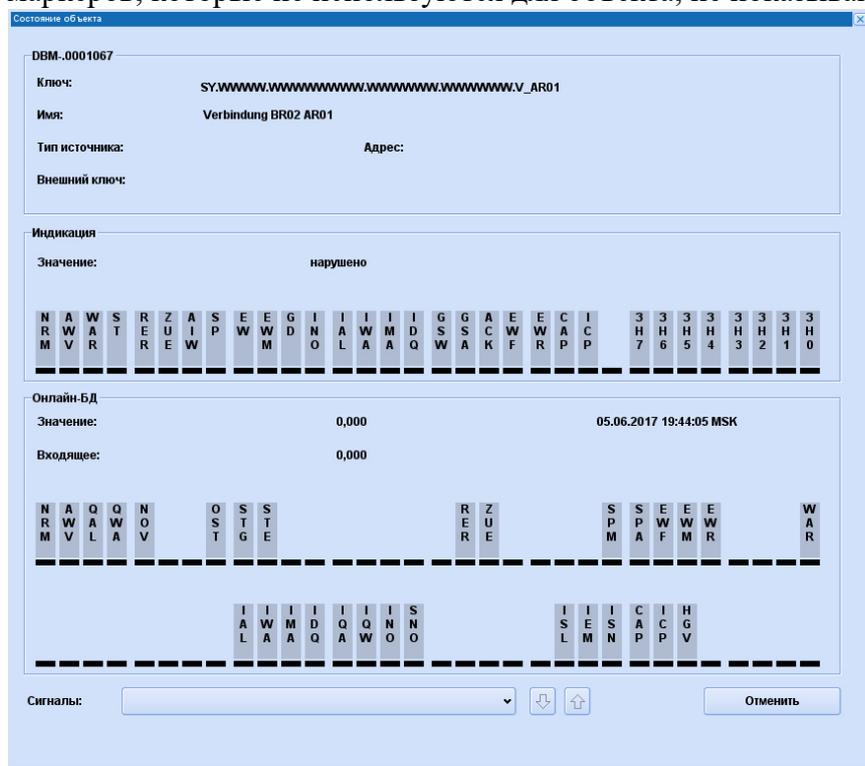


Рис. 23. Информация о значении БД реального времени

Диалоговая форма автоматически обновляется при изменениях и тем самым может использоваться для контроля процесса сбора и обработки данных.

Данное окно не может использоваться для изменения маркеров, флагов или значения объекта, объект не блокируется. Метка времени отображается согласно описанию в главе 3 «Визуализация».

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

6.4 ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПИСОК

Информационный список – это диалоговая форма, которая отображает список технических объектов базы данных реального времени, соответствующих определенным критериям. Например, список всех двоичных сигналов, для которых установлена блокировка сбора данных. Это окно фокусируется на специфической информации базы данных реального времени, которая показывается в табличной форме:

- идентификатор;
- имя;
- тип объекта (сокращением);
- установленные флаги;
- отображаемое значение или состояние;
- единицы измерения индикации;
- вид источника данных (аббревиатура);
- адрес;
- внешний ключ.

Списки служат для анализа и автоматически не обновляются, чтобы представить «спокойную картину» о процессе, поэтому эту диалоговую форму можно сравнить с выборкой из протокола событий. Идентификатор отображается в виде семи составляющих в соответствии с уровнями иерархии. Можно сделать «невидимыми» неиспользуемые столбцы списка.

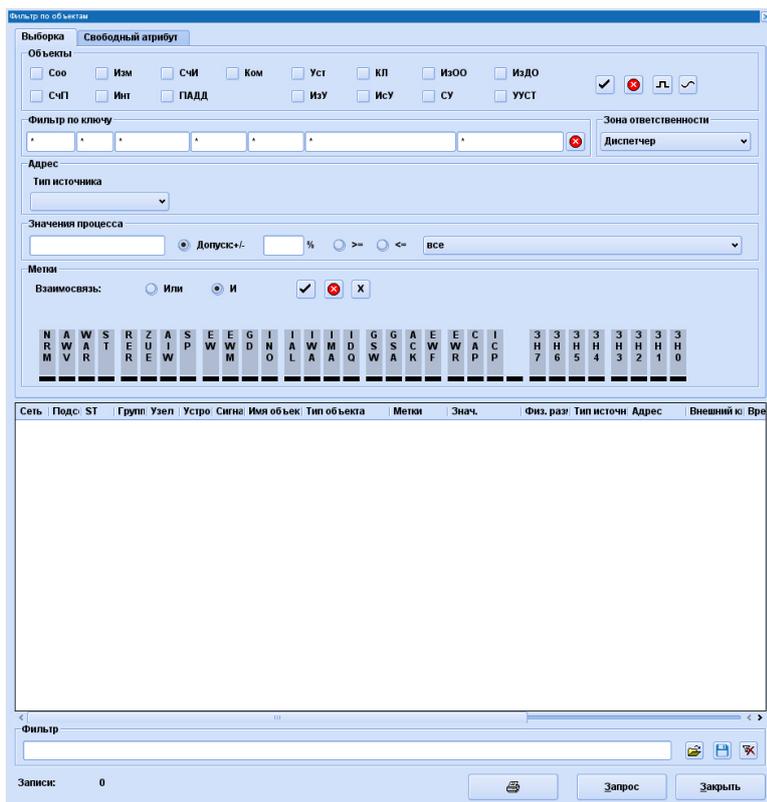


Рис. 24. Информационный список

Подпись и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

57

6.5 ФИЛЬТРОВАННЫЙ ОБЗОР СОБЫТИЙ

Диалоговая форма фильтрованного обзора событий строится в виде дерева, в котором оставлены только те объекты, для которых на нижестоящих уровнях активны выбранные флаги событий.

Диалоговая форма не обновляется, для обеспечения спокойного просмотра. Таким образом, диалог может рассматриваться как вариант выборки из перечня событий.

6.6 ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА

Информация по объекту отображается диалоговой формой, используемой при настройке базы данных, в контексте «отображения информации, связанной с объектом». Форма позволяет пользователю просматривать те атрибуты объекта, которые установлены в ходе настройки базы данных.

Для вызова этого окна можно использовать:

Пункт «Информация по объекту» в меню [Редактирование]: отображается основной диалог настройки данных;

Контекстное меню выбранного объекта – будет отображен специализированный диалог для объекта.

В данном контексте, диалоги отображаются только для просмотра информации без возможности изменения атрибутов.

6.7 ПРОГОН ПРАВИЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ

Диалог тестового выполнения правила вычисления выполняет выбранное правило вычисления, как если бы оно было запущено в выбранные дату и время и документирует все промежуточные шаги исполнения правила.

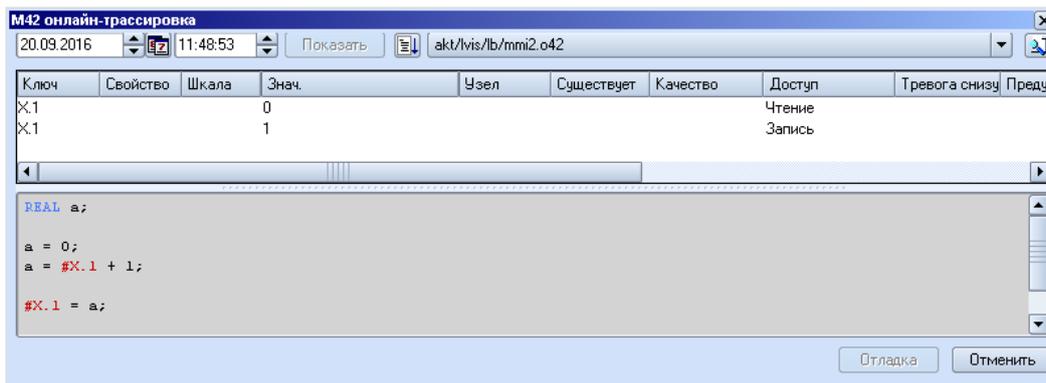


Рис. 25. Тестовое выполнение правила вычислений

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

На представленном рисунке, верхнее окно показывает все операции чтения и записи данных в ходе исполнения правила вычисления. Нижнее окно показывает в режиме просмотра код правила вычисления.

7 ПРОТОКОЛ СОБЫТИЙ

В протоколе, или списке событий, фиксируются все существенные действия диспетчера, а также все значимые события процесса и вычислительной системы.

Кроме того, в списке событий документируются события прикладных задач, таких как планирование, моделирование или прогнозирование.

К событиям относятся:

- события системы;
- сбои при измерениях через интерфейсы систем автоматики;
- пиковые значения в точках измерения (сравнение заданных/фактических значений);
- ошибка в ходе выполнения прогнозирования;
- экстренное завершение исполнения модуля обработки данных из-за ошибки или по тайм-ауту;
- активация/деактивация модулей обработки данных;
- получение сообщений;
- ошибки передачи сообщений;
- начало / продолжение / конец автоматического процесса (управление по событию);
- превышение транспортной мощности потребителя [газа];
- события, которые внесены в индикатор аварийной сигнализации (GMA) как предупреждение или аварийный сигнал с обязательным квитированием.

События, зарегистрированные в протоколе событий, имеют следующие компоненты:

- тип протокола событий;
- дата внесения;
- время внесения;
- дата возникновения;
- время возникновения;
- идентификатор (7 ступеней), соответствующий соглашению об именах в данном проекте (см. том 2, глава 3);
- текст события;
- аббревиатура оператора;
- AIS-представление («слой индикатора аварийной сигнализации»);
- AIS-приоритет («приоритет индикатора аварийной сигнализации»).

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		59

7.1 ТИПЫ СОБЫТИЙ

Каждая запись в протоколе событий относится к определенному типу события (см. таблицу 3). Эта таблица может быть расширена при настройке базы данных конкретного проекта.

Таблица 3. Типы событий, вносимых в протокол

ТИП	Описание
КО	Запись комментария
AM	Аварийное состояние сообщения
WM	Предупредительное состояние сообщения
QU	Квитирование
GO	Верхний предел аварийного сигнала
Go	Верхний предел предупреждения
GU	Нижний предел аварийного сигнала
Gu	Нижний предел предупреждения
GP	Положительный динамический предел, длинный
Gp	Положительный динамический предел, короткий
GN	Отрицательный динамический предел, длинный
Gn	Отрицательный динамический предел, короткий
ST	Нарушение диапазона значений датчика, сбой дистанционного управления
BE	Команда
SO	Уставка
BM	Оперативное состояние сообщений
SY	Системный сигнал
WA	Установка флага «Обслуживание»
SP	Установка флага «Блокировка сбора»
NV	Установка флага «Не доступен»
AK	Корректировка архивного значения
PA	Изменение параметра
UP	Недостоверное значение
EW	Замещающее значение

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

ТИП	Описание
PR	Прогноз
SI	Моделирование
SS	Интерфейс
TR	Транспорт
TX	Телекс
W	Документирование значения техобслуживания
BK	Ввод оператора

7.2 ЧАСТНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРОТОКОЛА СОБЫТИЙ

7.2.1 Зоны ответственности

Зоны ответственности определяют, с какой информацией может работать пользователь. Может быть задана более чем одна зона ответственности, в свою очередь зона ответственности может быть назначена более чем для одной рабочей станции. Однако при этом на рабочей станции может отображаться несколько зон ответственности.

7.2.2 Шаблоны для зон видимости

Шаблоны описывают зоны видимости объекта. Шаблоны определяются при настройке базы данных. Шаблоны определяют, в какой зоне ответственности видим объект. Если задан шаблон, он может быть назначен для объекта и таким образом лимитировать доступность объекта для отображения.

На основе шаблонов формируются обзоры: варианты отображения объекта в зависимости от прав просмотра и заданных зон видимости.

Сигнал всегда виден на общем обзоре, а также в рамках шаблона, назначенного для сигнала.

7.2.3 Представление обзоров

Рабочее место оператора связывается с определенной зоной ответственности. Обзор для зоны ответственности, ассоциированной с рабочей станцией, отображается автоматически, но может быть включен и обзор протокола событий другой зоны ответственности (в том же или в новом окне).

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

61

7.2.4 Автоматическое обновление

Генерация события ведет к автоматической отправке этого события на рабочую станцию оператора. В отображаемом протоколе событий появляется дополнительная запись.

7.2.5 Фильтрация в обзорах

Отображаемый обзор может фильтроваться по установленным критериям выбора. Такие критерии фильтрации могут сохраняться под именем, определяемым пользователем, и при необходимости загружаться вновь.

Фильтрация может производиться по следующим критериям:

типы событий,
идентификаторы.

В случае использования фильтра, в отображаемом обзоре выводятся только события определенного типа или события с определенным идентификатором. При обновлении заглавной строки заданные текущие установки фильтрации не являются активными.

7.3 ОТОБРАЖЕНИЕ И РАБОТА С ПРОТОКОЛОМ СОБЫТИЙ

7.3.1 Общие положения

Отображение событий следует в порядке их формирования в системе управления.

Если отображается самая последняя страница протокола событий, записи автоматически обновляются. Новые события записываются в первые свободные строки. Если на отображаемой странице нет свободной строки, тогда содержание дисплея автоматически прокручивается вверх на одну строку и самое последнее событие отражается в нижней строке.

События, не отображаемые на текущей странице (последней странице), могут быть просмотрены с помощью прокрутки.

Отображение производится в браузере протокола событий. Над окном события в виде кнопок расположены идентификаторы отдельных столбцов/компоненты события. При изменении размера кнопок изменяется ширина столбцов. При перемещении кнопки соответственно изменяется порядок внутри строки.

Из протокола событий можно перейти к мнемосхемам процесса. Мнемосхемы «связываются» с техническими элементами при настройке базы данных. Выбор строки в протоколе событий, связанной с данным объектом, открывает ассоциированную с объектом мнемосхему процесса.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

62

7.3.2 Отображение протокола событий

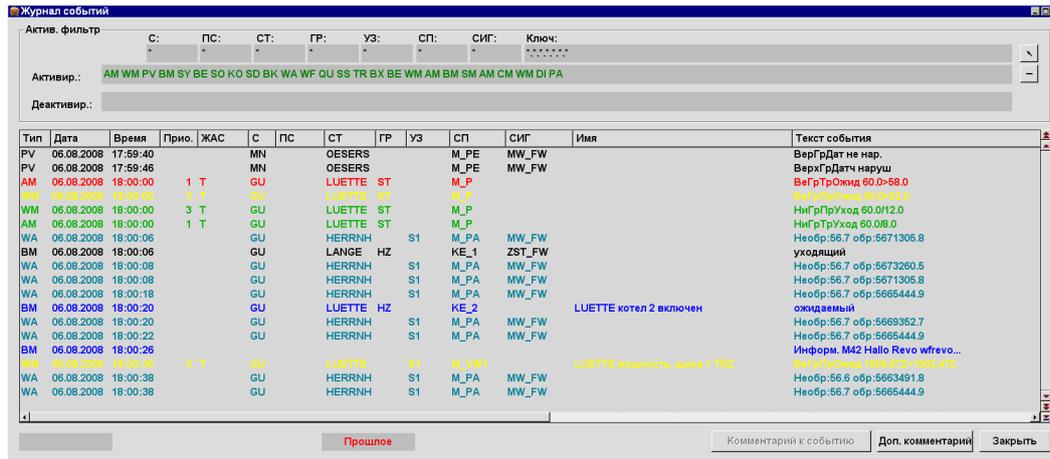


Рис. 26. Протокол событий

7.3.3 Фильтрация в протоколе событий

Активные критерии фильтрации для идентификаторов и типов событий указываются в верхней области окна отображения протокола событий (см. выше). С помощью клавиши Edit (Редактировать) открывается диалог для изменений установок фильтра.

После активизации условий фильтрации отображаются только события, которые соответствуют заданному фильтру. Для анализа прошлых событий служит функция извлечения из протокола событий. Выбранные фильтры для идентификаторов и типов событий связываются логическим оператором «И».

Фильтрация может проводиться с заданием «маски» (шаблона) идентификатора. В этом случае в протоколе событий отображаются те события, идентификатор которых удовлетворяет установленному шаблону.

Кроме того, фильтрация может проводиться по типам событий. Выбор производится в отдельном диалоге после нажатия клавиши Edit (Редактировать). В протоколе событий отображаются события только того типа, который указан в фильтре, несколько отобранных типов можно связать логическим оператором «ИЛИ».

Пользователь может в индивидуальном порядке предварительно устанавливать и сохранять критерии фильтрации. С помощью клавиши «Сохранить» установленный фильтр может сохраняться под каким-либо именем. Такие фильтры потом могут быть снова загружены и активированы.

7.4 ВЫБОРКИ ИЗ ПРОТОКОЛА СОБЫТИЙ

Для отслеживания определенных событий, может быть выполнена и отображена выборка из протокола событий. Выборки определяются на основе критериев поиска. Для выборок разрешены и могут комбинироваться следующие критерии поиска:

Подпись и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

дата, время (от, до);
 идентификатор (в том числе, маскированный);
 тип события ;
 текст события (в том числе, маскированный).

Выбранные события, начиная с даты выбора «от», выводятся в верхней строке экрана. Последующие записи выводятся в хронологическом порядке в расположенных ниже строках. Автоматическое обновление выборки не производится.

7.5 КОММЕНТАРИИ В ПРОТОКОЛЕ СОБЫТИЙ

Оператор может комментировать события в протоколе событий. Комментарий может состоять не более чем из 3х строк по 70 символов каждая и включать компоненты:

тип записи (события);
 дата записи;
 время записи;
 дата наступления;
 время наступления;
 внесение комментария;
 сокращенное обозначение оператора.

Запись комментария связывается с соответствующим событием в протоколе событий.

Существующие записи комментариев не могут изменяться. К существующему комментарию можно вводить дополнительный комментарий.

8 СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ТРЕВОГ

Система отображения тревог (AIS – Alarm Indicator System) служит для отображения важнейших событий, которые требуют от диспетчера особых действий.

В отличие от протокола событий, отображаются только те тревоги и предупреждения, которые активны на момент индикации или которые еще не квитированы диспетчером.

В AIS могут отображаться парные события (поступающие и уходящие) и импульсные сигналы (только поступающие), для которых определено соответствие с технологическим объектом. События отображаются в хронологическом порядке.

8.1 КОМПОНЕНТЫ AIS

Полная запись в системе отображения тревог (AIS) имеет следующую структуру:

дата записи;
 время записи;
 дата наступления;
 время наступления;

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		64

идентификатор (7 ступеней) в соответствии с соглашением об именах в данном проекте;
 текст события;
 приоритет;
 необходимость квитирования;
 принятие к сведению.

8.2 ОБЗОРЫ В AIS

8.2.1 Зоны ответственности

При основных настройках системы может быть задано, в какой зоне ответственности используется данная рабочая станция и для какой зоны отображаются тревоги для подтверждения или введение заметки или выполнения по аварийным сообщениям (тревогам) определенных действий.

На рабочей станции могут отображаться для просмотра тревоги других зон ответственности.

8.2.2 Шаблоны отображения и обработки

Порядок обработки аварийных сообщений в системе тревог – требует ли сообщение подтверждения или только внимания оператора, описывается в специальных шаблонах.

Шаблоны определяются при настройках базы данных. После описания, шаблоны «привязываются» к определенным объектам.

8.2.3 Функции обработки тревог

Существуют следующие функции обработки в системе отображения тревог:

Уведомление,
 Квитирование
 Приоритет
 Общее квитирование
 Автоматическое квитирование

Уведомление

Можно указать логическое рабочее место, на которое выводится сообщение о тревоге.

Квитирование

Можно указать логическое рабочее место, на котором событие должно квитироваться.

Приоритет

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

65

Присваиваются степени приоритета от 1 до 10. Степени приоритета служат для отображения цвета. Каждой степени приоритета при настройке БД можно назначать соответствующий цвет отдельно как для «наступающих» (произошедших), так и для «уходящих» событий.

Общее квитирование

Правило общего квитирования определяет, допускается ли общее квитирование данного события (вместе с группой из других событий).

Автоматическое квитирование

Это правило разрешает автоматически квитировать пару событий (наступающее/уходящее, то есть активное событие и «прошедшее событие»).

Если разрешено автоматическое квитирование, то при потере актуальности события (наступлении «прошедшего») соответствующая запись автоматически удаляется.

8.3 ОТОБРАЖЕНИЕ И ОБРАБОТКА ТРЕВОГ

8.3.1 Обработка события

Все события, определенные как «как требующие обязательного квитирования» или «принятия к сведению», сохраняются в списке аварийной сигнализации, который организован таким образом, что наступающее и соответствующее ему «уходящее» события рассматриваются парно и находятся в одной позиции списка. Список обновляется по изменению.

Вновь возникающие («приходящие») события вносятся в список в хронологическом порядке в соответствии с их временной меткой. «Уходящие» события записываются на место соответствующих им «возникших» парных событий, здесь хронология отображения уже не соблюдается.

8.3.2 Отображение событий

AIS-дисплей – это постраничное представление списка аварийных сообщений. «Текущая страница» дисплея отображает самые последние аварийные сообщения.

Генерация события в AIS приводит к автоматическому обновлению списка аварийных сообщений, и отображаемый список увеличивается на одну строку.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		66

8.3.3 Интерфейс пользователя

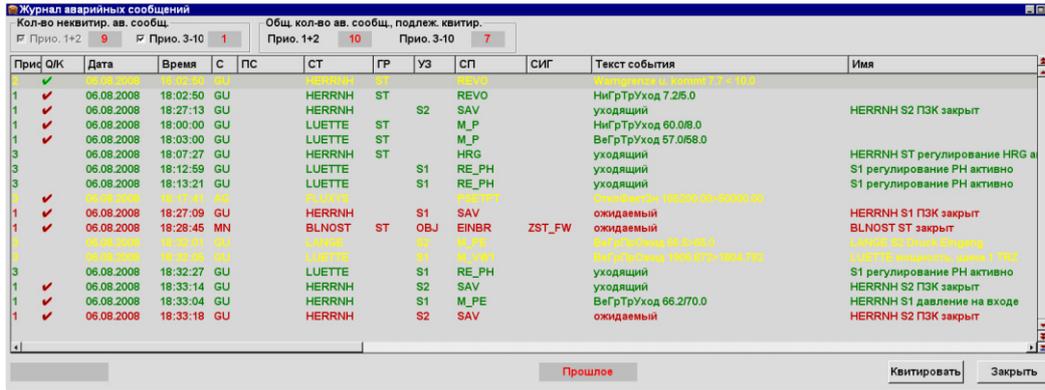


Рис. 27. Диалог «Индикатор аварийной сигнализации»

В левой верхней области диалогового окна находится область управления приоритетами:

приоритеты;

цифровые клавиши для не квитированных событий со степенью приоритета 1 и 2;

цифровые клавиши для не квитированных событий со степенью приоритета от 3 до 10.

Под списком находится область управления событиями:

клавиша для постраничного квитирования («Квитировать»);

клавиша для закрытия диалогового окна («Закреть»).

При нажатии клавиши «Приоритет 3-10» выводится дополнительный перечень событий с соответствующим приоритетом.

Нажатие клавиши «Приоритет 1+2» выключает клавишу «Приоритет 3-10», и отображаются только события с приоритетом 1 и 2. Отображение этих событий не может отключаться (подавляться). Если в этой ситуации наступает событие с приоритетом 3-10, то клавиша «Приоритет 3-10» окрашивается красным цветом.

При первоначальном запуске (открытии) диалогового окна AIS всегда отображаются события всех приоритетов.

Список аварийных сообщений может просматриваться постранично. При просмотре страниц с «прошлыми» сообщениями, информация не обновляется. В то же при отображении страницы с последними аварийными сообщениями появление нового сообщения приводит к обновлению страницы.

Если отображается страница с «прошлыми» сообщениями, то включен красным цветом индикатор «Прошлое».

События могут квитироваться построчно. В обозначении квитирования за номером строки указывается состояние квитирования. Кнопка-флажок служит для построчного квитирования.

Дополнительно, можно одновременно квитировать одновременно все видимые сообщения – т.н. «постраничное квитирование». Однако при этом квитируются только те

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

события, для которых при конфигурировании системы был установлен флажок «разрешено общее квитирование».

События могут также построчно маркироваться как «просмотренные». Результат такого квитирования отображается в виде маркера «просмотрено» в правой части строки. Для «принятия к сведению» также используется специальная кнопка-флажок.

При постраничном квитировании «принимаются к сведению» только те события, для которых при конфигурировании была задана необходимость «принимать их к сведению».

Пример

Событие «Отказ компрессора 1» важно как для рабочего места обзора 1, так и для рабочих мест обзоров 2 и 3. Но так как событие может квитироваться только в одном обзоре, событие вносится в обзор 1 AIS для квитирования и обзоры 2 и 3 соответствующих рабочих мест для «принятия к сведению».

8.3.4 Отображение различных AIS-обзоров

С помощью этого диалога можно отобразить журнал тревог и использовать AIS на рабочем месте. Настройки по умолчанию зависят от рабочей станции.

Если необходимо подключить другой журнал тревог, то оператор может выбрать для своего рабочего места другой логический обзор.

По умолчанию, второй журнал тревог отображается в новом окне. Если он требует производить квитирование на другом рабочем месте, то он должен быть предварительно передан на данное рабочее место через диалог удаленного управления.

8.3.5 Разблокирование AIS для удаленного управления

Средствами этого диалога система тревог может быть разблокирована для внешнего (дистанционного) управления на одном или нескольких рабочих местах.

При управлении AIS используются функции:

- «Квитировать»;
- «Уведомить»;
- «Удалить».

При этом управлять AIS можно и на «его собственном» рабочем месте.

Если AIS не «высвобожден» для удаленного управления, то на удаленных рабочих местах доступны только опции просмотра и скроллинга экрана. Другие кнопки не активируются.

После «высвобождения» для удаленного управления, в окне AIS на том рабочем месте, куда передано управление, появляется новая строка с сообщением. Это сообщение требует подтверждение и имеет 1й приоритет. Кроме того, в верхней строке индикатора подсвечивается соответствующий символ.

Если события, не требующие квитирования, активны в AIS (на обеих станциях – собственной и внешней с удаленным управлением), то символ соответствующей AIS имеет красную индикацию.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

«Высвобождение» (передача прав управления) для другой станции прекращается выключением соответствующей кнопки-флажка. В диалоговом окне той станции, для которой отменено управление, вновь появляется строка сообщения с 1м приоритетом, которое также требует подтверждения. Выделение символа удаленного управления AIS убирается.

Как передача прав управления AIS, так и их отмена фиксируются в протоколе событий.

9 СТАНДАРТНЫЙ АРХИВ

9.1 ВВЕДЕНИЕ

В системе «ГОРИЗОНТ» реализуется единая концепция архивирования для всех интегрированных приложений.

Стандартный архив включает ретроспективные (или исторические) данные и данные будущего (прогнозные данные). Значения для архивирования направляются в архив через несколько интерфейсов и уплотняются в нем на различных стадиях обработки.

Значения подготавливаются и записываются в архив следующими «источниками информации»:

- системой обработки данных реального времени;
- подсистемой вычислений;
- внешними системами;
- вручную, при корректировке архивных значений;
- системой моделирования.

9.2 ПРОЦЕДУРА АРХИВИРОВАНИЯ

Ниже описаны процессы циклического архивирования и привязки значений ко времени, а также вторичная обработка данных.

9.2.1 Циклические правила вычисления

С помощью циклических правил вычисления может быть выполнено несколько отдельных расчетов. Результаты расчетов могут использоваться как исходные (входные) данные для последующих расчетов, корректная последовательность проведения вычислений определяется системой автоматически. Могут использоваться минутные, часовые, суточные (газовые сутки) и месячные циклы, которые связаны с соответствующими архивами. Каждый цикл имеет собственный независимый набор правил вычисления. Входные данные этих правил вычисления могут браться из любого из доступных архивов, результаты заносятся в архив, назначенный для данного правила вычислений. Результаты вычисления, которые требуются для текущего цикла, дополнительно передаются назад в обработку данных

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		69

реального времени. Результаты повторных расчетов для предыдущих циклов не передаются в обработку данных реального времени.

9.2.2 Минутные операции

Ниже представлены все операции по архивированию, выполняемые в рамках соответствующих циклов сбора данных. Описанные действия соответствуют циклам сбора, базирующихся на минутах. Результирующие значения сохраняются во временной сетке в соответствии со своим циклом сбора данных.

Поминутное архивирование

Минутные значения заносятся в «поминутный архив» для всех точек, для которых эта опция задана при конфигурировании базы данных.

Поминутные вычисления

Здесь происходит выполнение всех правил вычислений с минутным циклом исполнения. Результаты сохраняются в поминутном архиве. После записи в поминутный архив, со значением может быть выполнены и другие действия – почасовое архивирование, суточное архивирование, месячное архивирование.

Почасовое архивирование (значения тренда)

Для всех объектов, для которых задано почасовое архивирование, осуществляется аппроксимация сохраненных поминутных значений (значений тренда), результат аппроксимации запоминается как почасовое архивное значение. Формирование часового значения производится в соответствии с соответствующими настройками обработки данных. Для точек с почасовым архивированием значений также производится вычисление пиковых значений (если эта опция установлена при настройке базы данных), после чего пиковые значения запоминаются в соответствующем архиве.

9.2.3 Почасовые операции

Ниже представлены все операции, проводимые в почасовом цикле.

Почасовое архивирование

Почасовые архивные значения формируются и записываются в соответствующем архиве для всех точек данных, для которых при настройке системы задана такая опция. Архивные значения формируются в соответствии с заданными правилами – сумма, среднее, текущее значение.

Когда значение почасового архива формируется на основе минутных значений, выполняется проверка наличия маркера «Заменяющее значение (E)» как минимум у одного значения. В этом случае следует попытка образовать соответствующее почасовое значение из почасовых показаний счетчиков. Это выполняется в случае, если производится сбор таких показаний.

На основе сформированных почасовых значений, далее следует расчет дневных, дневных пиковых, месячных и месячных пиковых значений. Эти значения рассчитываются

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		70

на базе существующих значений поминутного, почасового и суточного архивов и обновляются в соответствующих архивах.

Почасовые вычисления

Здесь вычисляются все правила почасовых расчетов. Результат заносится в базу данных реального времени и в почасовой архив. При внесении в почасовой архив выполняются также вычисления в «связанных» архивах - суточном и месячном.

Правила суточных вычислений

По истечении суток (календарных или контрактных), производится выполнение всех суточных вычислений (после того, как будут выполнены почасовые расчеты). Результаты заносятся в суточный архив. Перерассчитываются также все «связанные» архивы (месячные архивы).

После смены контрактных суток вслед за часовыми правилами вычисления выполняются соответствующие суточные правила вычисления. Результаты записываются в архив. С внесением в архив также следуют вычисления в подключенных архивах (месячные архивы).

9.3 ЦИКЛЫ И ИНТЕРВАЛЫ АРХИВИРОВАНИЯ

9.3.1 Циклы сбора данных

Текущие значения счетчиков временно запоминаются в системах локальной автоматики (циклически, синхронизированные по времени) и затем передаются в систему управления. Процедура непрерывно повторяется через фиксированные интервалы, которые называются циклом сбора данных. Длительность цикла устанавливается в зависимости от особенностей проекта.

9.3.2 Степени сжатия данных

Архивирование охватывает сохранение в фиксированных временных интервалах следующих данных:

- поминутных значений, образованных из значений минутного цикла регистрации;
- почасовых значений;
- почасовых пиковых значений (минимум и максимум);
- суточных значений;
- суточных пиковых значений (минимум и максимум);
- месячных значений;
- месячных пиковых значений (минимум и максимум).

Необходимость сжатия данных определяется соответствующими настройками правил архивирования.

Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № докл.	
Подпись и дата	
Подпись и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист 71

9.3.3 Контрактные сутки (газовые дни)

Газовые дни не являются поминутными или почасовыми значениями, но при дальнейшем «сжатии» данных газовые дни являются основной для формирования архивных значений.

Значения могут быть занесены в архив, исходя из различных газовых дней. При этом можно выбирать различные варианты газовых дней.

9.3.4 Единицы измерения данных

Информация в архиве хранится в единицах системы «СИ». Однако при использовании архивных значений в различных приложениях производится преобразование архивной информации в единицы измерения тех точек данных, в которые архивные значения передаются для обработки и отображения. Отображение архивной информации проводится всегда в единицах измерения соответствующей точки данных.

Порядок задания единиц измерений описан в главах, посвященных обработке данных реального времени.

9.3.5 Особенности летнего/зимнего времени

Отображение архивированных данных всегда следует в актуальном (действующем) времени.

Формирование архивных значений в дни перехода летнее/зимнее время осуществляется с учетом следующих особенностей:

Если суточное архивное значение формируется для суток перехода зимнее/летнее время, то среднее значение и суммарная величина формируются на основе 23 часовых значений.

Если суточное архивное значение формируется для суток перехода летнее/зимнее время, то формирование суточных и средних значений производится на основе 25 часовых значений.

9.4 АРХИВНЫЕ ФЛАГИ

Каждое архивное значение имеет флаг со следующими вариантами значений, приведёнными в таблице 4.

Таблица 4. Архивные маркеры

Флаг	Значение
N	Стандартный (значение еще не образовано)
Знак пробела	Без маркера (ОК)

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Флаг	Значение
E	В формировании значения участвует, по крайней мере, одно заменяющее значение, т.е. значение в банке данных было искажено или недостоверно
K	Значение в архиве было откорректировано вручную
A	Значение было автоматически дополнительно рассчитано
S	Значение защищено от записи

Во избежание циклических ссылок, необходимо различать причины формирования флага «E» - «заменяющее значение». Однако такое различие определяется только для несжатых значений. Если же применено сжатие значений, то нет возможности дифференцировать маркера заменяющего значения.

Возможны варианты источников замены значения, приведенные в таблице 5.

Таблица 5. Дифференцирование архивных маркеров заменяющих значений

Флаг	Значение
R	Заменяющее значение из шаблона [эталона]
O	Заменяющее значение по результатам реконструкции
T	Заменяющее значение из прогноза/суточной заявки
F	Дополнительно записанное заменяющее значение
M	Значение, введенное вручную

При сжатии архивных значений в соответствующий архив, архивы формируются в соответствии с приоритетами, приведенными в таблице 6.

Таблица 6. Приоритеты маркеров

Приоритет	Символ	Значение
1.	K	Ручная корректировка
2.	E	Заменяющее значение
3.	A	Автоматическое дополнительное вычисление
4.	N	Стандартный
5.	Знак пробела	Без маркера

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

73

9.5 ПРАВИЛА АРХИВИРОВАНИЯ

9.5.1 Минутные значения

В ходе циклической регистрации данных процесса, выбранные точки данных заносятся в поминутный архив. Поминутные значения сортируются по времени сбора (получения) данных.

Возможными правилами архивирования минутных значений являются:
текущее значение;
сумма;
среднее значение.

9.5.2 Часовые значения

Часовые архивные значения формируются и заносятся в соответствующий архив после выполнения цикла сбора данных и обработки значений счетчиков.

Часовые значения либо образуются на основе минутных значений, либо получаются в результате сбора данных с часовым циклом, либо поступают в систему через внешний интерфейс.

Возможными правилами формирования часовых архивных значений являются:
текущее значение;
сумма;
среднее значение.

Если соответствующее минутное значение счетчика маркируется как замещенное, то (если возможно) часовое значение образуется на основе часового (суммарного за час) показания счетчика.

Показания счетчика передаются как отдельные сигналы, которые могут быть занесены в часовой архив как «текущее значение».

9.5.3 Часовые пиковые значения

Для выбранных точек данных могут формироваться и сохраняться в архиве часовые пиковые значения.

В архиве часовых пиковых значений каждый час сохраняются минимальные и максимальные значения определенного часа с указанием времени (в минутах) данного значения. Фактически, сохраняются «экстремальные» значения параметра в рамках соответствующего часа.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

74

Минутный архив;
 Часовой архив;
 Суточный архив.

Корректировка архивных данных фиксируется в списке событий. При этом в протоколе отмечается:

Идентификатор;
 идентификацию пользователя;
 старое значение;
 новое значение;
 время изменения значения.

Текущие значения передаются в базу данных реального времени.

9.6.1 Минутные значения

В архиве минутных значений можно вручную корректировать или вводить значения для определенного промежутка времени. Сигналы для корректировки архивных значений выбираются, например, через мнемосхему. Корректируемый промежуток времени должен быть разумным.

После корректировки производится автоматический перерасчет часовых, суточных, месячных значений и соответствующих пиковых показателей. Вторичные значения пересчитываются в следующем цикле, или по запросу.

9.6.2 Часовые значения

По аналогии с минутными значениями, значения в часовом архиве также могут быть откорректированы или заданы вручную для определенного периода. Корректируемый промежуток времени должен быть разумным.

Суточные и месячные значения и соответствующие пиковые показатели автоматически пересчитываются. Вторичные значения пересчитываются в следующем цикле, или по запросу.

9.6.3 Суточные значения

Архивные значения в архиве суточных значений тоже могут корректироваться или вводиться вручную. Корректируемый промежуток времени должен быть разумным.

Новые часовые значения и соответствующие часовые пиковые значения пересчитываются автоматически. Вторичные значения пересчитываются в следующем цикле, или по запросу.

Для сохранения целостности архива, соответствующие часовые значения также корректируются в часовых архивах дня (или газового дня). Эта корректировка производится либо через профиль уже архивированных значений, либо через равномерное распределение. Оператор может указать способ корректировки.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

9.6.4 Пересчет правил вычисления

Эта функция служит для автоматической корректировки архивных значений, полученных в результате выполнения часовых, суточных или месячных правил вычисления.

Пересчет обязателен, если изменилось:

«первичное значение»;

«расчетная формула».

Текущие значения передаются в обработку данных процесса. Обе процедуры описаны ниже.

9.6.4.1 Пересчет после изменения первичного значения

Как только исправленное значение передается в архив, автоматически корректируются все связанные архивы, включая любые пиковые значения. Архивные значения, полученные из правил вычисления, пересчитываются при следующем цикле пересчета либо по требованию оператора.

Начало и конец пересчета документируются в протоколе событий.

9.6.4.2 Пересчет после изменения правил вычисления

В этом случае пересчитываются все правила вычисления за указанный интервал времени. Можно задавать интервал времени до 31 дней. Этот вид перерасчета запускается вручную. Когда меняются циклические правила вычислений, устанавливается глобальный индикатор «требуется пересчет». Начало и конец пересчета документируются в протоколе событий. Глобальный индикатор сбрасывается по завершении пересчета.

9.7 ОТОБРАЖЕНИЕ АРХИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

9.7.1 Временная диаграмма

При отображении в виде временной диаграммы значения отображаются в виде кривых и в табличной форме. Этот способ используется для графического отображения архивных значений для одного и более объектов за большой период времени. Для выбранной «мышью» точки на графике отображается всплывающее мини-окно со значением на выбранный момент.

Графическое отображение может переключаться между отображением профиля или линии.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

77

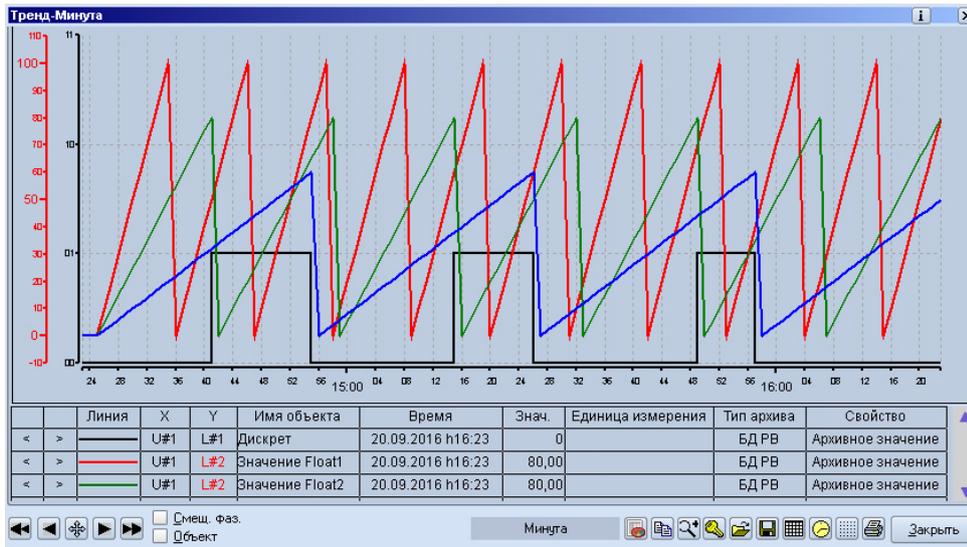


Рис. 28. Временная диаграмма

Пролистывание (Скроллинг)

Возможно медленное пролистывание архивных значений вперед или назад по времени, используя кнопки со стрелками. Двойные стрелки позволяют пользователю быстро пролистать график «в прошлое» или «в будущее». Кнопка «текущего временного периода» позволяет вернуть отображение значений для текущего времени.

Масштабирование

Масштаб графика увеличивается выбором «мышью» кнопки .

Выбор идентификатора

В одном окне можно просматривать архивные значения нескольких объектов одновременно. Пользователь может выбрать дополнительные объекты с помощью кнопки «идентификаторы». Может быть выбрано максимум до 4-х объектов.

Отображение сдвига фазы

Отображение сдвига фазы выполняется после отметки кнопки-флажка «сдвиг фаз». Графики сдвигаются (в зависимости от времени) независимо один от другого.

Сохранение и загрузка графиков

Наборы параметров для отображения архивных значений могут быть сохранены пользователем с помощью кнопки «сохранить таблицу» и затем вновь загружены.

Числовое представление

Архивные значения могут отображаться в числовой форме после нажатия кнопки «Числовое представление». Показываются те же значения, которые отображены на временной диаграмме.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Редактирование масштаба времени

После выбора кнопки , открывается диалог «масштаб времени» и временной масштаб отображения архивных данных может быть изменен.

«Открыть/закрыть» масштаб времени

Отображение масштаба времени может быть выключено или вновь включено посредством кнопок «открыть/закрыть временной масштаб».

Печать

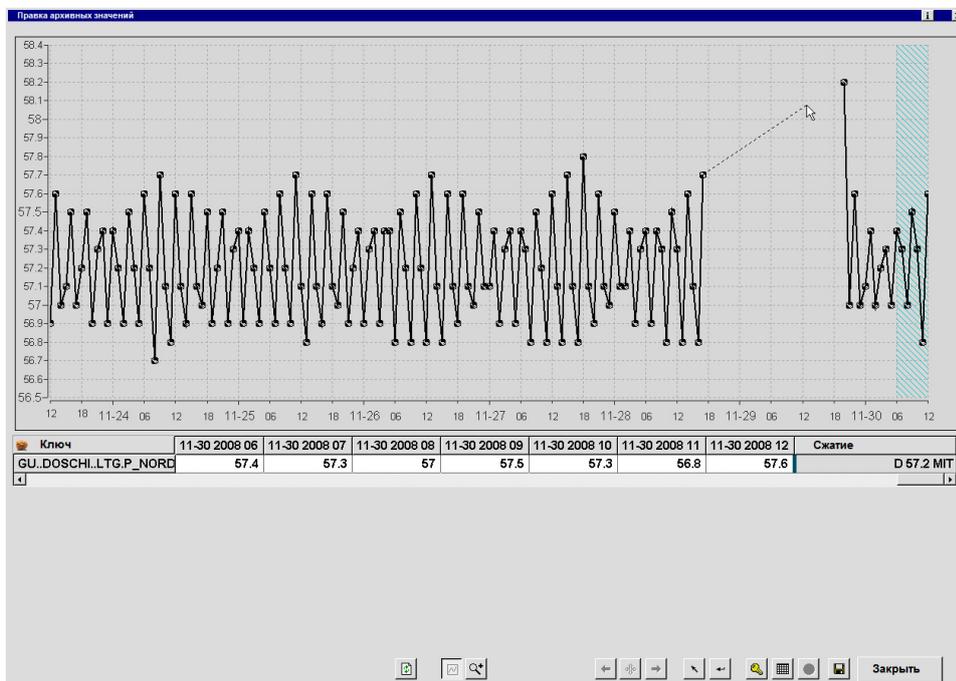
Нажатие кнопки печати распечатывает временную диаграмму на принтере.

9.7.2 Корректировка архивных значений

Сохраненные архивные значения могут быть скорректированы с помощью диалога «корректировки архивных значений». Индивидуальная корректировка значений может быть выполнена в тех полях диалога, которые активизируются и затем редактируются кнопкой редактирования (в полях отображения значений). Корректировку проще выполнять с помощью клавиш «Копировать» и «Вставить».

Используя т.н. «интерактивный графический режим» корректировки архивных значений, пользователь может изменить индивидуальное значение, выбрав его на графике с помощью «мыши». Индивидуальные указатели (значения) на графике содержат ключи (наименования архивируемых параметров), выбор которых позволяет редактировать значение.

Значение для редактирования выбирается с помощью левой кнопки мыши.



Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

79

Изм Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

10 ЗАМЕТКИ ПО ОБЪЕКТАМ

Наряду с отображением технологической информации на мнемосхемах, в системе «ГОРИЗОНТ» предусмотрены различные функции для поддержки ежедневной работы оператора. Т.н. заметки по объектам позволяют заносить в систему дополнительную информацию (заметки) о любом объекте на любом уровне иерархической базы данных.

Заметки по объекту создаются с использованием стандартного редактора.

Для каждого объекта в иерархии можно задать несколько заметок.

Функция «заметка по объекту» может быть запущена различными способами:

выбором объекта на мнемосхеме;

из окна отображения событий;

из отображения дерева иерархии базы данных (с возможностью управления/редактирования заметок с определенного уровня иерархии);

из обзора всех имеющихся заметок в системе;

из обзора всех имеющихся заметок в системе, которые были добавлены после предыдущего выхода оператора из системы;

из отображения дерева иерархии базы данных, с отображением всех заданных для объекта заметок.

10.1 ОКНО ЗАМЕТОК ПО ОБЪЕКТАМ

Отображаются все заметки по объектам выбранного и нижележащих уровней иерархии базы данных.

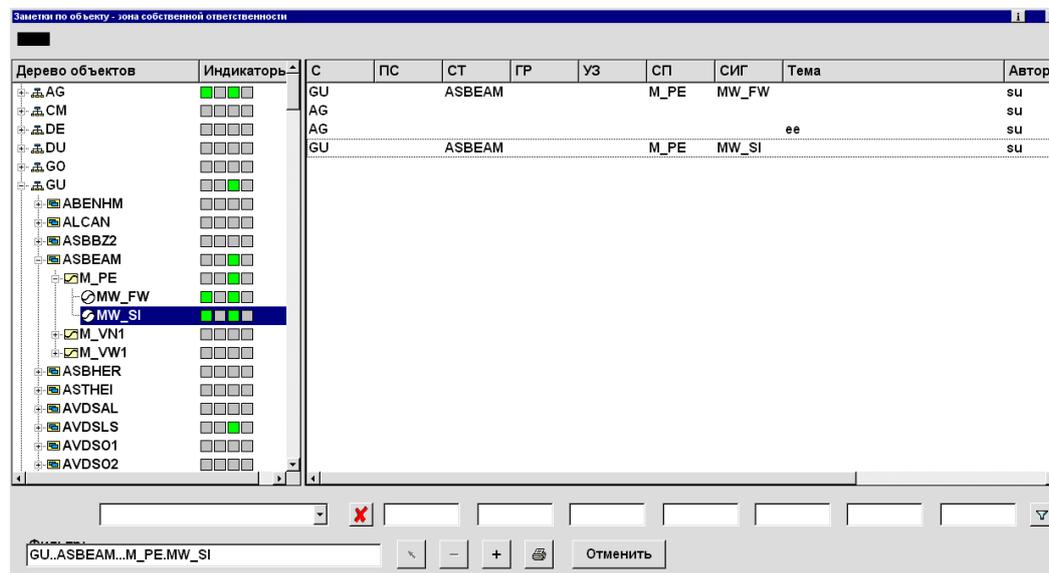


Рис. 30. Заметки об объекте. Наглядное представление

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

10.2 ОТОБРАЖЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗАМЕТКИ

Заметка отображается в диалоге выбором объекта с заметкой из соответствующего обзора. Заметка может быть отредактирована.

10.3 СОЗДАНИЕ ЗАМЕТКИ

При создании заметки вводится ее имя (тема), время потери ее актуальности и время автоматического удаления заметки из базы данных, а также текст заметки (создается стандартным редактором).

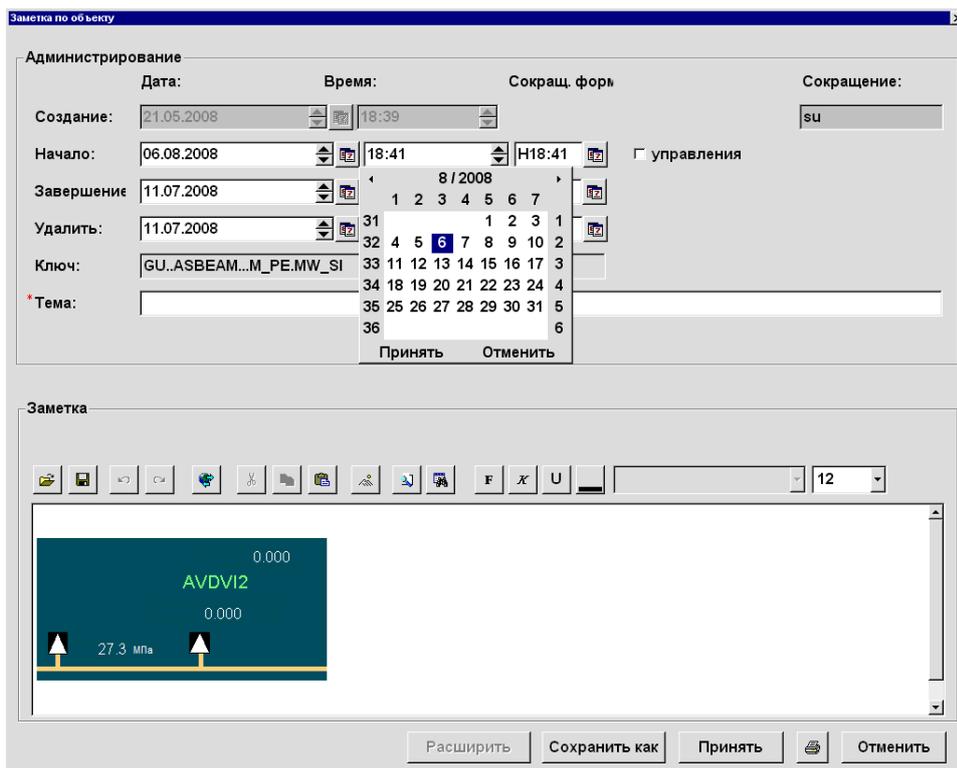


Рис. 31. Редактор записей заметок об объекте

Текущая дата, время и аббревиатура имени оператора заполняются автоматически.

После выбора заметки по объекту отображается диалоговая форма со следующей информацией:

- Дата и время генерации (с буквенными обозначениями);
- Дата и время активации (с буквенными обозначениями);
- Время удаления (с буквенными обозначениями);
- Автор;
- Идентификатор;
- Имя (Тема);

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

82

Текст;
Управление для объектной заметки.

Нажатие клавиши «Новая» создает новую заметку. Если до нажатия клавиши «Новая» была выбрана существующая заметка, то эта заметка копируется и сохраняется под новым именем

Заметка может быть сохранена под другим идентификатором (для другого объекта) с помощью функции «Сохранить как».

Задание времени удаления заметки обязательно для объектов, по которым предусмотрено управление.

Опционально оператор может решить, будет ли заметка включена в обобщенную информацию по сигналу.

В случае если объектная заметка не относится к управляемому объекту, пропуск времени активизации заметки означает «немедленную» активизацию заметки.

10.4 РЕДАКТИРОВАНИЕ ЗАМЕТКИ

Заметка по объекту вводится как произвольный текст.

Редактор текста предоставляет в распоряжение пользователя следующие функции:
вырезание, вставку, копирование, удаление и редактирование существующего текста;
выбор типа, размера и цвета шрифта;
выбор полужирного и курсивного начертания шрифта;
добавление фрагментов мнемосхем, фрагментов списков и графиков.

10.5 УДАЛЕНИЕ ЗАМЕТКИ

Заметка удаляется после выбора заметки по объекту и нажатия клавиши «Удалить», при этом выводится предупредительный запрос оператору. Если оператор подтверждает запрос, то заметка удаляется.

Заметка об объекте может удаляться автоматически, если при ее создании было задано дата/время авто-удаления.

11 СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

Системное администрирование используется для ввода и редактирования всех тех данных, которые независимы от событий процесса или данных, вводимых оператором. К администрированию относятся следующие действия:

Настройка (создание и параметрирование) объектов базы данных;
Разработка мнемосхем;
Создание правил вычисления;
Создание отчетов;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

83

Настройка прав доступа операторов к данным и функциям системы.

Конкретные настройки задаются различными средствами редактирования.

11.1 НАСТРОЙКА БАЗЫ ДАННЫХ

Все сведения об иерархии и объектах базы данных реального времени сохраняются в стандартной базе данных системы.

В резервированных системах, данные в обеих базах данных синхронизируются посредством специального метода зеркалирования, при котором дополнения заносятся сразу в обе резервированные базы данных.

Если одна из баз данных была недоступна в течение некоторого периода времени, после возобновления её работы снова производится синхронизация баз данных.

11.1.1 Ввод настроек объектов базы данных

Настройки объектов базы данных реального времени вводятся и изменяются с помощью графического интерфейса. Для фильтрации древовидного отображения технологических объектов, возможно использование шаблона идентификатора (маски).

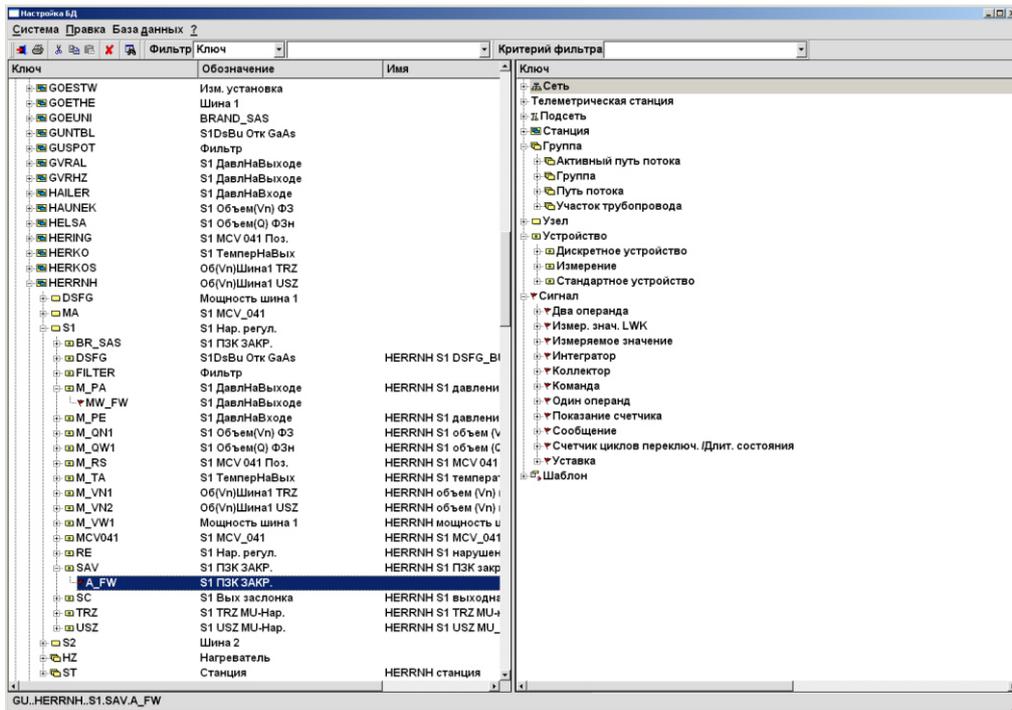


Рис. 32. Окно редактирования базы данных

После выбора объекта или группы объектов, в специальных диалоговых окнах предлагается изменение заданных по умолчанию или введенных ранее настроек. Затраты

Инв. № подл. Инв. № дубл. Взам. инв. № Подпись и дата Подпись и дата Инв. № подл.

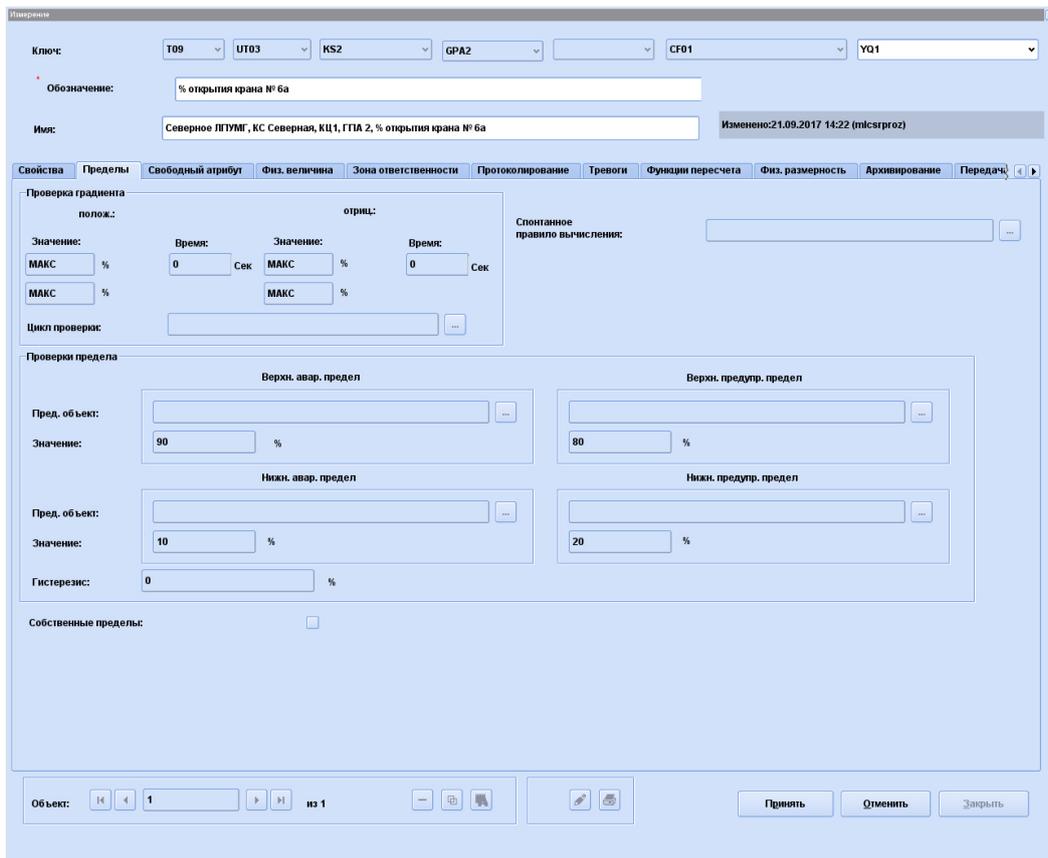


Рис. 33. Диалог редактирования настроек объекта БД

Удаление объекта разрешается только при соблюдении следующих условий:
 объект не присутствует на мнемосхеме процесса и
 объект не используется в правиле вычисления.

Информация из базы данных может быть отображена на экране или распечатана для целей документирования с использованием стандартных процедур запроса языка SQL.

11.1.2 Импорт существующих настроек

Существующие данные могут быть импортированы, если представлены в формате файлы ASCII, таблицы Excel, записаны в таблицы реляционной базы данных.

11.1.3 Генерация и переключение базы данных

Специальная программа, называемая «Генератор», создает онлайн-версию базы данных для всех компонентов в системе на основе данных в центральной базе данных.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Момент для генерации выбирается произвольно. Целостность всех зависимостей и ссылок проверяется в ходе генерации. Переключение на новую онлайн-базу данных производится сразу же после генерации.

Предыдущая версия базы данных может быть восстановлена.

11.2 ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР

Для создания графического интерфейса пользователя в распоряжении разработчика имеются удобные инструменты графического редактора.

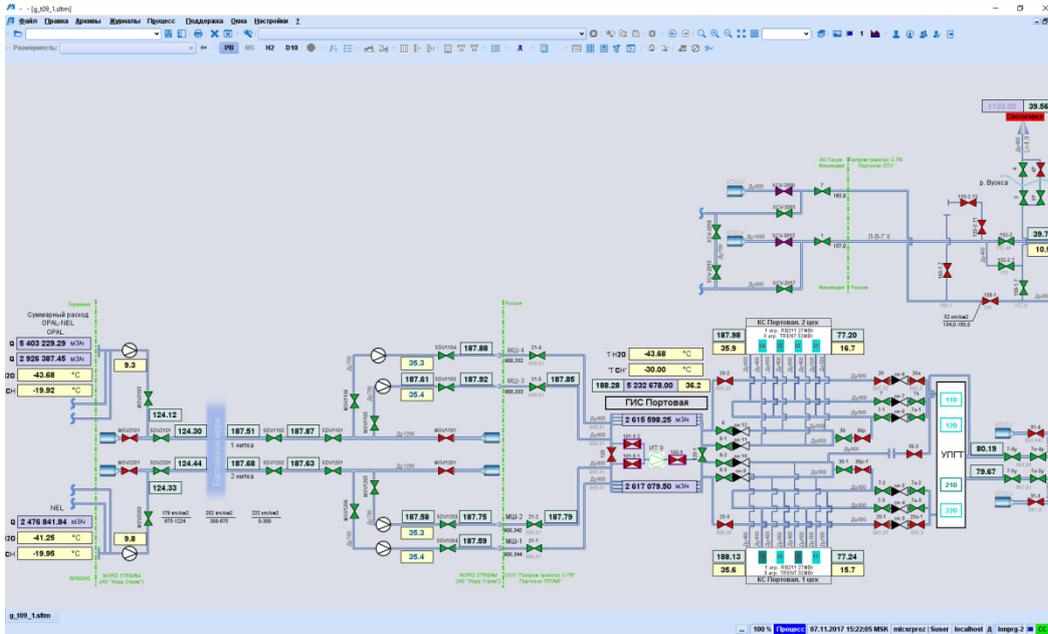


Рис. 34. Редактор мнемосхем

Мнемосхемы могут быть созданы на любой из рабочих станций. Средства построения мнемосхем используются для создания:

- Мнемосхем производственных процессов/установки;
- Общих элементов мнемосхем, которые затем будут использованы на нескольких мнемосхемах (библиотеки изображений)
- Общих правил обновления динамических элементов, например:
 - маски анализа состояний флагов,
 - таблицы символов замены,
 - таблицы пороговых значений и т.п.

Изображения строятся из основных графических элементов, таких как линия, круг, прямоугольник, многоугольник и текст.

Источники данных для обновления изображения описываются с помощью «связей». Правило обновления описывает, как именно будет меняться изображение – изменением цвета, сменой отображаемого символа и т.п.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

При активизации новой или модифицированной мнемосхемы, идентификаторы связанных с мнемосхемой объектов заносятся в файл списка «задействованных в приложениях объектов». После этого объекты не могут быть удалены из базы данных, пока они используются на мнемосхемах.

11.3 СОЗДАНИЕ ПРАВИЛ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Для более простого расширения программного обеспечения системы управления реализована возможность подключения правил вычисления. Интерфейсы доступны для следующих задач:

- сбора данных (формирования вторичных значений) и
- управления процессом (заданий условий блокировки).

Редактирование и интерпретация правил вычисления организовано в режиме диалога. Системой автоматически выполняются следующие необходимые шаги:

- обслуживание файла приложений,
- (при необходимости) создание нового порядка вычисления в группе,
- распределение по всем компьютерам.

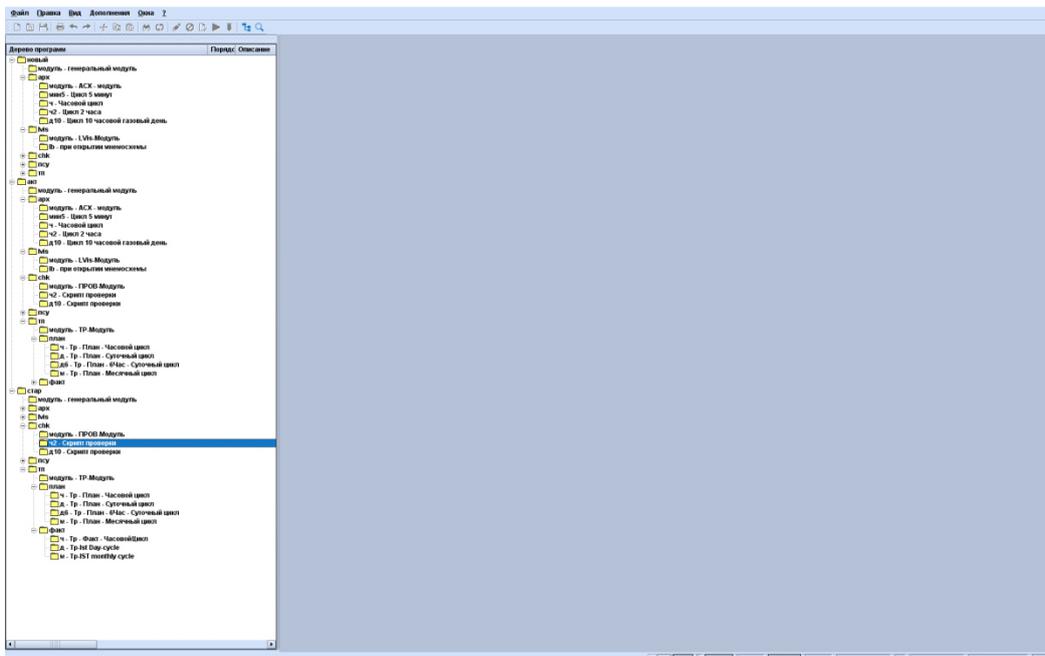


Рис. 35. Редактор правил вычислений

Ниже приведены некоторые основные функции языка правил вычислений: операции для чтения и записи текущих и архивных данных (доступ к значениям и состояниям флагов параметров), арифметические выражения, в которых переменные связаны операторами (+, -, /, *, **),

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Инд. № докл.	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

логические выражения, в которых переменные связаны через операторы сравнения (<, <=, = и т.п.), выражения, в свою очередь, могут связываться через логические Булевы операторы (НЕТ, И, ИЛИ),
 присвоение типа: переменная = арифметическое выражение,
 управляющие структуры,
 циклические или повторяющиеся операторы, различающиеся контролем условия конца цикла перед или после выполнения повторяемой части программы,
 условные операторы, различающиеся числом возможных альтернатив,
 специальные так называемые встроенные функции, важные для технологии управления,
 включение подпрограмм.

Вычисления выполняются группой процедур, которые интегрированы в специальные программы.

Реализованы следующие типы правил вычисления:

- вычисление вторичных значений в цикле сбора значений счетчика;
- почасовое вычисление вторичных значений;
- специальное вычисление вторичных значений;
- условия блокировки команд и уставок;
- вычисление временных величин для отображения на мнемосхемах;
- последовательности команд.

11.4 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОТЧЕТОВ

Наряду с созданием файлов протоколов фиксированной структуры, система «ГОРИЗОНТ» позволяет пользователю самому готовить отчеты произвольного формата. Отчеты создаются с помощью Microsoft Excel. В Excel определяется макет отчетов и с помощью функциональных макросов в отчет вставляются значения реального времени и архивные данные. Можно использовать следующие функциональные макросы:

- чтение значений и их флагов из базы данных реального времени;
- чтение архивных значений и их флагов (для всех типов архивов).

Обращение к значениям осуществляется посредством следующих опций:

- по уникальному для системы идентификатору объекта,
- по дате и времени,
- по идентификатору архива.

Отчет может создаваться автоматически в следующих вариантах:

- циклически через фиксированные временные интервалы,
- после образования почасовых архивных значений,
- после образования суточных архивных значений в шесть часов,
- после образования месячных архивных значений,
- вручную с уровня системы управления.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

89

11.5 ЦЕЛОСТНОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДАННЫХ

Каждый раз, когда объект используется в составе мнемосхемы процесса, правиле вычислений или в отчете, система управления хранит информацию об этом использовании объекта и не допускает удаления объекта во время его использования. Диалог «ссылки для объекта» показывает все места использования выбранного объекта.

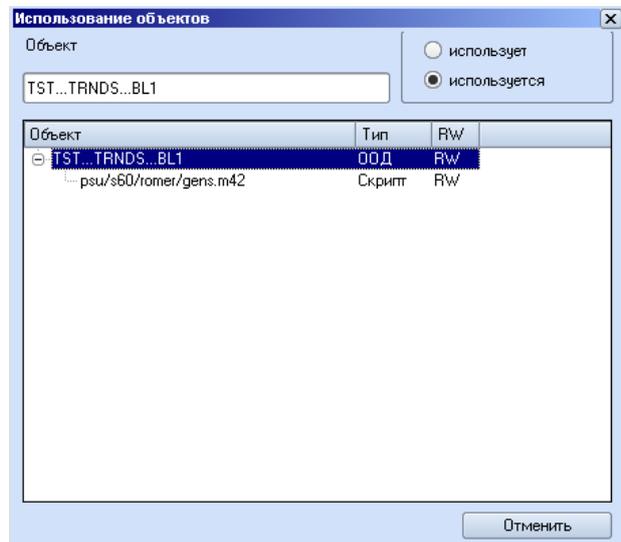


Рис. 36. Использование объекта

Ссылки показаны в обоих направлениях, а именно:

Какие объекты используются выбранным объектом (как то шаблоны, ссылки на другие объекты и др.)

Какими другими объектами системы используется данный объект.

Информация об использовании показывается рекурсивно.

12 КОНЦЕПЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

12.1 СИСТЕМА ИЗ СДВОЕННЫХ ЭВМ

Для обеспечения высокой надежности, система «ГОРИЗОНТ» разработана как система на базе резервированных сдвоенных ЭВМ. Обработка данных процесса понимается как последовательное количество шагов обработки на массиве данных процесса. Шаги обработки реплицируются на резервную ЭВМ. В случае переключения с основной на резервную ЭВМ, новая ведущая ЭВМ (мастер-компьютер) продолжает обработку информации точно с того же места, на котором обработка была прервана отключившейся основной ЭВМ.

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист
90

12.1.1 Ресинхронизация

Важной задачей, которую должна решать концепция сдвоенных ЭВМ - является последующая синхронизация отключенной ЭВМ (например, после ремонта) таким образом, чтобы она могла плавно принять на себя обработку информации.

Для перехода из режима одиночного компьютера в режим синхронизации сдвоенной системы, статус данных ранее отключенного компьютера должен быть синхронизирован с данными другого компьютера.

Холодный пуск

При холодном пуске один из сдвоенных компьютеров приводится из состояния «ВЫКЛЮЧЕН» в состояние «ВКЛЮЧЕН». При этом должна быть доступна актуальная статическая часть программного обеспечения. Базовыми компонентами являются:

операционная система с соответствующим программным обеспечением,
программное обеспечение, обусловленное спецификой проекта,
прикладные программы пользователя.

Теплый пуск

При теплом пуске начинается пошаговый перевод включенного компьютера в состояние резервной ЭВМ. С ранее работающей ЭВМ осуществляется копирование динамически меняющихся файлов для синхронизации. Затем на синхронизируемом компьютере полностью запускается технологические прикладные программы.

Горячий пуск

В этой фазе оставшиеся файлы (обычно БД реального времени) копируются на резервный компьютер. Тем самым пара ЭВМ функционирует параллельно.

12.1.2 Переключение в сдвоенном компьютере

Переключение в паре ведущего/резервного компьютера производится по соответствующей команде. Обычно команда подается через так называемый «дисплей конфигурации аппаратных средств».

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							91

13 КОНФИГУРИРОВАНИЕ OPC-КЛИЕНТА

13.1 ВВЕДЕНИЕ

OPC – это стандарт для управления объектами автоматизации и технологическими процессами.

Стандарт не зависит от производителя. В настоящее время он практически весь основан на технологии DCOM компании Microsoft. Ведётся работа по расширению стандарта, чтобы с помощью других технологий (например, веб сервисы) сделать его доступным и на других платформах.

Система «ГОРИЗОНТ» имеет встроенного OPC-клиента, который может считывать данные из OPC-сервера, поддерживающего стандарт OPC-DA 2.0 и OPC UA и записывать получаемые значения в объекты БД (способ получения данных «OPC»). Кроме того, команды и уставки (вид выдачи данных «OPC») могут быть записаны на сконфигурированные теги OPC-сервера.

13.2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ

Для коммуникации с OPC-сервером «ГОРИЗОНТ» имеет в своем составе процесс, действующий как OPC-клиент. Этот процесс должен быть запущен на сервере с операционной системой Windows в случае OPC DA технологии и на сервере с операционной системой Linux в случае OPC UA технологии. Для обеспечения резервирования обычно используются два сервера, на которых установлен и запущен OPC-клиент. Один из серверов находится в активном режиме, а второй в ждущем, при отказе основного сервера резервный становится активным.

13.2.1 Передача данных

Для передачи данных в направлении приёма (т.е. от OPC-сервера к «ГОРИЗОНТ») в стандартном случае используется Push-метод. При этом OPC-клиент регистрируется в качестве получателя данных в OPC-сервере и OPC-сервер при каждом изменении данных вызывает метод на OPC-клиенте.

В следующих случаях в качестве альтернативы можно использовать циклическое синхронное считывание данных из OPC-сервера:

а) Когда мы не используем OPC-Туннели и настройки DCOM не позволяют асинхронный опрос (ANONYMOUS-LOGIN и -EXECUTE)

б) Когда значение будет считываться достаточно редко (например, один раз в час или каждые 30 минут) тогда часто синхронный опрос является наиболее предпочтительным, хотя и асинхронный опрос в данном случае возможен.

В направлении передачи на OPC-сервер могут быть переданы команды и уставки.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		92

13.3 КОНФИГУРАЦИЯ

13.3.1 Объекты с источником получения данных «OPC»

Объекты БД могут получать значение от OPC-сервера. В поле внешний ключ необходимо указать имя OPC-тега, сконфигурированного в OPC-сервере.

Рис. 37. Ввод параметров при получении данных от OPC-сервера

13.3.2 Поддержка нескольких OPC-серверов

Для каждого объекта, который должен получать значения от OPC-сервера (нескольких OPC-серверов) необходимо в первом поле ввода строки «Адрес:» указать «ID» OPC-сервера (серверов). Этот «ID» присваивается OPC-серверам в конфигурационном файле «OPCParm-.xml». Суффикс location для конфигурационных файлов определяется

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

при установке программного продукта и используется для указания местоположения системы. Структура файла «OPCParm-<location>.xml» позволяет использовать несколько OPC-серверов для одного «ID». Главное условие для такой конфигурации - это то, что перечень OPC-тегов во всех OPC-серверах, присвоенных одному «ID», должен быть идентичен.

13.3.3 Конфигурация OPC DA-клиента

OPC DA-сервера определяются в конфигурационном файле «proz/etc/OPCParm-<location>.xml».

Описание структуры конфигурационного файла приведено ниже. Важно соответствие между идентификатором сервера, описанного в конфигурационном файле и определением сервера, задаваемым при параметризации объекта.

13.3.3.1 Конфигурация элементов

Для параметризации объектов БД «ГОРИЗОНТ» получаемых от OPC-сервера необходимо задать следующие поля в свойствах объекта (в редакторе БД):

Тип источника: «OPC»
Внешний ключ: «OPC-тег элемента»
Поле адреса 1: «ID» OPC-сервера (файл «OPCParm-<location>.xml»)
Поле адреса 2: «Group ID» (файл «OPCParm-<location>.xml»)
Поле адреса 7: «тип данных» (только для команд, см. ниже)
Поле адреса 8: «значение» (только для команд, см. ниже)

Если не указан идентификатор группы («GroupID»), то по умолчанию, для элемента используется группа с «GroupID» равным 0.

13.3.3.2 Пример файла OPCParm.xml

В данном разделе приведен пример файла OPCParm-<location>.xml, ниже дано подробное описание свойств, определяемых в данном конфигурационном файле.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<OPCClient>
  <Server Id="1">
    <Name>Matrikon.OPC.Simulation.1</Name>
    <Name2>Matrikon.OPC.Simulation.1</Name2>
    <IPAdress>127.0.0.1</IPAdress>
    < IPAdress 2>127.0.0.1</ IPAdress 2>
    <Properties>
      <Property Id="0" Name="OPCAliveTimeOutSec">120</Property>
      <Property Id="1" Name="BadIsAlive">1</Property>
    </Properties>
  </Server Id="1">
</OPCClient>
```

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

```

<Property Id="2" Name="AliveWithoutItems">1 </Property>
<Property Id="3" Name="AliveSysMeld">1 </Property>
<Property Id="4" Name="AdjustTime">1 </Property>
<Property Id="5" Name="RestartDelay1_S">60 </Property>
<Property Id="6" Name="RestartDelay2_S">60 </Property>
<Property Id="7" Name="RestartDelay3_S">180 </Property>
<Property Id="8" Name="CrashRestartDelay1_S">60 </Property>
<Property Id="9" Name="CrashRestartDelay2_S">60 </Property>
<Property Id="10" Name="CrashRestartDelay3_S">300 </Property>
<Property Id="11" Name="ActiveTolerance_S">10 </Property>
</Properties>
<Group Id="0" Name="ForAll">
  <Updaterate Value = "2000"/>
  <Synchron Value = "no"/>
  <UseServerSideType Value = "yes"/>
  <Prefix Value = "abc"/> -->
  <Suffix Value = "xyz"/>
  <ConfiguredCmdValue Value = "yes"/>
</Group> </Server>
</OPCClient>

```

Пример файла OPCParm.xml

13.3.3.3 Параметры настройки в OPCParm.xml

Параметры OPC-сервера:

- Id (целое число)

Определённое число для однозначной идентификации OPC-сервера, к которому привязываются объекты БД «ГОРИЗОНТ». Это число используется в редакторе БД для того, чтобы определить сервер-источник данных для того или иного объекта (и содержит соответствующий OPC-тег).

- Name (строка)

Имя OPC-сервера. Это имя используется клиентом при установлении связи.

- Name 2 (строка) опционально – Имя альтернативного OPC-сервера (в случае наличия).
- IPAddress (строка) - IP-Адрес OPC-сервера.
- IPAddress2 (строка) опционально – IP-Адрес альтернативного OPC-сервера (в случае наличия).

При этом следует учитывать, что Name и Name2 могут иметь одинаковое значение, если IPAddress и IPAddress 2 различаются, или, что IPAddress и IPAddress 2 могут быть одинаковыми, если Name и Name2 различны. OPC-клиент, прежде всего, будет пытаться создать соединение с первым сервером, если не удаётся установить связь с первым OPC-сервером, то OPC-клиент пытается создать соединение со вторым сервером. Чтобы в

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							96

соответствии с описанным процессом сконфигурировать сервера с резервированием, **необходимо** задать все значения Name, IPAdress, Name2 и IPAdress2.

Следующие настройки могут быть указаны в качестве свойств в конфигурации для OPC-сервера.

- OPCAliveTimeout (целое число) опционально
Таймаут для контроля сервера в секундах. По умолчанию (если не задано) не проводится никакой проверки. Если таймаут задан и после истечения этого времени не осуществляется никакой передачи данных, то подключение к серверу закрывается и устанавливается заново (возможно с альтернативным сервером, если указан).

- OPCAliveTimeOutSec (целое число) опционально
В данном тэге может быть задано, по истечении какого времени (в секундах) opcclntprg-процесс будет из-за неактивности перезапущен, так как считается, что в этом случае было потеряно соединение с OPC-клиентом. Активность (неактивность) может быть установлена двумя способами:

а) будет заведен специальный OPC-тэг, который будет связан с объектом в OPC-сервере. Тогда каждая актуализация значения этого объекта будет приниматься за признак активности. Если он слишком долго не обновляется (\geq OPCAliveTimeOutSec), то производится перезапуск. Если OPCAliveTimeOutSec==0, то наблюдения не производится

б) задается OPCAliveTimeOutSec, но не определяется специального AliveTag, тогда за признак активности принимается каждая передача данных от OPC-сервера.

- OPCAliveTag (строка) опционально
специальный OPC-тег, который используется для контроля состояния OPC-сервера. Если такой тег не введён, то для контроля используется каждая передача данных.

- BadIsAlive (Boolean) опционально
Передачи данных с плохим OPC-качеством учитываются для контроля состояния OPC-сервера.

- AdjustTime (Boolean) опционально
Если полученная от OPC-сервера метка времени отличается от текущего времени более чем на 5 секунд, то в качестве метки времени для OPC-тега используется время сервера компьютера, на котором запущен OPC-клиент.

OPC-клиент является многопоточным приложением, каждое соединение с OPC-сервером запускается в виде отдельного потока (Thread). В случае ошибки такой поток (Thread) может быть заблокирован на продолжительное время. Управляющий поток распознает такие ситуации и, при необходимости, перезапускает OPC-клиента.

- ActiveTolerance (целое число) опционально
Если OPC-сервер на запрос о статусе не возвращает статус «активен», то OPC-клиент ожидает заданное в секундах время, до того как прервать соединение с OPC-сервером и затем создать его заново. Если в течение этого времени OPC-сервер становится «активным», то разрыва связи не происходит. Эта настройка может быть использована для преодоления кратковременных сбоев на OPC-сервере.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

- TimeoutICheck (целое число)
Максимальное время в секундах, на которое поток OPC-клиента может быть заблокирован. Если один из потоков OPC-клиента заблокирован на время большее чем TimeoutICheck, то OPC-клиент перезапускается. Для этого должен быть настроен ICheck-механизм для программы orscIntprg (OPC-клиент).

Для работы с OPC-серверами с изменяющейся стабильностью OPC-клиент сохраняет для каждого OPC-сервера историю возникающих проблем. При этом проводится различие между возникновением ошибок (например, из слоя DCOM) и заблокированных потоков. Для каждого такого класса можно задать 3 значения времени, по истечении которого производится перезапуск OPC-клиента.

- RestartDelay1 (число) опционально
- RestartDelay2 (число) опционально
- RestartDelay3 (число) опционально

Время в секундах, по истечении которого производится попытка установить соединение с OPC-сервером. Используемая настройка определяется путем вычисления остатка от деления на 3 количества неудачных попыток соединения, например, (количество проблем) modulo 3 = 2 тогда используется RestartDelay3.

- CrashRestartDelay1 (число) опционально
- CrashRestartDelay2 (число) опционально
- CrashRestartDelay3 (число) опционально

Время в секундах, по истечении которого производится попытка установить соединение с OPC-сервером. Используемая настройка определяется путем вычисления остатка от деления на 3 количества неудачных попыток соединения, например, (количество проблем) modulo 3 = 0 тогда используется CrashRestartDelay1.

- DelTagLeadingChar (целое число) опционально

Количество начальных символов, которые будут удалены от внешнего ключа указанного в свойствах объекта БД, перед тем как он будет передан в качестве OPC-тега OPC-серверу. Удаление символов происходит перед добавлением префикса (определяемого в настройках группы Group/Prefix, см. настройки для группы OPC-тегов).

- DelTagTrailingChar (число) опционально

Количество удаляемых символов в конце внешнего ключа указанного в свойствах объекта БД, перед тем как он будет передан в качестве OPC-тега OPC-серверу. Удаление символов происходит перед добавлением суффикса (определяемого в настройках группы Group/Suffix, см. настройки для группы OPC-тегов).

- HotTag (строка) не используется
- HotValue (число) не используется
- Encoding (строка) опционально

Этот идентификатор определяет «кодировку» (“Encoding”), используемую для OPC-сервера. Если этот параметр не задан, то используется кодировка, установленная на компьютере, где запущен OPC-клиент. Эта настройка позволяет, например, использовать кириллические символы для именованя OPC-тегов. Возможные кодировки приведены в таблице:

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 7. Допустимые кодировки для OPC DA

SJIS
JIS7
GB18030
GBK
GB2312
eucJP, eucKR
Big5, Big5-HKSCS
Iscii-Mlm, Iscii-Knd, Iscii-Tlg, Iscii-Tml, Iscii-Ori, Iscii-Gjr, Iscii-Pnj, Iscii-Bng, Iscii-Dev
TSCII
HP-Roman8
WS2
Apple Roman
CP 1250 through CP 1258
IBM 866
CP 874
IBM 850
ISO 8859-16, ISO 8859-15, ISO 8859-14, ISO 8859-13
ISO 8859-9, ISO 8859-10, ISO 8859-11
ISO 8859-8-I
ISO 8859-1 through ISO 8859-8
KOI8-U
KOI8-R
ISO-10646-UCS-2
UTF-8

Параметры группы

- Id (число)
Однозначное число внутри конфигурации сервера для идентификации OPC-группы. OPC-теги объединяются в группы. Для всех OPC-тегов группы указываются определённые свойства. Число для идентификации группы используется во втором поле строки «Адрес» в свойствах объекта БД, для того, чтобы определить группу для объекта, к которой он относится.
- Name (строка)
Имя группы. Имя группы должно быть уникальным в пределах одного OPC-сервера.
- Synchron (yes/no)
yes означает, что группа считывается синхронно. В противном случае используется асинхронное обновление данных (подписка).

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

- `Updaterate` (число)
Частота обновления данных в миллисекундах. В асинхронном режиме группа на OPC-сервере так настроена OPC-клиентом, что обновления для каждого OPC-тега посылаются не чаще, чем с этой частотой. В синхронном режиме OPC-клиент получает данные от OPC-сервера с такой частотой. При синхронном опросе OPC-сервера необходимо следить за тем, чтобы параметр `Updaterate` был меньше чем параметр `OPCALiveTimeOut`, примерно вдвое.

- `Prefix` (строка)
Эта настройка позволяет добавлять символы в начале внешнего ключа, до того как он будет использован в качестве OPC-тега для получения от OPC-сервера. Эта модификация выполняется после удаления символов согласно настройке сервера `DelTagLeadingChar`.

- `Suffix` (строка)
Эта настройка позволяет добавлять символы в конце внешнего ключа, до того как он будет использован в качестве OPC-тега для получения от OPC-сервера. Эта модификация выполняется после удаления символов согласно настройке сервера `DelTagTrailingChar`.

- `UseServerSideType` (yes/no)
`yes` означает, что для OPC-тегов группы используется тип данных, определенный для OPC-тегов на стороне OPC-сервера. В противном случае принимается тип данных определенный в поле тип данных (седьмое поле) строки «Адрес» в свойствах объекта БД.

Возможные значения для поля тип данных:

- 2 -> VT_I2 (2-х байтное целое число со знаком)
- 3 -> VT_I4 (4-х байтное целое число со знаком)
- 4 -> VT_R4 (4-х байтное вещественное число)
- 5 -> VT_R8 (8-ми байтное вещественное число)
- 11 -> VT_BOOL (логический тип)
- 16 -> VT_I1 (число со знаком, 1 байт)
- 17 -> VT_UI1 (число без знака, 1 байт)
- 18 -> VT_UI2 (2-х байтное целое без знака)
- 19 -> VT_UI4 (4-х байтное целое без знака)
- 22 -> VT_INT (целое число со знаком)
- 23 -> VT_UINT (целое число без знака)

- `ConfiguredCmdValue` (yes/no)
`yes` означает, что OPC-клиент будет использовать при передаче команд значение, которое определено в поле значение (восьмое поле строки «Адрес») в свойствах объекта БД. В противном случае системой используется значение логическое значение «true» (1) в качестве значения для команд.

Подпись и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

13.3.4 Конфигурация OPC UA-клиента

OPC UA-сервера определяются в конфигурационном файле «proz/etc/OPCUaParm-<location>.xml».

Описание структуры конфигурационного файла приведено ниже. Важно соответствие между идентификатором сервера, описанного в конфигурационном файле и определением сервера, задаваемым при параметризации объекта.

13.3.4.1 Конфигурация элементов

Для параметризации объектов БД PSI Control получаемых от OPC-сервера необходимо задать следующие поля в свойствах объекта (в редакторе БД):

Тип источника: «OPC»
Внешний ключ: «OPC-тег элемента»
Поле адреса 1: «ID» OPC-сервера (файл «OPCUaParm-<location>.xml»)
Поле адреса 2: «Group ID» (файл «OPCUaParm-<location>.xml»)
Поле адреса 7: «тип данных» (только для команд, см. ниже)
Поле адреса 8: «значение» (только для команд, см. ниже)

Если не указан идентификатор группы («GroupID»), то по умолчанию, для элемента используется группа с «GroupID» равным 0.

13.3.4.2 Пример файла OPCUaParm.xml

В данном разделе приведен пример файла OPCUaParm-<location>.xml, ниже дано подробное описание свойств, определяемых в данном конфигурационном файле.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<OPCClient>
<Global>
  <PdeTolerance>60</PdeTolerance>
  <ProjectCommunicationStateAddress>no</ProjectCommunicationStateAddress>
</Global>
<Server Id="1">
  <Name>http://www.unifiedautomation.com/DemoServer/</Name>
  <IPAdress>opc.tcp://192.168.209.53:48010</IPAdress>
<PropertyList>
  <Property Id="OPCAliveTimeout" Value = "120"/>
  <Property Id="BadIsAlive" Value = "yes"/>
  <Property Id="AliveWithoutItems" Value = "no"/>
  <Property Id="AdjustTime" Value = "off"/>
  <Property Id="RestartDelay1" Value = "60"/>
  <Property Id="RestartDelay2" Value = "60"/>

```

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

```

<Property Id="RestartDelay3" Value = "180"/>
<Property Id="CrashRestartDelay1" Value = "60"/>
<Property Id="CrashRestartDelay2" Value = "60"/>
<Property Id="CrashRestartDelay3" Value = "300"/>
<Property Id="ActiveTolerance" Value = "30"/>
<Property Id="TimeoutICheck" Value = "300"/>
<Property Id="DelTagLeadingChar" Value = "0"/>
<Property Id="DelTagTrailingChar" Value = "0"/>
<Property Id="Encoding" Value = "CP1251"/>
<Property Id="AliveSysMeld" Value = "1"/>
</PropertyList>
<Grouplist>
  <Group Id="0" Name="ForAll">
    <Updaterate Value = "1000"/>
    <Synchron Value = "no"/>
    <UseServerSideType Value = "yes"/>
    <!-- <CmdValueFromFwAdress Value = "no"/> -->
    <ConfiguredCmdValue Value = "no"/>
    <!-- <Prefix Value = "abc"/> -->
    <!-- <Suffix Value = "xyz"/> -->
    <!-- TODO <Deadband Value = "5.2"/> -->
  </Group>
</Grouplist>
</Server>
</OPCClient>

```

Пример файла OPCUaParm.xml

13.3.4.3 Параметры настройки в OPCUaParm.xml

Параметры OPC-сервера:

- PdeTolerance (целое число, опционально)
Интервал времени в секундах. Если OPC сервер не посылает данных в течение этого времени, то клиент разрывает и заново устанавливает соединение с сервером.
- ProjectCommunicationStateAddress (yes/no)
 - Если установлено значение «да», то адрес объекта, поддерживающего статус соединения сервера OPC будет 34.34.1.n (n = OPC ServerId, как указано в OPCUaParm.xml).
 - Если установлено значение «нет», то адрес объекта, поддерживающего статус соединения сервера OPC, будет 32.31.10. (10 * n + 1) (n = OPC ServerId, как указано в OPCUaParm.xml).

Значение по умолчанию - «нет».

Инв. № подл.	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

102

- Id (целое число)

Уникальное число для однозначной идентификации ОРС-сервера, к которому привязываются объекты БД «ГОРИЗОНТ». Это число используется в редакторе БД для того, чтобы определить сервер-источник данных для того или иного объекта (и содержит соответствующий ОРС-тег).

- Name (строка)

Пространство имен ОРС-сервера, которое содержит интересующие нас теги. Это пространство используется клиентом при установлении связи.

- Name 2 (строка) опционально

Имя альтернативного ОРС-сервера (в случае наличия).

- IPAddress (строка состоит из 3-х частей)

орс.tcp://192.168.209.53:48010

- орс.tcp - тип передачи данных (двоичный - TCP IP)
- 192.168.209.53 - IP-адрес ОРС-сервера
- 48010 - номер порта сервера
- IPAddress2 (строка) опционально - IP-Адрес альтернативного ОРС-сервера (в случае наличия).

При этом следует учитывать, что Name и Name2 могут иметь одинаковое значение, если IPAddress и IPAddress 2 различаются, или, что IPAddress и IPAddress 2 могут быть одинаковыми, если Name и Name2 различны. ОРС-клиент, прежде всего, будет пытаться создать соединение с первым сервером, если не удаётся установить связь с первым ОРС-сервером, то ОРС-клиент пытается создать соединение со вторым сервером. Чтобы в соответствии с описанным процессом сконфигурировать сервера с резервированием, **необходимо** задать все значения Name, IPAddress, Name2 и IPAddress2.

Следующие настройки могут быть указаны в качестве свойств в конфигурации для ОРС-сервера.

- ORCAliveTimeout (целое число) опционально
Таймаут для контроля сервера в секундах. По умолчанию (если не задано) не проводится никакой проверки. Если таймаут задан и после истечения этого времени не осуществляется никакой передачи данных, то подключение к серверу закрывается и устанавливается заново (возможно с альтернативным сервером, если указан).
- BadIsAlive (yes/no) опционально
yes означает, что передачи данных с плохим ОРС-качеством учитываются для контроля состояния ОРС-сервера.
- AliveWithoutItems (yes/no)
true означает, что соединение с сервером не проверяется, если не было зарегистрировано никаких элементов ОРС
- AdjustTime (on/off) опционально
Если полученная от ОРС-сервера метка времени отличается от текущего времени более чем на 5 секунд, то в качестве метки времени для ОРС-тега используется время сервера компьютера, на котором запущен ОРС-клиент.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01	Лист
							103

OPC-клиент является многопоточным приложением, каждое соединение с OPC-сервером запускается в виде отдельного потока (Thread). В случае ошибки такой поток (Thread) может быть заблокирован на продолжительное время. Управляющий поток распознает такие ситуации и, при необходимости, перезапускает OPC-клиента.

- ActiveTolerance (целое число) опционально

Если OPC-сервер на запрос о статусе не возвращает статус «активен», то OPC-клиент ожидает заданное в секундах время, до того как прервать соединение с OPC-сервером и затем создать его заново. Если в течение этого времени OPC-сервер становится «активным», то разрыва связи не происходит. Эта настройка может быть использована для преодоления кратковременных сбоев на OPC-сервере.

- TimeoutICheck (целое число)

Максимальное время в секундах, на которое поток OPC-клиента может быть заблокирован. Если один из потоков OPC-клиента заблокирован на время большее чем TimeoutICheck, то OPC-клиент перезапускается. Для этого должен быть настроен ICheck-механизм для программы orscIntprg (OPC-клиент).

Для работы с OPC-серверами с изменяющейся стабильностью OPC-клиент сохраняет для каждого OPC-сервера историю возникающих проблем. При этом проводится различие между возникновением ошибок (например, из слоя OPC) и заблокированных потоков. Для каждого такого класса можно задать 3 значения времени, по истечении которого производится перезапуск OPC-клиента.

- RestartDelay1 (число) опционально
- RestartDelay2 (число) опционально
- RestartDelay3 (число) опционально

Время в секундах, по истечении которого производится попытка установить соединение с OPC-сервером. Используемая настройка определяется путем вычисления остатка от деления на 3 количества неудачных попыток соединения, например, (количество проблем) mod 3 = 2 тогда используется RestartDelay3 (3=2+1)

- CrashRestartDelay1 (число) опционально
- CrashRestartDelay2 (число) опционально
- CrashRestartDelay3 (число) опционально

Время в секундах, по истечении которого производится попытка установить соединение с OPC-сервером. Используемая настройка определяется путем вычисления остатка от деления на 3 количества неудачных попыток соединения, например, (количество проблем) mod 3 = 0 тогда используется CrashRestartDelay1 (1=0+1)

- DelTagLeadingChar (целое число) опционально

Количество начальных символов, которые будут удалены от внешнего ключа указанного в свойствах объекта БД «ГОРИЗОНТ», перед тем как он будет передан в качестве OPC-тега OPC-серверу. Удаление символов происходит перед добавлением префикса (определяемого в настройках группы Group/Prefix, см. настройки для группы OPC-тегов).

- DelTagTrailingChar (число) опционально

Количество удаляемых символов в конце внешнего ключа указанного в свойствах

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

104

объекта БД «ГОРИЗОНТ», перед тем как он будет передан в качестве OPC-тега OPC-серверу. Удаление символов происходит перед добавлением суффикса (определяемого в настройках группы Group/Suffix, см. настройки для группы OPC-тегов).

- HotTag (строка) фактически не используется
- HotValue (число) фактически не используется
- Encoding (строка) опционально

Этот идентификатор определяет «кодировку» (“Encoding”), используемую для OPC-сервера. Если этот параметр не задан, то используется кодировка, установленная на компьютере, где запущен OPC-клиент. Эта настройка позволяет, например, использовать кириллические символы для именования OPC-тегов. Возможными кодировки приведены в таблице:

Таблица 8. Допустимые кодировки для OPC UA

SJIS
JIS7
GB18030
GBK
GB2312
eucJP, eucKR
Big5, Big5-HKSCS
Iscii-Mlm, Iscii-Knd, Iscii-Tlg, Iscii-Tml, Iscii-Ori, Iscii-Gjr, Iscii-Pnj, Iscii-Bng, Iscii-Dev
TSCII
HP-Roman8
WS2
Apple Roman
CP 1250 through CP 1258
IBM 866
CP 874
IBM 850
ISO 8859-16, ISO 8859-15, ISO 8859-14, ISO 8859-13
ISO 8859-9, ISO 8859-10, ISO 8859-11
ISO 8859-8-1
ISO 8859-1 through ISO 8859-8
KOI8-U
KOI8-R
ISO-10646-UCS-2
UTF-8

Параметры группы

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

- Id (число)
Однозначное число внутри конфигурации сервера для идентификации OPC-группы. OPC-теги объединяются в группы. Для всех OPC-тегов группы указываются определённые свойства. Число для идентификации группы используется во втором поле строки «Адрес» в свойствах объекта БД, для того, чтобы определить группу для объекта, к которой он относится.

- Name (строка)
Имя группы. Имя группы должно быть уникальным в пределах одного OPC-сервера.

- Synchron (yes/no)
yes означает, что группа считывается синхронно. В противном случае используется асинхронное обновление данных (подписка).

- Updaterate (число)
Частота обновления данных в миллисекундах. В асинхронном режиме группа на OPC-сервере так настроена OPC-клиентом, что обновления для каждого OPC-тега посылаются не чаще, чем с этой частотой. В синхронном режиме OPC-клиент получает данные от OPC-сервера с такой частотой. При синхронном опросе OPC-сервера необходимо следить за тем, чтобы параметр Updaterate был меньше чем параметр OPCALiveTimeOut, примерно вдвое.

- Prefix (строка)
Эта настройка позволяет добавлять символы в начале внешнего ключа, до того как он будет использован в качестве OPC-тега для получения от OPC-сервера. Эта модификация выполняется после удаления символов согласно настройке сервера DelTagLeadingChar.

- Suffix (строка)
Эта настройка позволяет добавлять символы в конце внешнего ключа, до того как он будет использован в качестве OPC-тега для получения от OPC-сервера. Эта модификация выполняется после удаления символов согласно настройке сервера DelTagTrailingChar.

- UseServerSideType (yes/no)
yes означает, что для OPC-тегов группы используется тип данных, определенный для OPC-тегов на стороне OPC-сервера. В противном случае принимается тип данных определенный в поле тип данных (седьмое поле) строки «Адрес» в свойствах объекта БД.

Возможные значения для поля тип данных:

- 2 -> VT_I2 (2-х байтное целое число со знаком)
- 3 -> VT_I4 (4-х байтное целое число со знаком)
- 4 -> VT_R4 (4-х байтное вещественное число)
- 5 -> VT_R8 (8-ми байтное вещественное число)
- 11 -> VT_BOOL (логический тип)
- 16 -> VT_I1 (число со знаком, 1 байт)
- 17 -> VT_UI1 (число без знака, 1 байт)
- 18 -> VT_UI2 (2-х байтное целое без знака)
- 19 -> VT_UI4 (4-х байтное целое без знака)

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

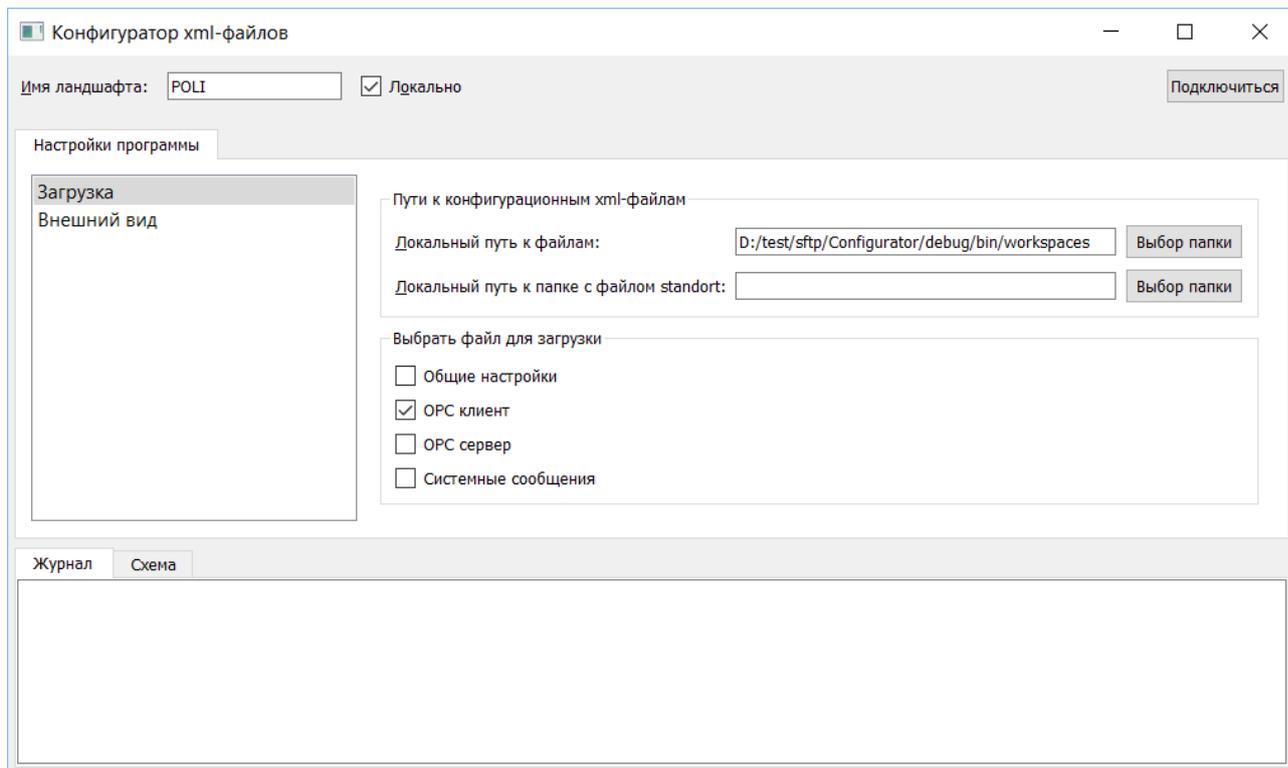


Рис. 38. Выбор файла для редактирования

В левом верхнем углу введите имя проекта. Флаг «Локально» сверху означает, что конфигурационные файлы для редактирования расположены на локальном компьютере.

В поле ввода «Локальный путь к файлам» следует ввести путь к папке, где находятся конфигурационные файлы. Или выбрать папку, воспользовавшись диалогом. Для открытия диалога выбора папки необходимо нажать кнопку «Выбор папки», находящейся справа от соответствующего поля ввода.

В области «Выбрать файл для загрузки» следует выбрать те конфигурационные файлы, которые нужно загрузить для просмотра и редактирования.

После заполнения всех необходимых полей следует нажать кнопку «Подключиться» (справа сверху). В результате в окне конфигуратора появятся дополнительные вкладки, соответствующие выбранным файлам для загрузки. На рисунке ниже выполнена загрузка одного конфигурационного файла для настройки ОРС клиента.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

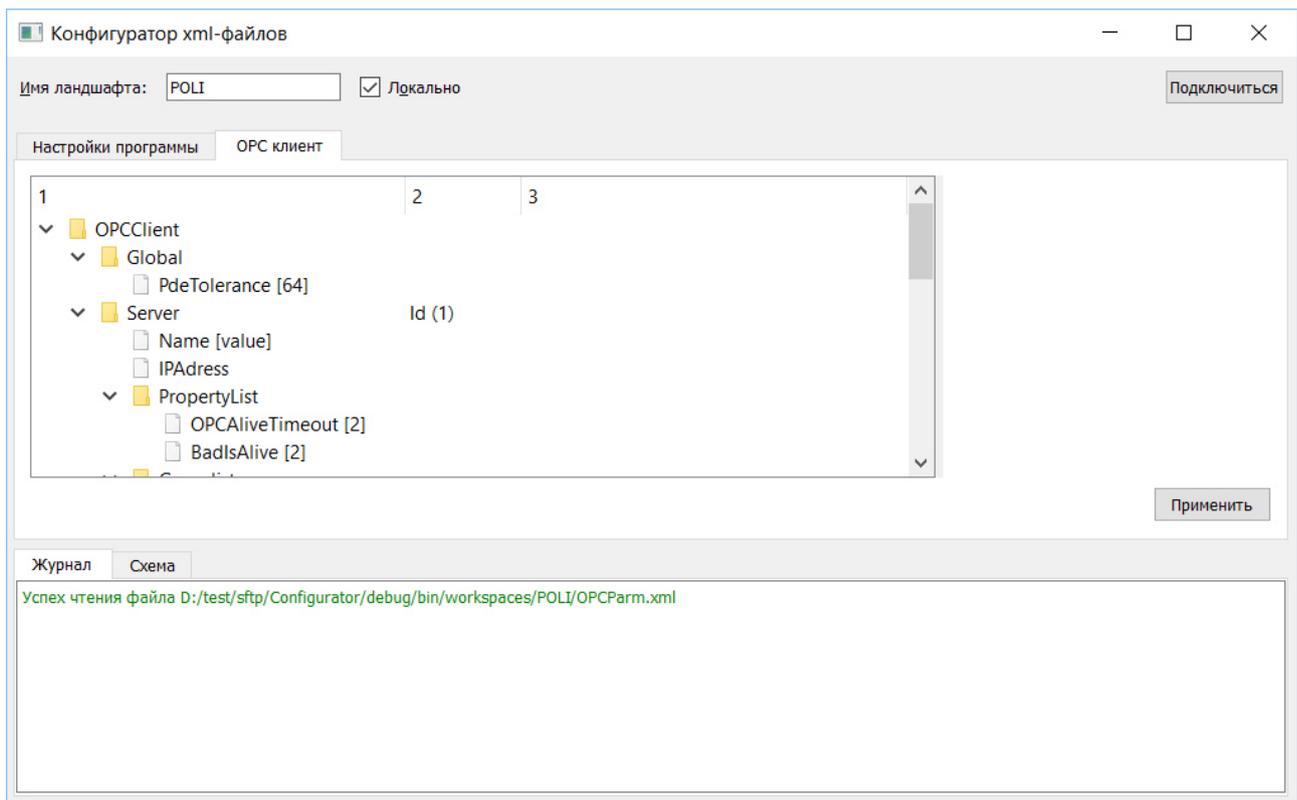


Рис. 39. Окно после загрузки файла

В средней части окна появляется содержание xml-файла в виде дерева. Корень дерева расположен вверху. Поддережья показаны папками со стрелками, нажимая на которые можно свернуть/развернуть поддерево. Теги и их атрибуты располагаются на одной строке. Значения тегов заключены в квадратные скобки, значения атрибутов — в круглые.

Нижняя часть окна состоит из 2-х вкладок: «Журнал» и «Схема». На вкладке «Журнал» выводятся сообщения (последнее - внизу) о выполненных операциях. Зеленый цвет текста сообщения говорит об успехе данной операции, красный - о возникших ошибках.

Каждому xml-файлу ставится в соответствие его схема - файл с тем же названием, но расширением xsd. В файле схемы содержатся правила, которым должен подчиняться конфигурационный файл xml. С помощью схемы можно проверить правильность xml-файла.

На рисунке ниже показан конфигурационный файл OPCParam.xml в виде текста (слева) и его схема OPCParam.xsd (справа).

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

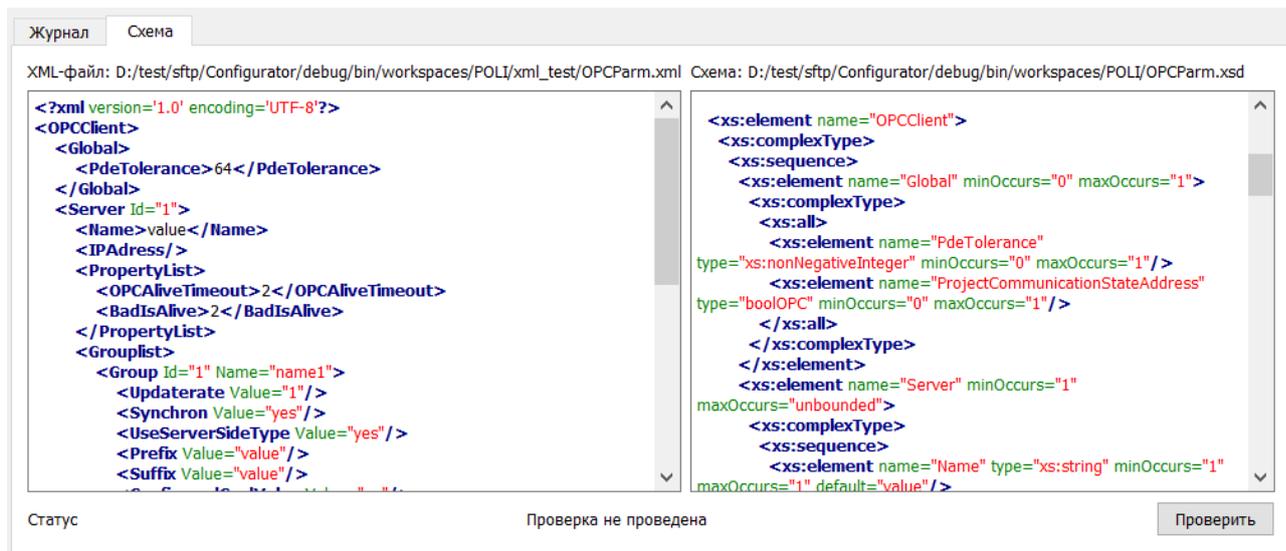


Рис. 40. Конфигурационный файл (слева) и его схема (справа) на вкладке Схема

14.3 РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕГОВ И АТТРИБУТОВ

Для редактирования конфигурационного файла предназначена средняя часть окна конфигуратора.

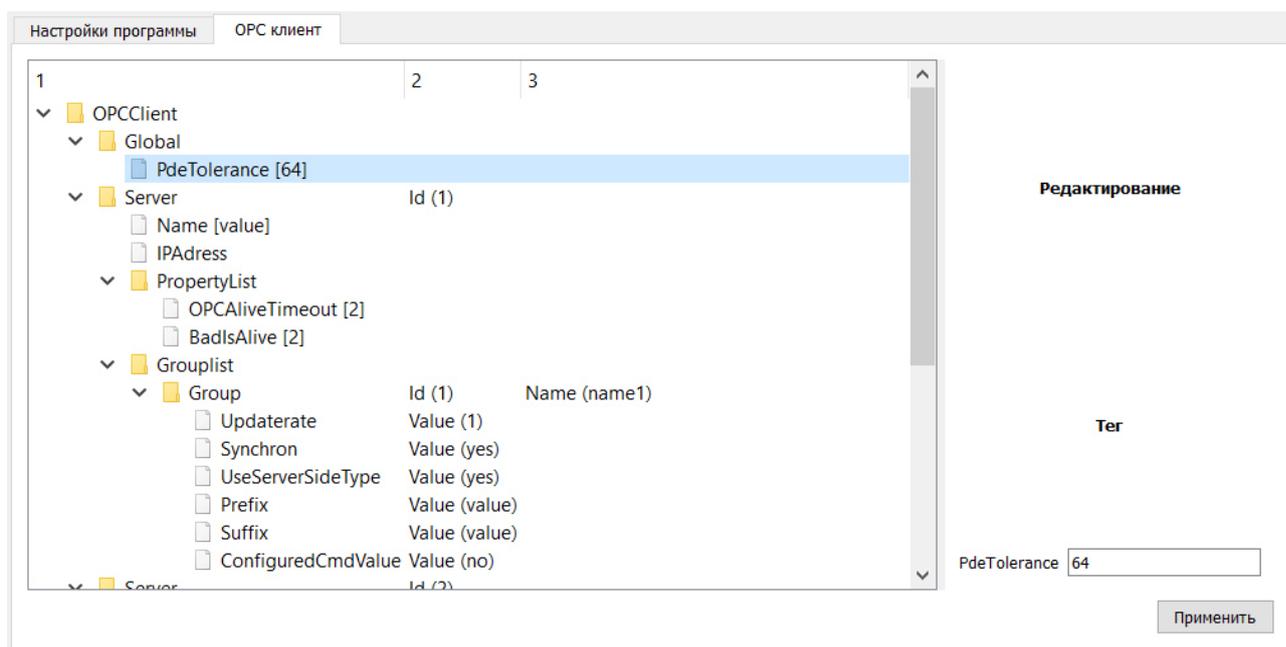


Рис. 41. Редактирование узлов дерева

Для редактирования атрибута в левой части вкладки необходимо выбрать в дереве строку, соответствующую этому атрибуту. После выбора атрибута в правой части вкладки

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

появится форма с названием «Редактирование» и полями для тега и атрибутов, в которые доступны для редактирования и ввода нового значения. После ввода нового значения необходимо нажать кнопку «Применить» для проверки правильности ввода и, в случае успеха, сохранения конфигурационного файла на диске.

14.3.1 Ввод недопустимого значения атрибута

При вводе неразрешенного значения (например, буквы «ф» вместо цифры) в тег PdeTolerance и нажатии на кнопку «Применить» будут произведены следующие действия:

1. Текущий отредактированный конфигурационный файл сохраняется во временной папке xml_test (на рисунке ниже в вкладке «Журнал» отображено сообщение об успешном сохранении текущего файла в папке xml_test);
2. Далее этот файл проверяется на соответствие правилам xsd схемы (на рисунке ниже в вкладке «Журнал» отображено сообщение об ошибке при прохождении проверки).

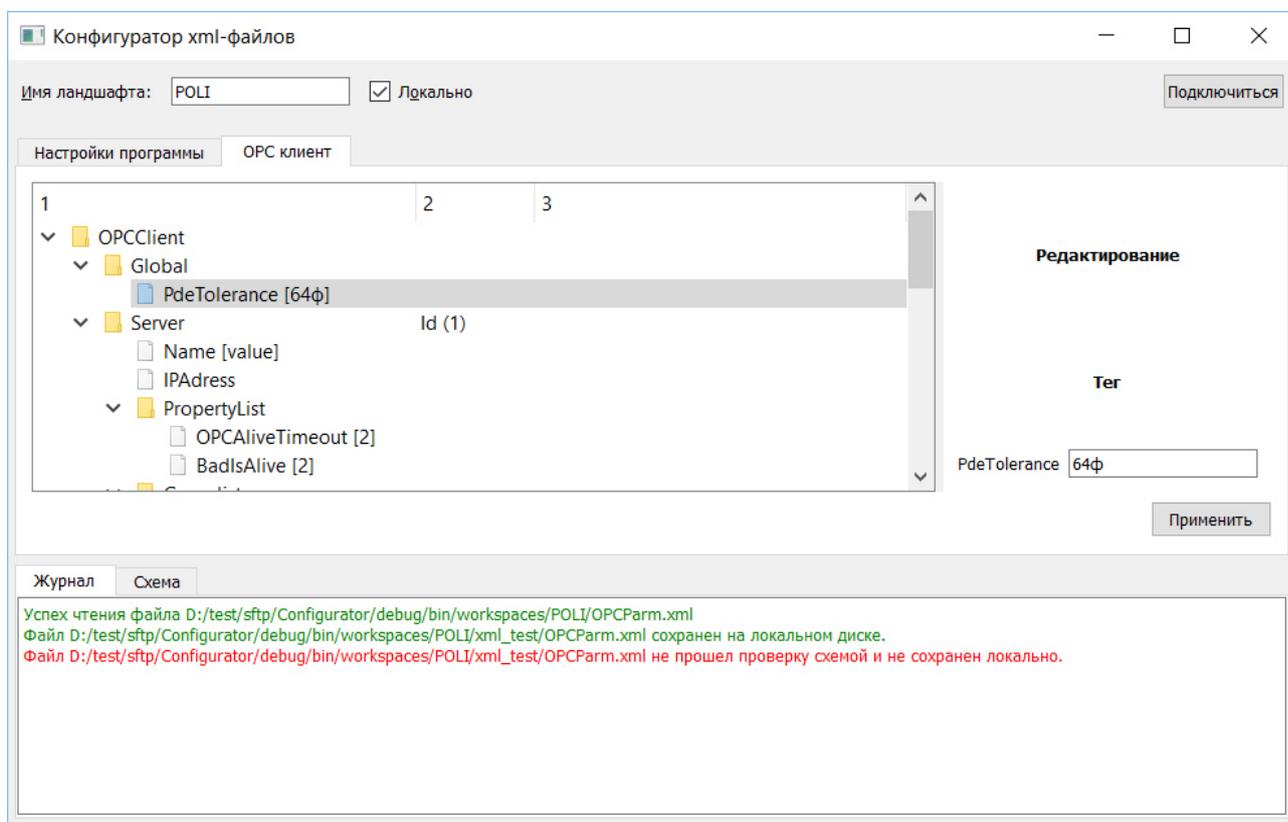


Рис. 42. Сообщение в журнале в случае ввода недопустимого значения

На вкладке «Схема» в статусной строке выдается причина ошибки, фон сообщения становится красным. В текстовом xml-файле в левой части вкладки красным подсвечивается ошибочная строка.

Подпись и дата
Инв. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

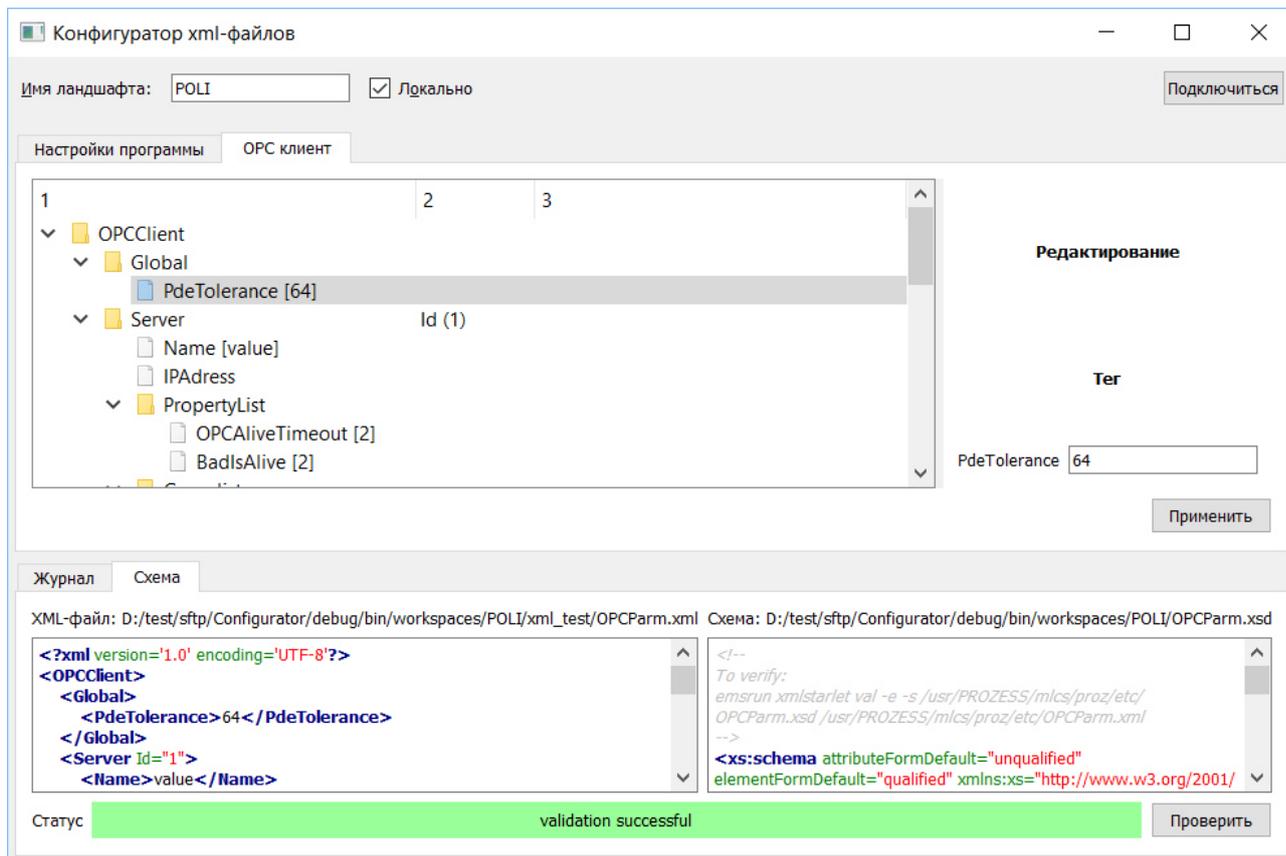


Рис. 44. Вкладка Схема в случае ввода допустимого значения

При вводе допустимого значения в статусной строке на вкладке схема появляется сообщение: validation successful на зеленом фоне.

14.4 ВСТАВКА И УДАЛЕНИЕ УЗЛОВ

Добавление и удаление узлов осуществляется на вкладке с деревом с помощью вызова контекстного меню по правой кнопке мыши.

14.4.1 Вставка узла

Для добавления нового узла необходимо выбрать узел, ниже которого нужно вставить дочерний узел, нажать на правую кнопку мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Добавить узел».

Подпись и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

114

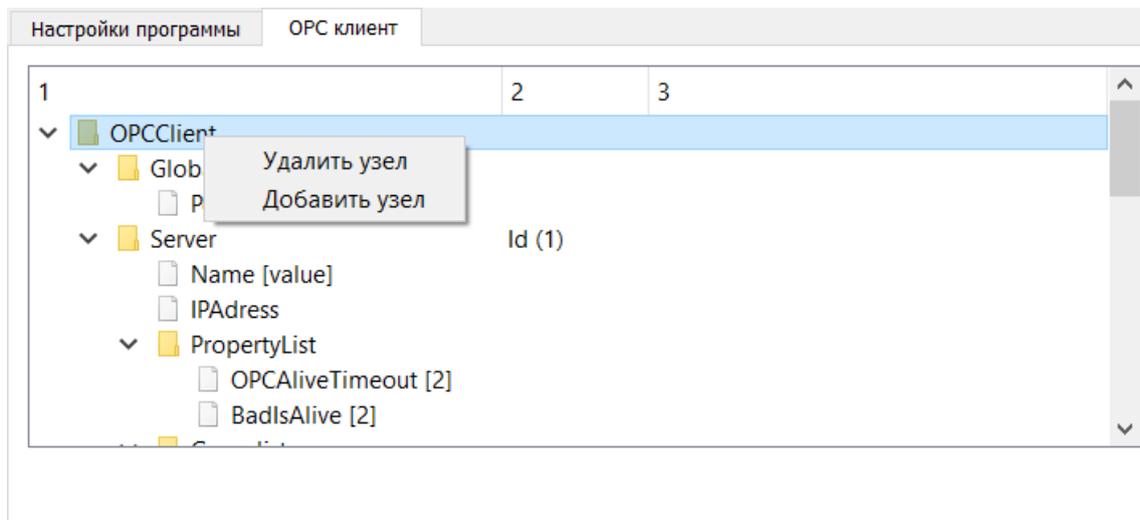


Рис. 45. Вызов контекстного меню для узла OPCClient

После выбора пункта меню «Добавить узел» появится диалоговое окно выбора узла и его атрибутов.

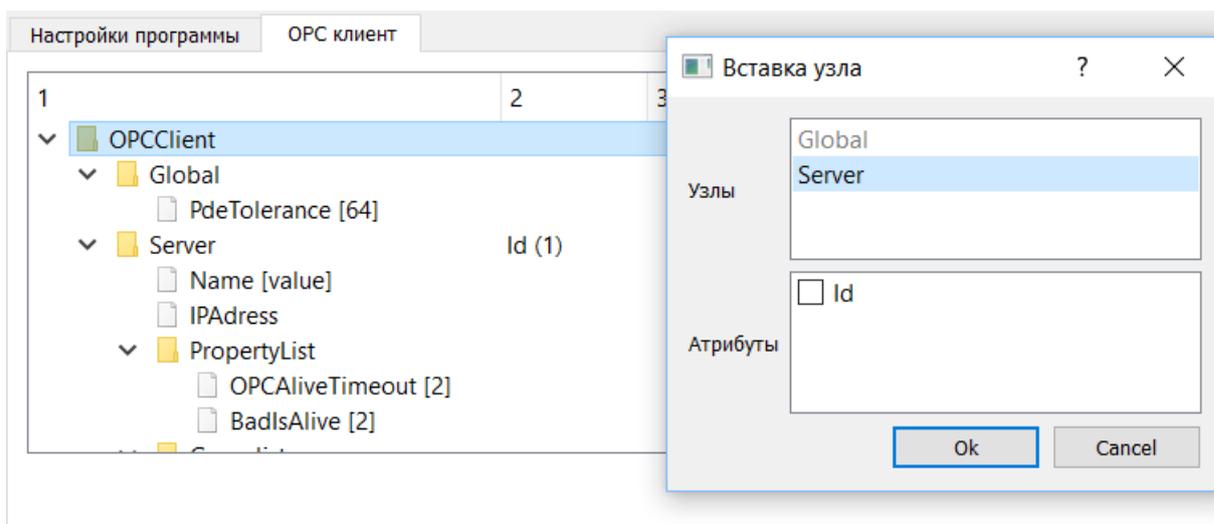


Рис. 46. Выбор узла и атрибутов для вставки

В открывшемся диалоговом окне могут быть отображены несколько типов узлов для вставки (например, Global и Server). Узел Global подсвечивается серым цветом, потому что он уже присутствует в дереве, и в соответствии со схемой его нельзя добавить еще раз.

Для добавления доступен узел Server и его атрибут Id. Для вставки атрибута Id необходимо выбрать его в окне Атрибуты.

После выбора в контекстном меню узла (и его атрибутов) для вставки, в правой части окна появляется поле для редактирования значения атрибута. После ввода значения необходимо нажать на кнопку «Применить».

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

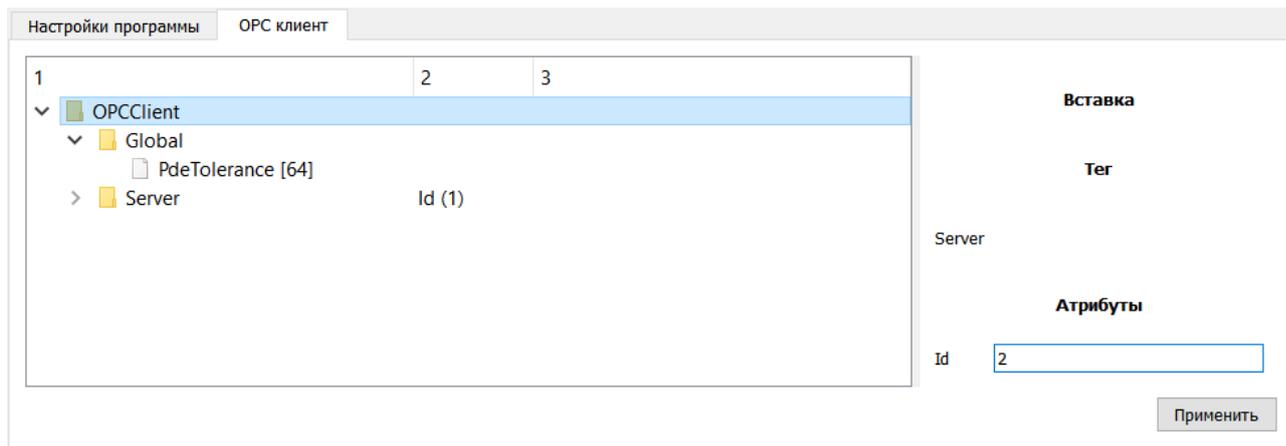


Рис. 47. Задание атрибута вставляемого узла

Под узлом Server Id=1 появляется узел Server Id=2 вместе с поддеревом обязательных узлов.

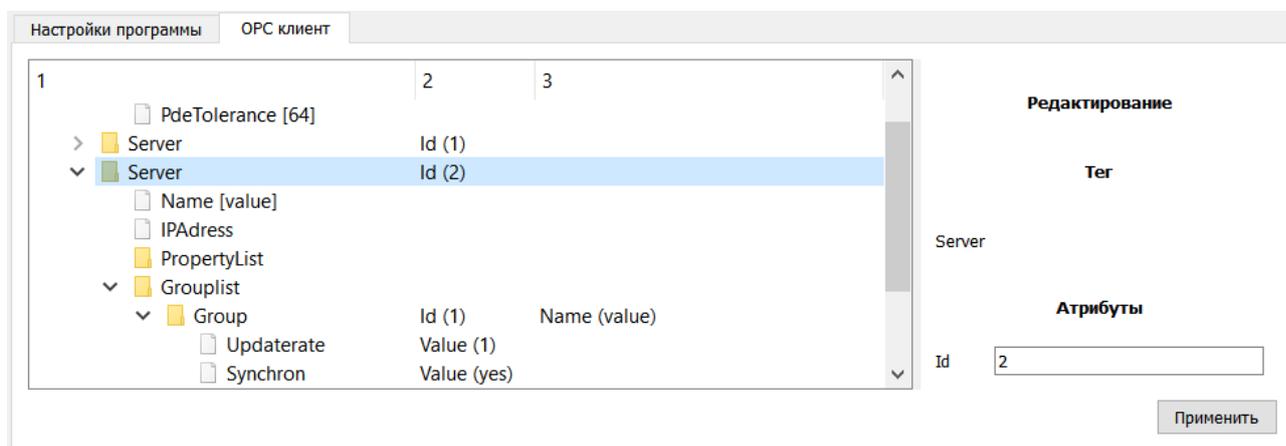


Рис. 48. Результат вставки узла Server Id=2 вместе с поддеревом обязательных элементов

Некоторые элементы поддерева имеют значения по умолчанию, другие вообще не имеют значений. Тег «Name», например, имеет значение по умолчанию «value», которое нужно заменить на актуальное. Элементы, которые вообще не имеют значений, например, тег «IPAdress», следует заполнить в режиме редактирования.

14.4.2 Удаление узла

Для удаления узла, следует выделить соответствующую строку в дереве, нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню пункт «Удалить узел».

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

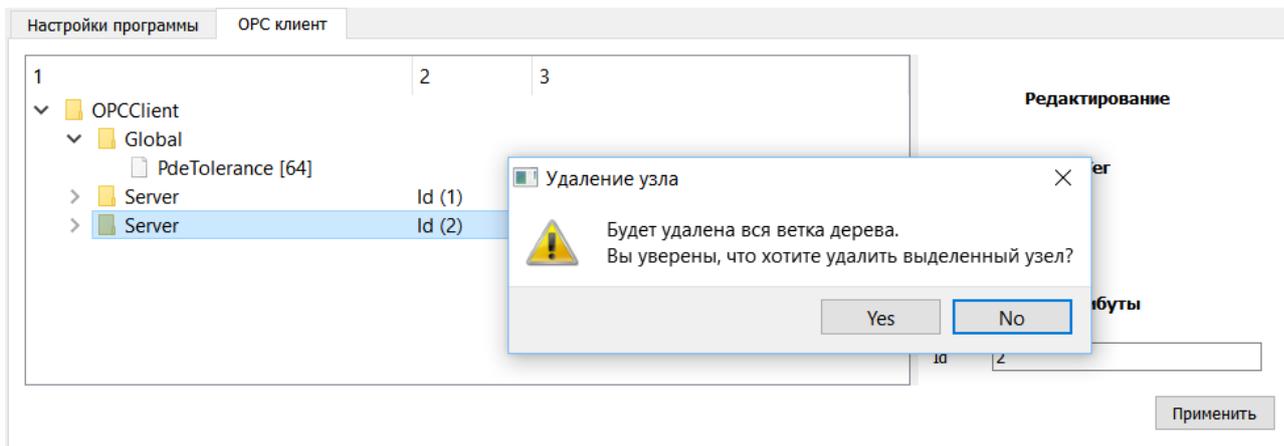


Рис. 49. Удаление узла Server Id=2 вместе с поддеревом

После выбора пункта меню «Удалить узел» появляется окно с запросом подтверждения удаления, т. к. после удаления узла, отмена операции невозможна.

15 ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 1. Редактор экранных форм (мнемосхем)	12
Рис. 2. Пример экрана реального времени	14
Рис. 3. Вывод информации о численном значении	17
Рис. 4. Вывод информации о двоичном значении	17
Рис. 5. Вывод даты и времени	17
Рис. 6. Графический объект «стрелочный указатель»	18
Рис. 7. Пример иерархического дерева и наименования объектов	19
Рис. 8. Поведение «пульсирующего» двоичного сигнала	25
Рис. 9. Фильтрация сообщений	26
Рис. 10. Стандартное оборудование	39
Рис. 11. Измерение	40
Рис. 12. Принцип организации обзора событий	43
Рис. 13. Одиночная команда	47
Рис. 14. Команда для стандартного производственного оборудования	48
Рис. 15. Уставка	49
Рис. 16. Уставка для измерения	49
Рис. 17. Ручное замещение: объект типа «Стандартное оборудование»	50
Рис. 18. Ручное замещение: объект типа «Измеренное значение»	50
Рис. 19. Стратегия замещения для объекта типа «Измерение»	51
Рис. 20. Диалог установки флага	52
Рис. 21. Диалог имитации телеграммы	54
Рис. 22. Дерево объектов со схемой событий и текущими значениями	55

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Рис. 23. Информация о значении БД реального времени	56
Рис. 24. Информационный список	57
Рис. 25. Тестовое выполнение правила вычислений	58
Рис. 26. Протокол событий	63
Рис. 27. Диалог «Индикатор аварийной сигнализации»	67
Рис. 28. Временная диаграмма	78
Рис. 29. Интерфейс для корректировки архивных значений	80
Рис. 30. Заметки об объекте. Наглядное представление	81
Рис. 31. Редактор записей заметок об объекте	82
Рис. 32. Окно редактирования базы данных	84
Рис. 33. Диалог редактирования настроек объекта БД	86
Рис. 34. Редактор мнемосхем	87
Рис. 35. Редактор правил вычислений	88
Рис. 36. Использование объекта	90
Рис. 37. Ввод параметров при получении данных от OPC-сервера	94
Рис. 38. Выбор файла для редактирования	109
Рис. 39. Окно после загрузки файла	110
Рис. 40. Конфигурационный файл (слева) и его схема (справа) на вкладке Схема	111
Рис. 41. Редактирование узлов дерева	111
Рис. 42. Сообщение в журнале в случае ввода недопустимого значения	112
Рис. 43. Сообщение в схеме в случае ввода недопустимого значения	113
Рис. 44. Вкладка Схема в случае ввода допустимого значения	114
Рис. 45. Вызов контекстного меню для узла OPCClient	115
Рис. 46. Выбор узла и атрибутов для вставки	115
Рис. 47. Задание атрибута вставляемого узла	116
Рис. 48. Результат вставки узла Server Id=2 вместе с поддеревом обязательных элементов	116
Рис. 49. Удаление узла Server Id=2 вместе с поддеревом	117

16 ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1. Состояния однополюсного сообщения	24
Таблица 2. Состояния двухполюсного двоичного сигнала	25
Таблица 3. Типы событий, вносимых в протокол	60
Таблица 4. Архивные маркеры	72
Таблица 5. Дифференцирование архивных маркеров заменяющих значений	73
Таблица 6. Приоритеты маркеров	73
Таблица 7. Допустимые кодировки для OPC DA	99
Таблица 8. Допустимые кодировки для OPC UA	105

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

00159093.28.99.39.190.СДКУ.3678.ИЗ.01

Лист

118

