

Модульная интегрированная

SCADA КРУГ-2000™

Версия 4.4

**СРЕДА РАЗРАБОТКИ.
ГЕНЕРАТОР БАЗЫ ДАННЫХ**

Руководство Пользователя

Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000™. Среда разработки. Генератор базы данных.
Руководство Пользователя/2-е изд.

© НПФ «КРУГ», 1992-2023. Все права защищены.

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

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

НПФ «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1

Тел. +7 (8412) 49-97-75, 49-94-14

E-mail: krug@krug2000.ru

E-mail: support@krug2000.ru

<http://www.krug2000.ru>

ОБ ЭТОЙ КНИГЕ

Среда разработки обеспечивает конфигурирование создаваемой на базе SCADA КРУГ-2000 автоматизированной системы контроля и управления, а также создание и верификацию базы данных реального времени. В данной книге рассматриваются компоненты SCADA КРУГ-2000, которые для этого необходимы:

Название книги	Название части	Содержание
МОДУЛЬНАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ SCADA КРУГ-2000™ СРЕДА РАЗРАБОТКИ. ГЕНЕРАТОР БАЗЫ ДАННЫХ Часть 1,2 Обозначение документа: КР01.20100W-04.40- И2.3.1	Часть 1 ГЕНЕРАТОР БАЗЫ ДАННЫХ Руководство Пользователя Обозначение документа: КР01.30020W-04.40-И2.3.1	• Структура БД • Последовательность генерации БД • Словари • Общесистемные настройки • Каналы связи • Резервирование серверов и Зеркализация данных • Настройка модуля «Файл-обмен» • Коррекция времени • Архивные накопители • Печатные документы • Печать протокола событий
	Часть 2 ГЕНЕРАТОР БАЗЫ ДАННЫХ Руководство Пользователя Обозначение документа: КР01.30020W-04.40-И2.3.1	• Переменные • Самописцы • Протокол событий • Администрирование
	Приложения	• Приложение А. Параметры файлов описаний файл-обмена • Приложение В-Ф. Применение контроллеров • Приложение Г. Защита от дребезга по ВД переменным • Приложение Н. Системный словарь статусов • Приложение I. Синтаксис форматной строки • Приложение J. Конфигурационные параметры канала связи «Протокол ТМ СРВК»

В данной книге термины «SCADA КРУГ-2000», «Система КРУГ-2000» и «КРУГ-2000» – синонимы.

Информация, содержащаяся в данной книге, не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений. Это связано с возможными человеческими или техническими ошибками, допущенными в процессе подготовки информации, а также с политикой совершенствования и развития SCADA КРУГ-2000.

НПФ «КРУГ» не несёт ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием данной информации.

Надеемся, что SCADA КРУГ-2000 позволит Вам успешно разрабатывать и эксплуатировать системы контроля и управления.

С уважением, НПФ «КРУГ».

Модульная интегрированная

SCADA КРУГ-2000™

Версия 4.4

ГЕНЕРАТОР БАЗЫ ДАННЫХ

Часть 1

Руководство Пользователя



СОДЕРЖАНИЕ

ОБ ЭТОЙ КНИГЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	3
Инсталляция Генератора базы данных	5
Запуск и завершение работы с Генератором базы данных	5
Структура базы данных реального времени	7
Преобразование базы в формат текущей версии	8
1. ИНТЕРФЕЙС ГЕНЕРАТОРА БАЗЫ ДАННЫХ	9
1.1 Окна генератора базы данных	9
1.2 Окно дерева объектов. Верификация	11
1.3 Окно свойств	12
1.4 Окно ошибок и предупреждений	13
1.5 Панель инструментов	14
1.6 Работа с таблицами	15
1.7 Контекстное меню колонок	15
1.8 Последовательность генерации базы данных	17
2. ГЛАВНОЕ МЕНЮ	21
2.1 Сохранение текущей базы данных	23
2.2 Вызов дополнительных настроек Генератора базы данных	25
2.3 Вызов справочной системы	26
3. СЛОВАРИ	27
3.1 Словарь единиц измерений	27
3.2 Словарь логических состояний	28
3.3 Цвета системы	28
3.4 Двухмерные таблицы нелинейности	29
3.4.1 Описание двухмерной таблицы нелинейности	30
3.4.2 Заполнение точек двухмерных таблиц нелинейности	31
3.4.3 Визуальное представление точек двухмерной таблицы нелинейности	31
3.5 Трехмерные таблицы нелинейности	31
3.5.1 Описание трехмерной таблицы нелинейности	32
3.5.2 Заполнение точек трехмерных таблиц нелинейности	33
3.6 Словарь качества	33
4. СИСТЕМА	35
4.1 Общесистемные настройки	35
4.2 Абоненты	40
4.2.1 Формы описания абонентов	41
4.2.2 Параметры описания абонентов	42

4.2.3	Описания адаптеров абонентов	44
4.2.4	Работа с каналами на форме описания абонента	46
4.3	Каналы связи	47
4.3.1	Протоколы обмена	47
4.3.2	Настройка каналов PC-контроллер, PC-контроллер (дублируемый процессор), Сервер ввода-вывода	49
4.3.3.	Настройка каналов PC-контроллер (TM), PC-контроллер (TM) (дублируемый процессор)	50
4.3.4.	Настройка каналов PC-контроллер 2.0, PC-контроллер 2.0 (дублируемый процессор) 56	
4.3.5	Настройка каналов Файл-обмен, OPC-сервер, API для БД	57
4.3.6	Настройка канала Сервер БД	58
4.3.7	Настройка канала OPCDA-клиент	60
4.3.8	Настройка канала OPCNDA-клиент	66
4.3.9	Настройка каналов OPCUA-клиент и OPCUA-клиент(дублирование)	73
4.3.10	Сводная таблица по каналам связи	87
4.4	Резервирование серверов и зеркализация данных	88
4.5	Настройка модуля «Файл-обмен»	92
4.6	Коррекция времени	95
4.6.1	Группа корректоров времени	96
4.6.2	Свойства корректоров времени	96
4.6.3	Абоненты коррекции времени	97
4.6.4	Параметры переходов «Зима/Лето»	97
4.7	Параметры архивных накопителей	98
4.8	Конфигурация печатных документов	101
4.8.1	Конфигурация параметров страницы	104
4.8.2	Конфигурация настроек печати	104
4.9	Описатель печати протокола событий	106

ВВЕДЕНИЕ

Генератор базы данных (в дальнейшем по тексту **генератор** или **ГБД**) является одной из составных частей SCADA КРУГ-2000, предназначенной для создания систем контроля и управления на базе PC-совместимых персональных компьютеров.

Работа с генератором осуществляется при наличии установленного программного комплекса «Среда разработки» КРУГ-2000.

Генератор базы данных предназначен для создания и ведения базы данных реального времени (рисунок В.1) АСУ ТП, построенной на базе SCADA КРУГ-2000 (в дальнейшем по тексту **Система КРУГ-2000** или **КРУГ-2000**).

К основным функциям генератора относятся:

- Описание переменных, используемых в АСУ ТП
- Создание групп упаковки дискретных переменных
- Описание параметров самописцев и их перьев
- Описание списков переменных для связи с другими системами через Файл-обмен
- Описание типов устройств связи с объектом (УСО) и конфигурация каналов связи с УСО
- Описание абонентов, входящих в программно-технический комплекс, построенный на базе Системы КРУГ-2000
- Настройка оперативного протокола событий
- Создание и редактирование словарей единиц измерений, логических состояний
- Создание и редактирование словарей статусов, событий, качества
- Создание и редактирование условий формирования событий и правил заполнения источника информации
- Создание индивидуальных таблиц линеаризации по параметрам
- Создание таблиц линеаризации для УСО
- Конфигурация функций печати, принтеров и печатных документов
- Администрирование функций доступа персонала к системе контроля и управления
- Подключение к системе реального времени программ Пользователя, написанных на языке технологического программирования КРУГОЛ
- Настройка форм отображения паспортов переменных для системы реального времени
- Описание параметров резервирования серверов и зеркализации данных
- Описание параметров коррекции системного времени абонентов и переходов «Зима-Лето»
- Описание параметров функции архивирования данных
- Верификация созданной базы данных
- Загрузка, конвертирование и сохранение базы данных.

Мы рекомендуем Вам начинать разработку системы контроля и управления с создания базы данных с помощью Генератора базы данных.

Инсталляция Генератора базы данных

Инсталляция Генератора базы данных выполняется на этапе инсталляции программных компонентов SCADA КРУГ-2000 включением пункта «Среда разработки» в список устанавливаемых компонентов и подробно описана в документе «Модульная интегрированная SCADA «КРУГ-2000». Введение в КРУГ-2000. Руководство Пользователя».

Запуск и завершение работы с Генератором базы данных

Для запуска генератора следует нажать на кнопку «Пуск» и выбрать в системном меню пункт «Система КРУГ-2000/Генератор базы данных» (рисунок В.2).

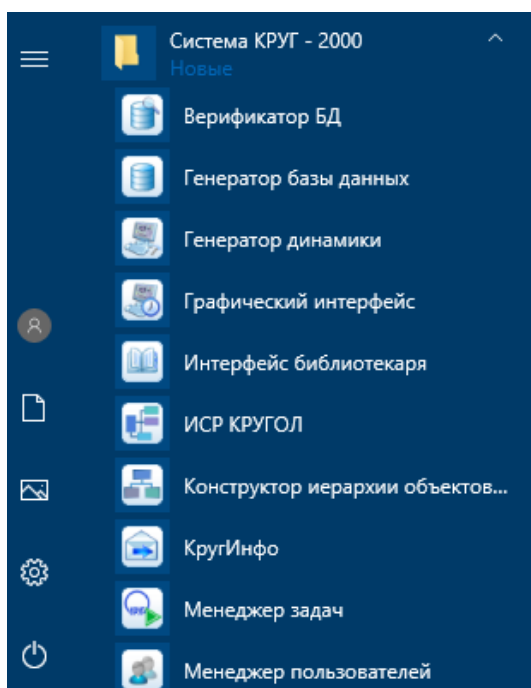


Рисунок В.2 - Выбор Генератора базы данных из меню «Пуск»

В окне «Генератор базы данных» выбрать один из вариантов начала работы (рисунок В.3).

Для создания новой базы данных щелкнуть мышью на кнопке «Создать новую базу данных», выбрать путь к директории, в которой будет храниться создаваемая база данных, и нажать на кнопку «ОК».

Для работы с ранее созданной базой данных щелкнуть мышью на кнопке «Открыть базу данных», после чего выбрать файл с базой данных, с которой Вы хотите продолжить работу.

Если Вы открывали данный проект недавно, то удобнее будет найти и выбрать его в списке «Последние проекты».

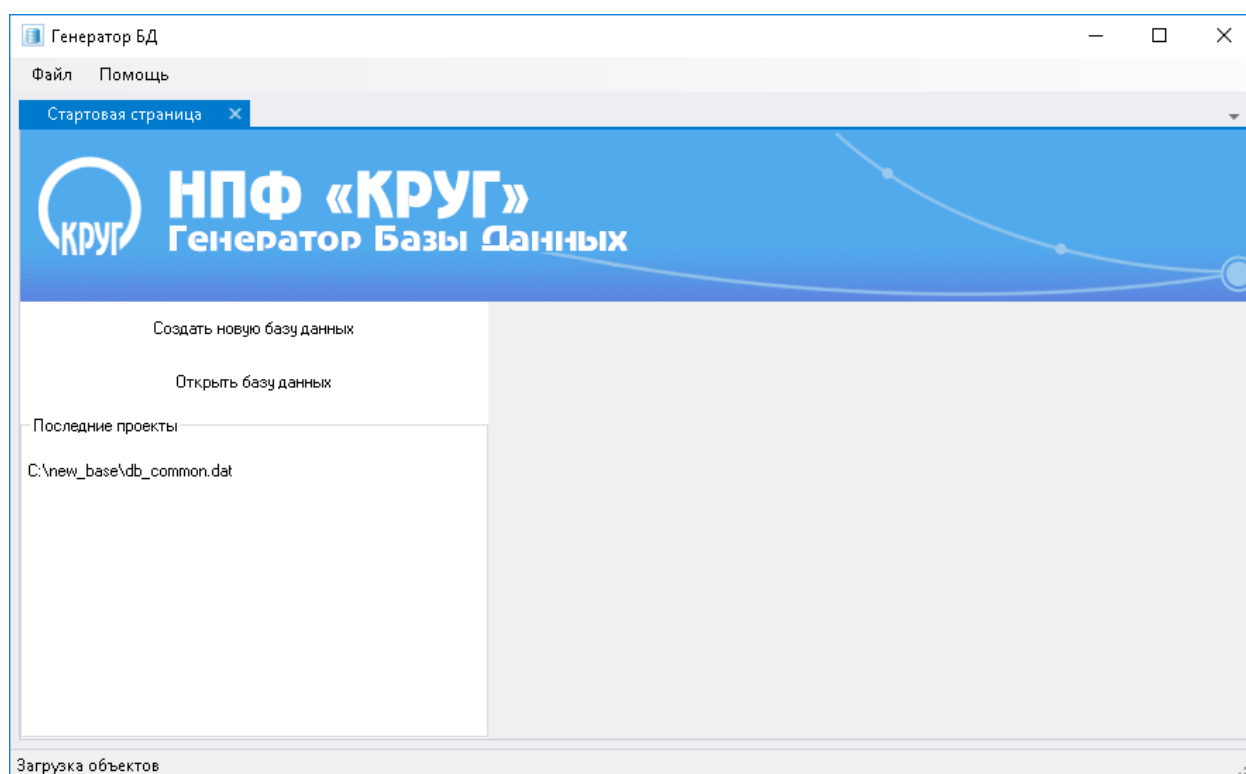
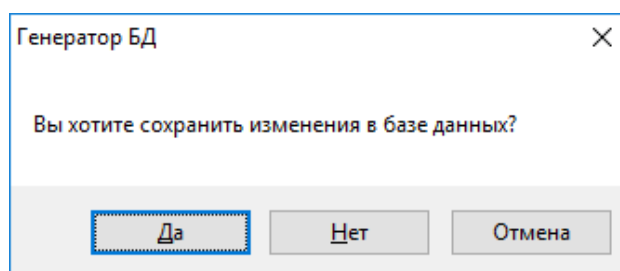


Рисунок В.3 – Стартовая страница

Выход из Генератора базы данных осуществляется следующими способами:

- щелчок на кнопке закрытия окна Генератора базы данных;
- меню «Файл» основного окна генератора пункт меню завершения сеанса работы «Выход»;
- комбинация клавиш Alt+F4;

Если в базе были сделаны изменения, то перед закрытием генератора на экране появится сообщение



При нажатии кнопки «Да» откроется диалог сохранения БД (см. пункт 2.1). При нажатии кнопки «Нет» - ГБД закроется и изменения в базе не сохранятся. При нажатии кнопки «Отмена» завершение сеанса работы с ГБД будет отменено, и Вы сможете продолжить работу с генератором.

Структура базы данных реального времени

Ядром базы данных реального времени является файл **db_common.dat**, в котором хранится вся информация о системе контроля и управления. База данных реального времени создается Генератором базы данных при вызове функции «Сохранить».

Создаваемые при этом файлы (таблица В.1) будут записаны в указанную Пользователем директорию. Путь к этим файлам должен быть указан в настройках Менеджера задач КРУГ-2000 и будет использоваться сервером оперативной или архивной базы данных системы реального времени КРУГ-2000 для доступа к базе данных.

Таблица В.1 – Файлы базы данных системы реального времени

№ п.п.	Имя файла	Назначение файла
1	db_common.dat	Ядро базы данных реального времени
2	Ribbon*.dat	Файлы данных самописцев, где * - порядковый номер самописца в системе
3	rolling.dat	Файл протокола событий системы
4	pk.dat	Вспомогательный файл
5	Progdesc.dat	Вспомогательный файл
6	Alarms.dat	Вспомогательный файл
7	Папка PPPS. Файлы: default_PPPS_Alarms.ini default_PPPS_Alarms.flt default_PPPS.ini default_PPPS.flt default_GI_Alarms.flt default_GI.flt	Файлы фильтров

При необходимости изменения в базе данных выполняются:

- Непосредственно **в системе реального времени** – для изменения атрибутов переменных через таблицу настройки переменной соответствующего типа, а также с помощью соответствующих элементов графического интерфейса системы, позволяющих осуществлять ввод текущих значений переменных и их атрибутов во все разрешенные к изменению в реальном времени поля базы данных. При этом изменения по переменным базы данных, относящимся к интеллектуальным IBM-совместимым УСО, передаются в УСО и ретранслируются им для остальных абонентов данного УСО. В схемах с резервированием УСО изменения передаются в оба УСО (основное и резервное).
- При работе с интеллектуальными IBM-совместимыми УСО **в режиме удаленного терминала** - для изменения атрибутов переменных и их текущих значений через видеокادر «Настройка» для выбранной переменной соответствующего типа. При этом изменения по переменным базы данных УСО ретранслируются им для всех абонентов данного УСО.
- **С помощью Генератора базы данных** – для изменения параметров базы данных, которые не могут быть выполнены непосредственно в системе реального времени.

К таким изменениям относятся:

- ☐ Изменение количества переменных
- ☐ Изменения в конфигурации абонентов системы реального времени

- ❑ Изменения в конфигурации трендов
- ❑ Изменения в параметрах архивирования базы данных
- ❑ Изменения в параметрах резервирования и зеркализации серверов базы данных
- ❑ Изменения в параметрах настройки функций печати и коррекции времени
- ❑ Изменения параметров администрирования системы
- ❑ Изменения в структуре таблиц линеаризации

Преобразование базы в формат текущей версии

Чтобы преобразовать базу данных из формата предыдущих версий в формат текущей необходимо и достаточно:

- 1** Запустить Генератор базы данных
- 2** Открыть базу данных, которую необходимо конвертировать
- 3** Если необходимо, внести изменения
- 4** Сохранить базу данных

1. ИНТЕРФЕЙС ГЕНЕРАТОРА БАЗЫ ДАННЫХ

1.1 Окна генератора базы данных

Генератор базы данных является многооконным приложением. Пользователь имеет возможность открывать неограниченное количество окон и располагать их по своим предпочтениям. Существует ряд основных окон: «Окно дерева объектов», «Окно ошибок и предупреждений», «Окно свойств». Основные окна нельзя закрыть, и они всегда открываются при запуске генератора базы данных. Помимо основных окон существуют вспомогательные, необходимые непосредственно для просмотра базы данных и её редактирования. Вспомогательные окна открываются с помощью окна дерева объектов.

Все окна могут иметь следующие состояния:

- Плавающие
- Закрепленные
- Скрытые

Окна в различных состояниях изображены на рисунке 1.1 – окно дерева объектов закреплено, окно свойств плавающее, окно ошибок и предупреждений скрыто.

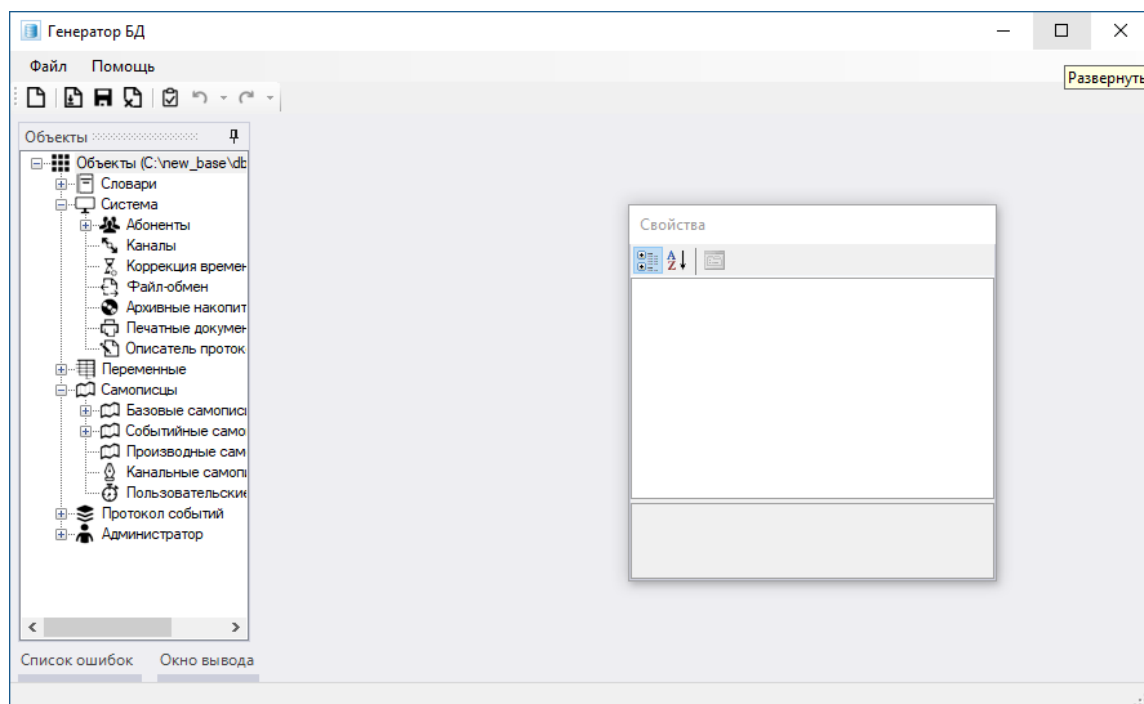


Рисунок 1.1 - Различные состояния окон



ВНИМАНИЕ !!!

Генератор сохраняет состояния и размер основных окон при завершении работы и устанавливает их при последующих запусках. Таким образом, пользователь имеет возможность настраивать положение окон по своим предпочтениям. Так как главные окна нельзя закрыть, пользователь может скрыть окно, которым он не пользуется.

Для **скрытия формы** необходимо нажать в заголовке окна кнопку «Скрывать» , для **закрепления формы** необходимо нажать в заголовке окна кнопку .

Пользователь имеет возможность **перемещать формы**. Для перемещения формы необходимо нажать левой кнопкой мыши на заголовок формы и, удерживая её, переместить курсор мыши на место, в которое необходимо переместить форму. Перемещение происходит относительно других форм генератора или главной панели (панели окна приложения, относительно которой происходит позиционирование всех форм), а также есть возможность не позиционировать форму относительно других и оставить её в «плавающем» состоянии. При старте перемещения формы пользователь видит, относительно чего он может спозиционировать перемещаемую форму. Примеры перемещений изображены на рисунках 1.2 и 1.3.

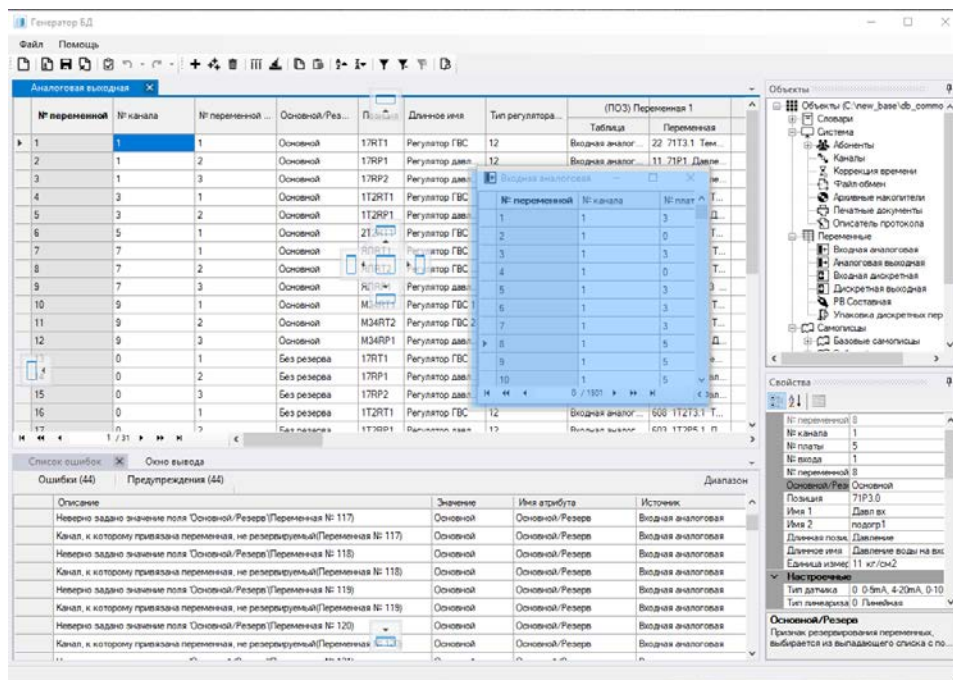


Рисунок 1.2 - пример попытки спозиционировать окно «Входная аналоговая» относительно окна «Аналоговая выходная»

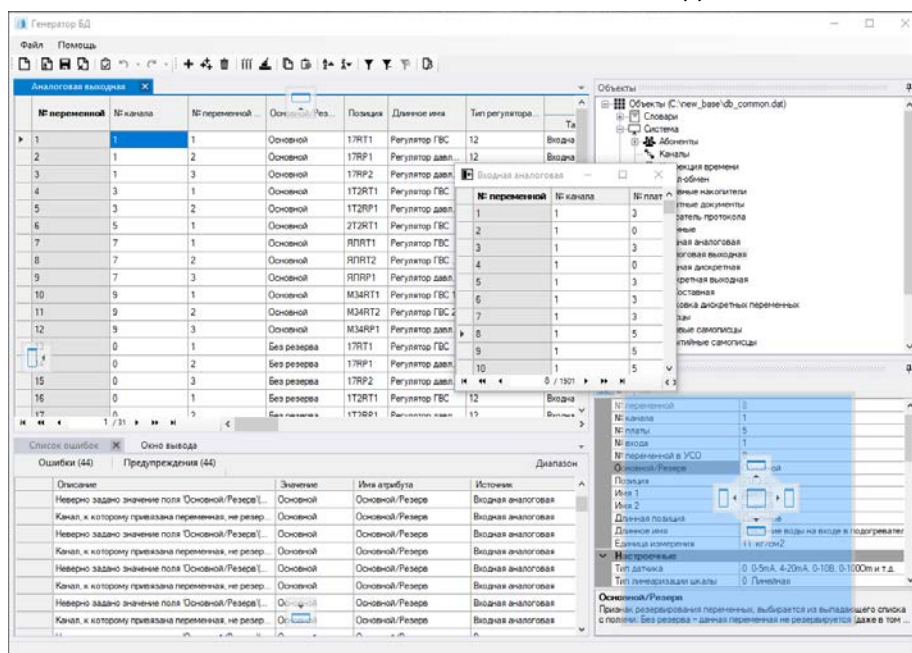


Рисунок 1.3 - пример попытки спозиционировать окно «Входная аналоговая» относительно окна «Свойства»

Каждая новая открытая вспомогательная форма располагается на главной панели. Формы, расположенные на главной панели, отображаются в виде вкладок. Для перехода на необходимую форму нужно выбрать соответствующую вкладку. Также на главной панели имеется меню, позволяющее в виде выпадающего списка увидеть все формы, находящиеся в ней (рисунок 1.4).

Входная дискретная		Аналоговая выходная		Входная аналоговая				
№ переменной	№ канала	№ платы	№ входа	№ переменной в УСО	№ канала в ко...	№ УСО в канале		
1	16	10	26	405	1	1	Входная дискретная	
2	0	0	0	0	0	0	Аналоговая выходная	
3	16	9	32	2	1	2	Входная аналоговая	
4	5	7	8	42	5	42	Основной	AB1-р
5	0	0	0	0	0	0	Основной	BY-7/1
6	16	9	31	4	1	4	Без резерва	AB2-п
7	5	7	9	43	5	43	Основной	AB2-р
8	16	9	30	6	1	6	Основной	HY-7/1
9	16	9	29	7	1	7	Основной	B-1-р
10	16	9	28	8	1	8	Основной	B-1A-р
11	16	9	27	9	1	9	Основной	П-1-р
12	16	9	26	10	1	10	Основной	П-1A-р
13	16	9	25	11	1	11	Основной	П-2-р
14	3	11	10	10	3	10	Основной	П-2A-р
15	3	11	11	11	3	11	Основной	LSA660
16	3	11	13	13	3	13	Основной	LSA661
17	3	10	27	28	3	28	Основной	LSA663
18	3	10	29	30	3	30	Основной	LSA678
							Основной	LSA680

Рисунок 1.4 – Главная панель, в которой находятся окна «Входная дискретная», «Аналоговая выходная», «Входная аналоговая». Справа изображена кнопка, с помощью которой открывается выпадающее меню всех форм, находящихся в панели, а так же сам список

У каждой вкладки есть контекстное меню, изображенное на рисунке 1.5.

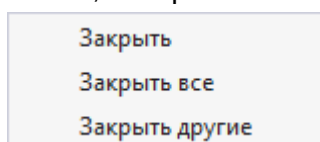


Рисунок 1.5 – Контекстное меню вкладок вспомогательного окна

Данное контекстное меню позволяет закрыть саму форму, все вспомогательные формы кроме неё и все вспомогательные формы.

1.2 Окно дерева объектов. Верификация

Окно дерева объектов (рисунок 1.6) необходимо для открытия вспомогательных окон для работы с базой данных. Дерево содержит основную ветку, указывающую путь к БД, а также шесть подветок:

- Словари (пункт 3)
- Система (пункт 4)
- Переменные (пункт 5)
- Самописцы (пункт 6)
- Протокол событий (пункт 7)

- Администратор (пункт 8)

Каждая из подветок будет детально описана в пунктах ниже. При клике на ветку открывается вспомогательное окно, которое с ней связано.

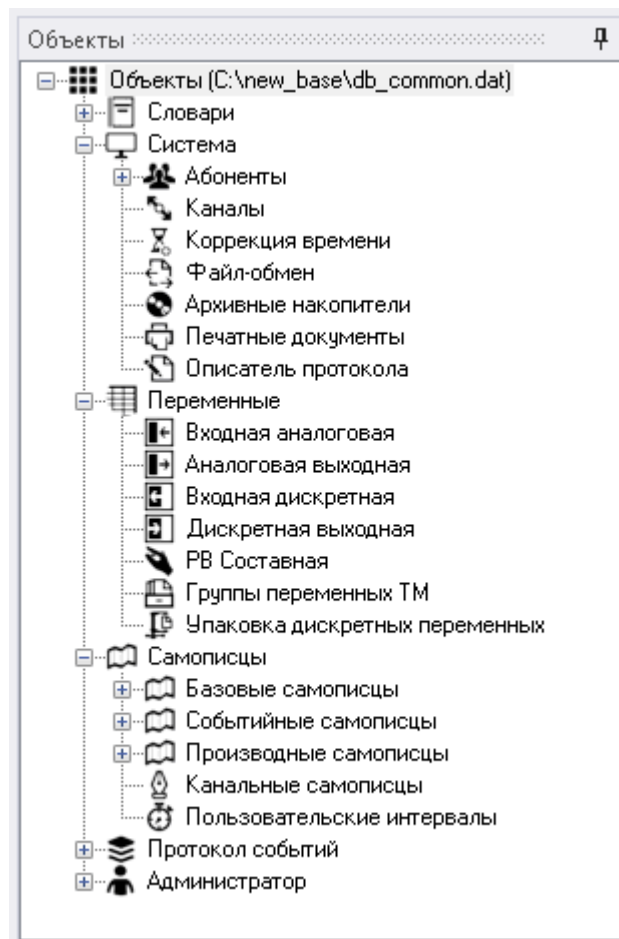


Рисунок 1.6 – Окно дерева объектов

Дерево объектов имеет контекстное меню, с помощью которого можно провести верификацию для отдельных веток в дереве. Верификация корневой ветки равносильна верификации всей базы. Все найденные при проверке базы несоответствия (ошибки и предупреждения) будут отображены в списке ошибок.

1.3 Окно свойств

Окно свойств необходимо для более удобного просмотра атрибутов строки таблицы. При нажатии на ячейку таблицы в окне свойств отобразятся данные строки к которой относится эта ячейка. Атрибуты расположены вертикально, что позволяет получить больше информации, чем при просмотре строки в таблице. Пример работы окна свойств для отдельной таблицы изображен на рисунке 1.7.

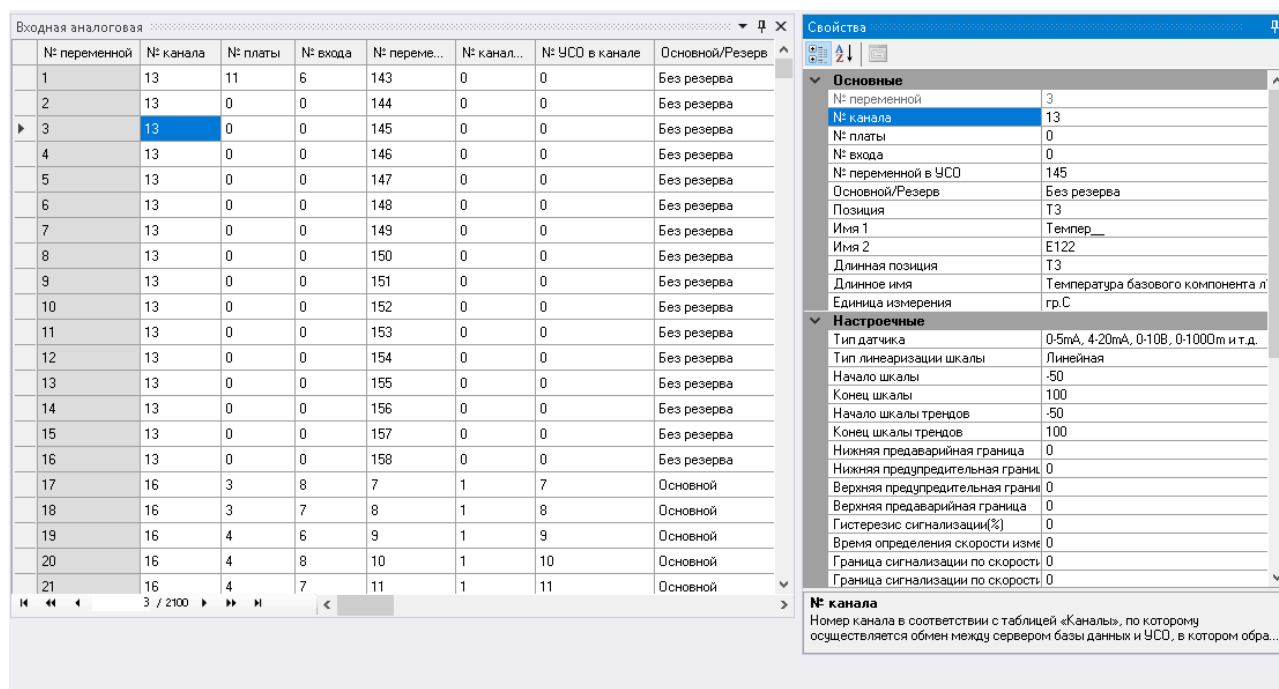


Рисунок 1.7 – Работа окна свойств

Атрибуты разбиты по группам и имеют подсказки, указывающие на их назначение. С помощью окна свойств пользователь имеет возможность редактировать атрибуты. При выделении в таблице ячейки определённого атрибута строки этот атрибут выделяется в окне свойств, и можно прочесть подсказку. Аналогично при изменении выделенного атрибута в окне свойств меняется выделенный атрибут в таблице.

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Окно свойств контекстно зависимо и показывает данные строки текущей выделенной таблицы

1.4 Окно ошибок и предупреждений

Окно ошибок и предупреждений необходимо для оповещения пользователя о том, что была допущена ошибка или неточность. Ошибка (предупреждение) имеет описание, указывающее на причину возникновения, и имеет информацию о форме, на которой она была допущена. Пример работы окна ошибок и предупреждений показан на рисунке 1.8.

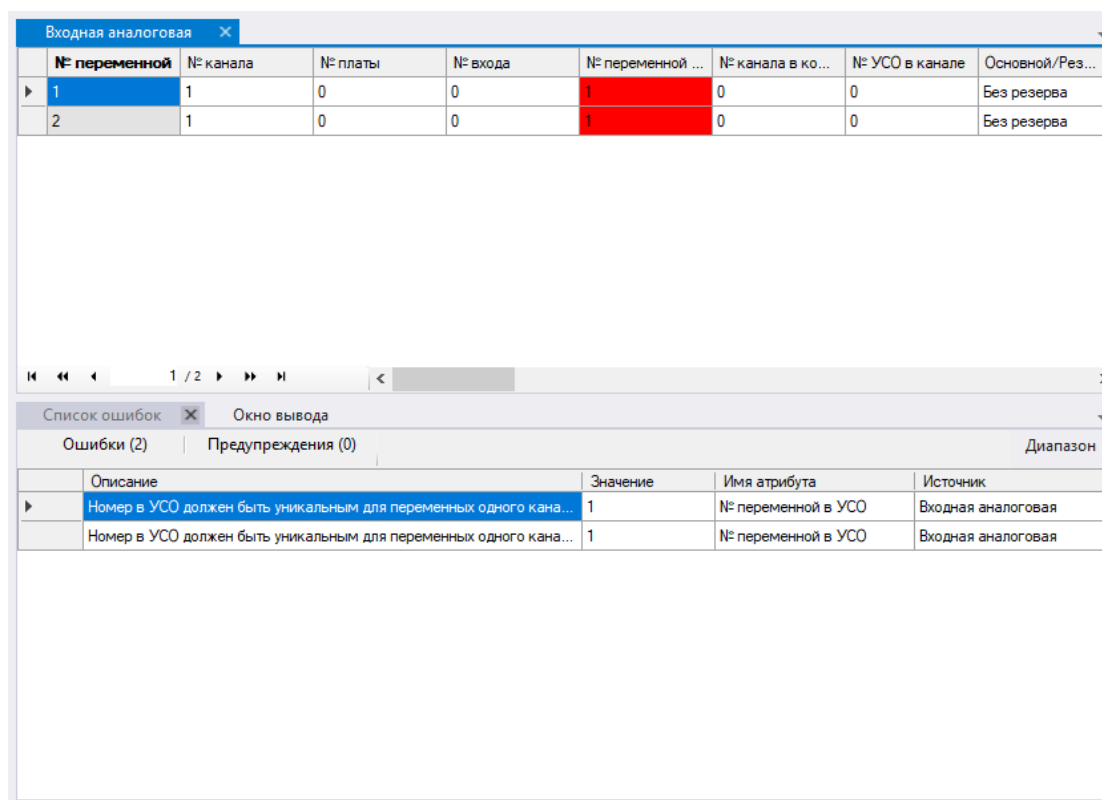


Рисунок 1.8 – Пример работы окна ошибок. Для канала 1 создано две переменных с номером в УСО 1, что является недопустимым

Пользователь имеет возможность отфильтровать таблицу с ошибками (предупреждениями) по типу сообщения и по формам, в которых были допущены ошибки (предупреждения). Фильтрация по типу сообщения работает по принципу исключения выделенного значения, т.е. при нажатии на кнопку, например, **Ошибки** в таблице скрываются записи ошибок, а сама кнопка подсвечивается цветом (Ошибки – красным, Предупреждения - желтым). Повторное нажатие на кнопку приводит к сбросу фильтра.

Для фильтрации Списка ошибок по формам следует нажать на кнопку **Диапазон** и в появившемся списке выставить/убрать галочки напротив названия форм. В списке ошибок будут отображаться только записи, относящиеся к формам, отмеченным галочками.

Окно ошибок и предупреждений даёт пользователю возможность исправить ошибку (предупреждение), не открывая форму и не переходя в нужную таблицу. Для этого необходимо ввести новое значение в поле «Значение». Также окно ошибок и предупреждений даёт возможность быстро перейти к ошибке/предупреждению с помощью соответствующего контекстного меню.

1.5 Панель инструментов

Генератор базы данных имеет контекстно зависимую панель инструментов. При переходе к определённой вспомогательной форме в панели инструментов появляются инструменты данной формы. Детально инструменты каждой вспомогательной формы описаны в последующих разделах. При переходе формы в «плавающее» состояние панель инструментов отображается на самой форме, а не в общей панели инструментов.

Для работы всех табличных форм генератора доступны такие инструменты, как копирование, вставка, сортировка по возрастанию/убыванию, фильтрация (фильтр по

выделенному значению, исключить выделенное, очистка фильтра), поиск по таблице (рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Панель инструментов для работы с таблицами

1.6 Работа с таблицами

Основная часть работы по редактированию базы данных в генераторе ведётся с таблицами. Таблицы генератора базы данных имеют панель навигации и несколько контекстных меню:

- Контекстное меню ячейки
- Контекстное меню выделенных ячеек
- Контекстное меню выделенных строк
- Контекстное меню таблицы
- Контекстное меню колонки

Контекстные меню таблиц различных вспомогательных форм будут описаны в следующих разделах.

Ячейки таблицы могут иметь разную цветовую подсветку:

- Белый цвет – ячейка доступная для редактирования
- Синий цвет – выделенная ячейка
- Серый цвет – ячейка недоступная для редактирования
- Желтый цвет – ячейка доступная для редактирования, но при редактировании которой была допущена неточность
- Красный цвет – ячейка доступная для редактирования, но при редактировании которой была допущена ошибка

При нажатии на заголовок строки происходит выделение всей строки. При нажатии на ячейку пересечения колонок и строк происходит выделение всех ячеек таблицы.

При выделении ячейки (группы ячеек) и нажатии клавиши “Delete” происходит сброс значения ячейки (группы ячеек) в значения по умолчанию. При выделении строки(группы строк) и нажатии клавиши “Delete” происходит удаление выделенных строк.

Панель навигации таблиц генератора изображена на рисунке 1.10.

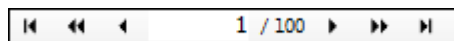


Рисунок 1.10 – Панель навигации для таблицы, содержащей 100 записей

Панель навигации даёт пользователю информацию о номере текущей выбранной строки и общем количестве строк в таблице. Также она даёт возможность перехода к конкретной строке и перехода к первой и последней строке таблицы.

1.7 Контекстное меню колонок

Контекстное меню колонок таблиц генератора базы данных необходимо для:

- фильтрации колонки
- сортировки колонки

- поиска по колонке
- закрепления колонки

Контекстное меню колонок может отличаться в зависимости от типа колонки возможностями фильтрации и наличием поиска.

Для колонок с атрибутами логического типа в контекстном меню (рисунок 1.11) отсутствует поиск, а фильтрация доступна лишь по истинным и ложным значениям.

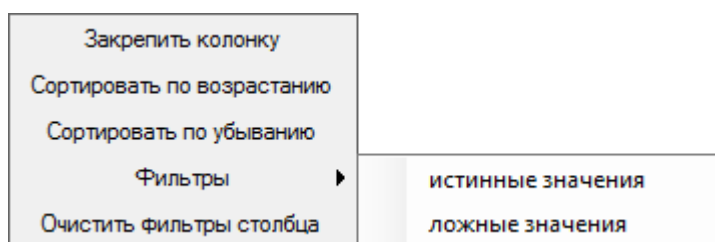


Рисунок 1.11- Контекстное меню колонок для столбца, отображающего атрибуты логического типа

Для колонок с атрибутами строкового типа в контекстном меню (рисунок 1.12) существует поле ввода для поиска и фильтрации. Фильтрация имеет ряд дополнительных возможностей, которых нет при фильтрации с помощью панели инструментов.

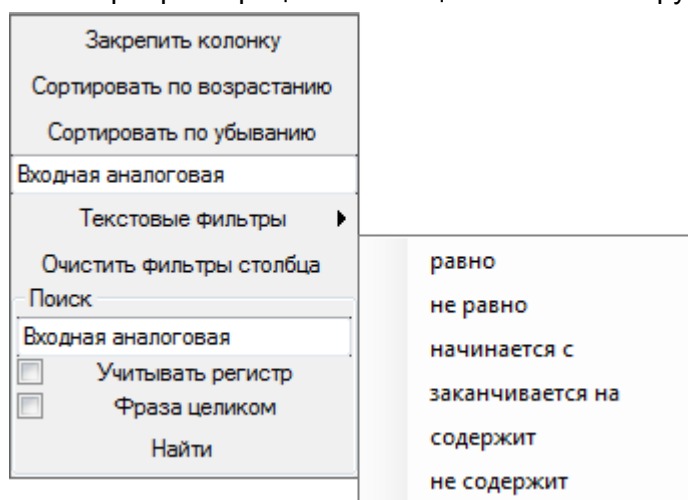


Рисунок 1.12 – Контекстное меню колонок для столбца, отображающего атрибуты строкового типа

Для колонок с атрибутами числового типа контекстное меню (рисунок 1.13) имеет возможности, аналогичные контекстному меню строковых колонок, но содержит свои дополнительные возможности фильтрации.

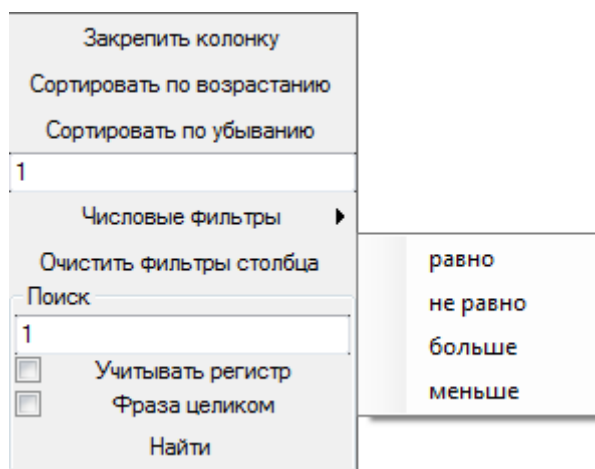


Рисунок 1.13 – Контекстное меню колонок для столбца, отображающего атрибуты числовых типов

1.8 Последовательность генерации базы данных

Создание базы данных реального времени (БД РВ) состоит из последовательности шагов, выполняемых при работе с объектами ГБД.

Рекомендуем придерживаться следующей последовательности при генерации базы данных новой системы контроля и управления:

Подготовительный этап. СЛОВАРИ

На данном этапе выполняются действия по созданию и редактированию словарей системы, данные из которых используются при генерации баз данных по типам переменных, а также выполняется генерация таблиц нелинейности, необходимых для работы системы. В системе имеются следующие типы словарей:

- **Словарь логических состояний**
- **Словарь единиц измерений**
- **Словарь цветов**
- **2-х и 3-х мерные таблицы нелинейности**
- **Словарь качества.**

Этап №1. СИСТЕМА (конфигурирование системы контроля и управления)

На данном этапе выполняются действия по описанию конфигурации системы, к которым относятся:

- **Общесистемные настройки:** описание системы, настройка параметров протокола событий, параметры и список программ на языке КРУГОЛ верхнего уровня и др.
- **Абоненты**
- Параметры **резервирования и зеркализации**
- **Каналы** связи с УСО
- Настройка модуля **Файл-обмен**
- **Коррекция времени**
- **Архивные накопители**

- **Печатные документы** (данный пункт заполняется после создания печатных документов в графической части проекта системы реального времени (*.kgr)),
 - ✓ Описание принтеров и параметров печати
 - ✓ Параметры страниц, используемых при формировании печатных документов
- Настройка **описателя протокола** событий системы реального времени.

Этап №2. ПЕРЕМЕННЫЕ

На данном этапе выполняются действия по описанию всех типов переменных базы данных и по созданию групп упаковки дискретных переменных:

- **Входные аналоговые** переменные (ВА)
- **Аналоговые выходные** переменные (АВ)
- **Входные дискретные** переменные (ВД)
- **Дискретные выходные** переменные (ДВ)
- **Переменная ручного ввода** (РВ) составная
- **Упаковка дискретных переменных.**

Этап №3. САМОПИСЦЫ

На данном этапе выполняются действия по конфигурации самописцев и описание перьев, входящих в каждый из самописцев:

- Конфигурация **базовых самописцев**
 - ✓ Описание **базовых перьев**
- Описание Пользовательских **интервалов времени**
- Конфигурация **производных самописцев**
 - ✓ Описание **производных перьев**
- Конфигурация **событийных самописцев**
 - ✓ Описание **событийных перьев**
- Конфигурация **канальных самописцев.**

Этап №4. ПРОТОКОЛ СОБЫТИЙ

На данном этапе выполняются действия по ведению протоколов системы, к которым относятся:

- **Настройки задания условий формирования строки события, квитирования и исчезновения события**
- **Запросы форматной строки источника информации (ФСИИ).**

Этап №5. АДМИНИСТРАТОР

На данном этапе выполняются действия по администрированию системы, к которым относятся:

- **Группы доступа и Функции доступа**
- **Доступ к спискам атрибутов.**

Завершающий этап. ЗАВЕРШЕНИЕ СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ.

На данном этапе выполняются:

- **Верификация БД** (при необходимости, дополнительная возможность) – верификация созданной базы данных.
- **Сохранение БД** – обязательная часть данного этапа. При сохранении формируется база данных реального времени (смотри «Введение», подраздел «Структура базы данных реального времени»). Полученная БД РВ будет использоваться при работе системы контроля и управления.

2. ГЛАВНОЕ МЕНЮ

В верхней части окна расположено главное меню генератора (рисунок 2.1).

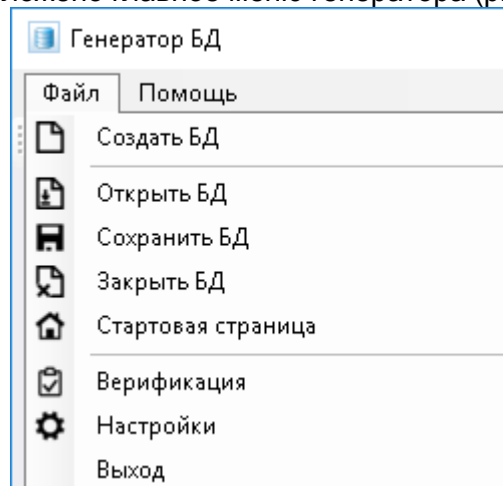


Рисунок 2.1 - Главное меню Генератора базы данных

Щелкните левой клавишей мыши на пункте меню для выполнения соответствующего действия с базой данных:

- **Создать БД** – создание новой базы данных из шаблона. Создайте новую или выберите существующую директорию, в которой будет храниться создаваемая база данных. Нажмите на кнопку «ОК» (рисунок 2.2). После выбора папки откроется главное окно программы.

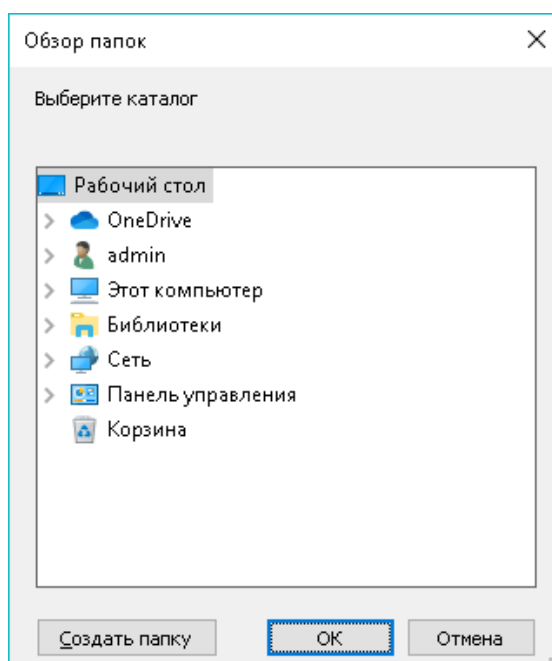


Рисунок 2.2 – Обзор папок

- **Открыть БД** – загрузка (открытие) базы из файла в формате базы данных системы реального времени. После выбора файла (рисунок 2.3) откроется главное окно программы с данными выбранного проекта. Если файлы были созданы в одной из

предыдущих версий SCADA КРУГ-2000, то будет выведено информационное сообщение о конвертации.

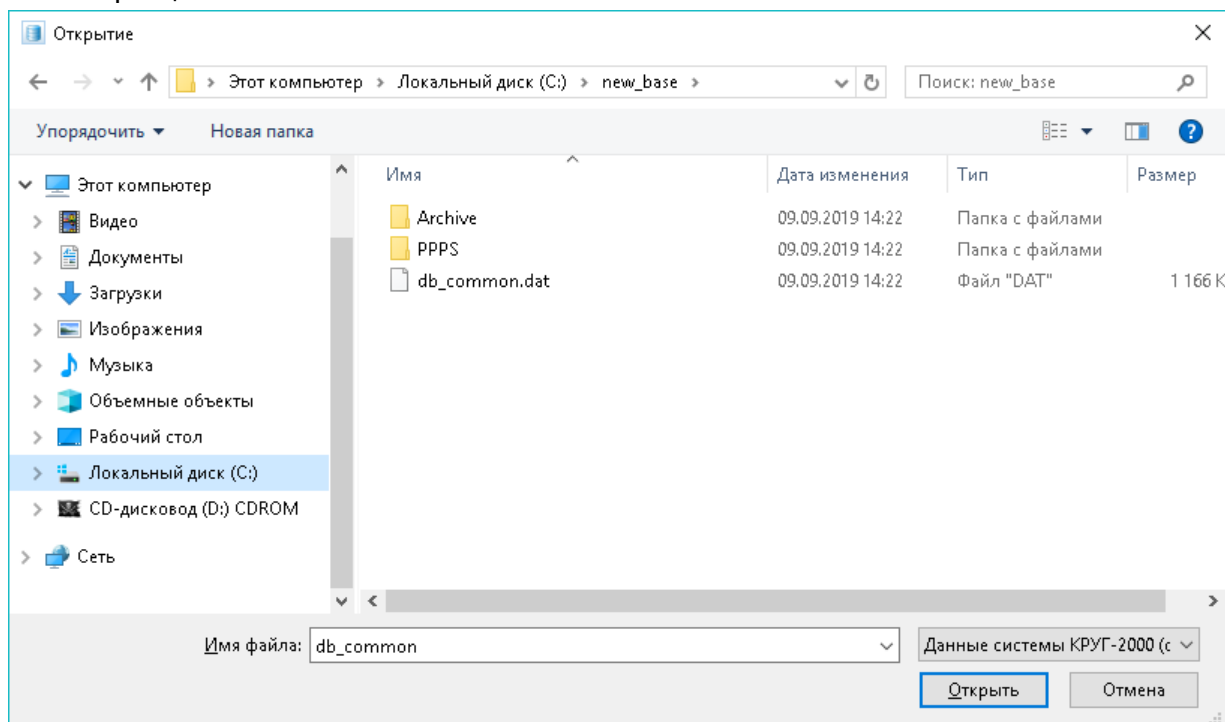


Рисунок 2.3 - Окно выбора файла базы данных

ВНИМАНИЕ !!!

Если в текущей открытой базе были изменения, то перед открытием другой базы на экране появится окно выбора дальнейших действий: сохранить текущую БД, закрыть без сохранения или отмена загрузки базы. В этом окне необходимо подтвердить Ваши намерения загрузить базу данных.

- **Сохранить БД** – сохранение текущей базы данных в формате базы данных системы реального времени (пункт 2.1).
- **Закрыть БД** – выгрузка данных о проекте. После выбора этого пункта меню будет открыта стартовая страница.
- **Стартовая страница** – когда вы начинаете новый сеанс работы с генератором, по умолчанию открывается стартовая страница, также можно открыть данное окно из главного меню. Стартовая страница представляет собой набор действий: создание и открытие проектов; доступен список недавних проектов, позволяющих быстро открыть базы данных, над которыми Вы недавно работали.
- **Верификация** – запуск полной проверки открытой базы данных. Все найденные при проверке базы несоответствия (ошибки и/или предупреждения) будут отображены в списке ошибок.
- **Настройки** – вызов дополнительных настроек генератора: автосохранение, параметры открытия БД (пункт 2.2).
- **Выход** – завершение работы с ГБД.

Часть функционала главного меню продублирована на панели инструментов: создать, открыть, сохранить, закрыть БД и верификация.

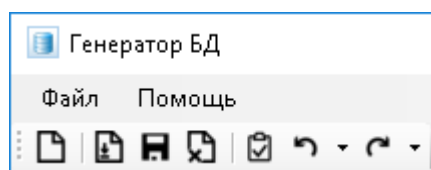


Рисунок 2.4 – Панель инструментов

2.1 Сохранение текущей базы данных

Для сохранения базы данных следует нажать на кнопку «Сохранить» в главном меню генератора базы (рисунок 2.1) и в окне «Сохранение базы данных» задать необходимые параметры (рисунок 2.5).

Текущий путь сохранения указывается в поле ввода. При необходимости путь можно отредактировать, нажав на клавишу  (в появившемся окне после выбора нужной директории щелкните на клавише «ОК», при отказе от выбора – на клавише «Отмена»).

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Имя файла базы данных изменить нельзя.

Не сохраняйте файлы базы данных (db_common.dat, rolling.dat) версии 4.0 и выше в директорию с файлами базы данных предыдущих версий.

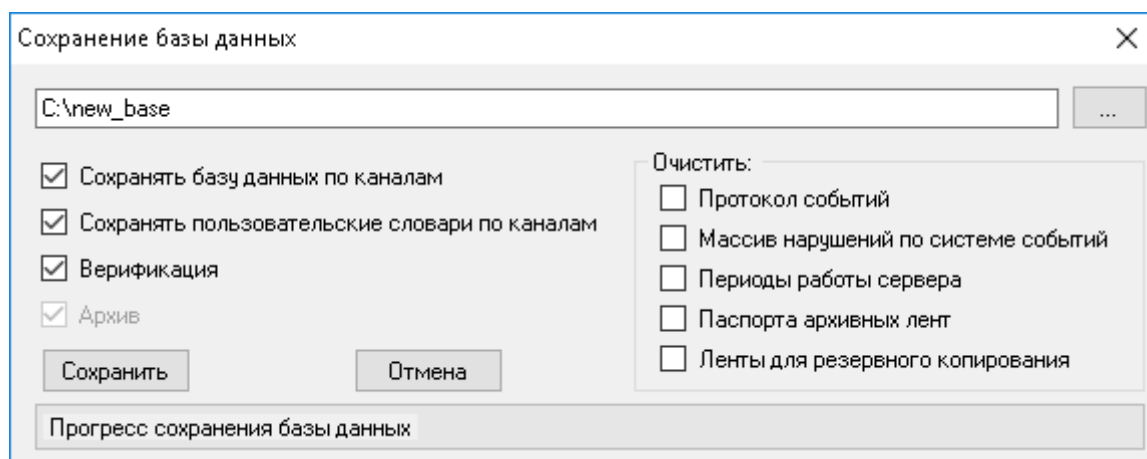


Рисунок 2.5 – Окно диалога сохранения базы данных

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Для возможности возврата к базе данных до сохранения (изменения) существует механизм архивации данных. Перед сохранением файл базы данных (db_common.dat) копируется в папку Archive в той же директории, откуда открывалась база. В имя файла добавляется дата и время архивации.

Щелчком мыши на флажке «**Сохранять базу данных по каналам**» устанавливается/сбрасывается признак создания баз данных по каналам связи с УСО, описанным в базе данных.

Щелчком мыши на флажке «**Сохранять пользовательские словари по каналам**» устанавливается/сбрасывается признак создания пользовательских словарей по каналам связи с УСО, описанным в базе данных. Флаг доступен только при сохранении БД по каналам.

Базы данных для каждого канала связи с УСО создаются в поддиректориях с именами **Kanal.XXX** (где XXX – номер канала связи с УСО), той же директории, куда сохраняется база данных в формате системы реального времени.

Для каждого из каналов связи с УСО создаются файлы **an_input.dat, an_out.dat, dis_fv.dat, dis_out.dat, hand_inp.dat, log_name.cfg, sys00301.dic, sys00xxx.dic** (где xxx – номер **пользовательского словаря**), которые впоследствии используются при программировании УСО (контроллеры, коммуникационные серверы, эмуляторы УСО).

Для канала «РС-контроллер (ТМ)» создается конфигурационный файл **trendcfg.xml**, который содержит общие настройки трендирования, настройки самописцев и настройки перьев, а также файл **krug_db.dtd**, описывающий формат данных, хранимый в текущем xml-файле.

Щелчком мыши на флажке «**Верификация**» устанавливается/сбрасывается признак проверки базы данных перед запуском механизма сохранения. Если сохранение запускается без верификации или если в ходе выполнения проверки базы были найдены ошибки, то такая база данных не может быть использована сервером БД. Необходимо подтвердить своё намерение сохранить базу с ошибками, либо отказаться от сохранения и вернуться к редактированию базы (рисунок 2.6).

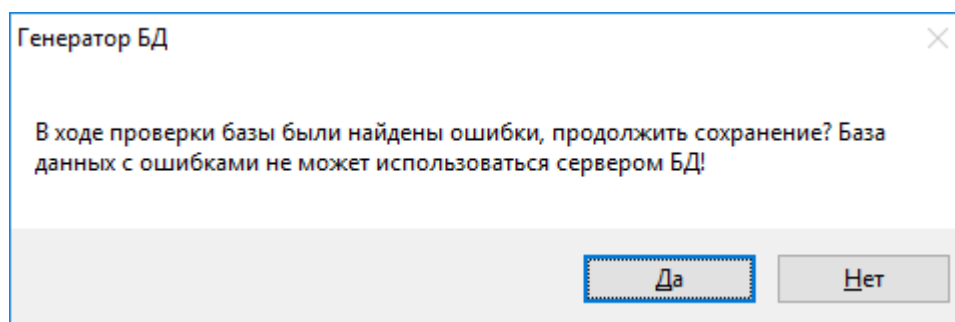


Рисунок 2.6 – Сообщение о верификации базы

В группе флагов «**Очистить**» предлагается указать таблицы базы данных, которые необходимо очистить при сохранении. Выбор таблиц осуществляется щелчком мыши на соответствующей кнопке списка (символ «✓» означает, что содержимое данной таблицы будет очищено, по умолчанию таблицы не очищаются):

- **Протокол сообщений** – очистка текущей таблицы протокола сообщений системы (файл **rolling.dat**), при этом все сообщения в данной таблице будут удалены.
- **Массив нарушений по системе событий** – очистка таблицы массива нарушений.
- **Периоды работы сервера** – данная таблица используется только в случае структуры системы с резервированием серверов баз данных. В результате очистки таблицы будут утеряны данные, относящиеся к предыдущим периодам работы и простоя сервера базы данных. В этом случае после первого запуска сервера не будет выполняться зеркализация данных после простоя, т.к. информация о периоде простоя будет отсутствовать.
- **Паспорта архивных лент** – таблица используется только сервером архивной базы данных. В результате очистки таблицы будут утеряны данные, относящиеся ко всем ранее созданным архивам, и нумерация дисков для сменных накопителей начнется с «1». Очистку рекомендуется выполнять в случае, когда Вы не хотите использовать архивные данные, накопленные ранее при работе системы реального времени или при создании новой базы данных.
- **Ленты для резервного копирования** – данная таблица используется только сервером архивной базы данных. В результате очистки таблицы будут утеряны данные,

относящиеся к списку архивов, которые не перенесены на сменные накопители. Очистку рекомендуется выполнять при создании новой базы данных.

После выбора таблиц для очистки необходимо нажать кнопку «Сохранить» - при этом произойдет сохранение базы данных в соответствии с заданными параметрами сохранения и очистки. При выборе кнопки «Отмена» процесс сохранения базы данных будет отменен, и Вы сможете продолжить работу с Генератором базы данных.

ВНИМАНИЕ !!!

При сохранении базы данных очищаются текущие файлы данных по самописцам, расположенные в директории, куда выполняется сохранение. Если Вы не производили изменений в ветке «Самописцы» для сохранения истории по трендам - необходимо сделать резервную копию файлов ribbon*.dat.

В процессе сохранения базы данных в формате системы реального времени выводится окно с отображением текущего статуса сохранения базы. По окончании сохранения базы данных на экран выдается соответствующее сообщение (рисунок 2.7).

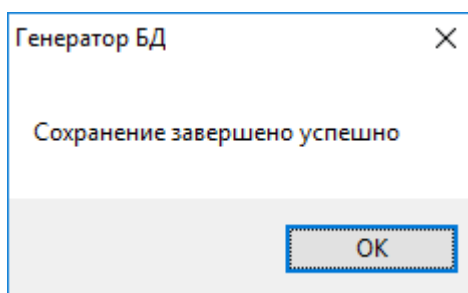


Рисунок 2.7 – Окно сообщения о завершении сохранения

После сохранения базы данных в формате системы реального времени Вы можете выйти из генератора и запустить с помощью Менеджера задач КРУГ-2000 приложения, использующие эту базу данных.

2.2 Вызов дополнительных настроек Генератора базы данных

Для задания дополнительных настроек в ГБД следует нажать на кнопку «Настройки» в главном меню генератора базы (рисунок 2.1) и в открывшемся окне задать необходимые параметры (рисунок 2.8).

Автоматическое сохранение позволяет восстановить последнюю версию файла, который был открыт до зависания программы или сбоя в работе системы. Параметры автоматического сохранения включают в себя: период автосохранения (в минутах) и флаг включения автосохранения. Если автосохранение включено, то с заданной периодичностью файлы базы (backup)db_common.dat и (backup)rolling.dat будут сохраняться в текущий рабочий каталог. При запуске режима сохранения файлы backup*.dat будут удалены.

Если запускать базу, с которой последний сеанс работы был завершён с ошибкой, то генератор предложит открыть файл, созданный при автосохранении.

Если сброшен флаг **загрузки протокола событий без подтверждения**, то при каждом открытии базы генератор будет спрашивать о загрузке файла rolling.dat. При установленном флаге – загрузка происходит автоматически.

Если необходимо **в таблицах переменных** (ВА, АВ, ВД, ДВ и РВ) **при копировании и вставке записи** использовать информацию из скрытых столбцов, то следует установить

соответствующий флаг в настройках, а при копировании/вставке выделять всю запись переменной по заголовку строки.

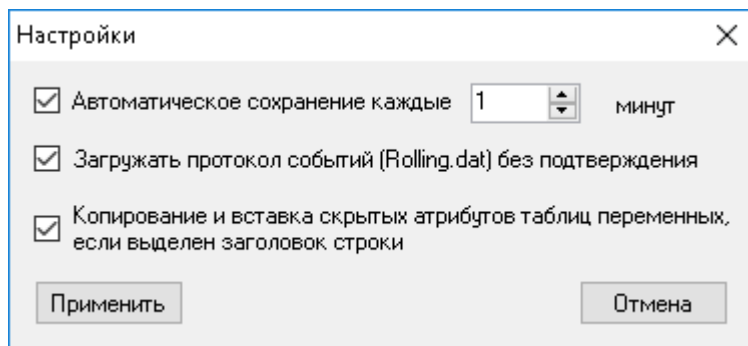
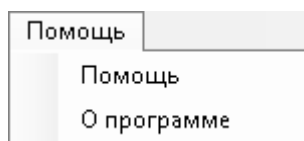


Рисунок 2.8 – Настройки работы с ГБД

2.3 Вызов справочной системы

Вызов справочной системы Генератора базы данных осуществляется щелчком левой клавиши мыши на кнопке «Помощь»



3. СЛОВАРИ

Для работы со словарями щелкните левой клавишей мыши на «+» рядом с пунктом «Словари» в дереве объектов (рисунок 3.1).

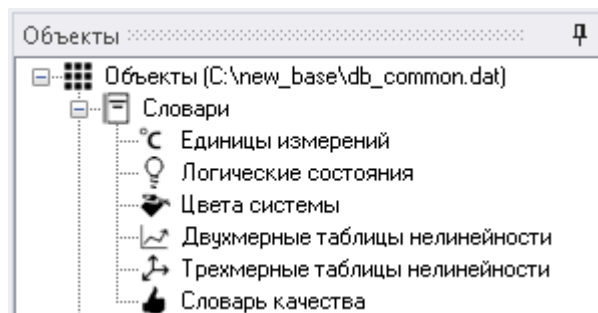


Рисунок 3.1 – Словари

Состав ветки «Словари»:

- **Единицы измерений** – для обработки аналоговых переменных и вещественных переменных ручного ввода.
- **Логические состояния** – для обработки дискретных переменных и логических переменных ручного ввода.
- **Цвета системы** – для настройки используемых по умолчанию цветов в создаваемой автоматизированной системе.
- **2-х и 3-х мерные таблицы нелинейности** – для обработки входного сигнала (аналоговой входной переменной) и для расчетов в программах Пользователя на языке КРУГОЛ.
- **Словарь качества** – для хранения текстовых значений качества точек событийного тренда. Эти значения используются в таблице событийного тренда для отображения качества значения в виде теста.

Данный процесс является подготовительным при создании базы данных новой АСУ ТП.

3.1 Словарь единиц измерений

Словарь единиц измерений предназначен для хранения списка используемых в системе единиц измерений и применяется в дальнейшем при описании аналоговых переменных базы данных и переменных ручного ввода вещественного типа.

Для описания единиц измерений в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Единицы измерений» (Объекты → Словари → Единицы измерений). При выборе словаря единиц измерений на экран вызывается форма для работы с данным словарем (рисунок 3.1.1), на которой можно отредактировать единицы измерений.

Максимальное количество единиц измерений – 255.

Максимальная длина имени единицы измерения – 10 символов.

Первоначально в системе уже заложены единицы измерений, которые можно использовать.

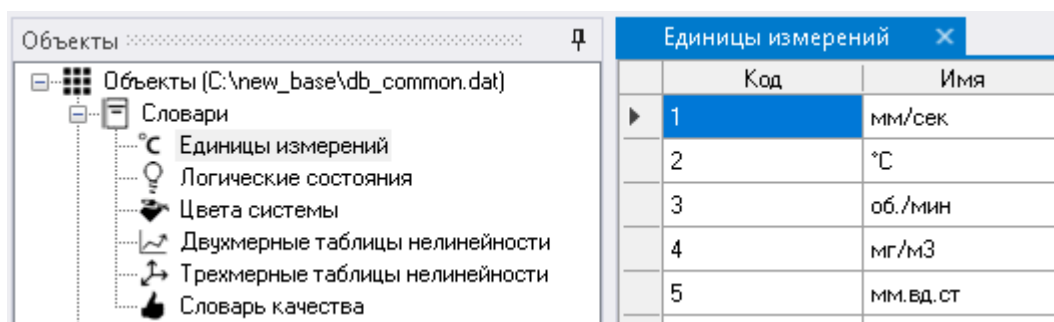


Рисунок 3.1.1 - Окно работы со словарем единиц измерений

3.2 Словарь логических состояний

Словарь логических состояний предназначен для хранения списка используемых в системе имен логических состояний дискретных переменных и применяется в дальнейшем при описании состояний для дискретных переменных базы данных и переменных ручного ввода логического типа.

Для описания логических состояний в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Логические состояния» (Объекты → Словари → Логические состояния). При выборе словаря логических состояний на экран вызывается форма для работы с данным словарем (рисунок 3.2.1), на которой можно отредактировать логические состояния.

Максимальное количество логических состояний – 255.

Максимальная длина названия логического состояния – 10 символов.

Первоначально словарь содержит список системных логических состояний, которые можно использовать при разработке базы данных.

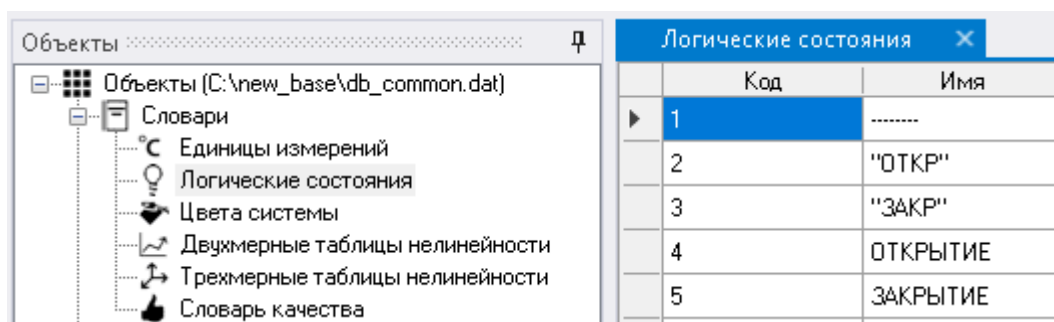


Рисунок 3.2.1 - Окно работы со словарем логических состояний

3.3 Цвета системы

Словарь «Цвета системы» предназначен для настройки используемых по умолчанию цветов в системе реального времени. Данные цвета появляются в описателях динамических элементов, связанных с цветом отображения имен логических состояний для входных и выходных дискретных переменных и цветами отображения сообщений системы различных типов.

Для описания цветов системы в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Цвета системы» (Объекты → Словари → Цвета системы). При выборе словаря настройки цветов системы на экран вызывается форма для работы с основными цветами системы (рисунок 3.3.1).

Изменение цветов системы осуществляется двойным щелчком левой клавиши мыши в поле «Цвет».

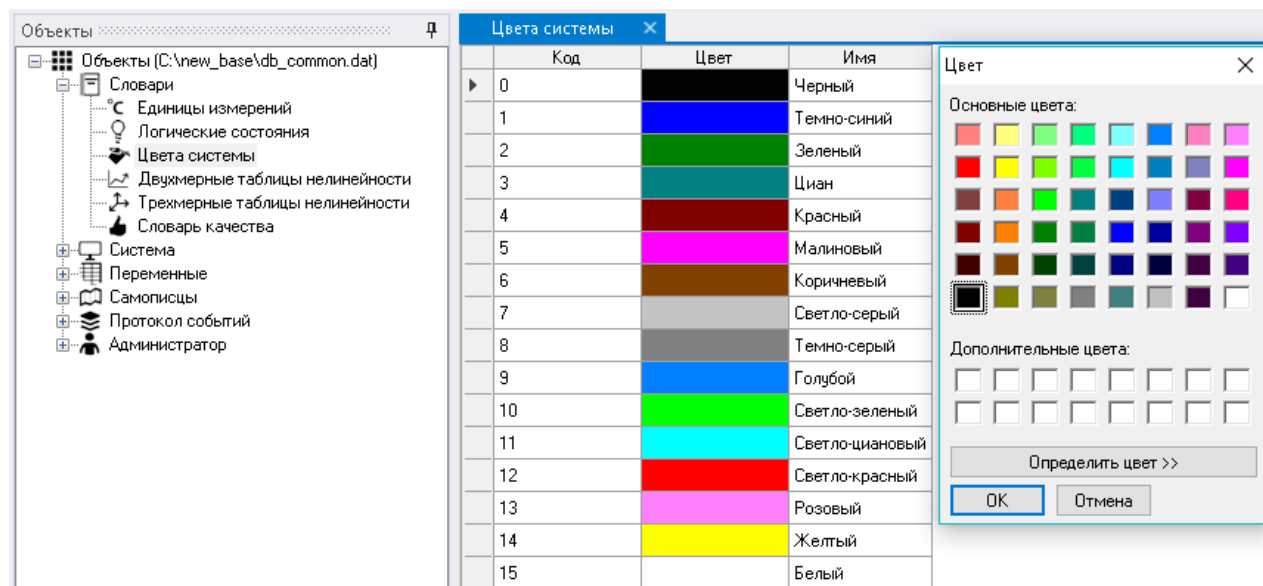


Рисунок 3.3.1 - Окно описания цветов системы и палитра цветов.

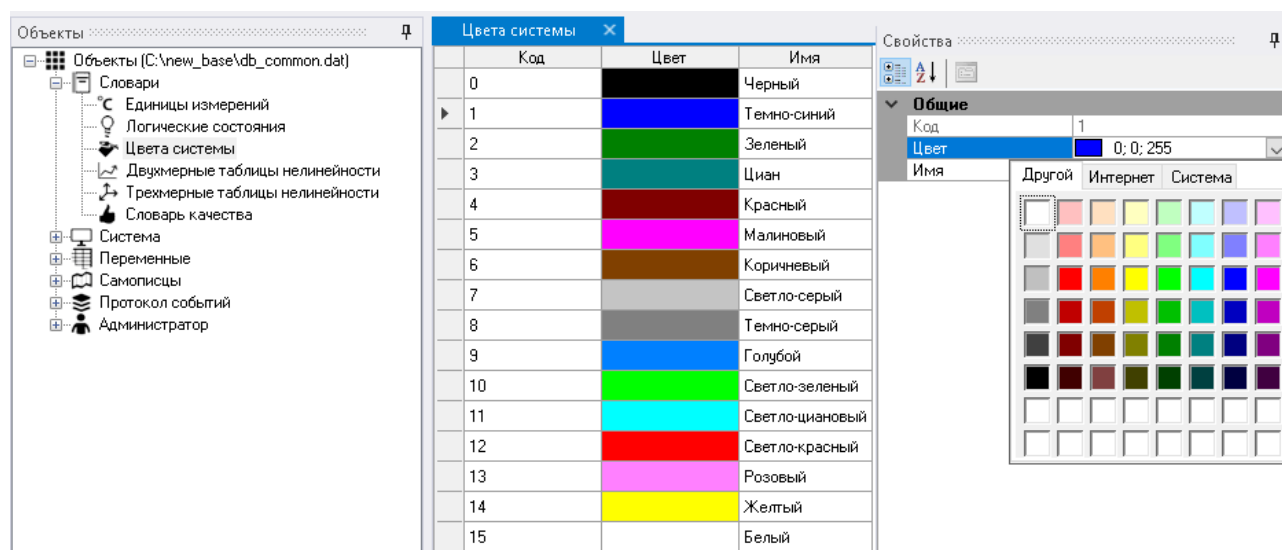


Рисунок 3.3.2 - Изменение цветов системы с помощью окна свойств

3.4 Двухмерные таблицы нелинейности

Двухмерные таблицы нелинейности предназначены для описания зависимостей типа $Y=F(X)$ и могут использоваться в дальнейшем при обработке входного сигнала аналоговой входной переменной или в программах Пользователя на языке КРУГОЛ.

Для описания двухмерных таблиц в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Двухмерные таблицы нелинейности» (Объекты → Словари → Двухмерные таблицы нелинейности). При выборе данной ветки на экран вызывается форма для работы со списком двухмерных таблиц нелинейности (рисунок 3.4.1).

Максимальное количество точек в одной 2-х мерной таблице нелинейности – 4000.
Общее количество точек в таблицах не должно превышать 100 000.
Максимальное количество 2-х мерных таблиц нелинейности – 500.

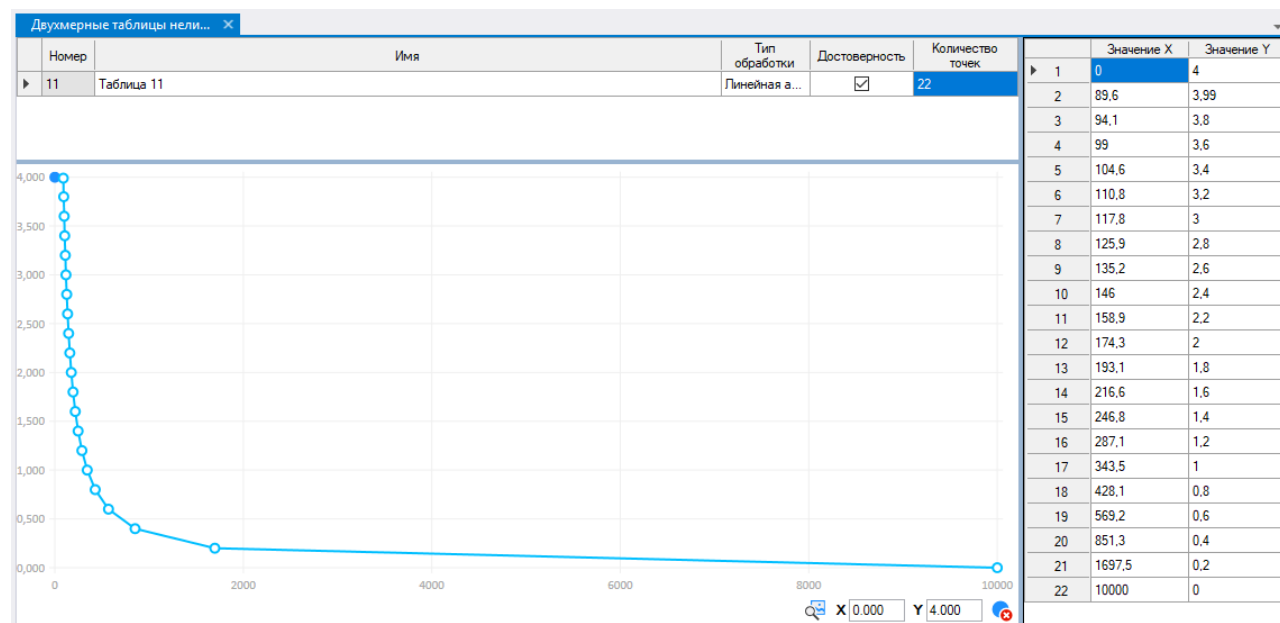


Рисунок 3.4.1 - Окно работы со списком двухмерных таблиц нелинейности

Работа с двухмерными таблицами нелинейности состоит из создания и изменения описаний свойств таблиц нелинейности и их удаления, а также из непосредственной работы с точками таблиц.

3.4.1 Описание двухмерной таблицы нелинейности

Для добавления или удаления таблицы нелинейности можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в области описания таблиц.

Таблица описания двухмерных таблиц нелинейности содержит следующие поля:

- **номер** 2-х мерной таблицы нелинейности. Используется сквозная нумерация для 2-х и 3-х мерных таблиц нелинейности, начиная с номера 11. Заполняется автоматически и недоступно для редактирования. Номера от 0 до 10 зарезервированы для стандартных типов линеаризации.
- **таблица** – пользовательское имя таблицы нелинейности (до 64-х символов).
- **тип обработки** входных значений для таблицы – выбирается из списка возможных значений:
 - ☐ **линейная аппроксимация** между двумя точками таблицы,
 - ☐ **интервальная аппроксимация** (выходное значение таблицы принимается равным ближайшему меньшему значению из двух точек таблицы, между которыми попадает входное значение, для которого существует точка в таблице нелинейности).
- **достоверность** – щелчок мыши на данном поле включает режим проверки диапазона входных значений для данной таблицы (в этом режиме при входном значении, не попадающем в диапазон значений X таблицы, в протокол событий будет выводиться сообщение о недостоверности значения для таблицы). Повторный щелчок мыши – отключает режим проверки достоверности.
- **количество точек** – количество точек таблицы нелинейности доступно для изменения в большую сторону.

3.4.2 Заполнение точек двумерных таблиц нелинейности

Заполнение точек осуществляется с помощью таблицы, расположенной справа на форме «Двухмерные таблицы нелинейности», в данной таблице заполняются значения X и Y, нумерация записей таблицы выполняется автоматически при добавлении записи.

На панели инструментов, а также в контекстном меню таблицы расположены кнопки для работы с таблицей:

- «Добавить точки» – вставка необходимого количества точек в таблицу,
- «Удалить точки» – удаление выбранных точек из таблицы,
- «Заполнить X» и «Заполнить Y» – режим автоматического линейного заполнения столбцов таблицы. При щелчке по соответствующей кнопке на экран выводится форма, в которой указываются начальное и конечное значения точек (рисунок 3.4.2). Заполнение осуществляется для выделенного диапазона точек.

Рисунок 3.4.2 - Окно автозаполнения точек таблицы

В поле «Шаг» выводится текущий шаг заполнения на основании введенных начальных и конечных значений точек. При необходимости заполнения точек с определенным шагом в поле «Шаг» указывается требуемое значение шага, конечное значение точки при этом не указывается. Заполнение указанных точек осуществляется при щелчке на кнопке «Заполнить», выход из формы – щелчком на кнопке «Отменить».

3.4.3 Визуальное представление точек двумерной таблицы нелинейности

Внизу окна расположена область для просмотра данных таблицы в виде графика (рисунок 3.4.1). Доступна возможность добавления точек на графике с помощью двойного клика мышью в нужную координату. Значения X и Y можно подкорректировать непосредственно в таблице точек, в полях координат X Y в нижнем правом углу графика либо перетаскивая мышью точку на графике. На графике можно выделить точку и удалить ее клавишей Delete. При добавлении, удалении и изменении точек в таблице – график перерисовывается автоматически.

3.5 Трехмерные таблицы нелинейности

Трехмерные таблицы нелинейности предназначены для описания зависимостей типа $Z=F(X,Y)$ и могут использоваться в дальнейшем в программах Пользователя на языке КРУГОЛ.

Для описания трехмерных таблиц в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Трехмерные таблицы нелинейности» (Объекты → Словари → Трехмерные таблицы нелинейности). При выборе данной ветки на экран вызывается форма для работы со списком трехмерных таблиц нелинейности (рисунок 3.5.1).

Максимальное количество точек в одной 3-х мерной таблице нелинейности – 6000.
Общее количество точек в таблицах не должно превышать 100 000.
Максимальное количество 3-х мерных таблиц нелинейности – 100.

3.5.2 Заполнение точек трехмерных таблиц нелинейности

Заполнение точек осуществляется с помощью трех таблиц, расположенных в нижней части формы «Трехмерные таблицы нелинейности». С помощью данных таблиц заполняются значения точек, Z, нумерация записей таблицы выполняется автоматически при добавлении записи.

На панели инструментов, а также в контекстном меню таблиц расположены кнопки для работы с таблицами:

- «Добавить точки X» и «Добавить точки Y» – вставка необходимого количества точек в таблицу,
- «Удалить точки» – удаление выбранных точек X или Y из таблицы,
- «Заполнить X», «Заполнить Y» и «Заполнить Z» – режим автоматического линейного заполнения столбцов таблицы. При щелчке по соответствующей кнопке на экран выводится форма, в которой указываются начальное и конечное значения точек (рисунок 3.5.2). Заполнение осуществляется для выделенного диапазона точек.

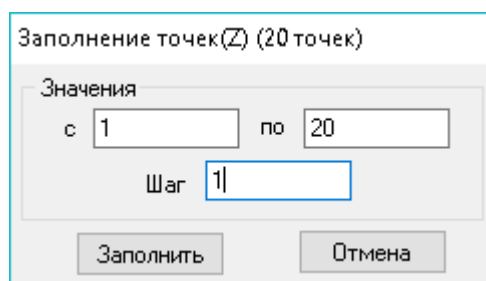


Рисунок 3.5.2 - Окно автозаполнения точек таблицы

В поле «Шаг» выводится текущий шаг заполнения на основании введенных начальных и конечных значений точек. При необходимости заполнения точек с определенным шагом в поле «Шаг» указывается требуемое значение шага, конечное значение точки при этом не указывается. Заполнение указанных точек осуществляется при щелчке на кнопке «Заполнить», выход из формы – щелчком на кнопке «Отменить»

3.6 Словарь качества

Словарь качества предназначен для хранения текстовых значений качества точек событийного тренда. Эти значения используются в таблице событийного тренда для отображения качества значения в виде текста.

Для описания текстовых значений качества точек событийного тренда в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Словарь качества» (Объекты → Словари → Словарь качества). При выборе словаря качества на экран вызывается форма (рисунок 3.6) для работы с данным словарём.

Максимальная длина названия качества – 64 символа.

Для добавления или удаления записи можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в области описания значений качества.

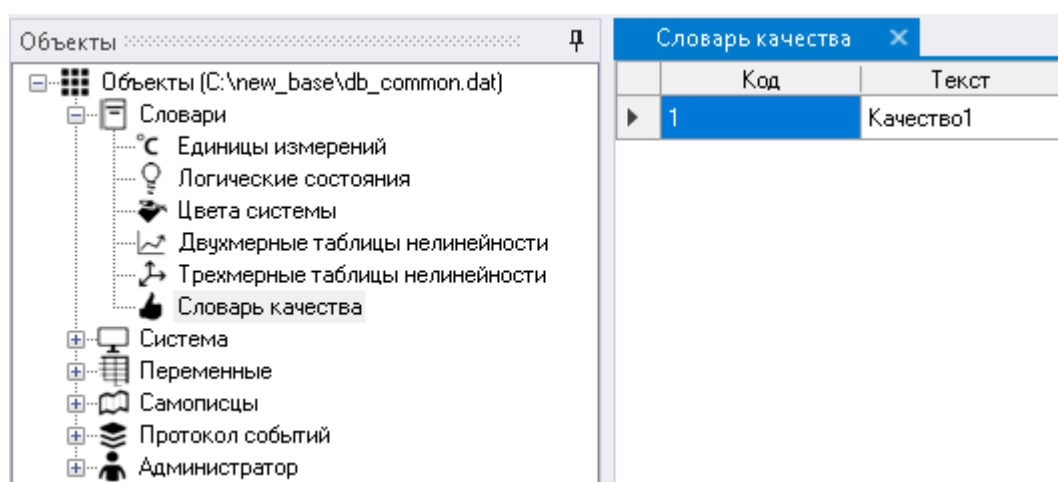


Рисунок 3.6 - Словарь качества

4. СИСТЕМА

С помощью ветки «Система» в дереве объектов можно настроить следующие свойства системы:

- общесистемные настройки: описание системы, настройка протокола событий, список программ на языке КРУГОЛ верхнего уровня, настройки OPC DA сервера и клиента;
- абонентов, входящих в структуру;
- характеристики каналов связи с абонентами;
- настройки коррекции времени;
- параметры обмена данными с другими АСУ через механизм «Файл-обмен»;
- настройки резервирования серверов и зеркализации данных;
- параметры архивных накопителей;
- параметры настройки печатных документов;
- описатель протокола событий для печати.

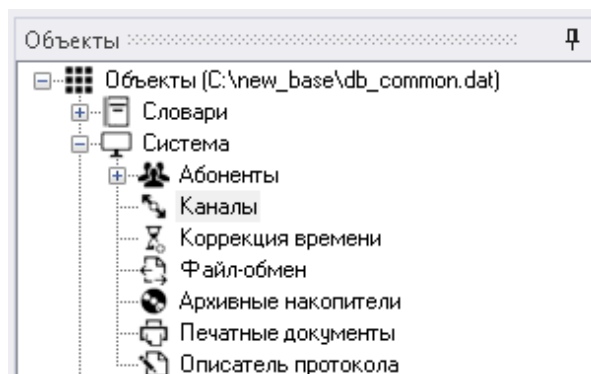


Рисунок 4.1 - Система

4.1 Общесистемные настройки

Для описания общесистемных настроек в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Система» (Объекты → Система). При нажатии левой клавишей мыши на «Система» на экран выводится следующая форма (рисунок 4.1.1).

Форма «Общесистемные настройки» содержит набор вкладок: Общие, Настройки ПС, КРУГОЛ, Дополнительно.

На вкладке **Общие** сгруппированы общие настройки системы:

- **Название системы** – определяет название базы данных АСУ ТП (16 символов);
- **Количество переменных** – определяет количество переменных для каждого используемого типа, а также общее количество переменных системы.



ВНИМАНИЕ !!!

Соответствие созданной базы данных и информационной мощности приобретенной Вами Системы КРУГ-2000 проверяется на этапе запуска Сервера базы данных. Информационная мощность базы данных контроллера проверяется на этапе запуска системы реального времени контроллера.

ВНИМАНИЕ !!!

При сокращении количества переменных выполняется удаление записей в конце таблицы переменных соответствующего типа.

- ❑ **Архив печатных документов** – поле для ввода или выбора пути к директории, в которой будут формироваться архивы печатных документов. Рекомендации по организации хранения архивов в Системе КРУГ-2000 приведены в подразделе 4.8 «Параметры архивных накопителей».

ВНИМАНИЕ !!!

Если не указан путь к архивам печатных документов или указанный путь не найден и его невозможно создать, то печатные документы будут сохраняться в поддиректории REPORT директории хранения графического проекта, но не будут зеркализоваться.

- ❑ **Настройка OPC DA сервера** – признак учета значения атрибута «Цвет состояния» переменной для формирования качества OPC-тега. Если признак установлен, то качество OPC-тега формируется на основе значения атрибута «Цвет состояния».
- ❑ **Настройка OPC DA/UA клиента** – флаги отключения формирования сообщений при изменении качества OPC-тега. Если флаг установлен, то при изменении качества OPC-тега в протокол событий не выдается сообщение.

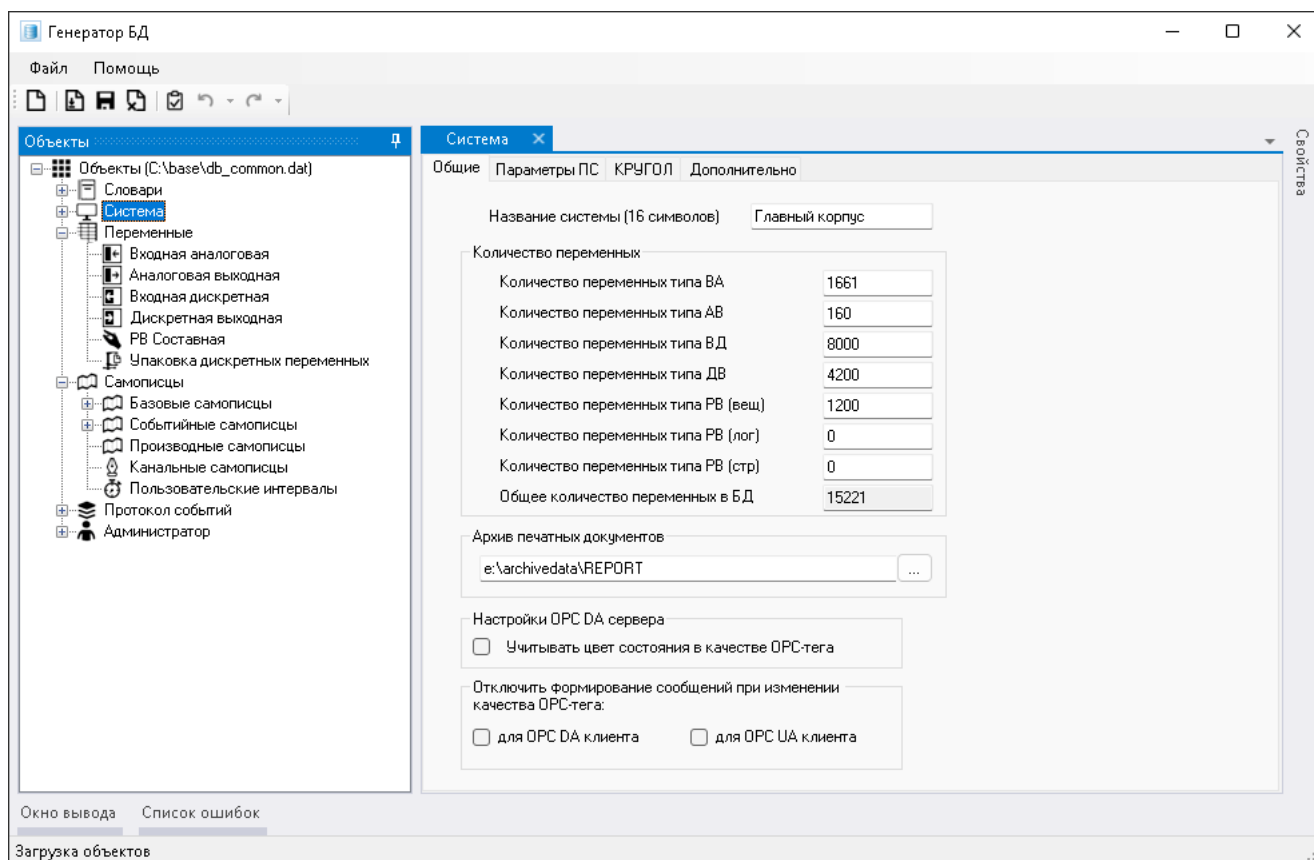


Рисунок 4.1.1 – Общесистемные настройки – Общие

На вкладке **Параметры ПС** сгруппированы настройки параметров оперативного протокола событий (рисунок 4.1.2):

- ❑ **Словарь событий Сервера базы данных** – сервер БД будет работать с заданным в свойствах системы словарем. Словарь выбирается из списка доступных словарей. По умолчанию используется словарь системных событий (словарь №301). В список также добавляются пользовательские словари, созданные на основе системного словаря (с кодом 501 и выше). О создании пользовательских словарей см. в разделе «Протокол событий».
- ❑ **Максимальный размер оперативного протокола событий** – максимальное количество сообщений в протоколе событий. В случае превышения данного количества сообщений новое сообщение «вытесняет» из протокола «самое старое сообщение». Значение должно быть в диапазоне от 1 000 до 21 000.
- ❑ **Кратность записи событий на диск** – это периодичность сохранения событий из оперативной памяти на жесткий диск. Т.е. при накоплении данного числа событий они блоком будут сохраняться на жесткий диск. «1» – каждое новое событие сохраняется на диск, «2» – сохраняется на диск по 2 события и т.д.
- ❑ **Формировать массив нарушений по системе событий** - массив нарушений предназначен для хранения информации по системе событий, отображающей все неповторяющиеся нарушения, существующие в системе, независимо от срока их давности, которые не вернулись в норму (сквитированные и несквитированные) или вернувшиеся в норму, но несквитированные. Возможность отображения на мнемосхеме количества несквитированных событий, связанных с разными состояниями сигнализации, описана в книге 3.3 Генератор динамики в вопросах и ответах.
При формировании массива нарушений используются механизмы «формирования», «вытеснения» и «автоматического квитирования» нарушения. Правила использования данных механизмов реализованы в БД в виде таблицы «Таблица условий», формируемой пользователем.
- ❑ **Квитировать событие при квитировании параметра** – флаг квитирования параметра. Если флаг установлен, то при квитировании параметра (переменной) события, связанные с данным параметром, будут квитироваться.



ВНИМАНИЕ !!!

Данная функция не поддерживается фильтром по умолчанию. Чтобы задействовать данную функцию, необходимо создать свой фильтр со связанными событиями. Более подробно - в инструкции на «Редактор фильтров» (3 Книга. Среда разработки. ГД3.3 Редактор фильтров).

- ❑ **Квитировать параметр при квитировании события** – флаг квитирования события. Если флаг установлен, то при квитировании события, связанного с параметром (с переменной), будет автоматически квитирован и сам параметр (переменная).

Квитирование параметра производится в модуле **Графический интерфейс** на открытой мнемосхеме, где установлен квитируемый параметр.

Квитирование события производится в программе просмотра протокола событий или в окне протокола событий на мнемосхеме, если строка с событием ещё видна.



ВНИМАНИЕ !!!

В Графическом интерфейсе и в программе просмотра протокола событий может быть установлена защита доступа к функциям квитирования. Если такая защита будет установлена и Пользователь не будет обладать необходимым уровнем доступа, то установленные флаги квитирования обрабатываться не будут!

- ❑ **Интервал времени хранения протокола событий** – время хранения сформированных архивных файлов протокола событий в архивной директории персонального компьютера (от 1 дня до нескольких лет). Задается с помощью двух полей – из выпадающего списка выбирается единица интервала времени, а также задается значение интервала времени для выбранных единиц измерения. Данная настройка используется только Сервером архивной базы данных.

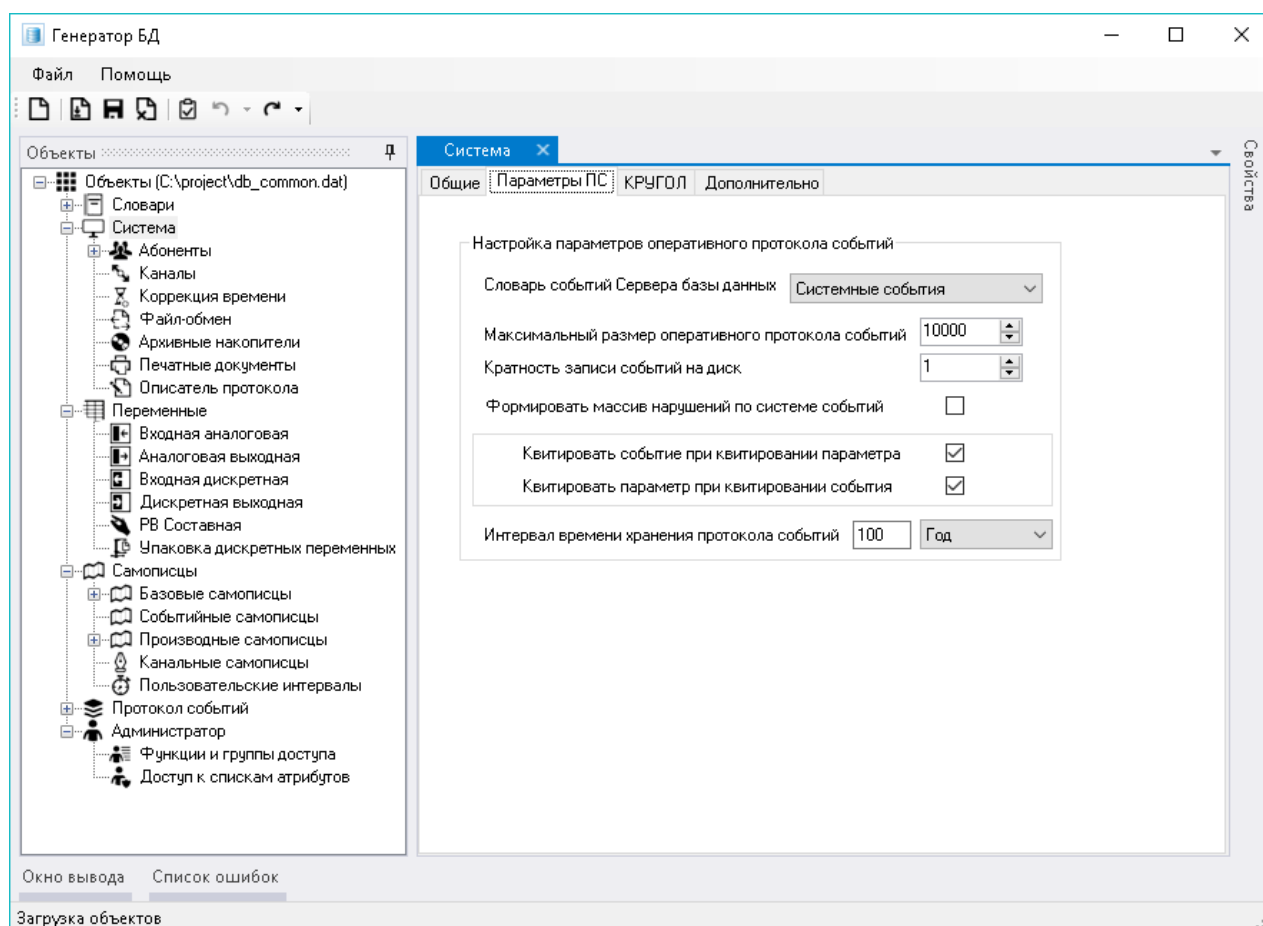


Рисунок 4.1.2 – Общесистемные настройки - Параметры ПС

На вкладке **КРУГОЛ** сгруппированы настройки ядра КРУГОЛа (рисунок 4.1.3):

- ❑ **Цикл выполнения программ, мс** определяет периодичность выполнения программ пользователя на станции оператора. Диапазон значений: 10-32000 мс. Значение по умолчанию: 1000 мс. (подробнее см. книгу ИСР КРУГОЛ п.7.2).
- ❑ **% свободного времени цикла** определяет обязательную минимальную паузу между работой программ пользователя в текущем и следующем цикле, равную % от «Цикла выполнения программ». Настройка необходима для разгрузки ресурсов CPU для выполнения других приложений станции оператора. Диапазон значений: 0-50%. Значение по умолчанию: 10%.
- ❑ **Список пользовательских программ** - программы, написанные Пользователем на технологическом языке КРУГОЛ для абонентов верхнего уровня (СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА, СТАНЦИЯ АРХИВИРОВАНИЯ и другие), выполняются в реальном времени модулем Среды исполнения SCADA КРУГ-2000 Ядро КРУГОЛ. Предварительно программы Пользователя должны быть откомпилированы в Среде разработки КРУГОЛ и сохранены в директорию, в которой расположена база данных

системы. Откомпилированные программы пользователя сохраняются в виде файлов с расширениями «*.out».

Необходимо заполнить: уникальный пользовательский номер программы (формируется автоматически, можно редактировать) и уникальное пользовательское имя программы (64 символа).

Для добавления и удаления пользовательских программ можно использовать соответствующие кнопки рядом со списком программ либо контекстное меню, которое вызывается по нажатию правой кнопки мыши в списке программ.



ВНИМАНИЕ !!!

Программы пользователя выполняются в той последовательности, в которой заданы в списке программ Пользователя.

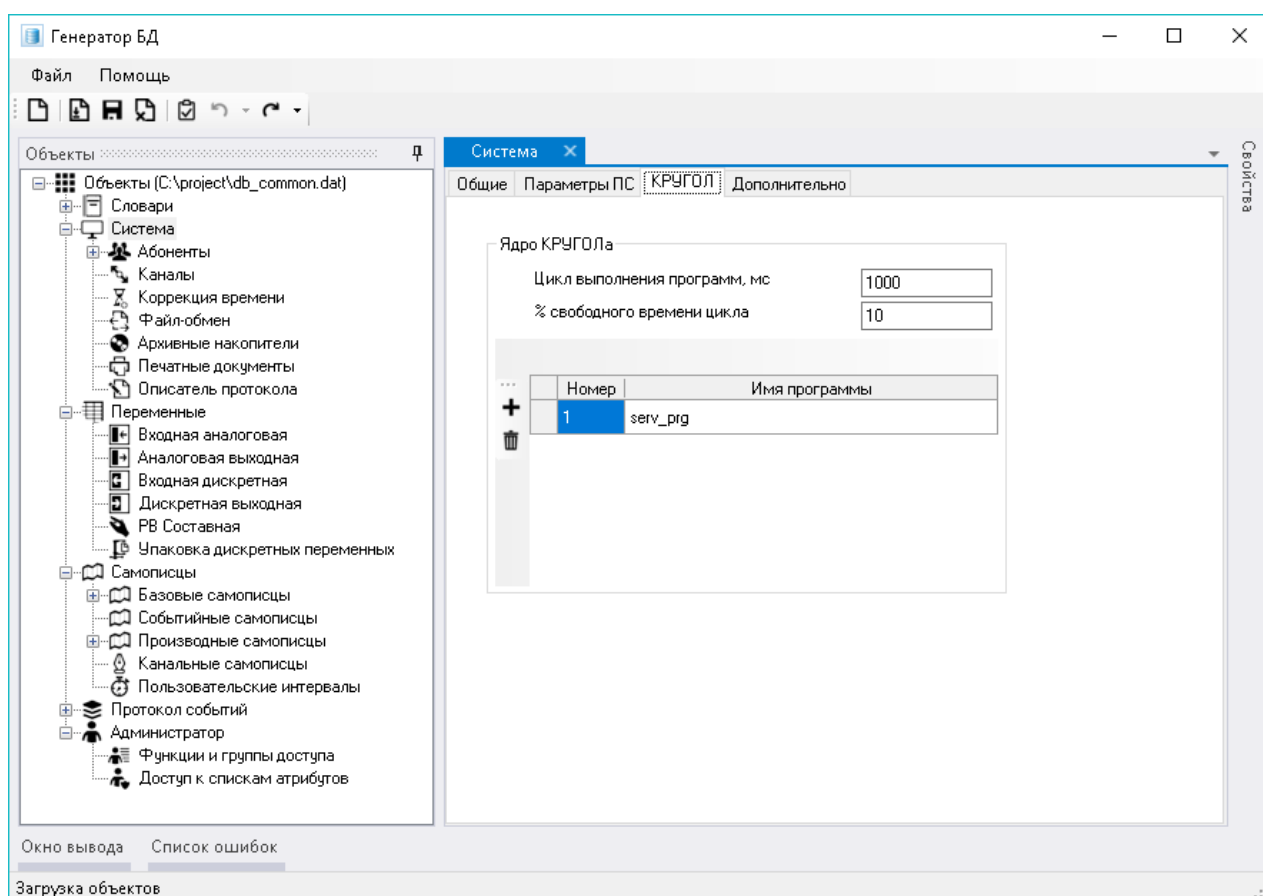


Рисунок 4.1.3 – Общесистемные настройки – КРУГОЛ

На вкладке **Дополнительно** сгруппированы дополнительные настройки системы (рисунок 4.1.4):

- ☐ **Проверка контрольной суммы при запуске ГИ** - при запуске ГИ будет запускаться проверка соответствия контрольной суммы программного эталонному
- ☐ **Контроль обновлений при запуске ГИ** - после именения версии установленного ПО при запуске ГИ в протокол событий будет добавлено соответствующее сообщение

- ❑ **Статистика по трендам** – флаг формирования системной информации для работы программного модуля «Статистика по трендам». Если Вы не используете данный программный модуль, то флаг должен быть сброшен.

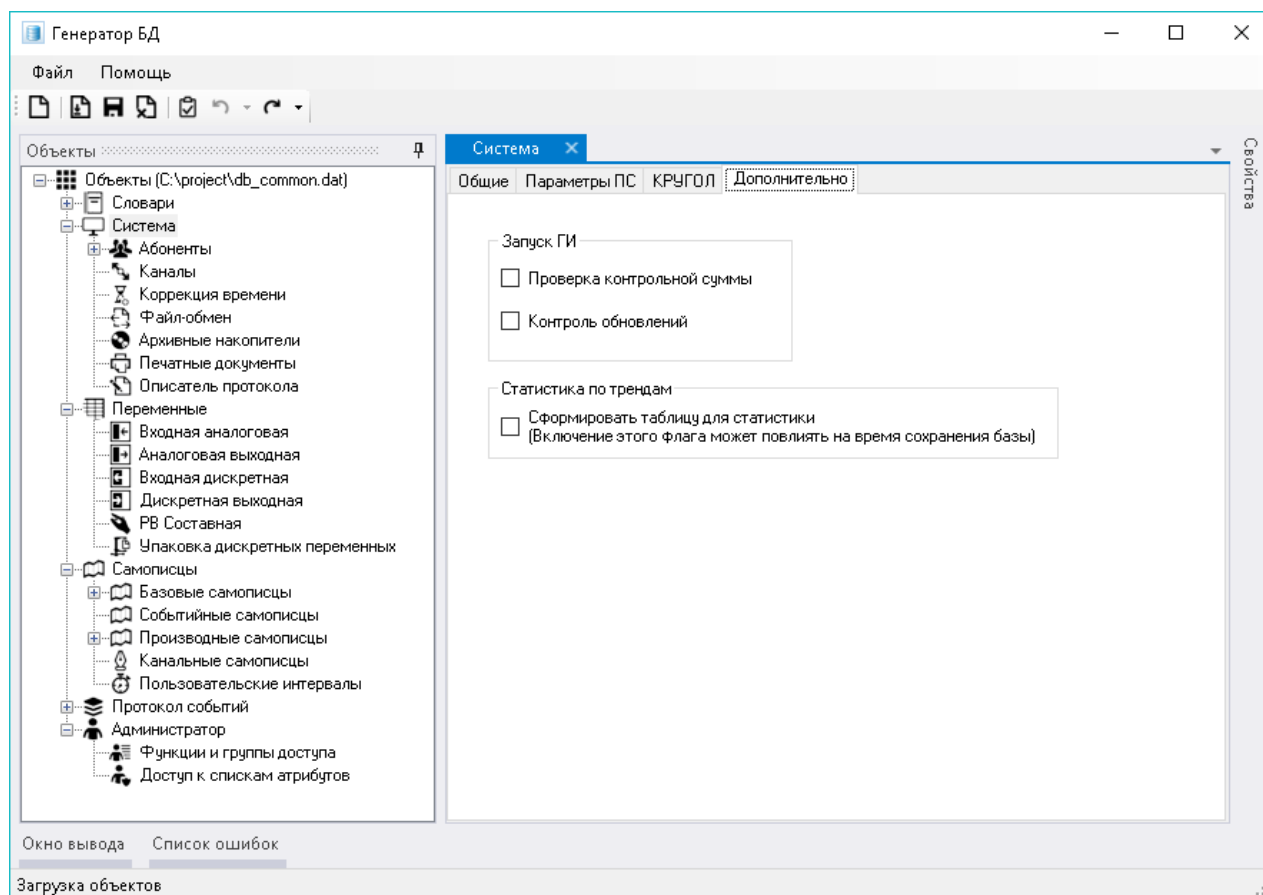


Рисунок 4.1.4 – Общесистемные настройки - Дополнительно

4.2 Абоненты

ПТК (программно-технический комплекс) представляет собой совокупность программных и технических средств, входящих в общую структуру АСУ ТП. Абонент является составляющей единицей ПТК.

Абоненты ПТК выполняют функции по сбору, обработке информации и формированию управляющих воздействий и подразделяются на абонентов верхнего уровня (станции оператора) и нижнего уровня (контроллеры, OPC-серверы). Станция инжиниринга – абонент ПТК, предназначенный для программирования PC-контроллеров.

Чтобы определить настройки абонентов системы, настройки зеркализации и резервирования серверов, настройку каналов связи, связанных с конкретными абонентами, необходимо в дереве объектов выбрать пункт «Абоненты» (Объекты → Система → Абоненты). В ветке «Абоненты» создаются ветки с «Длинным именем» абонентов, определенных в базе данных.

Изменить параметры настройки абонентов можно несколькими способами:

- с помощью сводной таблицы абонентов. Для этого необходимо левой кнопкой мыши выбрать ветку дерева «Абоненты» (Объекты → Система → Абоненты)
- с помощью формы настройки конкретного абонента. Для этого необходимо выбрать ветку с именем конкретного абонента (Объекты → Система → Абоненты → Длинное имя абонента)

- абоненты, являющиеся резервируемыми серверами, сгруппированы в ветку «Зеркализация». Для настройки таких абонентов необходимо раскрыть ветку «Зеркализации» и в ней выбрать ветку с именем абонента (Объекты → Система → Абоненты → Зеркализация → Длинное имя абонента).

4.2.1 Формы описания абонентов

Создание абонентов системы возможно следующим образом:

- путем вызова контекстного меню (рисунок 4.2.1) нажатием правой кнопкой мыши на ветке дерева объектов «Абоненты» (Объекты → Система → Абоненты)

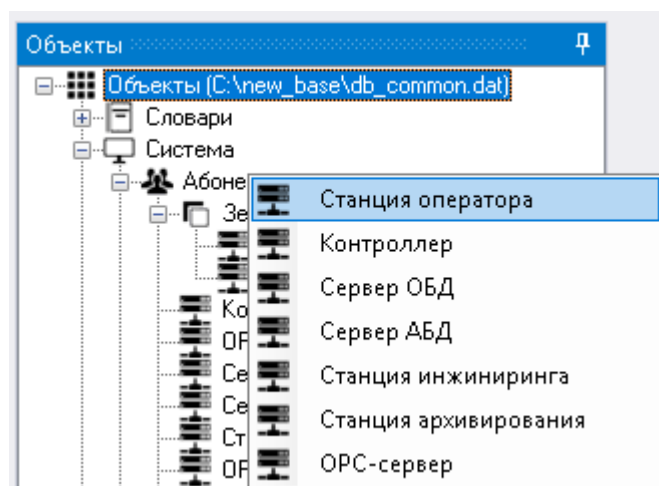


Рисунок 4.2.1 – Контекстное меню. Создание абонента

- если активной формой является форма «Абоненты» (сводное табличное представление абонентов), то для создания абонента можно воспользоваться кнопкой создания абонента на панели инструментов или соответствующим пунктом контекстного меню, вызываемым в области описания абонентов (рисунок 4.2.3).

В обоих случаях предлагается выбрать «Тип абонента».

Удаление абонентов возможно следующим образом:

- Путем выбора пункта «Удалить» контекстного меню (рисунок 4.2.2), вызванного нажатием правой кнопкой мыши на ветке дерева с именем абонента (Объекты → Система → Абоненты → Длинное имя абонента)

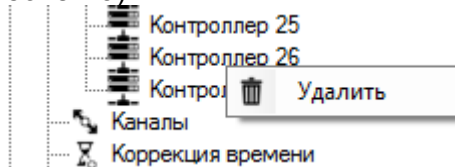


Рисунок 4.2.2 – Контекстное меню. Удаление абонента

- Если активной формой является форма «Абоненты» (сводное табличное представление абонентов), то для удаления абонента можно воспользоваться кнопкой на панели инструментов или соответствующим пунктом контекстного меню, вызываемым в области описания абонентов.

Для открытия сводной таблицы описания абонентов необходимо левой кнопкой мыши выбрать ветку дерева «Абоненты» (Объекты → Система → Абоненты). Форма «Абоненты» представлена на рисунке 4.2.3.

Номер абонента	Тип абонента	№ в подгруппе	Короткое имя	Длинное имя	Сетевое имя	Автоматич. рез.	Ручное резерв.	Автоматич. воз.	№ алгоритма р...
1	Станция архиви...	1	АРМ ЦДП	АРМ ЦДП	am	☐	☐	☐	0
2	Контроллер	1	K1 ЦТП71	Контроллер 1 Ц...	k1-1	☒	☐	☒	0
3	Контроллер	2	K2 ЦТП71	Контроллер 2 Ц...	k1-2	☐	☐	☐	0
4	Контроллер	3	K1 ЦТП1Т	Контроллер 1 Ц...	k2-1	☒	☐	☒	0
5	Контроллер	4	K2 ЦТП1Т	Контроллер 2 Ц...	k2-2	☐	☐	☐	0
6	Контроллер	5	K1 ЦТП2Т	Контроллер 1 Ц...	k3-1	☒	☐	☒	0
7	Контроллер	6	K2 ЦТП2Т	Контроллер 2 Ц...	k3-2	☐	☐	☐	0
8	Контроллер	7	K1 ЦТПЯл	Контроллер 1 Ц...	k4-1	☒	☐	☒	0
9	Контроллер	8	K2 ЦТПЯл	Контроллер 2 Ц...	k4-2	☐	☐	☐	0
10	Контроллер	9	K1 ЦТП М	Контроллер 1 Ц...	k5-1	☒	☐	☒	0
11	Контроллер	10	K2 ЦТП М	Контроллер 2 Ц...	k5-2	☐	☐	☐	0
12	Контроллер	11	K ЦТП 11	Контроллер ЦТ...	k6	☐	☐	☐	0
13	Контроллер	12	K1 ЦТПРМ	Контроллер 1 Ц...	k7-1	☒	☐	☒	0
14	Контроллер	13	K2 ЦТПРМ	Контроллер 2 Ц...	k7-2	☐	☐	☐	0

Имя адаптера	IP адрес адапт...	Приоритет IP а...	Период диагно...	Количество по...	Период повтор...	IP порт/COM-п...	Тип порта	Время ожидан...	№ подсети	Имя подсети
Ethernet1-1	196.81.201.51	1	10	5	10	0	По умолчанию	500	4	
GP RS1	15.15.15.35	2	10	5	10	0	По умолчанию	5000	5	

Рисунок 4.2.3 – Сводная таблица описания абонентов

Форма разделена на две области:

- **Абоненты** (верхняя часть) – предназначена для просмотра и редактирования списка абонентов;
- **Адаптеры абонента** (нижняя часть) – предназначена для просмотра и редактирования списка адаптеров текущего абонента (выбранного в верхней части формы).

На форму описания одного абонента можно перейти:

- из сводной таблицы абонентов с помощью контекстного меню или соответствующей кнопки на панели инструментов;
- при выборе ветки в дереве Объекты → Система → Абоненты → Длинное имя абонента.

Примеры форм описания одного абонента можно посмотреть в пункте 4.3 Каналы связи.

4.2.2 Параметры описания абонентов

Параметры описания абонентов следующие:

- **Номер абонента** – определяет уникальный порядковый номер абонента, недоступен для редактирования.
- **Тип абонента** – выбирается из выпадающего списка типов абонентов. Тип абонента недоступен для выбора если:
 - ☐ абонент используется в резервировании серверов и зеркализации данных;
 - ☐ с абонентом связан канал связи.

Возможны следующие типы абонентов:

- **Контроллер** – устройство связи с объектом (УСО), обмен данными с которым ведется согласно встроенному в Сервер базы данных протоколу обмена данными. В качестве УСО могут использоваться контроллеры, коммуникационные серверы и другие интеллектуальные устройства, поддерживающие данный протокол обмена, а также станции оператора с программным обеспечением КРУГ-2000.

Если необходим обмен данными с УСО, которые не поддерживают этот протокол обмена, то связь Сервера базы данных с ними осуществляется через Сервер ввода-вывода и соответствующий драйвер связи с УСО.

- **Станция оператора** – абонент, на котором запускается один из следующих программных комплексов КРУГ-2000:
 - ❑ «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-СЕРВЕР»
 - ❑ «СТАНЦИЯ МОНИТОРИНГА-СЕРВЕР»
 - ❑ «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-КЛИЕНТ»
 - ❑ «СТАНЦИЯ МОНИТОРИНГА-КЛИЕНТ».
- **Сервер ОБД** – абонент, на котором запускается программный комплекс «СЕРВЕР БД» - выделенный Сервер базы данных без функций архивирования (при использовании архитектуры АСУ ТП «клиент-сервер»).
- **Сервер АБД** – абонент, на котором запускается программный комплекс «СЕРВЕР АБД» - выделенный Сервер базы данных с функциями архивирования (при использовании архитектуры АСУ ТП «клиент-сервер»).
- **Станция архивирования** – абонент, на котором запускается один из следующих программных комплексов:
 - ❑ «СТАНЦИЯ АРХИВИРОВАНИЯ-СЕРВЕР»
 - ❑ «СТАНЦИЯ АРХИВИРОВАНИЯ-КЛИЕНТ»
 - ❑ «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ-СЕРВЕР»
 - ❑ «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ-КЛИЕНТ».

Абонент, на котором запускается Сервер АБД, собирает от всех абонентов типа «Станция оператора» и «Сервер ОБД» протокол событий и формирует общий протокол событий системы. В случае, когда нет необходимости сбора протокола событий от вышеуказанных абонентов или на абоненте запускаются программные комплексы «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-КЛИЕНТ», СТАНЦИЯ МОНИТОРИНГА-КЛИЕНТ», СРВ «СТАНЦИЯ АРХИВИРОВАНИЯ-КЛИЕНТ», СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ-КЛИЕНТ», данные абоненты должны назначаться как абоненты типа «Станция архивирования».

- **Станция инжиниринга** – абонент, для работы которого запускается программный комплекс «СТАНЦИЯ ИНЖИНИРИНГА» (внесение изменений в программное обеспечение контроллеров).
- **ОРС-сервер** – абонент, который является источником данных для ОРС-клиентов. ОРС-сервер - программа, преобразующая данные из внутреннего формата устройства или системы в формат данных ОРС и передающая их подключенным ОРС-клиентам.
- **Номер в подгруппе типов** – уникальный порядковый номер абонента в подгруппе типов абонентов (может быть не более 255 абонентов одного типа)
- **Короткое имя абонента** – пользовательское короткое имя абонента (8 символов)
- **Длинное имя абонента** – пользовательское длинное имя абонента (64 символа)
- **Сетевое имя компьютера** – имя компьютера, заданное в описании настройки сети для данного абонента (15 символов)
- **Автоматическое резервирование** – включение/отключение режима автоматического резервирования сети для связи с абонентами, указанными в описании каналов связи с УСО (при наличии у данных абонентов нескольких сетевых адаптеров)
- **Ручное резервирование** – признак разрешения ручного перевода на резервную/основную сеть для связи с данным абонентом (**понятия основной и резервной сетей приводятся в описании адаптеров абонентов – п.4.2.3**)

- **Автоматический возврат на основную сеть** – включение/отключение режима автоматического возврата на основную сеть при восстановлении связи по основной сети (устанавливается для абонентов, указанных в описании каналов связи с УСО (при наличии у данных абонентов нескольких сетевых адаптеров))
- **№ алгоритма резервирования сетей** – применяется для настройки механизма формирования сообщений при резервировании сетей канала связи с данным абонентом. Используются следующие значения:
 - 0 (по умолчанию) – формируются сообщения:
 - о диагностике связи по текущей локальной сети (отказ/наличие связи) и каналу в целом;
 - об автоматических переходах на резервную сеть;
 - об автоматическом возврате на основную сеть по умолчанию;
 - о ручном переходе на другую сеть по команде оператора.
 - 1 – формируются сообщения:
 - о диагностике связи по каналу в целом (отказ/наличие связи);
 - о ручном переходе на другую сеть по команде оператора.
- Поля **Автоматическое резервирование, Ручное резервирование, Автоматический возврат на основную сеть, № алгоритма резервирования сетей** доступны для редактирования если: тип абонента - «Контроллер» или «ОПС-сервер», и для абонента определено больше одного адаптера.

4.2.3 Описания адаптеров абонентов

После выбора абонента становится доступной таблица характеристик физических портов адаптеров связи. Записи этой таблицы содержат следующие поля:

- **Имя адаптера** – пользовательское имя адаптера (50 символов)
- **IP-адрес адаптера** – IP-адрес адаптера абонента, используемого для связи с другими абонентами через данный адаптер (заполняется только при связи с абонентом по сети Ethernet по протоколу TCP/IP).

В случае когда связь с УСО осуществляется через Сервер ввода-вывода, запускаемый на том же персональном компьютере, что и Сервер базы данных, а также при отсутствии сетевого адаптера на данном персональном компьютере, допускается в качестве IP-адреса использовать значение 127.0.0.1. При этом установка протокола TCP/IP является обязательной.

- **Приоритет IP-адреса** – приоритет использования IP-адреса для связи с абонентами (для резервируемых адаптеров связи, Пользователь не должен задавать одинаковые приоритеты). При использовании резервируемых сетей для связи с каким-либо абонентом используются следующие понятия:
 - **Основная сеть** – локальная сеть, используемая для связи с абонентом по умолчанию (приоритет IP-адреса равен 1),
 - **Резервная сеть** – локальная сеть, используемая для связи с абонентом при отказе основной сети (приоритет IP-адреса равен 2).
- **Период диагностики** – период диагностики связи сервера базы данных с абонентом по данной подсети в секундах (при наличии связи с абонентом типа «Контроллер» по основной сети диагностика связи выполняется только для резервной сети, при обрывах связи и для абонентов других типов – диагностика выполняется по обеим сетям). Если данный параметр равен 0, то диагностика будет отключена.
- **Количество попыток связи** – количество попыток связи сервера базы данных с абонентом в текущем сеансе диагностики связи по данной подсети. Если данный параметр равен 0, то диагностика будет отключена.

- **Период повторной проверки** – период диагностики связи Сервера базы данных с абонентом по данной подсети после обнаружения отсутствия связи с абонентом в секундах. Если данный параметр равен 0, то диагностика будет отключена.
- **IP-порт/COM-порт** – IP-порт связи Сервера базы данных с абонентом типа «Контроллер». Один порт сетевого адаптера абонента типа «Контроллер» может отвечать только одному Серверу БД, запускаемому на абоненте верхнего уровня (типа «Станция оператора», «Станция архивирования», «Сервер ОБД», «Сервер АБД», «Станция инжиниринга» или коммуникационному серверу). Для связи нескольких абонентов верхнего уровня с одним абонентом типа «Контроллер» (УСО) необходимо указывать разные номера портов связи.

Допускаются следующие значения номера порта: 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800.

Возможны два варианта заполнения данного поля:

- **Вариант 1** – номер порта связи указывается в описании адаптеров абонентов верхнего уровня типа «Станция оператора», «Станция архивирования», «Сервер ОБД», «Сервер АБД», «Станция инжиниринга», на которых будет запускаться Сервер базы данных. В этом варианте значение порта необходимо задавать одинаковым для всех адаптеров одного абонента верхнего уровня, используемых для связи с абонентом типа «Контроллер» (УСО).

Для предотвращения конфликта между Серверами базы данных нескольких абонентов при связи с одним и тем же абонентом типа «Контроллер» (УСО) необходимо задавать различные значения поля «IP порт» при описании адаптеров разных абонентов верхнего уровня.

Например: для Станции оператора №1 - 2100
для Станции оператора №2 - 2200 и т.д.

В случае когда в описателях адаптеров абонентов верхнего уровня значение поля «IP-порт» = 0, Сервер базы данных осуществляет опрос абонента типа «Контроллер» (УСО) по каналу связи через порт, номер которого описан в адаптерах абонентов типа «Контроллер» – смотри вариант 2.

- **Вариант 2** – номер порта связи указывается в описании адаптеров абонентов типа «Контроллер». Для простоты конфигурации рекомендуется установить одинаковый номер порта для всех адаптеров абонентов данного типа.

Например: для Контроллера №1 - 2100
для Контроллера №2 - 2200 и т.д.

В случае применения данного варианта использования порта связи необходимо при создании баз данных для разных абонентов верхнего уровня сохранять базы данных с различными номерами порта (например, для базы данных, запускаемой на СО1 – записать в данные поля значение 2100 и сохранить базу данных, для СО2 – записать в данные поля значение 2200 и сохранить базу данных и т.д.).

Для связи Сервера базы данных с несколькими абонентами типа «Контроллер», в качестве которых используется Сервер ввода-вывода и которые запускаются на одном персональном компьютере – значение порта связи должно быть разным для каждого канала связи с Сервером ввода-вывода, т.е. необходимо использовать только вариант 2.

COM-порт необходим для работы через виртуальный порт, созданный средствами плагина «Канал связи DevLink» модуля модемных каналов связи. При использовании данного функционала требуется установка и настройка ПО «Модуль модемных каналов связи».

- **Тип порта** – свойство описателя адаптера абонента, используемое для указания способа диагностики связи
 - **по умолчанию** – для диагностики связи с данным адаптером используется команда «ping».
 - **ТМ-порт** – применяется метод диагностики на основании информации от модуля «ТМ-канал» (*применимо только для каналов связи типа «РС-контроллер ТМ» и «РС-контроллер ТМ (дублируемый процесс)»*).
- **Время ожидания ответа** – определяет в миллисекундах время ожидания получения сообщения эхо-ответа от данного адаптера при диагностике. Если сообщение с эхо-ответом не получено в пределах заданного интервала, то считается, что попытка диагностики завершилась «неудачно». Любое заданное значение меньше 900 миллисекунд в реальном времени заменятся на 900 (*применимо для адаптеров, у которых Тип порта = «по умолчанию»*).
- **Номер подсети** – порядковый номер локальной вычислительной подсети, к которой подключен данный адаптер. Номера подсетей должны совпадать у всех абонентов, имеющих одинаковую маску подсети (например, при использовании маски 192.9.200.* для подсети №1, в описаниях соответствующих адаптеров для всех абонентов должен быть указан номер подсети 1).
- **Имя подсети** – пользовательское имя подсети. При изменении имени подсети имя подсети изменится у всех адаптеров абонентов с данной подсетью.

4.2.4 Работа с каналами на форме описания абонента

При работе с формой описания одного абонента можно добавлять/удалять/редактировать свойства каналов, связанных с данным абонентом.

Для создания канала на форме описания абонента, необходимо левой кнопкой мыши выбрать вкладку «Добавить канал», в появившемся контекстном меню необходимо выбрать тип создаваемого канала. Список доступных типов каналов зависит от типа абонента. В таблице приведены возможные типы каналов в зависимости от типа абонента.

Тип абонента	Тип канала связи
Станция оператора Станция архивирования Сервер ОБД Сервер АБД	Файл - обмен ОПС сервер API для БД Сервер БД
Контроллер	РС-контроллер РС-контроллер (дублируемый процессор) РС-контроллер 2.0 РС-контроллер 2.0 (дублируемый процессор) РС-контроллер ТМ РС-контроллер ТМ (дублируемый процессор) Сервер ввода-вывода
ОПС сервер	OPCDA-клиент OPCHDA-клиент OPCUA-клиент OPCUA-клиент(дублирование)

Для удаления канала необходимо правой кнопкой мыши выбрать вкладку с номером и названием удаляемого канала, в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

4.3 Каналы связи

Форма описания канала связи (рисунок 4.3.1) представляет собой две области:

- Общие свойства канала. Здесь определены следующие поля:
 - **Номер канала** – порядковый номер канала связи.
 - **Тип канала** – тип протокола связи выбирается из списка протоколов. Список протокола зависит от типа абонента и представлен в таблице (пункт 4.2.4). Описание протоколов обмена смотрите в п.4.3.1
 - **Имя канала** – пользовательское имя канала связи.
 - **Состояние канала** связи с абонентом ПТК – определяется состоянием селекторных кнопок (Включен/Выключен). При запуске системы КРУГ-2000 каналы, имеющие состояние «Включен», начинают вести опрос согласно своим настройкам.
- Вкладка описания свойств канала. Содержимое зависит от типа канала связи.
- Вкладка «Канальные переменные» создается для всех типов каналов. На данной вкладке представлены все переменные, привязанные к данному каналу. Вкладка «Канальные переменные» представляет собой набор вкладок по типам переменных: «Входная аналоговая», «Аналоговая выходная», «Входная дискретная», «Дискретная выходная» и «Ручной ввод». Более подробно описание работы с таблицами переменных смотрите в книге 2 пункт 5 «Переменные».
- Вкладки с дополнительными настройками. Количество вкладок зависит от типа канала связи.

4.3.1 Протоколы обмена

Протоколы обмена можно условно разделить на 4 группы.

1-я группа:

- **РС-контроллер** – протокол обмена с РС-совместимыми абонентами, на которых запущено программное обеспечение КРУГ-2000 (СРВК – система реального времени контроллера или Коммуникационный сервер) или которые поддерживают данный протокол обмена. По данному протоколу осуществляется опрос переменных всех типов и сообщений, формируемых абонентом, передача паспортов переменных всех типов и команд управления.
- **РС-контроллер (дублируемый процессор)** – протокол обмена с РС-совместимыми абонентами, на которых запущено программное обеспечение КРУГ-2000 (СРВК с 100% резервированием процессорной части контроллера) или которые поддерживают данный протокол обмена.
При использовании данного протокола база данных по резервируемым переменным описывается только для основного, а по нерезервируемым – для каждого канала (основного и резервного). К нерезервируемым переменным в данном случае относятся: переменные статуса мастер-модуля и его диагностических состояний.
- **Сервер ввода-вывода** – протокол обмена предназначен для обмена данными между программными модулями Сервер базы данных и Сервер ввода-вывода.
- **РС-контроллер (ТМ)** – протокол обмена с РС-совместимыми абонентами, на которых запущено программное обеспечение КРУГ-2000 (СРВК – система реального времени контроллера), поддерживающее функции телемеханики. По данному протоколу

осуществляется опрос переменных всех типов, протокола событий, формируемых абонентом, а также трендов, которые ведутся на нижнем уровне.

- **РС-контроллер (ТМ) (дублируемый процессор)** – аналогичен протоколу **РС-контроллер (ТМ)**.

При использовании данного протокола база данных по резервируемым переменным описывается только для основного, а по нерезервируемым – для каждого канала (основного и резервного).

- **РС-контроллер 2.0** – протокол обмена с РС-совместимыми абонентами, на которых запущено программное обеспечение КРУГ-2000 (СРВК – система реального времени контроллера). По данному протоколу осуществляется опрос переменных всех типов, протокола событий, формируемых абонентом, трендов, которые ведутся на нижнем уровне, а также осуществляется передача паспортов переменных всех типов и команд управления.
- **РС-контроллер 2.0 (дублируемый процессор)** – протокол обмена с РС-совместимыми абонентами, на которых запущено программное обеспечение КРУГ-2000 (СРВК с 100% резервированием процессорной части контроллера). Аналогичен протоколу **РС-контроллер 2.0**.

При использовании данного протокола база данных по резервируемым переменным описывается только для основного, а по нерезервируемым – для каждого канала (основного и резервного). К нерезервируемым переменным в данном случае относятся: переменные статуса мастер-модуля и его диагностических состояний.

2-я группа:

- **Сервер БД** – протокол обмена предназначен для обмена данными с абонентами других АСУ ТП, на которых запущен Сервер базы данных системы КРУГ-2000. По данному протоколу обмена осуществляется опрос переменных и протокола событий, связанного с данными переменными.

3-я группа:

протоколы обмена предназначены для обмена данными с OPC-серверами

- **OPCDA-клиент**
- **OPCHDA-клиент**
- **OPCUA-клиент**
- **OPCUA-клиент (дублирование)**

4-я группа:

- **Файл-обмен** – протокол обмена, обеспечивающий прием/передачу файлов данных в различных форматах (в двоичном или в текстовом) из/в систему КРУГ-2000. В качестве данных могут быть как текущие значения переменных, так и их атрибуты (параметры настройки). Список переменных, участвующих в обмене, описывается в форме «Файл-обмен» (п.4.4) подменю «Система».
- **OPC-сервер** – протокол обмена, обеспечивающий доступ к переменным базы данных SCADA КРУГ-2000 по стандарту OPC 2.0. Список запрашиваемых данных формируется на стороне OPC-клиента.
- **API для базы данных** – протокол предназначен для обеспечения доступа к переменным базы данных «сторонним» клиентским приложениям.

Для протоколов обмена типов «Файл-обмен», «OPC-сервер», «API для базы данных» допускается описывать только один канал. При выборе протоколов обмена этих типов остальные поля формы «Настройка каналов» не заполняются.

Имеется возможность менять типы каналов «PC-контроллер», «PC-контроллер (дублируемый процессор)», «PC-контроллер (ТМ)», «PC-контроллер (ТМ) (дублируемый процессор)», «PC-контроллер 2.0», «PC-контроллер 2.0 (дублируемый процессор)» между собой. Если канал участвует в резервировании или перья одного канального самописца одновременно связаны с переменными каналов типа «PC-контроллер» и «PC-контроллер(ТМ)», то для этих каналов смена типа запрещена.

4.3.2 Настройка каналов PC-контроллер, PC-контроллер (дублируемый процессор), Сервер ввода-вывода

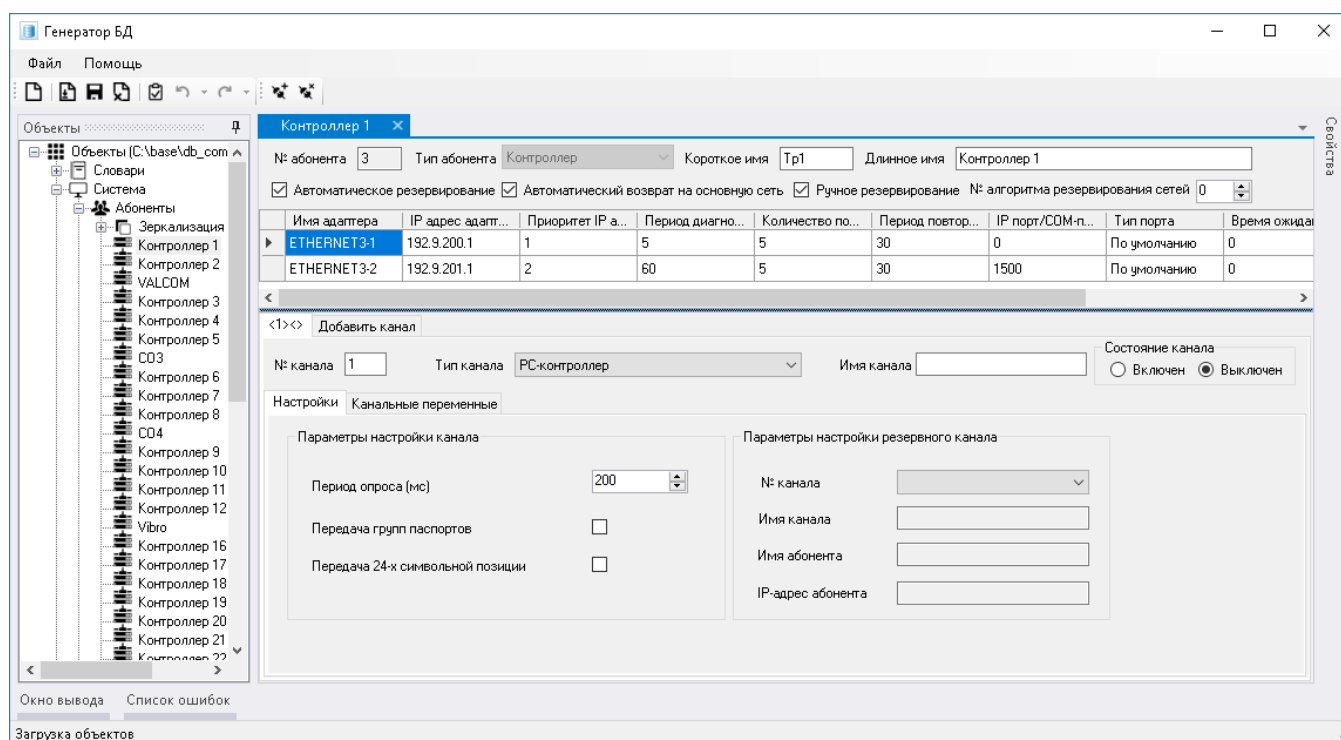


Рисунок 4.3.1 - Форма описания каналов связи

При выборе данных типов каналов на вкладке «Настройки» становятся доступными для редактирования следующие поля:

- **Период опроса (мс)** – период опроса абонента, назначенного для связи по данному каналу (в миллисекундах). Цикл обновления данных в Сервере БД, принимаемых от абонента по каналу связи, определяется по формуле

$$T_{\text{ЦИКЛА}} = T_{\text{ОПРОСА}} \times (N_{\text{ВА}} + N_{\text{АВ}} + N_{\text{ВД}} + N_{\text{ДВ}} + N_{\text{РВ}} + \text{ПС}),$$

где $T_{\text{ЦИКЛА}}$ – цикл обновления данных в Сервере БД, принимаемых от абонента по каналу связи (в миллисекундах),

$T_{\text{ОПРОСА}}$ – заданный период послыки запросов Сервером БД на получение данных от абонента (в миллисекундах),

$N_{\text{ВА}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по входным аналоговым переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 113 переменных типа ВА),

$N_{\text{АВ}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по аналоговым выходным переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 15 переменных типа АВ),

N_{вд} – количество принимаемых от абонента пакетов данных по входным дискретным переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 256 переменных типа ВД),

N_{дв} – количество принимаемых от абонента пакетов данных по дискретным выходным переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 156 переменных типа ДВ),

N_{рв} – количество принимаемых от абонента пакетов данных по переменным ручного ввода вещественного и логического типов (в одном пакете передаются данные о 204 переменных типа РВ),

ПС – пакет для приема протокола сообщений от абонента (в одном пакете передается 11 сообщений).

При отсутствии в абоненте переменных какого-либо типа запрос по ним не выполняется.

- **Передача групп паспортов** — если флажок установлен, то при обмене данными Сервера БД с контроллером есть возможность пересылать несколько паспортов переменных в одном пакете (за один цикл опроса).
- **Поддержка 24-х символьной позиции** — данный флажок устанавливает режим работы соответствующего канала, а также режим сохранения базы для данного канала. Если он установлен, то при сохранении базы данных по каналам для соответствующего канала 24-х символьная позиция верхнего уровня разбивается на 3 поля по 8 символов и сохраняется соответственно в атрибуты «Позиция», «Имя1» и «Имя2» базы данных канала. Если флажок не установлен, в атрибут «Позиция» базы данных канала сохраняются первые 8 символов атрибута «Позиция» верхнего уровня. Атрибуты «Имя1» и «Имя2» сохраняются без изменений.
- **Параметры настройки резервного канала**
 - № канала – выбирается из списка, который формируется из каналов этого же типа. В качестве резервного канала может быть выбран канал, который еще не используется в резервировании каналов. Если текущий канал указывался в качестве резервного для других каналов, данное поле недоступно для редактирования.
 - Пользовательское имя резервного канала, имя абонента резервного канала и IP-адрес абонента резервного канала – информационные поля и недоступны для редактирования.

4.3.3. Настройка каналов РС-контроллер (ТМ), РС-контроллер (ТМ) (дублируемый процессор)

При выборе каналов данных типов создаются следующие вкладки: «Настройки», «Канальные переменные», «Параметры ТМ», «Группы переменных»

4.3.3.1 Вкладка «Настройки»

На вкладке «Настройки» становятся доступными для редактирования следующие поля:

- **Период опроса (мс)** – период опроса абонента, назначенного для связи по данному каналу (в миллисекундах). Определяет период запроса всей информации (протокол событий, значения трендов, текущие значения переменных).
- **Количество попыток связи** - указывает количество попыток диагностики связи при связи с абонентом канала по текущей сети с циклом опроса канала. Используется для реализации алгоритма резервирования сетей. Диапазон возможных значений 0-255. Если количество попыток связи = 0, то любая ошибка передачи данных по каналу будет приводить к обрыву связи.
- **Сбор протокола событий** – если данный флаг установлен, то при опросе канала будет осуществляться сбор протокола событий. Если сбор протокола событий отключен (снят флаг), то необходимо обнулить значение конфигурационного параметра "Период опроса протокола событий (секунды)" (см. пункт 4.3.3.2)

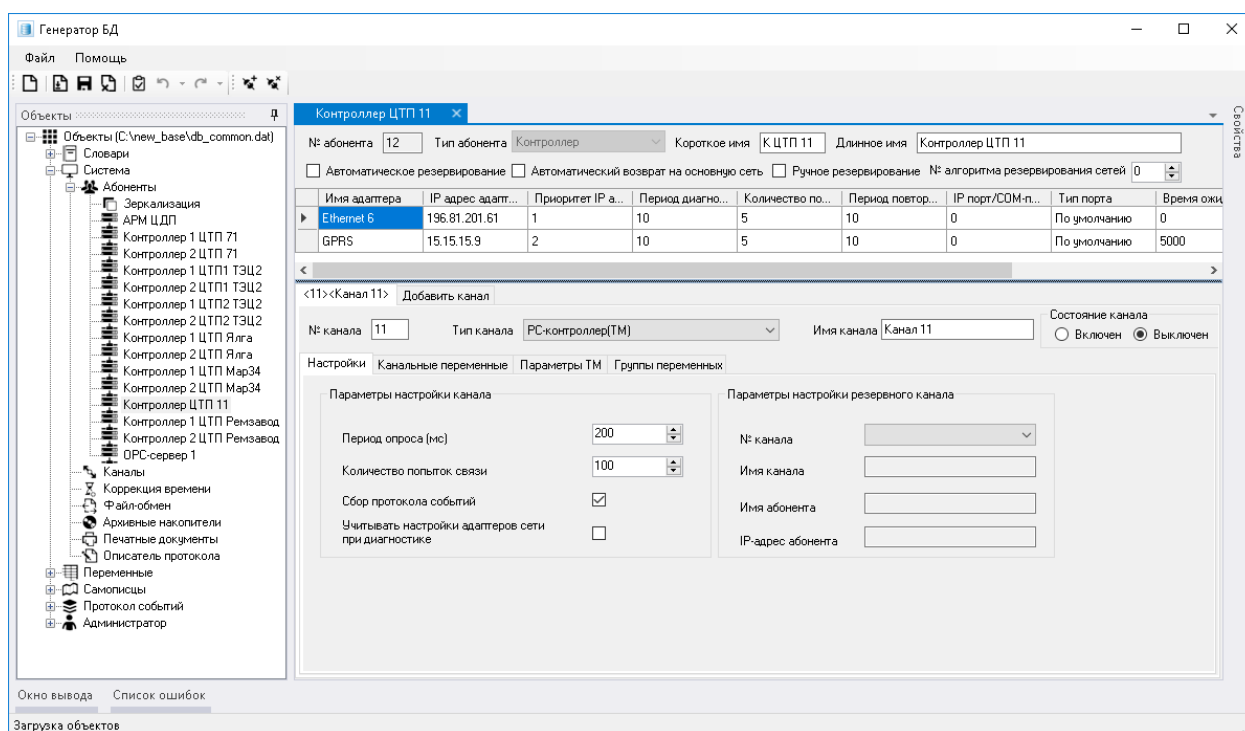


Рисунок 4.3.2 - Форма описания канала связи

- **Учитывать настройки адаптеров сети при диагностике** – если флаг установлен, то настройки адаптеров подменяются в соответствии с таблицей.

Таблица соответствия параметров дополнительных настроек для канала связи с УСО типа «PC-контроллер (ТМ)» и настроек адаптеров абонента для диагностики связи по «резервному» соединению при «установленном» признаке учета настроек адаптеров.

Название параметра дополнительных настроек	Название поля описания адаптера абонента
Тайм-аут при отправке или тестировании APDU (с)	Период диагностики (с)
Количество попыток установления соединения	Количество попыток связи

Для связи по «резервному» соединению параметры дополнительных настроек «Период опроса протокола событий (с)» и «Период синхронизации времени (часы)» сбрасываются в ноль.

- **Параметры настройки резервного канала**
 - ❑ **№ канала** – выбирается из списка, который формируется из каналов этого же типа. В качестве резервного канала может быть выбран канал, который еще не используется в резервировании каналов. Если текущий канал указывался в качестве резервного для других каналов, данное поле недоступно для редактирования.
 - ❑ Пользовательское имя резервного канала, имя абонента резервного канала и IP-адрес абонента резервного канала – информационные поля и недоступны для редактирования.

4.3.3.2 Вкладка «Параметры ТМ»

На данной вкладке задаются дополнительные параметры для модуля «ТМ-канал». Если для данного канала используется резервирование сети (наличие более двух адаптеров у абонента), то параметры задаются отдельно в столбцах «Основная сеть» и «Резервная сеть». Если резервирования сети нет, то столбец «Резервная сеть» отсутствует.

При создании канала все параметры принимают значения по умолчанию. Параметры, доступные для редактирования пользователей, при изменении проверяются на допустимый диапазон значений.

Параметры № 1 «IP-адрес канала», № 10 «Номер канала» и №12 «Порт» являются информационными (не редактируются), заполняются при считывании соответствующими текущему каналу значениями.

Кнопка «Установить значения по умолчанию» сбрасывает значения считанных параметров в значения по умолчанию.

Подробное описание конфигурационных параметров для подтипа канала «Прот окол ТМ СРВК» приведено в приложении «J».

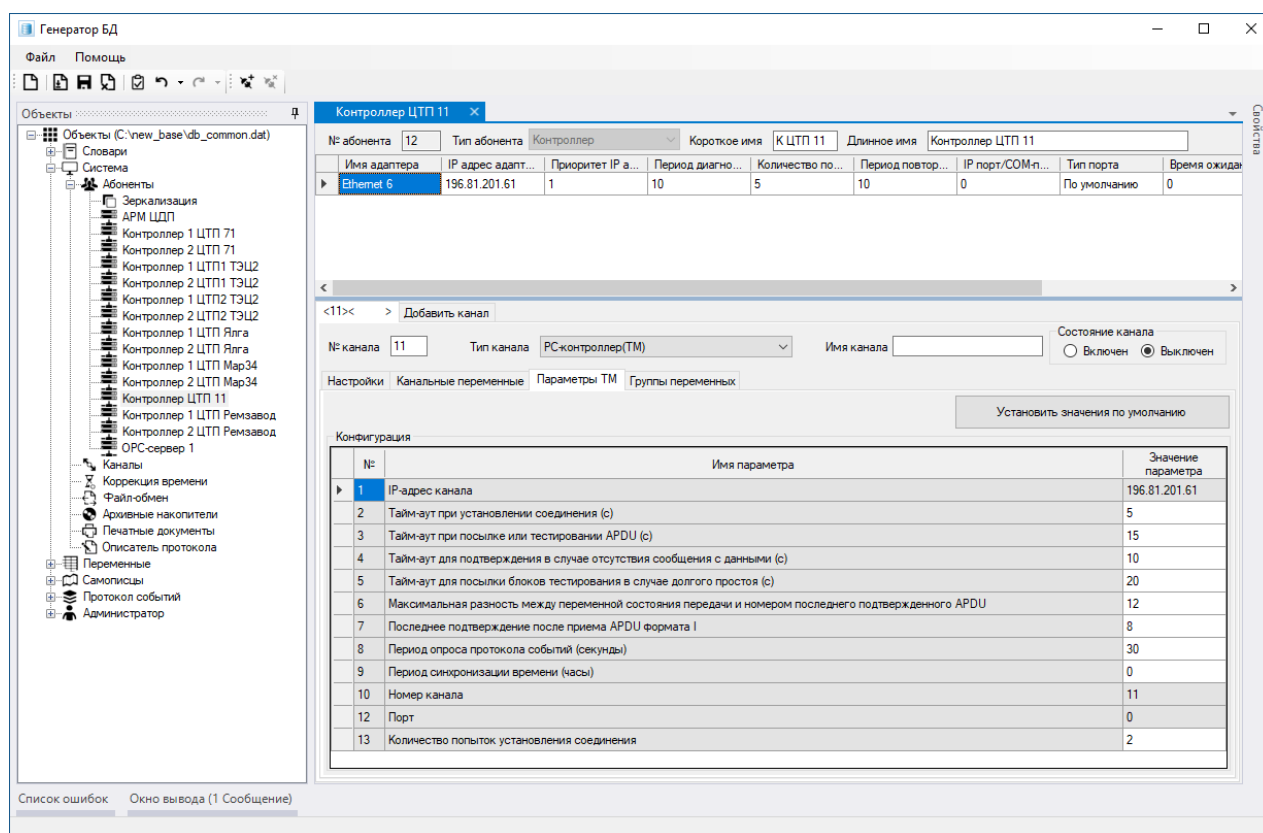


Рисунок 4.3.3 – Конфигурация дополнительных параметров (для сети без резерва)

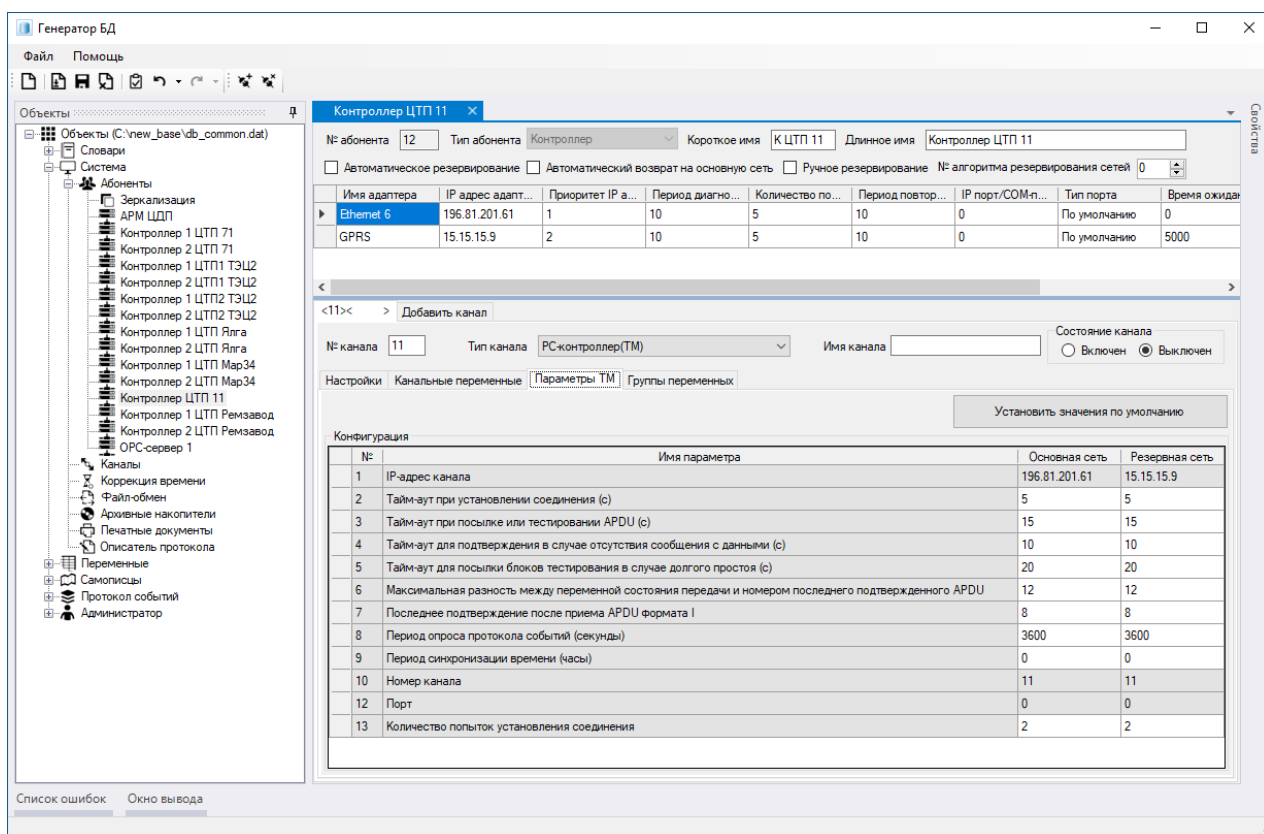


Рисунок 4.3.4 – Конфигурация дополнительных параметров (для основной и резервной сети)

4.3.3.3 Вкладка «Группы переменных»

Настройка канала TM включает создание групп переменных и их формирование (добавление переменных в группы).

В каждую группу будет входить набор переменных с одинаковыми свойствами. Свойства группы определяют принципы и режимы получения текущих значений переменных.

По умолчанию для TM-каналов создается группа «Апертура по умолчанию» с асинхронным режимом опроса, с периодом опроса = 200 и с апертурой = 0. Группы для всех каналов общие.

Для добавления новой группы необходимо выбрать последнюю вкладку «Добавить группу». Для удаления группы необходимо нажать правую кнопку мыши на заголовке вкладки и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

Апертура (в абсолютных единицах), заданная для группы переменных, влияет на обновление значения в контроллере. Если значение переменной изменилось на величину большую, чем апертура, текущее значение будет обновлено.

Группы переменных, для которых назначен режим опроса «Синхронный», будут запрашиваться только периодически. Группы переменных с назначенным режимом опроса «Асинхронный» будут запрашиваться по изменению.



ВНИМАНИЕ !!!

Переменные, не добавленные пользователем ни в одну из групп, запрашиваться не будут.

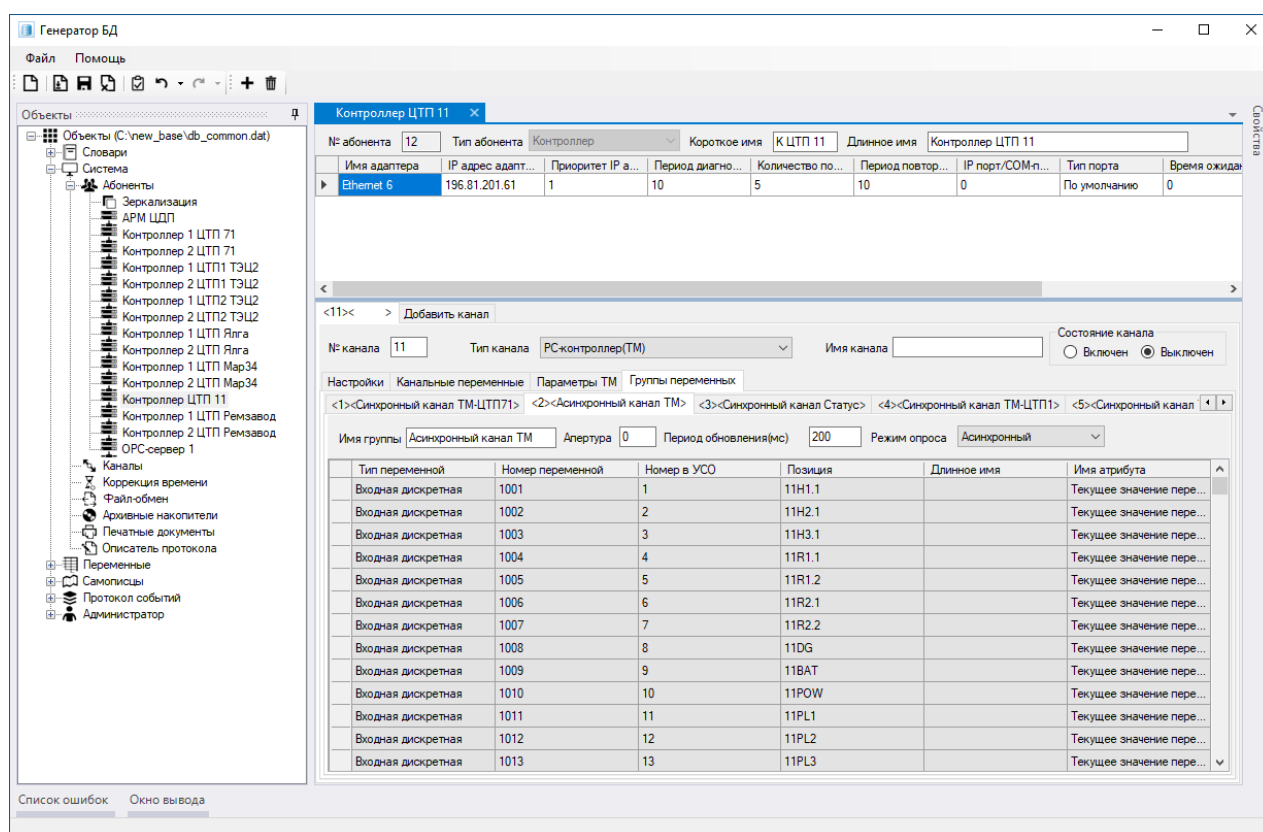


Рисунок 4.3.5 – Группы переменных ТМ

Чтобы сформировать группу, необходимо на панели инструментов или в контекстном меню нажать кнопку «Добавить переменные в группу» - откроется форма со списком переменных текущего канала (рисунок 4.3.6). Заполнение таблицы переменных происходит с помощью выбора переменных из списка и переноса записей в таблицу группы путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей выбранного типа переменных и перемещении переменных в текущую группу ТМ. При опросе переменных передаются только текущие значения.

Чтобы удалить переменные из группы, необходимо выбрать записи и нажать соответствующую кнопку на панели инструментов или пункт контекстного меню.

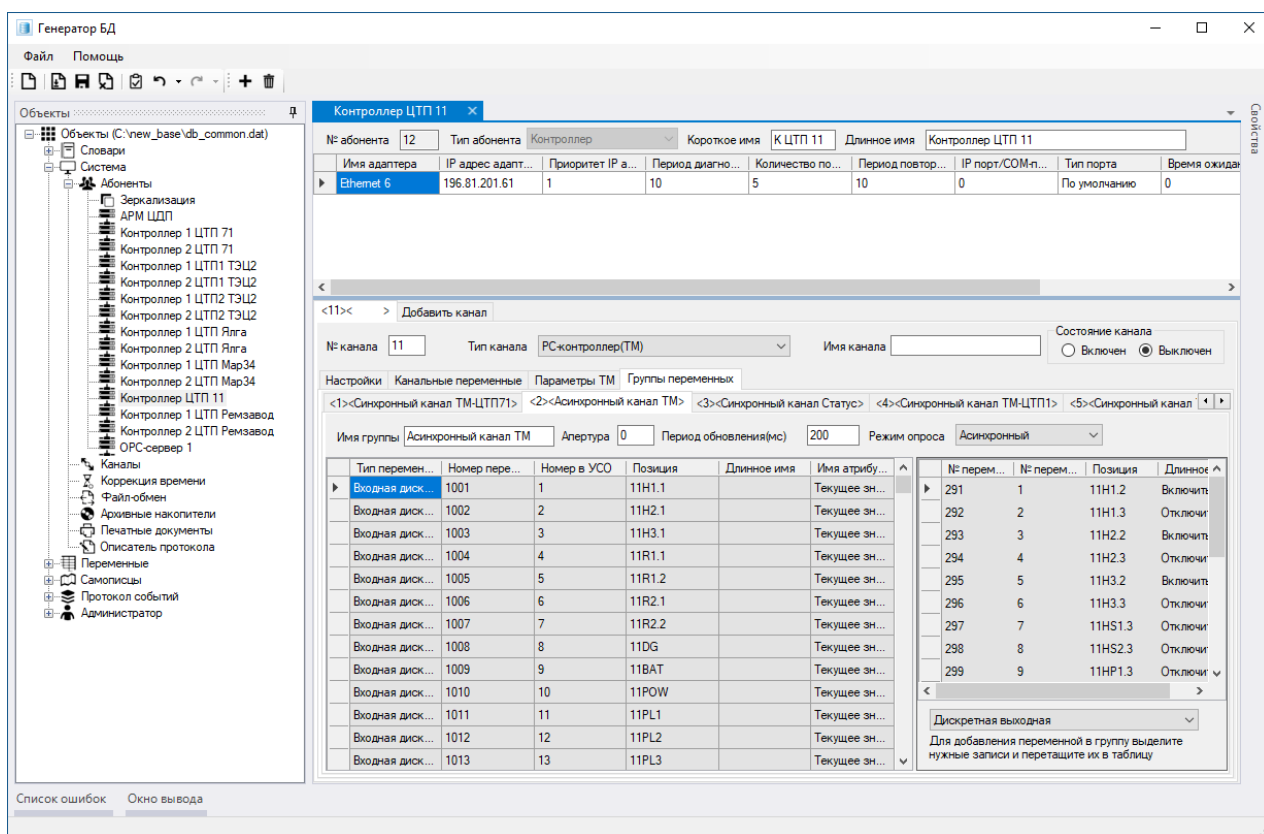


Рисунок 4.3.6 – Добавление переменных в группу

Для канала **РС-контроллер (ТМ) (дублируемый процессор)** на вкладке «Группы переменных» для заполнения группы необходимо указать «Признак резервирования» (рисунок 4.3.7). В списке добавления переменных будут доступны только те переменные, у которых признак резервирования соответствует выбранному значению. Если же переменные в группу уже добавлены, то признак будет недоступен для редактирования и будет определяться автоматически.

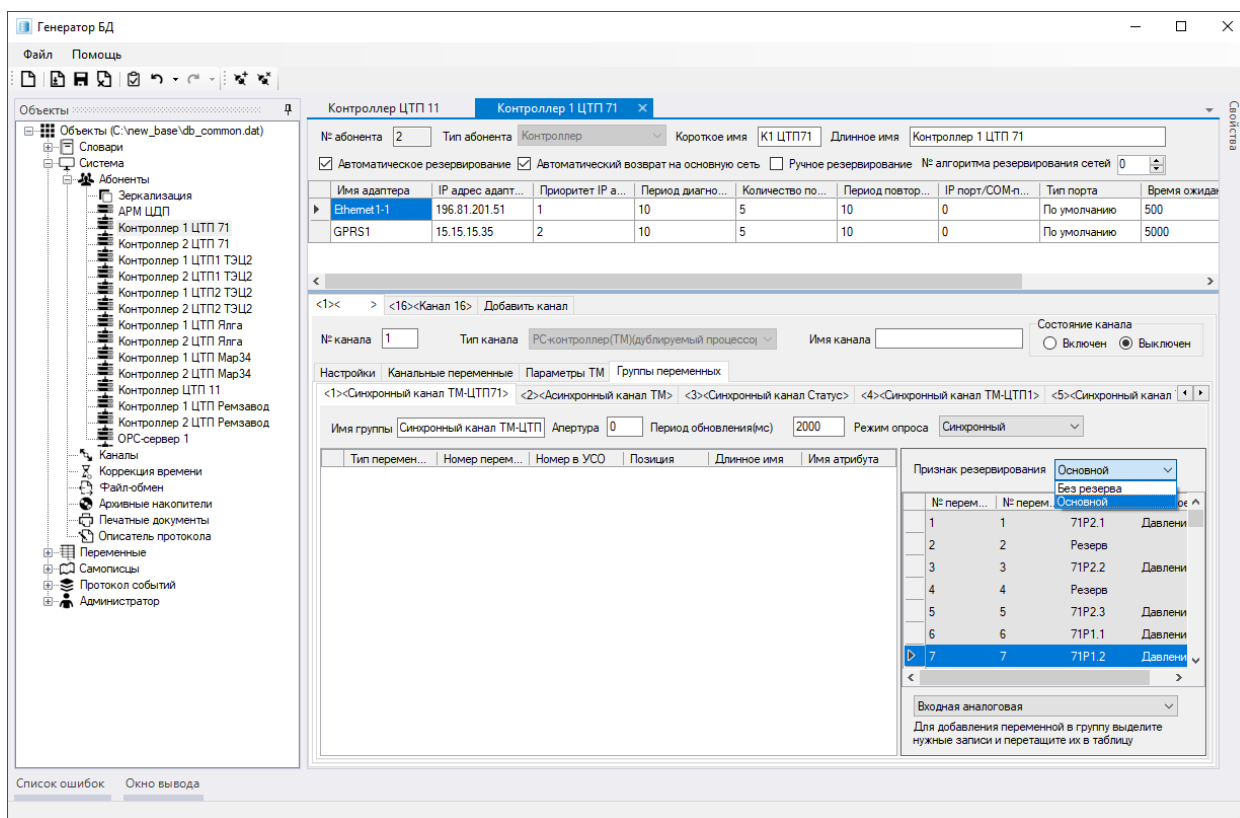


Рисунок 4.3.7 – Добавление переменных в группу для канала *PC-контроллер (TM)* (дублируемый процессор)

4.3.4. Настройка каналов PC-контроллер 2.0, PC-контроллер 2.0 (дублируемый процессор)

При выборе каналов данных типов создаются следующие вкладки: «Настройки», «Канальные переменные».

На вкладке «Настройки» становятся доступными для редактирования следующие поля:

- **Порт для связи с абонентом** – номер порта связи Сервера базы данных с абонентом ПТК по данному каналу.
- **Период опроса (мс)** – период опроса абонента, назначенного для связи по данному каналу (в миллисекундах). Определяет период запроса всей информации (протокол событий, значения трендов, текущие значения переменных).
- **Количество попыток связи** – количество запросов, при отсутствии ответов на которые принимается решение об отсутствии связи с контроллером. При частых сбоях связи нужно попробовать увеличить значение данного параметра.
- **Тайм-аут установки соединения (мс)** – определяет время в миллисекундах ожидания установки TCP-соединения с контроллером. Величина параметра зависит от качества линии связи, загруженности CPU контроллера. При отсутствии связи нужно попробовать увеличить значение данного параметра.

При обрыве связи с контроллером отсутствие связи будет продиагностировано через время *<Количество попыток связи> * <Тайм-аут установки соединения>*

- **Тайм-аут ожидания ответа (мс)** – определяет время ожидания пакетов данных от контроллера. Величина параметра зависит от качества линии связи, загруженности CPU контроллера, объема вычитываемых данных. При частых сбоях связи нужно попробовать увеличить значение данного параметра.

- **Передача групп паспортов** — если флажок установлен, то при обмене данными Сервера БД с контроллером есть возможность пересылать несколько паспортов переменных в одном пакете (за один цикл опроса).
- **Поддержка 24-х символьной позиции** — данный флажок устанавливает режим работы соответствующего канала, а также режим сохранения базы для данного канала. Если он установлен, то при сохранении базы данных по каналам для соответствующего канала 24-х символьная позиция верхнего уровня разбивается на 3 поля по 8 символов и сохраняется соответственно в атрибуты «Позиция», «Имя1» и «Имя2» базы данных канала. Если флажок не установлен, в атрибут «Позиция» базы данных канала сохраняются первые 8 символов атрибута «Позиция» верхнего уровня. Атрибуты «Имя1» и «Имя2» сохраняются без изменений.
- **Сбор протокола событий** – если данный флажок взведен, то при опросе канала будет забираться протокол событий (только протокол событий, связанный с переменными данного канала). Если флажок не взведен – сбор протокола событий не осуществляется.

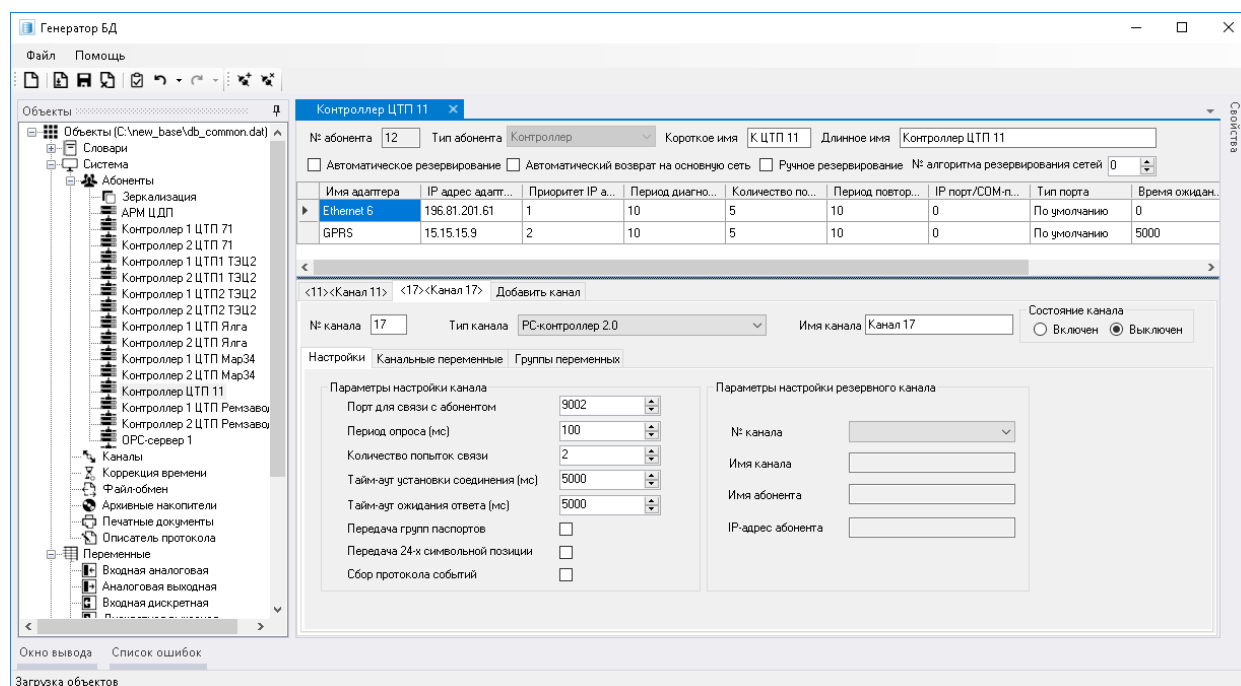


Рисунок 4.3.8 - Форма описания канала связи

- **Параметры настройки резервного канала**
 - **№ канала** – выбирается из списка, который формируется из каналов этого же типа. В качестве резервного канала может быть выбран канал, который еще не используется в резервировании каналов. Если текущий канал указывался в качестве резервного для других каналов, данное поле недоступно для редактирования.
 - Пользовательское имя резервного канала, имя абонента резервного канала и IP-адрес абонента резервного канала – информационные поля и недоступны для редактирования.

4.3.5 Настройка каналов Файл-обмен, OPC-сервер, API для БД

Создание каналов данных типов обусловлено тем, что программные модули «Файл-обмен», «OPC сервер» и «API для БД» работают только с переменными, у которых атрибут «Номер канала» отличен от 0, т.е. с канальными переменными. Если с помощью этих программных модулей передаются переменные, которые уже имеют привязку к любому каналу, то в создании каналов данного типа нет необходимости.

Для протоколов обмена типов «Файл-обмен», «OPC-сервер», «API для БД» допускается описывать только один канал.

Для данных каналов создаются только вкладки описания переменных.

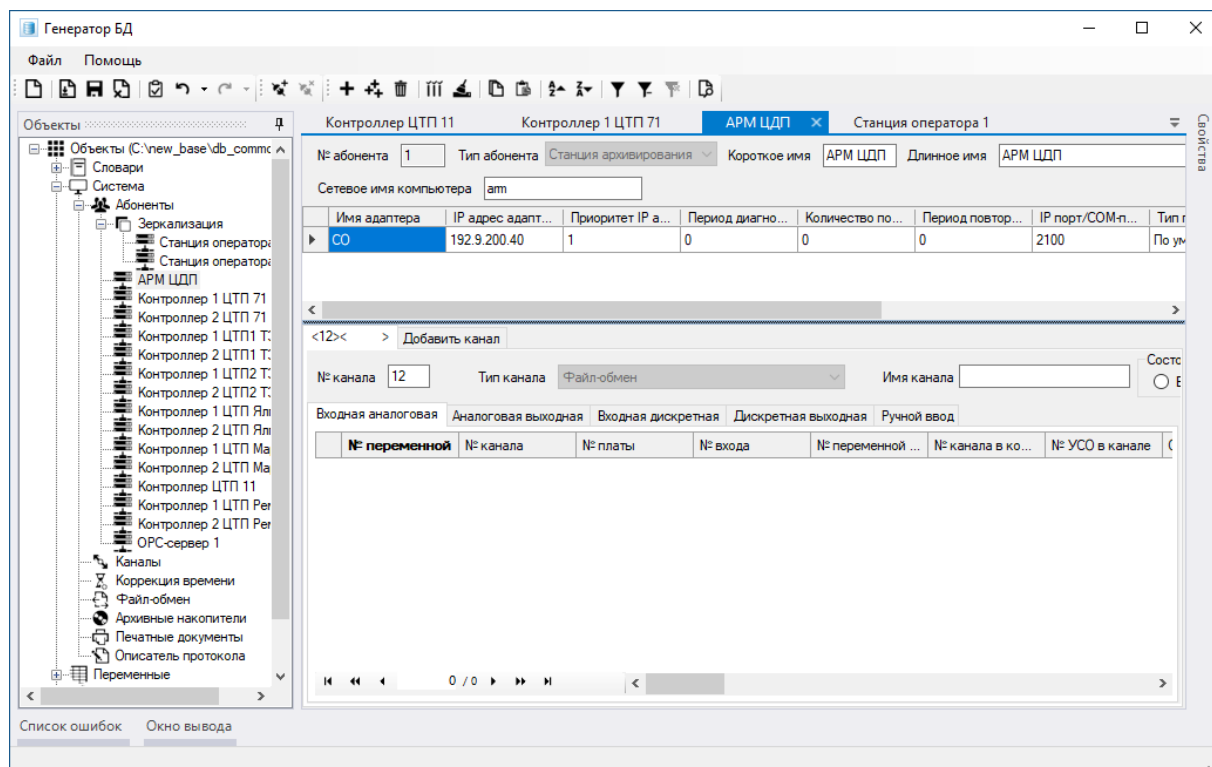


Рисунок 4.3.9 - Форма описания каналов связи *Файл-обмен*

4.3.6 Настройка канала Сервер БД

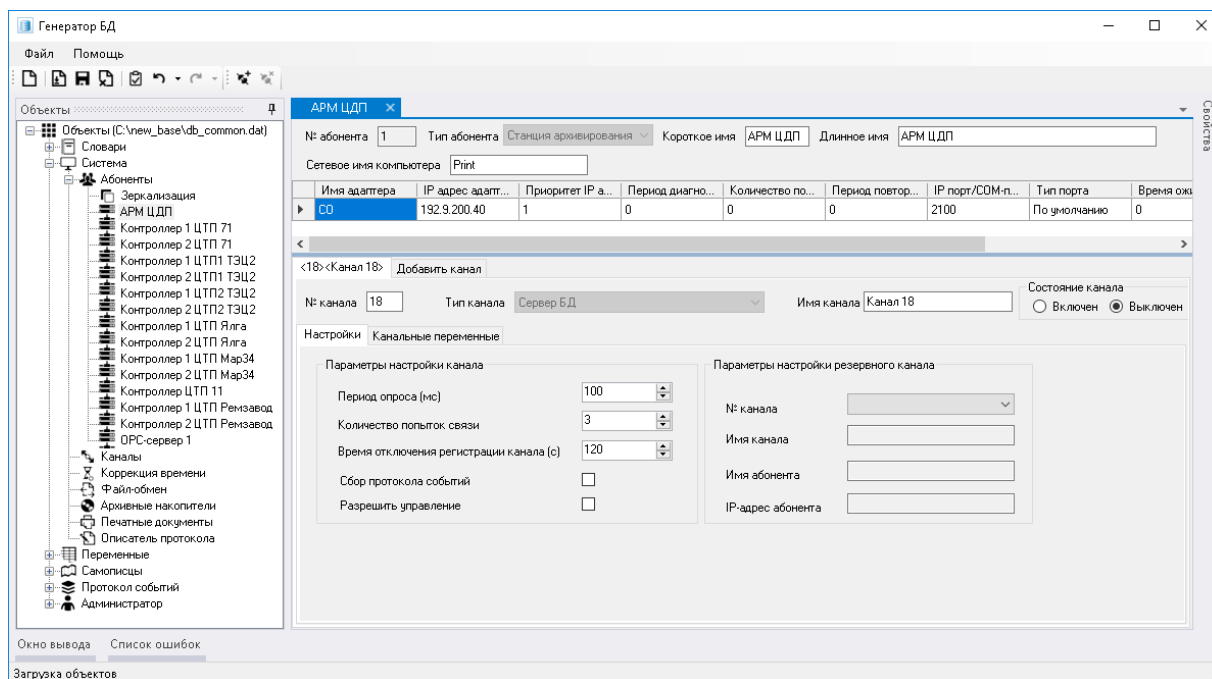


Рисунок 4.3.10 - Форма описания канала связи Сервер БД

При выборе данного типа канала на вкладке «Настройки» становятся доступными для редактирования следующие поля:

- **Период опроса (мс)** – период опроса абонента, назначенного для связи по данному каналу (в миллисекундах). Цикл обновления данных в Сервере БД, принимаемых от абонента по каналу связи, определяется по формуле

$$T_{\text{ЦИКЛА}} = T_{\text{ОПРОСА}} \times (N_{\text{ВА}} + N_{\text{АВ}} + N_{\text{ВД}} + N_{\text{ДВ}} + N_{\text{РВ}} + \text{ПС}),$$

где $T_{\text{ЦИКЛА}}$ – цикл обновления данных в Сервере БД, принимаемых от абонента по каналу связи (в миллисекундах),

$T_{\text{ОПРОСА}}$ – заданный период послыки запросов Сервером БД на получение данных от абонента (в миллисекундах),

$N_{\text{ВА}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по входным аналоговым переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 113 переменных типа ВА),

$N_{\text{АВ}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по аналоговым выходным переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 15 переменных типа АВ),

$N_{\text{ВД}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по входным дискретным переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 256 переменных типа ВД),

$N_{\text{ДВ}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по дискретным выходным переменным в одном цикле обновления базы данных Сервера БД (в одном пакете передаются данные о 156 переменных типа ДВ),

$N_{\text{РВ}}$ – количество принимаемых от абонента пакетов данных по переменным ручного ввода вещественного и логического типов (в одном пакете передаются данные о 204 переменных типа РВ),

ПС – пакет для приема протокола сообщений от абонента (в одном пакете передается 11 сообщений).

При отсутствии в абоненте переменных какого-либо типа запрос по ним не выполняется.

- **Количество попыток связи** – определяет количество попыток, через которое в протокол событий будет выдано сообщение об обрыве связи. Диапазон возможных значений 0-255. Если количество попыток связи = 0, то любая ошибка передачи данных по каналу будет приводить к обрыву связи.
- **Время отключения регистрации канала (с)** – время, через которое при отсутствии опроса сервер-источник освободит занимаемые ресурсы для ответов серверу-приемнику. Данный атрибут передается серверу-источнику при установлении соединения.
- **Сбор протокола событий** – если данный флажок взведен, то при опросе канала будет забираться протокол событий (только протокол событий, связанный с переменными данного канала). Если флажок не взведен – сбор протокола событий не осуществляется.
- **Разрешить управление** – разрешает осуществлять управление по переменным данного канала (включая команды квитирования переменных). При разрешении управления паспорт (или команда квитирования) передается на сервер-источник. Сервер-источник в свою очередь осуществляет управление (квитирование) по своим переменным.
- Параметры настройки резервного канала
 - **№ канала** – выбирается из списка, который формируется из каналов этого же типа. В качестве резервного канала может быть выбран канал, который еще не используется в резервировании каналов. Если текущий канал указывался в качестве резервного для других каналов, данное поле недоступно для редактирования.

- Пользовательское имя резервного канала, имя абонента резервного канала и IP-адрес абонента резервного канала – информационные поля и недоступны для редактирования.

4.3.7 Настройка канала OPCDA-клиент

Процесс создания и конфигурирования канала можно разбить на следующие этапы:

- выбор OPC-сервера на вкладке «Настройки».
- задание параметров опроса OPC-сервера и параметров диагностики на вкладке «Настройки».
- создание/редактирование переменных на вкладке «Канальные переменные», необходимых для дальнейшей привязки их к OPCDA-тегам.
- выбор тегов и атрибутов тегов для дальнейшей привязки к переменным базы данных на вкладке «Список тегов».
- привязка между тегами OPC-сервера и переменными базы данных на вкладке «Привязка тегов».

Для данного типа канала доступны следующие вкладки: «Настройки», «Канальные переменные», «Список тегов», «Привязка тегов».

4.3.7.1 Вкладка «Настройки»

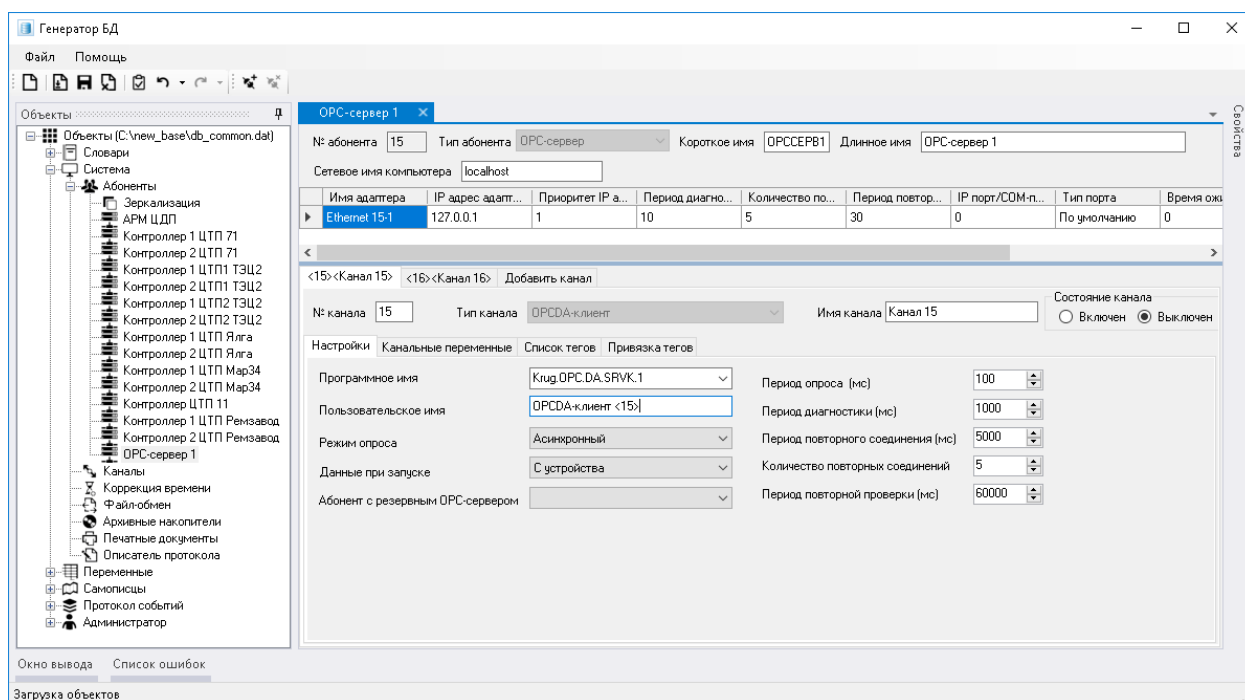


Рисунок 4.3.11 – Настройки канала OPCDA-клиент

- **Программное имя** – программное имя OPC-сервера (255 символов). Посредством программного имени OPC-сервер сообщает о себе операционной системе и ее процессам. В список выбора программного имени заносятся все OPC-серверы, установленные на компьютере, указанном в свойствах абонента. При раскрытии списка происходит автоматический поиск зарегистрированных OPC-серверов на компьютере, сетевое имя которого написано в текущем абоненте.
- **Пользовательское имя** – имя OPC-сервера, задаваемое пользователем (255 символов). Именно оно используется при выдаче OPC-клиентом сообщений в протокол событий. Если пользовательское имя не задано, то в сообщениях протокола событий будет использоваться программное имя OPC-сервера.
- **Режим опроса** – выбирается из списка: синхронный или асинхронный (по умолчанию). Синхронный доступ к данным OPC-сервера означает, что чтение будет производиться через определенный период времени, вне зависимости от того, изменились данные или нет.

Асинхронный доступ, являясь современным методом, подразумевает, что операция чтения будет производиться только тогда, когда данные изменились, о чем OPC-сервер уведомит OPC-клиента.

- **Данные при запуске** – при включении канала OPC-клиент или при восстановлении связи с OPC-сервером после обрыва данные через OPC-сервер запрашиваются: «с устройства» (по умолчанию) или «с кэша». Значение «с устройства» по умолчанию.
- **Абонент с резервным OPC-сервером** – абонент системы КРУГ-2000, где установлен резервный OPC-сервер. Резервный OPC-сервер должен иметь точно такое же программное имя, как и основной OPC-сервер, и иметь идентичный набор тегов. В момент, когда OPC-клиент после указанного количества повторных соединений не может установить связь с основным OPC-сервером, происходит переключение на удалённый компьютер, указанный в настройках абонента, выбранного в данном поле. Основному OPC-серверу при этом присваивается статус резервного, а резервному OPC-серверу на удалённом компьютере – статус основного.
- **Период опроса (мс)** – период опроса OPC-сервера при синхронном режиме работы (по умолчанию 100 мс).
- **Период диагностики (мс)** – интервал времени, с которым OPC-клиент будет проверять состояние OPC-сервера (по умолчанию 1 секунда).
- **Период повторного соединения (мс)** – период времени в миллисекундах, использующийся для повторных попыток соединения с OPC-сервером при обрыве связи (по умолчанию 5 секунд).
- **Количество повторных соединений** – количество попыток повторного соединения, по достижении которого попытки возобновить связь прекратятся (по умолчанию 5).
- **Период повторной проверки (мс)** – интервал времени, по истечении которого OPC-клиент снова будет пытаться соединиться с OPC-сервером указанное количество раз в поле «Количество повторных соединений» с периодом, указанным в поле «Период повторного соединения» (по умолчанию 1 минута).

4.3.7.2 Вкладка «Список тегов»

При первом открытии вкладки «Список тегов» загружается дерево тегов с OPC-сервера, выбранного на вкладке «Настройки» (рисунок 4.3.11). В корне дерева выводится название текущего сервера.

Данная вкладка предназначена для выбора OPC-тегов для дальнейшей привязки к переменным базы данных. Вкладка разделена на две части: область дерева тегов, область описания тегов выбранной ветки дерева и атрибутов выделенного тега.

Для создания привязки необходимо установить флажки напротив тегов и атрибутов тегов (по умолчанию при выборе флажка у тега отмечается атрибут Текущее значение (Item Value)). Дополнительные действия можно осуществить с помощью контекстного меню, которое вызывается с помощью нажатия правой кнопки мыши в соответствующей области.

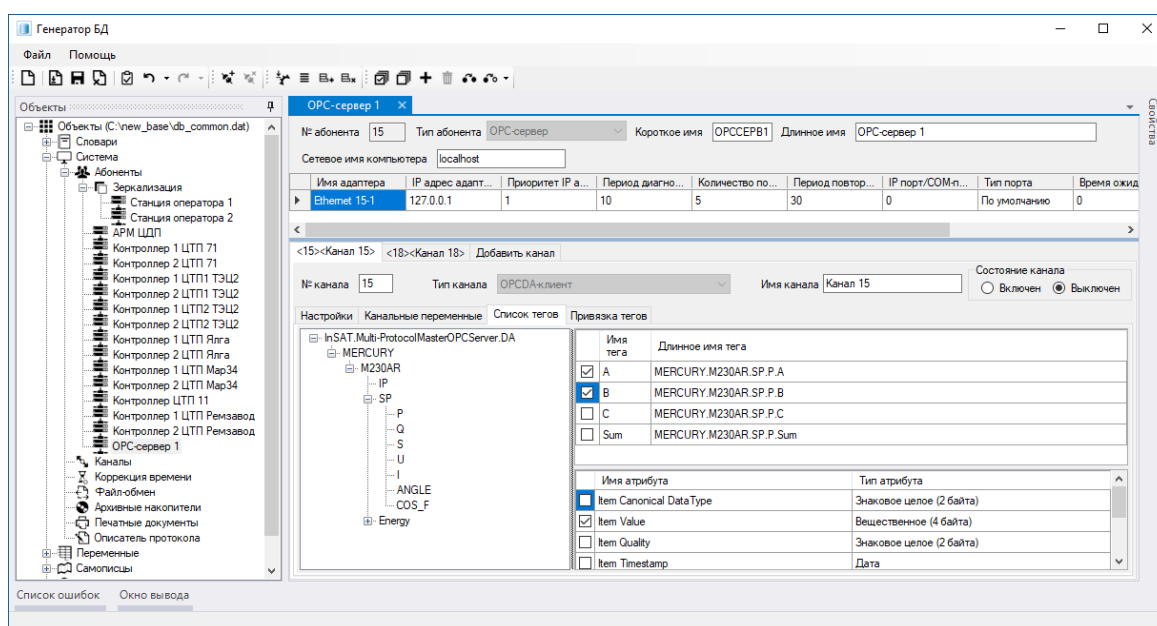


Рисунок 4.3.12 – Список тегов канала OPCDA-клиент

Контекстное меню области дерева тегов:

- **Загрузить конфигурацию сервера** – позволяет обновить дерево тегов с OPC-сервера.
- **Показать все теги в подветках, начиная с выделенной** – в описании тегов отобразятся все теги выделенной ветки и всех ее подветок.
- **Создать ветку** – позволяет создать пользовательскую ветку тегов в текущей выбранной ветке.
- **Удалить ветку** – удаляет текущую выбранную ветку.



ВНИМАНИЕ !!!

Удаление ветки (и другие изменения) не влияют на информацию на OPC-сервере.

Контекстное меню области тегов:

- **Отметить все теги в списке** – устанавливает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Снять отметку со всех тегов в списке** – снимает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Создать тег** – позволяет создать пользовательский тег.
- **Удалить тег** – позволяет удалить выделенный тег.
- **Создать привязки** – создает пустые привязки для тегов и атрибутов, для которых установлен флажок выбора. Дальнейшая привязка осуществляется на вкладке «Привязки к переменным».
- **Создать привязки к новым переменным** – создает привязки для тегов и атрибутов, отмеченных флажком, к новым переменным выбранного типа с атрибутами переменных по умолчанию.



ВНИМАНИЕ !!!

Каждая пользовательская ветка или пользовательский тег (добавленные вручную) после закрытия вкладки канала OPC не сохраняется. Т.о. при каждом новом открытии формы редактирования тегов после автоматического считывания доступны будут только теги сервера. Привязки, созданные на основе пользовательских тегов, сохраняются, и их можно просмотреть на форме «Привязка тегов»

4.3.7.3 Вкладка «Привязка тегов» OPCDA-сервера

Для того чтобы OPC-клиент знал, какие теги OPC-сервера следует обрабатывать и как сопоставить их с переменными базы данных, необходимо произвести привязку тегов OPC-серверов к переменным базы данных. Для задания привязки между тегами OPC-сервера и переменными базы данных используют вкладку «Привязка тегов» (рисунок 4.3.13).

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Назначить тегам в соответствие можно только переменные, принадлежащие текущему выбранному каналу.

Одна строка таблицы привязок описывает одну привязку.

Подробное описание настройки канала *OPC-клиент* приведено в книге «OPC-технологии в КРУГ-2000»

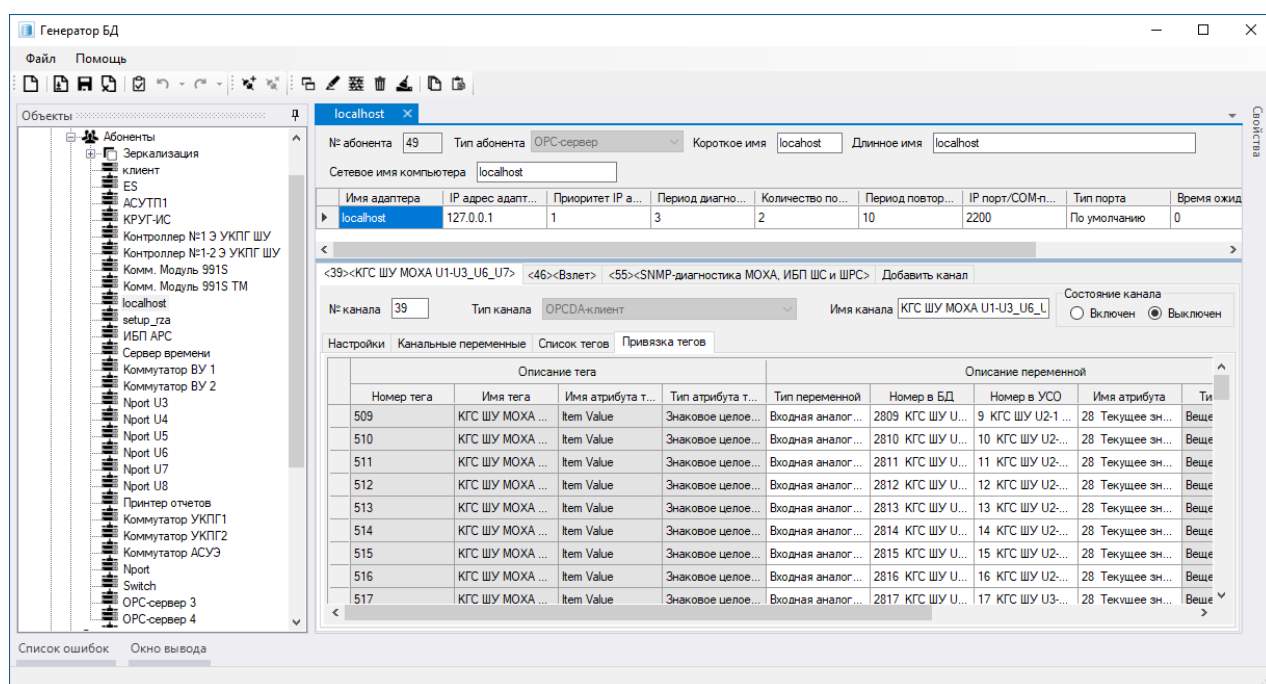


Рисунок 4.3.13 - Привязка тегов OPCDA-сервера к переменным БД

Поля в таблице привязок структурированы по разделам.

Описание тега

- **Номер тега** – уникальный номер для идентификации привязки, задается автоматически
- **Имя тега** – имя опрашиваемого тега. Добавлять свое имя тега нельзя. Содержимое списка определяется выбором записей на форме со списком тегов OPCDA-сервера (рисунок 4.3.12)
- **Атрибут** – имя атрибута опрашиваемого тега. Добавлять свое имя атрибута тега нельзя. Если у тега нет описания атрибута с ID, равным 2 (обычно это атрибут «Item Value»), то ГБД добавляет «виртуальный атрибут» («Item Value» ID = 2, тип - вариант).
- **Тип атрибута** – целое, вещественное, строковое и т.д. (информационное поле).

Описание переменной

- **Тип переменной** – набор типов зависит от наличия в канале переменных соответствующих типов
- **№ в БД** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать переменную по общему номеру в БД, по позиции и по длинному имени.

- **№ в УСО** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать переменную по номеру в УСО, по позиции и по длинному имени
- **Имя атрибута** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать атрибут переменной по его имени и типу (целое, вещественное, строковое и т.д.)
- **Тип атрибута** - тип данных атрибута переменной, заполняется автоматически при выборе имени атрибута. Для логического типа может принимать значения «логическое» (тип данных атрибута по умолчанию - как он задан в паспорте переменной) или «логическое с отрицанием» (2 байта).

Параметры привязки

- **Прием данных** – определяет возможность приема данных от тега к переменной. Если стоит галочка, то прием данных будет работать. По умолчанию для переменных типа ВА и ВД в поле «Прием» стоит галочка, а для переменных ДВ и РВ - не стоит
- **Передача данных** – определяет возможность передачи данных от переменной к тегу. Если стоит галочка, то передача данных будет работать. По умолчанию для переменных типа ВА и ВД в поле «Передача» галочка не стоит, а для переменных ДВ и РВ - стоит. При назначении в привязке атрибута тега, не представляющего текущее значение тега, в поле «Передача» галочка не ставится, а само это поле становится недоступным для редактирования
- **Имя группы тегов (апертуры)** – номер (0 – группы нет) и имя группы тегов. Создать группы тегов можно в форме «Группы тегов», которая открывается при нажатии на одноименную кнопку на панели инструментов.



ВНИМАНИЕ !!!

В случае привязки атрибута тега, не представляющего текущее значение, в поле «Передача» галочка не ставится, а само это поле становится недоступным для редактирования. Это связано с тем, что спецификация OPC Data Access версии 2.0, которую использует OPC DA клиент, предусматривает запись данных только для текущего значения тега.

Группы тегов служат для объединения тегов в группы с целью установления каких-либо общих свойств для всех тегов в группе. Форма «**Группы тегов**» вызывается при нажатии соответствующей кнопки на панели инструментов.

...	Номер	Имя группы	Апертура в %	Тип обработки качества
+	1	Группа по умолчани...	0	без обработки

Рисунок 4.3.14 - Форма для задания групп тегов (апертур)

В начале работы OPCDA-клиент сформирует группы тегов в OPCDA-сервере на основе групп, заданных Пользователем в данной форме, и придаст им свойства, которые указал Пользователь.

 ВНИМАНИЕ!!!

Апертура используется только при асинхронном опросе OPC-сервера. По умолчанию все теги OPCDA-сервера образуют одну группу, апертура которой равна 0%. Обработка апертур осуществляется OPC-сервером. Если OPC-сервер не поддерживает обработку апертур, заданные апертуры для групп тегов действовать не будут.

В зависимости от значения поля **Тип обработки качества тегов** обработка качества тегов, связанных с одной переменной, будет выполняться по различным алгоритмам:

- **«без обработки»** – значение по умолчанию. Обобщенное качество переменной определяется по наихудшему качеству тегов в группе привязок.

- **«с обработкой»** – на определение обобщенного качества по переменной влияет наличие привязки OPC-тега в группе к атрибуту «Текущее значение» переменной соответственно. Для:

- ВА – атрибут №28 «Текущее значение до преобразования (контроллер)»
- ВД – атрибут №27 «Текущее значение переменной»
- PBB – атрибут №27 «Текущее значение»
- PBC – атрибут №13 «Текущее значение (Строка)»
- PBL – атрибут №14 «Текущее значение (логич)»
- ДВ – атрибут №20 «Значение выходной переменной в контроллере»
- АВ – атрибут №48 «Значение выходного сигнала (аналог.р-ра)».

При наличии такой привязки определяющим для обобщенного качества является качество данного тега, при его отсутствии – обобщенное качество принимается равным «GOOD».

Кнопка **«Автозаполнение»** – служит для вызова панели автоматического заполнения привязок (рисунок 4.3.15). Заполнение таблицы привязок происходит с помощью выбора переменных из списка и переноса записей в таблицу привязок путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей выбранного типа переменных и перемещении переменных поверх текущих привязок. Привязка будет осуществлена к атрибуту переменной, выбранному на панели автозаполнения.

В списке автозаполнения доступны только переменные текущего канала.

Направление обмена будет выставлено по типу переменной по умолчанию (для переменных типа ВА и ВД в поле «Прием», для переменных типа АВ, ДВ и РВ в поле «Передача»). Группа тегов по умолчанию будет задана №1.

При нажатии кнопки **«Удалить привязку»** на форме привязок будут удалены выделенные в таблице записи.

При нажатии кнопки **«Очистить привязку»** на форме привязок будут очищены поля выделенных в таблице записей (все, кроме описания тега).

При нажатии кнопки **«Диалоговое окно»** таблица привязок распакивается во весь экран.

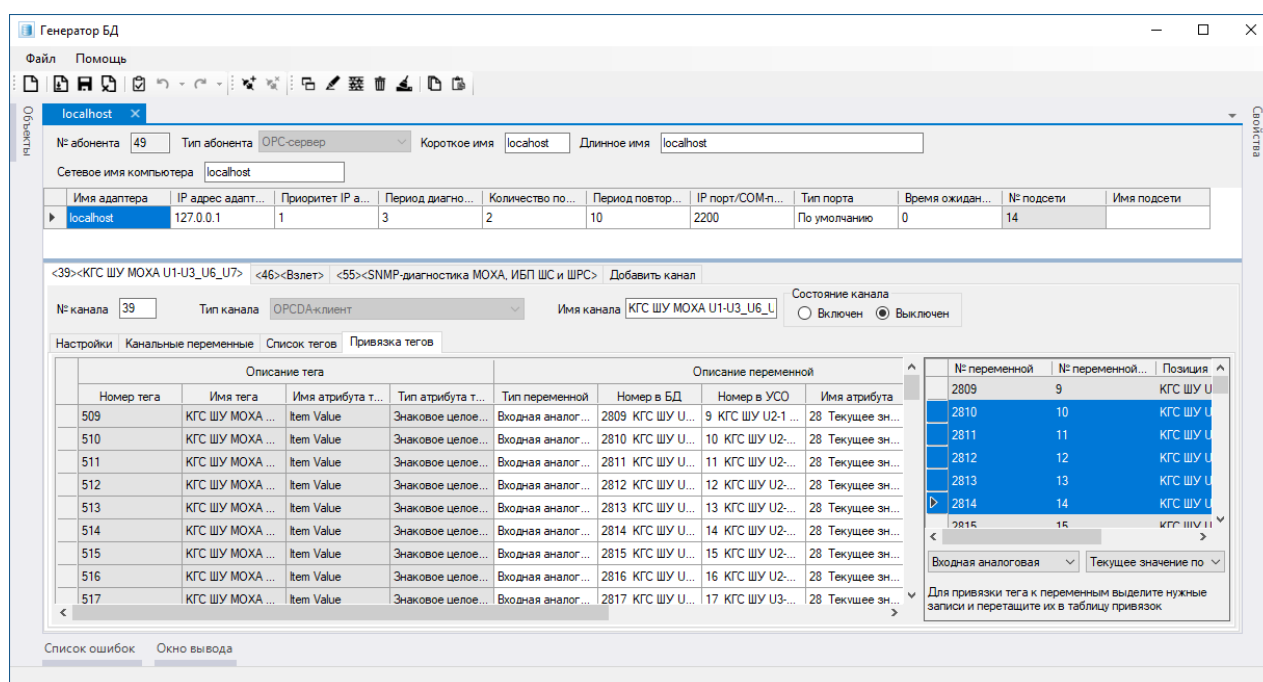


Рисунок 4.3.15 - Форма автозаполнения привязок

4.3.8 Настройка канала OPCNDA-клиент

Процесс создания и конфигурирования канала можно разбить на следующие этапы:

- выбор OPC-сервера на вкладке «Настройки».
- задание параметров опроса OPC-сервера и параметров диагностики на вкладке «Настройки».
- создание/редактирование переменных на вкладке «Канальные переменные» для создания перьев, необходимых для дальнейшей привязки их к OPCNDA-тегам.
- выбор тегов для дальнейшей привязки к перьям базы данных на вкладке «Список тегов».
- привязка между тегами OPC-сервера и перьями на вкладке «Привязка тегов».
- настройка переключения OPCNDA-клиента к OPCNDA-серверу на вкладке «Резервирование».

Для данного типа канала доступны следующие вкладки: «Настройки», «Канальные переменные», «Список тегов», «Привязки», «Резервирование».

4.3.8.1 Вкладка «Настройки»

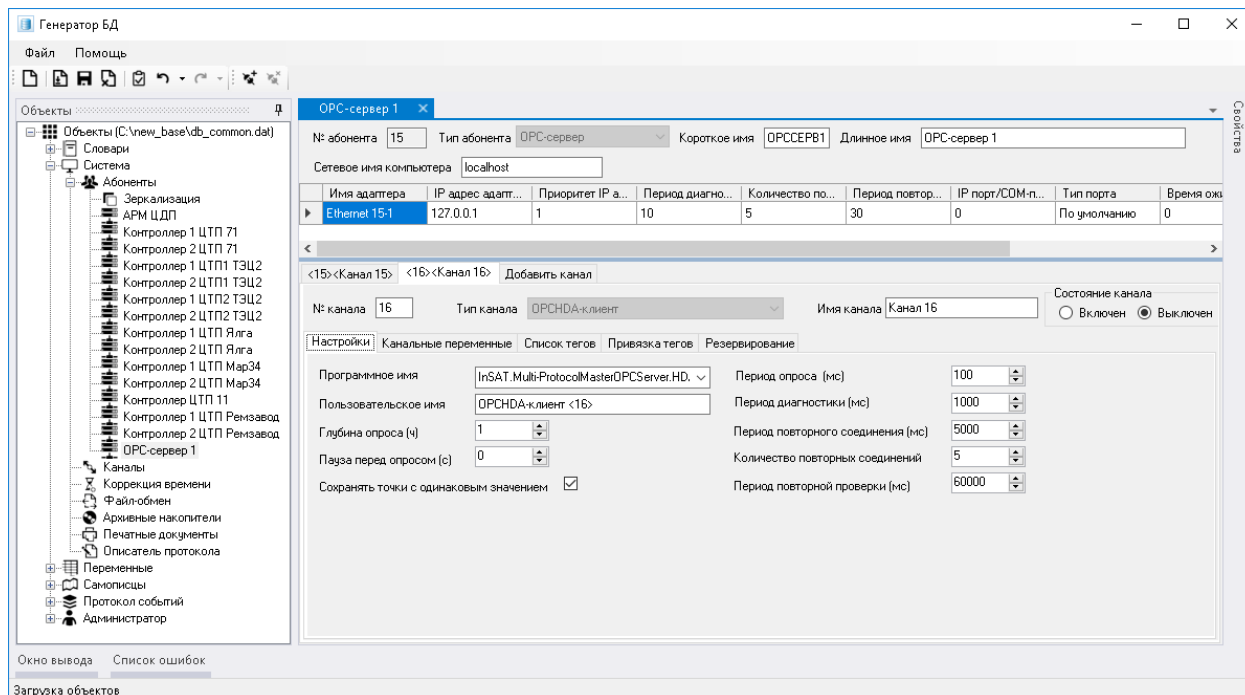


Рисунок 4.3.16 – Настройки канала OPCHDA-клиент

- **Программное имя** – программное имя OPC-сервера (255 символов). Посредством программного имени OPC-сервер сообщает о себе операционной системе и ее процессам. В список выбора программного имени заносятся все OPC-серверы, установленные на компьютере, указанном в свойствах абонента. При раскрытии списка происходит автоматический поиск зарегистрированных OPC-серверов на компьютере, сетевое имя которого написано в текущем абоненте.
- **Пользовательское имя** – имя OPC-сервера, задаваемое пользователем (255 символов). Именно оно используется при выдаче OPC-клиентом сообщений в протокол событий. Если пользовательское имя не задано, то в сообщениях протокола событий будет использоваться программное имя OPC-сервера.
- **Глубина опроса (ч)** – максимальный период возврата клиента в историю данных HDA-сервера, начиная от текущего момента.
- **Пауза перед опросом (с)** – при выполнении одного из условий (старт OPCHDA-клиента/включение канала связи/смене статуса сервера БД/ восстановление связи по каналу), а также если канал связи включен, перед опросом выполняется пауза, которая может принимать следующие значения:
 - «-1» – в этом случае пауза перед опросом возьмётся из поля интервал проверки самописца
 - «0» – паузы перед опросом тегов нет, происходит однократный запрос данных
 - «>0» – после восстановления связи и выдержки паузы по каналу (при старте системы/включении канала/смене статуса/после обрыва связи) происходит однократный запрос данных через указанную в секундах паузу и далее опрос тегов выполняется согласно заданным режимам.
- **Сохранять точки с одинаковыми значениями** – по умолчанию "да". Т.е. клиент по умолчанию будет сохранять в самописец точки с одинаковыми значениями и качеством. Если выбрано "нет", то будут сохраняться только те точки, у которых изменилось значение или качество.
- **Период опроса (мс)** – период опроса OPC-сервера при синхронном режиме работы (по умолчанию 100 мс).

- **Период диагностики (мс)** – интервал времени, с которым OPC-клиент будет проверять состояние OPC-сервера (по умолчанию 1 секунда).
- **Период повторного соединения (мс)** – период времени в миллисекундах, использующийся для повторных попыток соединения с OPC-сервером при обрыве связи (по умолчанию 5 секунд).
- **Количество повторных соединений** – количество попыток повторного соединения, по достижении которого попытки возобновить связь прекратятся (по умолчанию 5).
- **Период повторной проверки (мс)** – интервал времени, по истечении которого OPC-клиент снова будет пытаться соединиться с OPC-сервером указанное количество раз в поле «Количество повторных соединений» с периодом, указанным в поле «Период повторного соединения» (по умолчанию 1 минута).

4.3.8.2 Вкладка «Список тегов»

При первом открытии вкладки «Список тегов» загружается дерево тегов с OPC-сервера, выбранного на вкладке «Настройки» (рисунок 4.3.16). В корне дерева выводится название текущего сервера.

Данная вкладка предназначена для выбора OPC-тегов для дальнейшей привязки к перьям базы данных. Вкладка разделена на две части: область дерева тегов и область описания тегов выбранной ветки дерева.

Для создания привязки необходимо установить флажки напротив тегов. Дополнительные действия можно осуществить с помощью контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в соответствующей области.

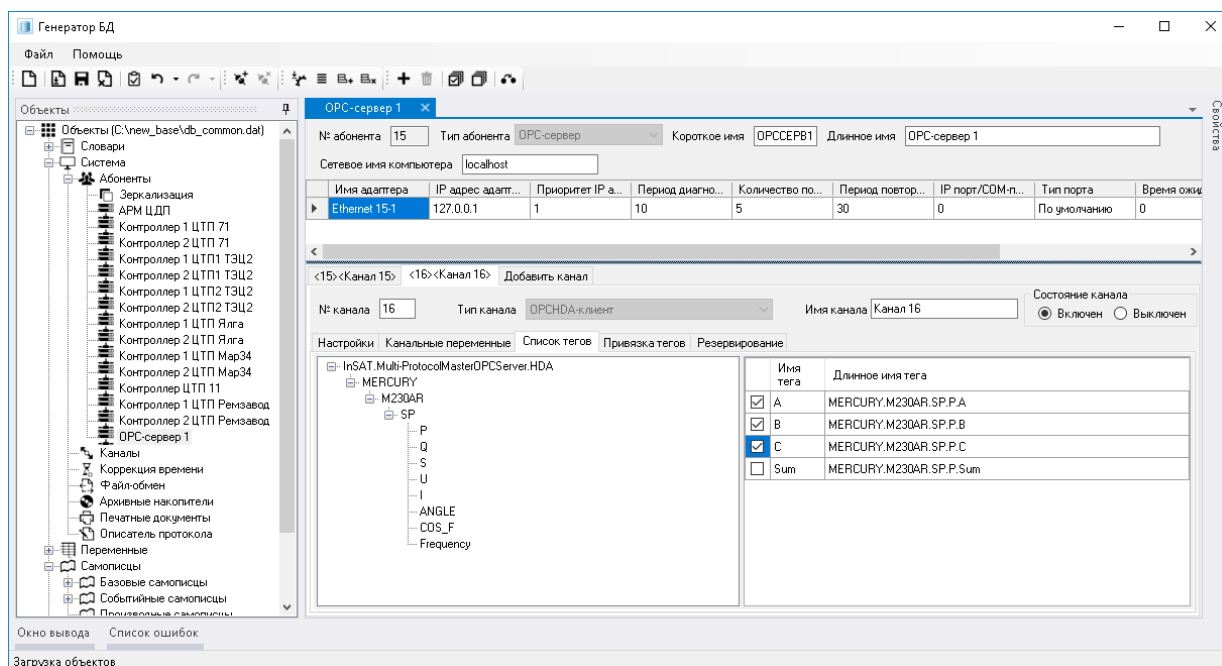


Рисунок 4.3.17 – Список тегов канала OPCHDA-клиент

Контекстное меню области дерева тегов:

- **Загрузить конфигурацию сервера** – позволяет обновить дерево тегов с OPC-сервера.
- **Показать все теги в подветках, начиная с выделенной** – в описании тегов отобразятся все теги выделенной ветки и всех ее подветок.
- **Создать ветку** – позволяет создать пользовательскую ветку тегов в текущей выбранной ветке.
- **Удалить ветку** – удаляет текущую выбранную ветку.

ВНИМАНИЕ !!!

Удаление ветки (и другие изменения) не влияют на информацию на OPC-сервере.

Контекстное меню области тегов:

- **Отметить все теги в списке** – устанавливает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Снять отметку со всех тегов в списке** – снимает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Создать тег** – позволяет создать пользовательский тег.
- **Удалить тег** – позволяет удалить выделенный тег.
- **Создать привязки** – создает пустые привязки для тегов, для которых установлен флажок выбора. Дальнейшая привязка осуществляется на вкладке «Привязка тегов».

ВНИМАНИЕ !!!

Каждая пользовательская ветка или пользовательский тег (добавленные вручную) после закрытия вкладки канала OPC не сохраняется. Т.о. при каждом новом открытии формы редактирования тегов после автоматического считывания доступны будут только теги сервера. Привязки, созданные на основе пользовательских тегов, сохраняются, и их можно просмотреть на форме «Привязка тегов»

4.3.8.3 Привязка тегов для OPCHDA-клиента

Для того чтобы OPCHDA-клиент знал, какие теги OPCHDA-сервера следует обрабатывать и как сопоставить их с перьями самописцев, необходимо произвести привязку тегов OPCHDA-сервера к перьям базы данных. Для задания привязки между тегами OPC-сервера и перьями базы данных используют вкладку «Привязка тегов».

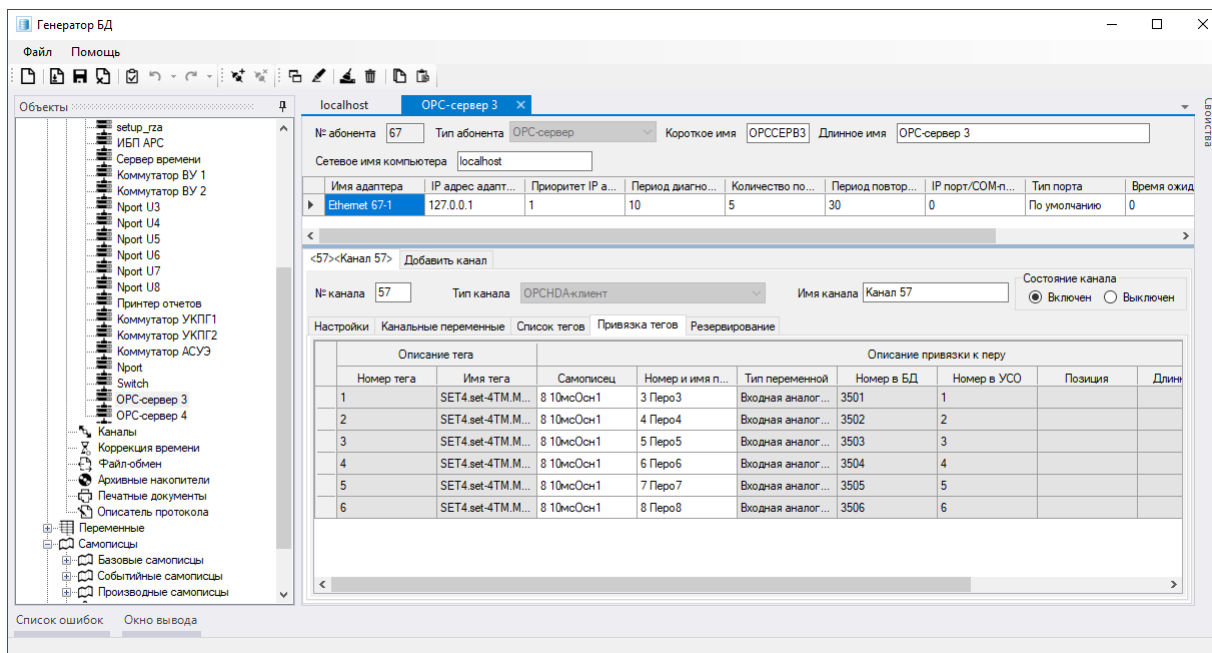


Рисунок 4.3.18 – Привязка перьев БД к тегам OPCHDA

Работа с привязками осуществляется в таблице привязок, поля которой структурированы по разделам:

Описание тега:

- **№** – уникальный номер для идентификации привязки, задается автоматически.
- **Имя** – имя опрашиваемого тега. Добавлять свое имя тега нельзя. Список определяется выбором записей на форме со списком тегов OPCHDA-сервера (рисунок 4.3.17)

Описание пера:

- **Самописец** – номер самописца и имя самописца в БД. Выбирается из раскрывающегося списка

ВНИМАНИЕ !!!

В списке самописцев присутствуют только самописцы для выбранного канала.

- **№ и имя пера** – номер и имя пера самописца, в которое будет производиться запись данных тега OPCHDA сервера. Выбирается из раскрывающегося списка.
- **Тип переменной, № в БД, № в УСО, Позиция и Длинное имя переменной** – атрибуты переменной, соответствующей выбранному перу. Нераз редактируемые информационные поля
- **Тип атрибута** – тип данных атрибута переменной, являющейся источником пера (информационное поле), заполняется при выборе пера
- **Коэффициент** – величина, на которую умножаются значения тега OPCHDA-сервера перед записью в выбранное перо. При этом время и качество тега OPCHDA-сервера остаются неизменными.

ВНИМАНИЕ !!!

Источником пера являются переменные, привязанные к текущему каналу OPCHDA, выбранному в самописце. В случае необходимости визуализировать дополнительные параметры пера, например, такие как «единицы измерения», «позиция», будут использоваться атрибуты переменной, связанной с данным пером.

Кнопка **«Автозаполнение»** – служит для вызова панели автоматического заполнения привязок тегов OPCHDA-сервера к существующим перьям выбранного самописца БД (рисунок 4.3.19). Заполнение таблицы привязок происходит с помощью выбора перьев из списка и переноса записей в таблицу привязок путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей перьев выбранного самописца, и перемещением их поверх текущих привязок.

При нажатии кнопки **«Удалить привязку»** на форме привязок будут удалены выделенные в таблице записи.

При нажатии кнопки **«Очистить привязку»** на форме привязок будут очищены поля выделенных в таблице записей (все, кроме описания тега).

При нажатии кнопки **«Диалоговое окно»** таблица привязок распаивается во весь экран.

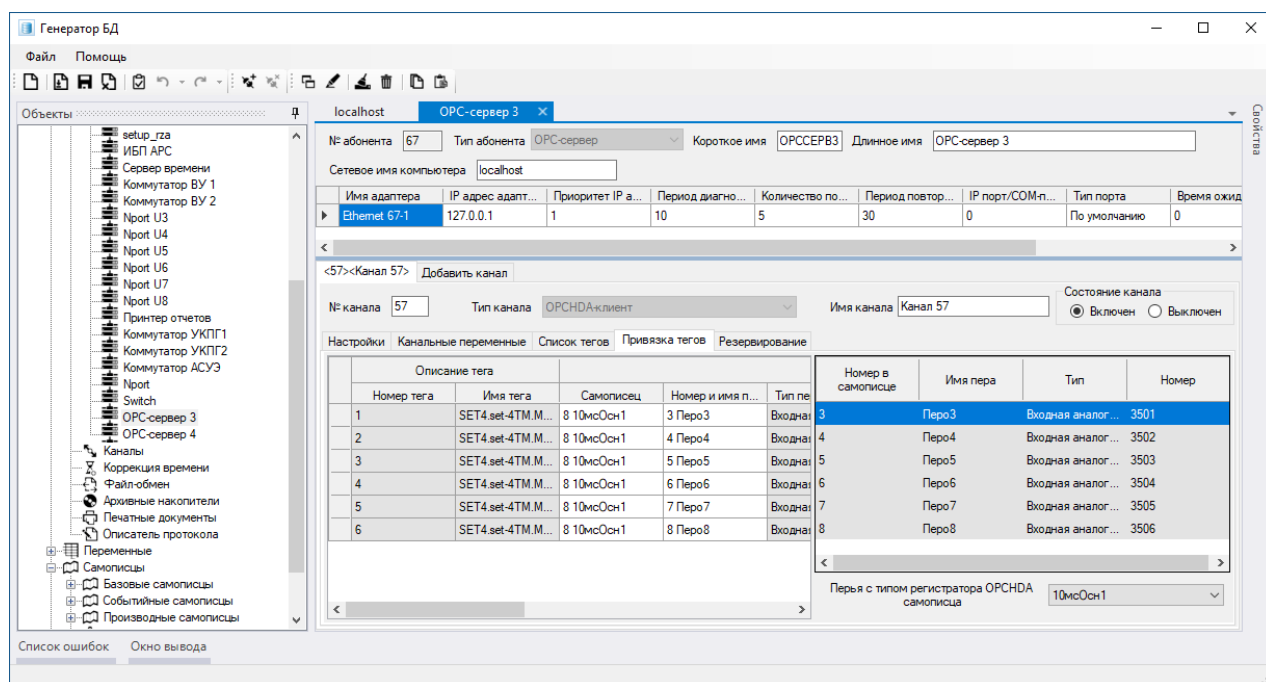


Рисунок 4.3.19 - Форма автозаполнения привязок

4.3.8.4 Настройка переключения OPCHDA-клиента к OPCHDA-серверу

В случае резервирования OPCHDA-серверов возникает задача «переключения» OPCHDA-клиента к одному из них в зависимости от наличия связи между OPC-клиентом и OPCHDA-сервером. Настройка переключения OPCHDA-клиента к одному из резервируемых OPCHDA-серверов осуществляется на вкладке «Резервирование» с помощью следующих полей:

- **«Абонент с резервным OPCHDA-сервером»** – абонент автоматизированной системы, на котором установлен «резервный» OPC HDA-сервер. Выбирается из списка доступных абонентов. Для правильной и корректной работы канала «**OPCHDA-клиент**» OPCHDA сервер на данном абоненте должен иметь такое же программное имя и идентичный набор тегов, что и OPCHDA-сервер, определенный как «основной» (заданный в определении канала «OPCHDA-клиент»). Имя абонента выбирается из списка всех «длинных имен абонентов», определенных в базе данных системы. Исключением является абонент, который определен в полях «**Номер и имя абонента**» при определении канала «**OPCHDA-клиент**».
- **«Тип переключения»** – группа для задания типа переключения OPCHDA клиента – «**Ручное переключение**» или «**Автоматическое переключение**» – и соответствующих типу переключения параметров.
- **Переменная управления** – определяет переменную базы данных, с помощью которой в реальном времени будет осуществляться выбор абонента с OPCHDA-сервером, к которому будет подключаться OPCHDA-клиент. Данное поле доступно только при выборе тип «**Ручное переключение**». Переменная управления определяется с помощью следующих атрибутов:
 - **Тип** – тип переменной базы данных. Выбирается из списка типов переменных, определенных в базе данных системы
 - **Номер** – номер в БД и позиция переменной выбранного типа
 - **Атрибут** – атрибут выбранной переменной (тип атрибута только числовой и логический)

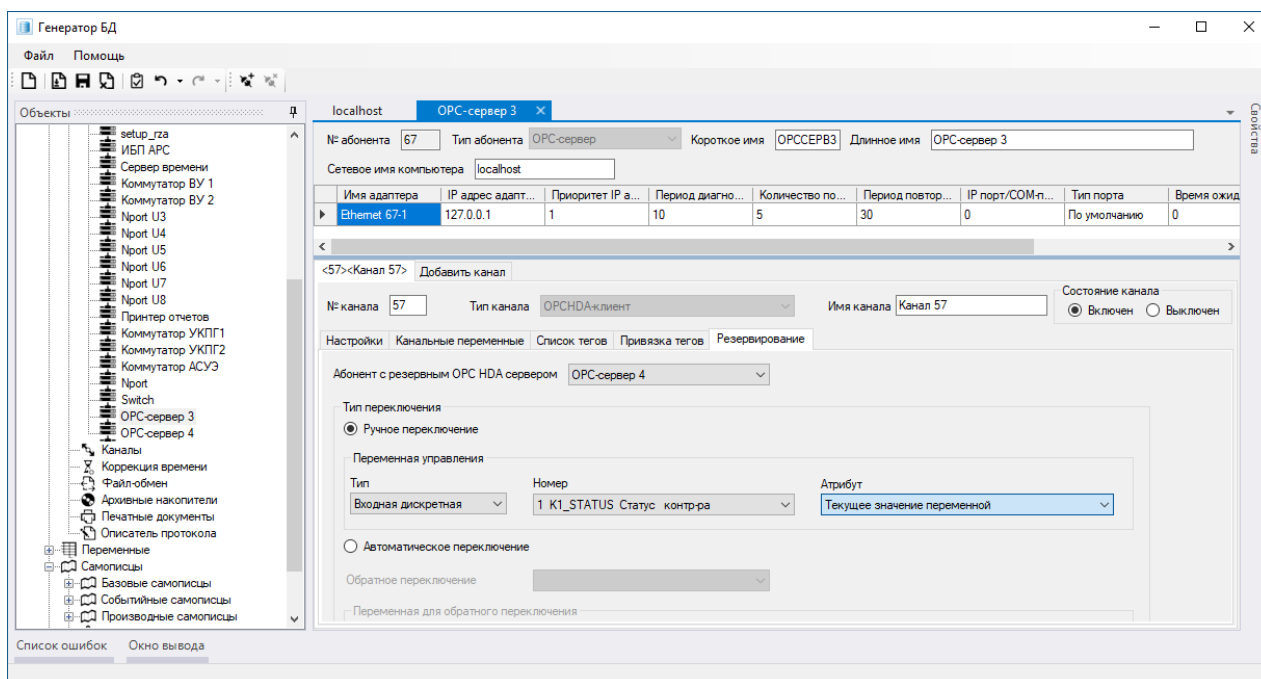


Рисунок 4.3.20 – Форма настройки резервирования OPCHDA-сервера

- **Обратное переключение** – определяет режим переключения для возврата опроса на абонента, заданного по умолчанию как «основной» для данного канала **OPCHDA-клиент**. Данное поле доступно только при выборе типа «**Автоматическое переключение**»
- **Переменная для обратного переключения** – определяет переменную базы данных, с помощью которой в реальном времени будет осуществляться возврат на абонента с OPCHDA-сервером, определенного как «основной». Атрибуты переменной аналогичны атрибутам переменной управления. В качестве переменной для обратного переключения можно выбрать любую переменную базы данных.

Если параметры настройки заданы, но недоступны для редактирования, Генератор базы данных отображает их значения на форме для информирования Пользователя.

Режим работы «Резервирование»

Для определения алгоритма переключения OPCHDA-клиента следует:

1. Выбрать имя абонента в списке значений поля «**Абонент с резервным OPCHDA-сервером**»

ВНИМАНИЕ!!!

Задать параметры переключения OPCHDA-клиентов можно только в том случае, если выбран «Абонент с резервным OPCHDA-сервером»

2. Выбрать тип переключения:

- «**Ручное переключение**» – переключение на «резервный» OPCHDA-сервер и обратно происходит в зависимости от значения переменной, заданной в поле «Переменная управления». Таким образом, пользователь, изменяя значение этой переменной, имеет возможность управлять выбором абонента, с которого OPCHDA-клиент получает значения тегов OPCHDA сервера
- «**Автоматическое переключение**» – переключение на «резервный» OPCHDA-сервер происходит автоматически при обрыве связи с «основным» OPCHDA-сервером (определенном в свойствах канала «**ОПС HDA-клиент**»)

3. Если выбран тип **«Автоматическое переключение»**, задать параметры «обратного переключения»:

- Тип обратного переключения **«ручное»** и **«Переменная для обратного переключения»** – возврат на «основной» OPCHDA-сервер произойдет только по команде пользователя (с помощью изменения значения переменной для обратного переключения)
- Тип обратного переключения **«автоматическое»** – обратное переключение на «основной» OPCHDA-сервер происходит автоматически при восстановлении связи с OPCHDA-сервером на данном абоненте.

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Если устройство некорректно работает при подключении к нему нескольких OPCHDA-серверов, то использовать «автоматический» режим переключения не рекомендуется

Режим работы «Нет резервирования»

Для отключения «механизма переключения» OPCHDA-клиентов необходимо в поле **«Абонент с резервным OPCHDA-сервером»** выбрать пустую строку. В этом случае группа **«Тип переключения»** недоступна для редактирования/изменения и переключение не происходит.

4.3.9 Настройка каналов OPCUA-клиент и OPCUA-клиент(дублирование)

Процесс создания и конфигурирования канала можно разбить на следующие этапы:

- настройка подключения к OPC-серверу на вкладке «Настройки».
- задание параметров опроса OPC-сервера и параметров диагностики на вкладке «Настройки».
- создание/редактирование переменных на вкладке «Канальные переменные», необходимых для дальнейшей привязки их к оперативным тегам и для создания перьев, необходимых для дальнейшей привязки их к историческим тегам.
- выбор тегов для дальнейшей привязки к переменным базы данных на вкладке «Оперативные теги».
- выбор тегов для дальнейшей привязки к перьям базы данных на вкладке «Исторические теги».
- привязка между тегами OPC-сервера и переменными базы данных на вкладке «Привязка к переменным».
- привязка между тегами OPC-сервера и перьями базы данных на вкладке «Привязка к перьям».

Для данного типа канала доступны следующие вкладки: «Настройки», «Канальные переменные», «Оперативные теги», «Исторические теги», «Привязка к переменным», «Привязка к перьям».

4.3.9.1 Вкладка «Настройки»

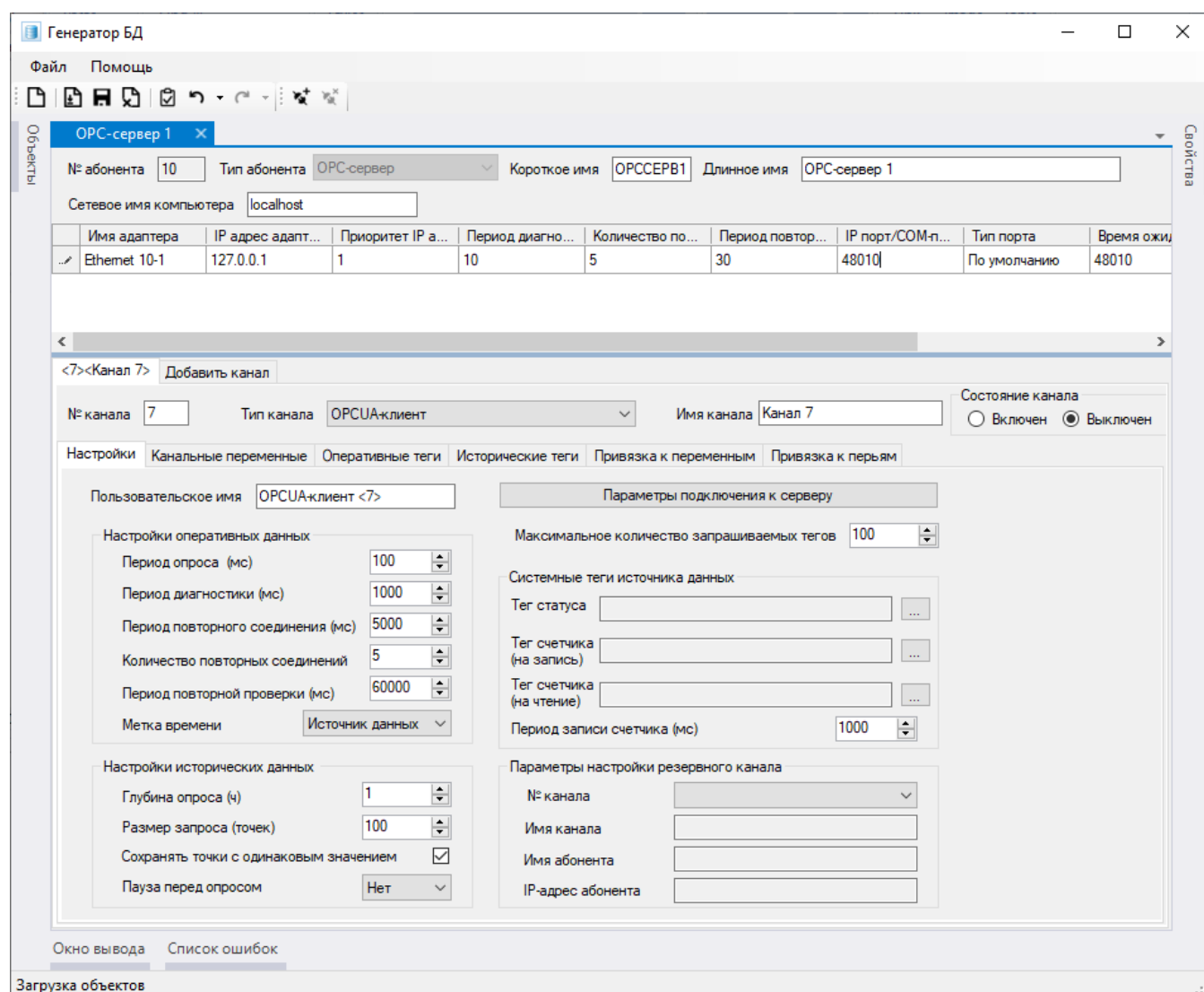


Рисунок 4.3.21 – Настройки канала OPCUA-клиент

- **Пользовательское имя** – имя OPC-сервера, задаваемое пользователем (255 символов). Именно оно используется при выдаче OPC-клиентом сообщений в протокол событий. Если пользовательское имя не задано, то в сообщениях протокола событий будет использоваться программное имя OPC-сервера.
- **Максимальное количество запрашиваемых тегов** – максимальный размер массива запрашиваемых тегов в одном запросе чтения данных.

Настройки оперативных данных:

- **Период опроса (мс)** – период опроса OPC-сервера при синхронном режиме работы (по умолчанию 100 мс).
- **Период диагностики (мс)** – интервал времени, с которым OPC-клиент будет проверять состояние OPC-сервера (по умолчанию 1 секунда).
- **Период повторного соединения (мс)** – период времени в миллисекундах, использующийся для повторных попыток соединения с OPC-сервером при обрыве связи (по умолчанию 5 секунд).

- **Количество повторных соединений** – количество попыток повторного соединения, по достижении которого попытки возобновить связь прекратятся (по умолчанию 5).
- **Период повторной проверки (мс)** – интервал времени, по истечении которого OPC-клиент снова будет пытаться соединиться с OPC-сервером указанное количество раз в поле «Количество повторных соединений» с периодом, указанным в поле «Период повторного соединения» (по умолчанию 1 минута).
- **Метка времени** – используемая при обработке переменной метка времени выбирается из выпадающего списка источников времени:
 - о «Источник данных» (по умолчанию) – метка времени значения от источника данных,
 - о «OPCUA-сервер» – метка времени регистрации значения OPCUA-сервером,
 - о «Компьютер» – метка времени Сервера БД при записи значения тега в атрибут переменной

Настройки исторических данных:

- **Глубина опроса (ч)** – максимальный период возврата клиента в историю данных OPCUA-сервера, начиная от текущего момента.
- **Размер запроса (точек)** – максимальное количество значений, возвращаемых в текущем опросе одного тега исторических данных (по умолчанию 100)
- **Сохранять точки с одинаковыми значениями** – по умолчанию "да". Т.е. клиент по умолчанию будет сохранять в самописец точки с одинаковыми значениями и качеством. Если выбрано "нет", то будут сохраняться только те точки, у которых изменилось значение или качество.
- **Пауза перед опросом** – при выполнении одного из условий (старт OPCUA-клиента/включение канала/смена статуса сервера БД/восстановление связи по каналу), выполняется пауза перед опросом, в соответствии с выбранным из выпадающего списка значением:
 - о «Нет» – паузы перед опросом тегов нет, происходит однократный запрос всех данных и далее в соответствии с режимом опроса данных по группам,
 - о «Да» – однократный запрос тегов не выполняется. В дальнейшем для каждой группы тегов опрос выполняется в соответствии с режимом и периодом опроса данных по группам

Системные теги источника данных:

Для изменения значения источника данных необходимо нажать кнопку рядом с соответствующим полем и в списке выбрать тег или пустую строку (если нужно обнулить значение)

- **Тег статуса** - текстовое поле содержит номер записи в таблице привязок к переменным и полное имя тега из привязки. Текущее значение тега статуса источника данных (1-Основной / 0-Резервный) используется Сервером БД для определения текущего статуса канала связи в соответствии с алгоритмом резервирования каналов.
- **Тег счетчика (на запись)** - текстовое поле содержит номер записи в таблице привязок к переменным и полное имя тега из привязки. В выбранный тег UA-клиент отправляет значение **Тега счетчика (на чтение)** с инкрементом на 1 с **Периодом записи счетчика**, указанным в соответствующем поле. Если **Тег счетчика (на чтение)** не задан, то используется «внутренне» значение UA-клиента.
- **Тег счетчика (на чтение)** - текстовое поле содержит номер записи в таблице привязок к переменным и полное имя тега из привязки. Указывается тег, значение которого принимается с UA-сервера для последующей записи в **Тег счетчика (на запись)**.
- **Период записи счетчика (мс)** - период записи значения **Тега счетчика (на запись)** в UA сервер.

Параметры настройки резервного канала:

- **№ канала** – выбирается из списка, который формируется из каналов этого же типа. В качестве резервного канала может быть выбран канал, который еще не используется в резервировании

каналов. Если текущий канал указывался в качестве резервного для других каналов, данное поле недоступно для редактирования.

- **Пользовательское имя резервного канала, имя абонента резервного канала и IP-адрес абонента резервного канала** – информационные поля и недоступны для редактирования.

Параметры подключения к серверу

Рисунок 4.3.22 – Параметры подключения к серверу

- **URL конечной точки** – имя сервера, с которым будет выполняться соединение (в том числе при выполнении теста соединения). Формируется из настроек адаптера абонента: IP адрес и IP порт.

№ абонента

4

Тип абонента

OPC-сервер

Короткое имя

OPCCEPB

Длинное имя

OPC-сервер

Сетевое имя компьютера

localhost

Имя ...	IP адрес адаптера	Приоритет I...	Период д...	Количес...	Период...	IP порт/COM-п...	Тип порта	Время ожидан...	
▶ lh	127.0.0.1		10	5	30	4840	По умолчанию	0	1

- **IP адрес адаптера** – выбор из выпадающего списка адаптеров с приоритетом 1 и 2 для абонента канала, для которого будет сформирована строка подключения к серверу.
- **IP порт** – информационное поле со значением IP порта для выбранного адаптера.
- **кнопка Выбор конфигурации сервера** – при нажатии на кнопку проверяется соединение с абонентом канала с заданными параметрами подключения. При удачном соединении выводится форма **Конфигурация сервера**, в которой выбирается требуемая конфигурация из списка доступных на данном абоненте. После аутентификации пользователя происходит подключение к UA серверу.

При успешной установке соединения заполняются информационные поля: политика безопасности, режим безопасности, режим аутентификации, имя пользователя и пароль.

При нажатии на кнопку **ОК** настройки подключения будут сохранены в базе. При нажатии кнопки **Отмена** - изменение настроек не будет сохранено в базе.

Выбор конфигурации и сертификаты. Порядок действий.

Предварительно должен быть создан абонент OPC-сервер и заполнены настройки адаптера: IP адрес и IP порт. Так же должен быть создан канал UA-клиент или UA-клиент(дублирование). Далее для настройки подключения к UA серверу необходимо:

- 1) В настройках канала перейти в «Параметры подключения к серверу» (нажать соответствующую кнопку)
- 2) Перейти к выбору конфигурации сервера (нажать кнопку «Выбор конфигурации сервера»)

Параметры подключения к серверу

URL конечной точки:

IP адрес адаптера: IP порт:

Настройки конфигурации подключения к серверу

Политика безопасности: Режим аутентификации:

Режим безопасности: Имя пользователя:

Пароль:

- 3) Выбрать конфигурацию. Выбрать режим аутентификации (при необходимости ввести логин и пароль). Нажать кнопку «OK».

Конфигурация сервера

opc.tcp [127.0.0.1:48010] - None - None - Binary
 opc.tcp [127.0.0.1:48010] - Sign - Basic256Sha256 - Binary
 opc.tcp [127.0.0.1:48010] - SignAndEncrypt - Basic256Sha256 - Binary
 opc.tcp [127.0.0.1:48010] - Sign - Aes128_Sha256_RsaOaep - Binary
 opc.tcp [127.0.0.1:48010] - SignAndEncrypt - Aes128_Sha256_RsaOaep

Протокол:

Режим безопасности:

Политика безопасности:

Кодировка сообщения:

Имя приложения:

Тип приложения:

URI приложения:

URI продукта:

URI транспортного профиля:

URI шлюза:

URI профиля обнаружения:

Политика безопасности пользователя:

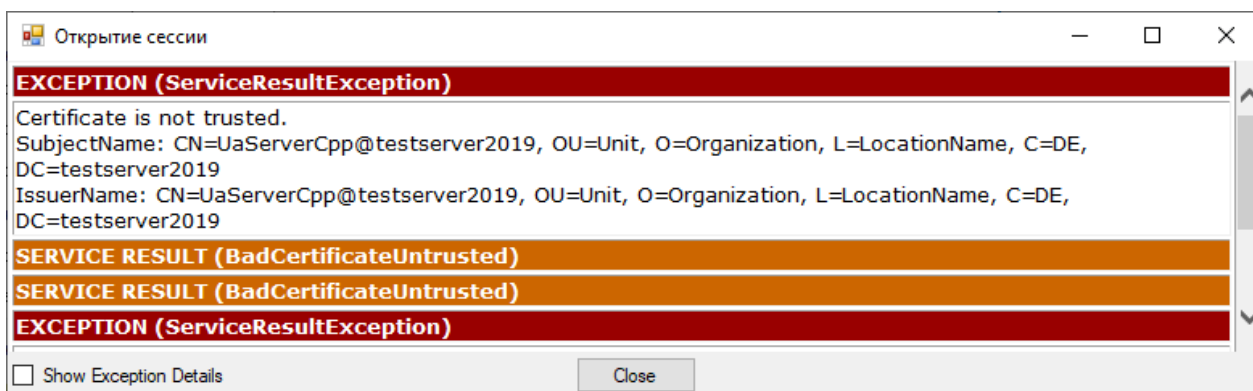
Уровень безопасности:

Конфигурация является актуальной.

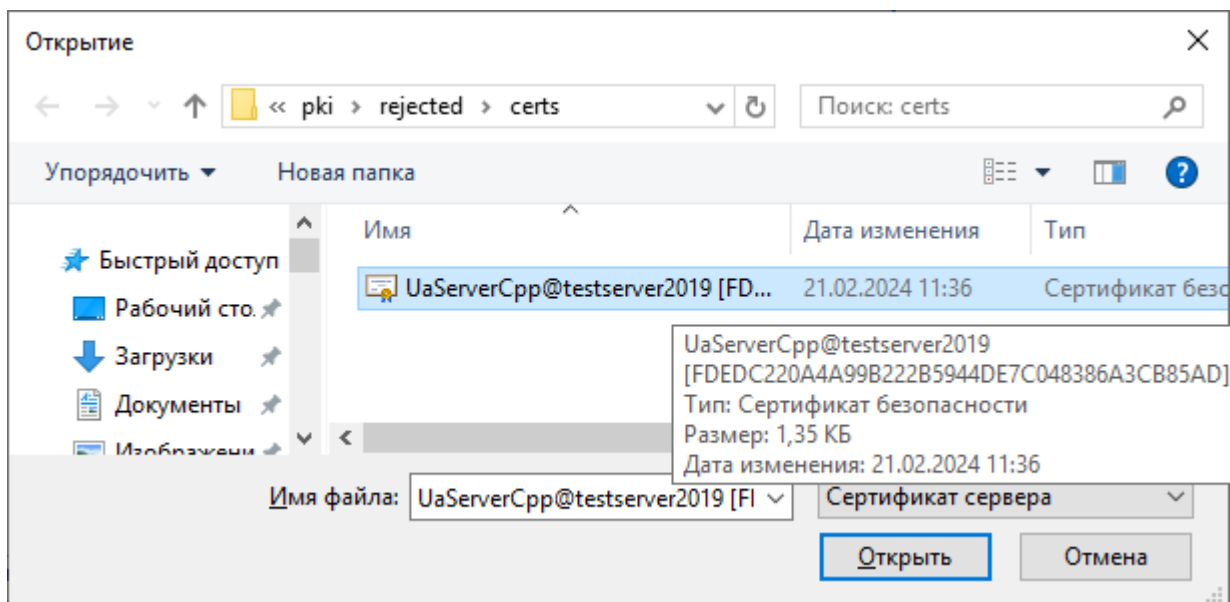
Настройки аутентификации:

Выбор режима: ☒ Anonymous ☐ UserName Имя пользователя: Пароль:

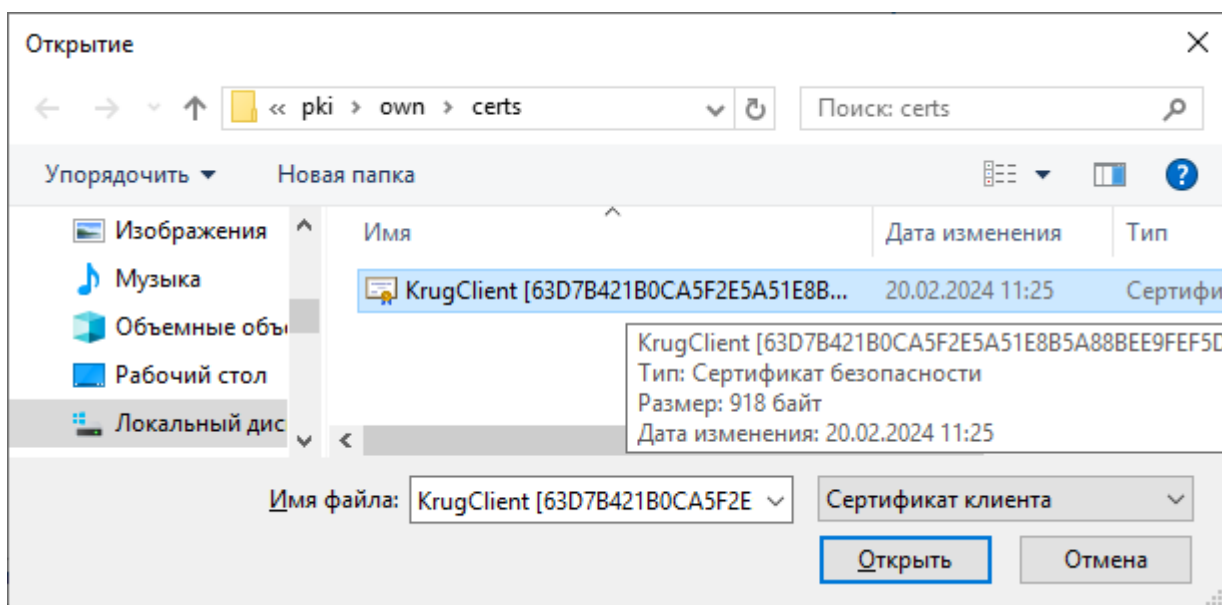
Если при попытке соединения будет выдано сообщение, что сертификат необходимо добавить в доверенные, то необходимо закрыть сообщение (кнопка «Close») и продолжить настройку.



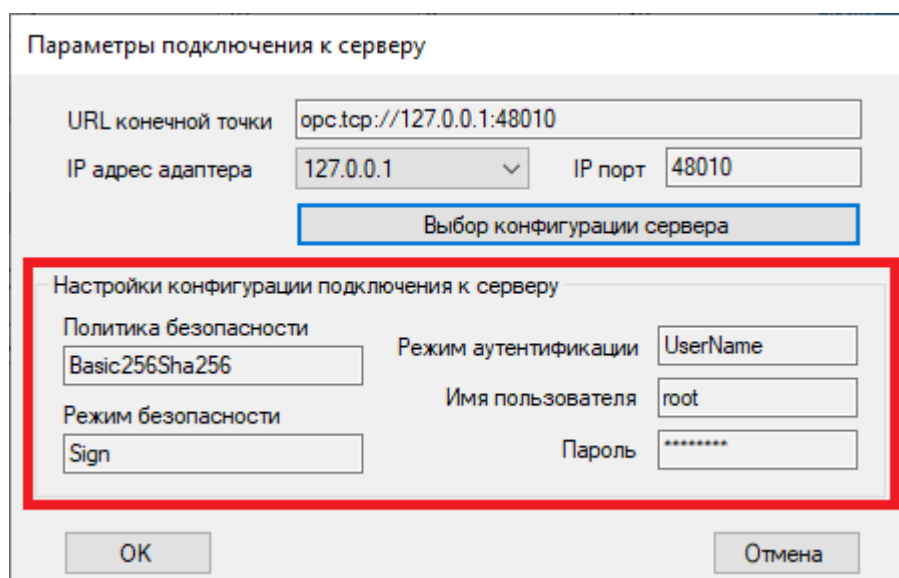
- 4) В окне выбора конфигурации сервера нажать кнопку **Добавить сертификат сервера**. В окне открытия файла **выбрать** сертификат сервера для переноса его в каталог доверенных сертификатов. Перенос выбранного файла будет осуществлён автоматически при нажатии кнопки «Открыть».



- 5) В окне выбора конфигурации сервера нажать кнопку **Расположение сертификата клиента**. В открывшемся окне можно скопировать файл сертификата, чтобы добавить его в папку доверенных сертификатов сервера. (*Расположение папок с сертификатами смотрите в документации к OPC UA серверу*)



- 6) После выполненных настроек (обмен сертификатами между сервером и клиентом) необходимо перейти к выбору конфигурации сервера и при необходимости ввести логин и пароль. Нажать кнопку «ОК».
- 7) Если соединение выполнено корректно, то при переходе в окно «Параметры подключения к серверу» в соответствии с выбранной конфигурацией будут заполнены поля: политика безопасности, режим безопасности, режим аутентификации, имя пользователя и пароль.



4.3.9.2 Вкладки «Оперативные теги» и «Исторические теги»

При первом открытии вкладки со списком тегов загружается дерево тегов с OPC-сервера, выбранного на вкладке «Настройки» (рисунок 4.3.23 и рисунок 4.3.24).

Данная вкладка предназначена для выбора OPC-тегов для дальнейшей привязки к переменным или перьям базы данных. Вкладка разделена на две части: область дерева тегов, область описания тегов выбранной ветки дерева.

Для создания привязки необходимо установить флажки напротив тегов. Дополнительные действия можно осуществить с помощью контекстного меню, которое вызывается с помощью нажатия правой кнопки мыши в соответствующей области.

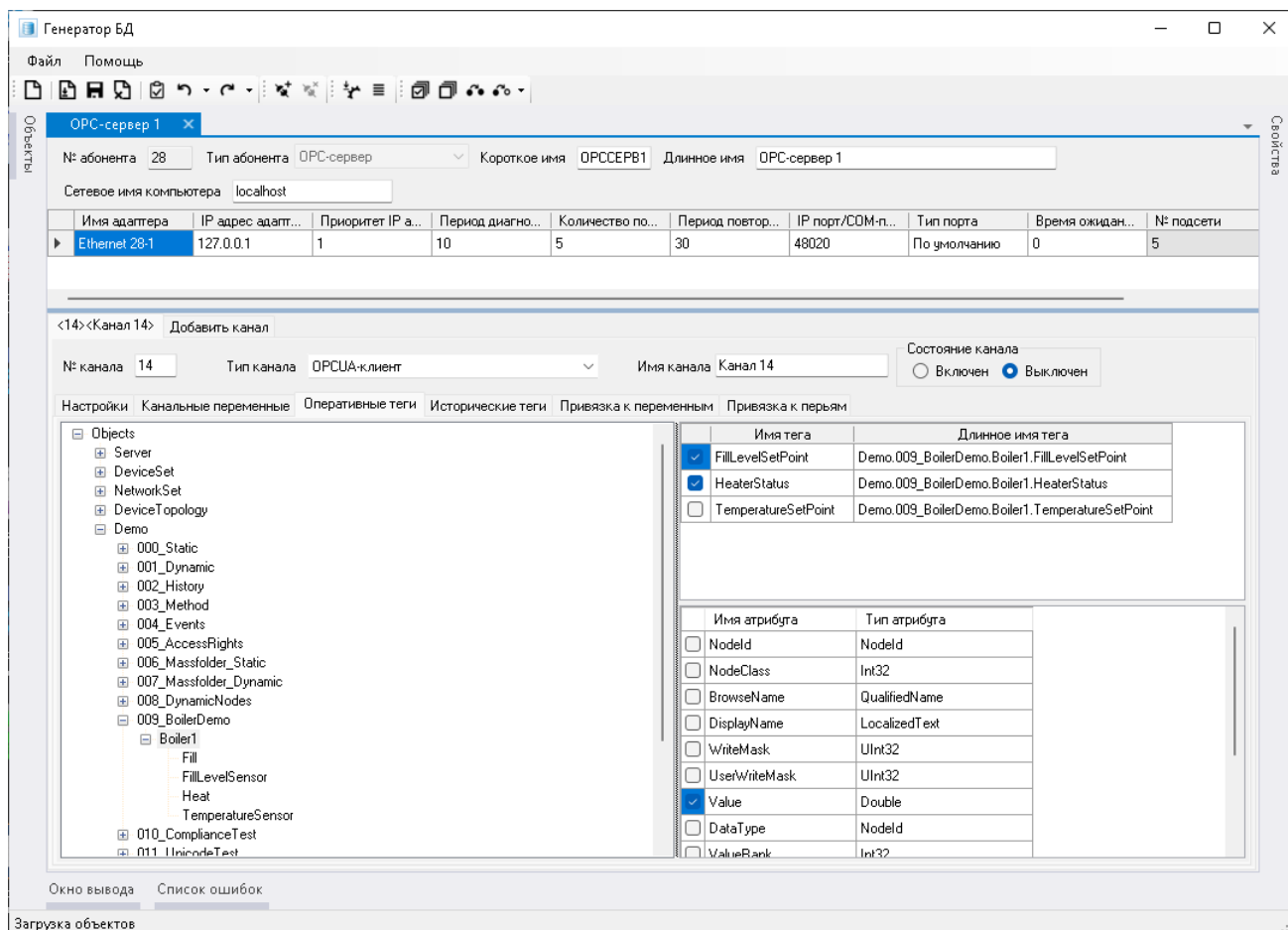


Рисунок 4.3.23 – Список оперативных тегов канала OPCUA-клиент

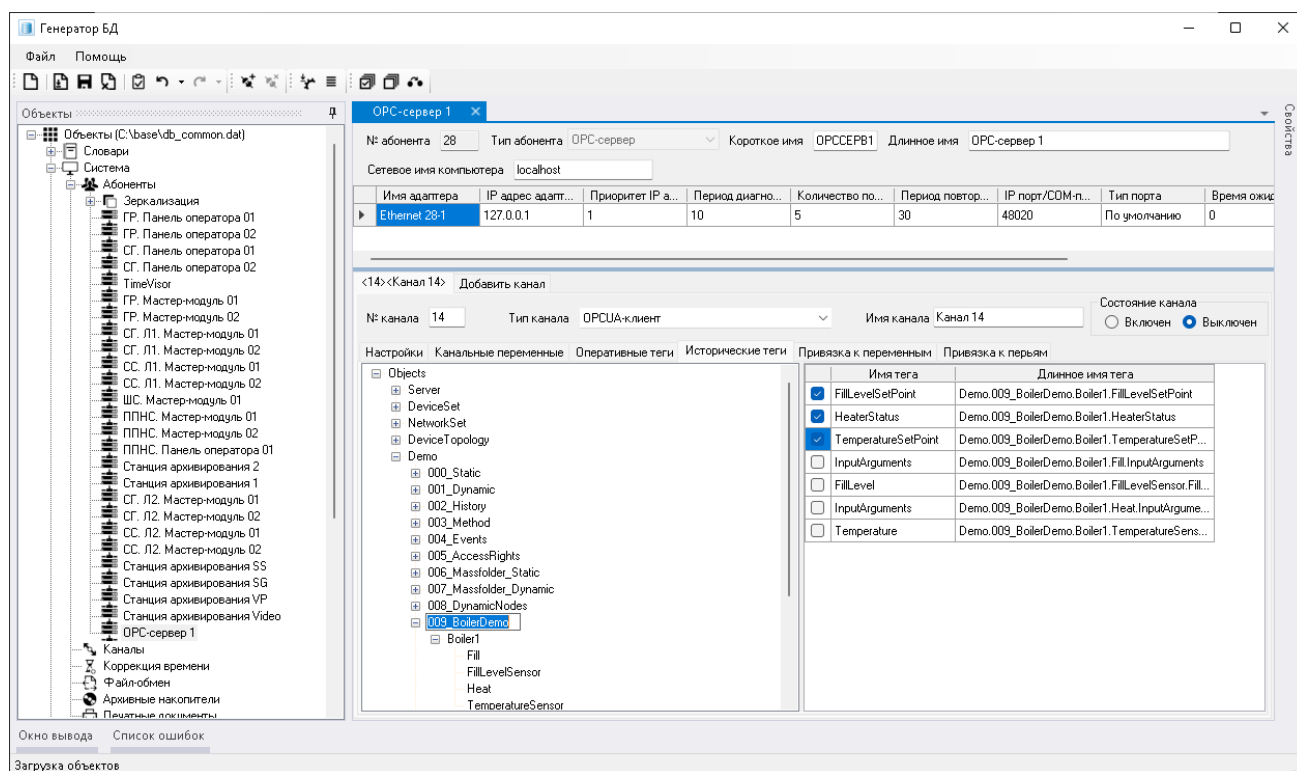


Рисунок 4.3.24 – Список исторических тегов канала OPCUA-клиент

Контекстное меню области дерева тегов:

- **Загрузить конфигурацию сервера** – позволяет обновить дерево тегов с OPC-сервера.
- **Показать все теги в подветках, начиная с выделенной** – в описании тегов отобразятся все теги выделенной ветки и всех ее подветок.

Контекстное меню области тегов:

- **Отметить все теги в списке** – устанавливает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Снять отметку со всех тегов в списке** – снимает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Создать привязки** – создает пустые привязки для тегов, для которых установлен флажок выбора. Дальнейшая привязка осуществляется на вкладке «Привязка к переменным» или на вкладке «Привязка к перьям».
- **Создать привязки к новым переменным** (только для оперативных тегов) – создает привязки для тегов, отмеченных флажком, к новым переменным выбранного типа с атрибутами переменных по умолчанию.

4.3.9.3 Вкладка «Привязка к переменным» OPCUA-сервера



ВНИМАНИЕ !!!

Назначить тегам в соответствие можно только переменные, принадлежащие текущему выбранному каналу.

Одна строка таблицы привязок описывает одну привязку.

Подробное описание настройки канала *OPC-клиент* приведено в книге «OPC-технологии в КРУГ-2000»

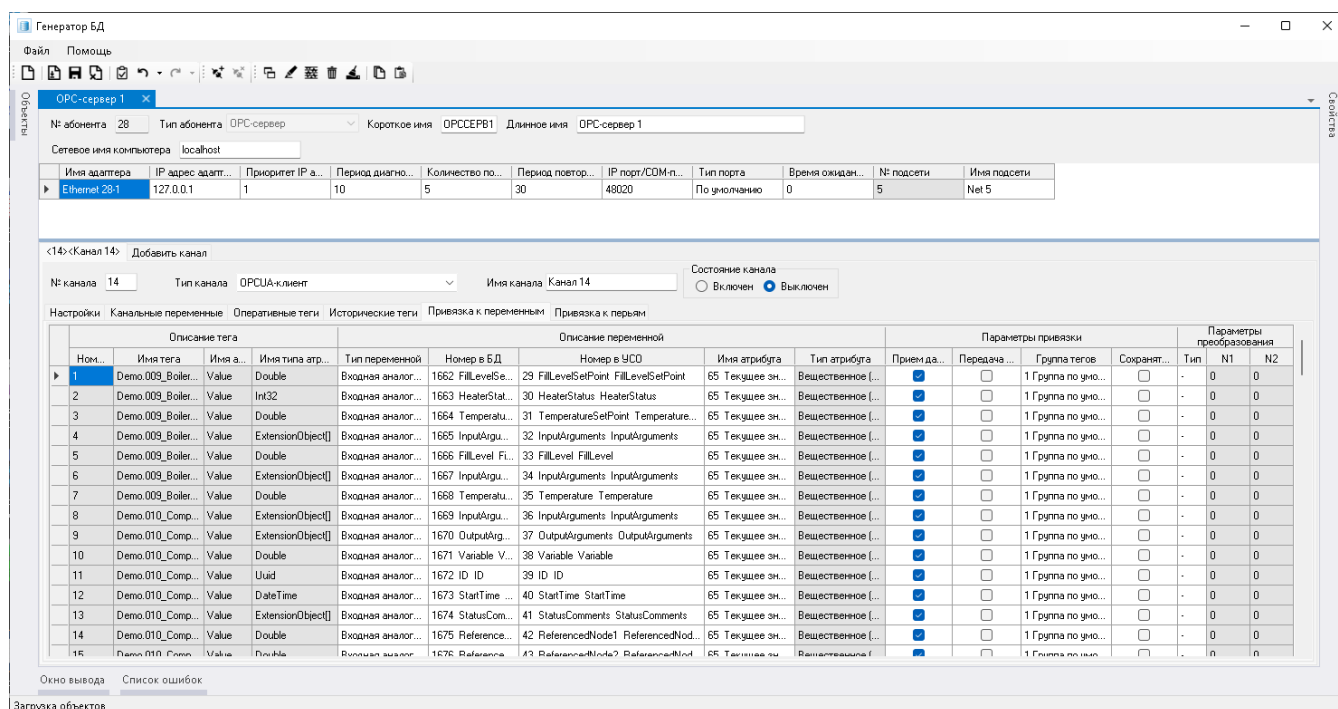


Рисунок 4.3.25 – Таблица привязок оперативных тегов к переменным

Поля в таблице привязок структурированы по разделам.

Описание тега

- **Номер тега** – уникальный номер для идентификации привязки, задается автоматически
- **Имя тега** – имя опрашиваемого тега. Добавлять свое имя тега нельзя. Содержимое списка определяется выбором записей на форме со списком тегов OPCUA-сервера
- **Имя атрибута тега** – имя атрибута опрашиваемого тега.
- **Имя типа атрибута** – название типа атрибута выбранного тега.

Описание переменной

- **Тип переменной** – набор типов зависит от наличия в канале переменных соответствующих типов
- **№ в БД** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать переменную по общему номеру в БД, по позиции и по длинному имени.
- **№ в УСО** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать переменную по номеру в УСО, по позиции и по длинному имени
- **Имя атрибута** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать атрибут переменной по его имени и типу (целое, вещественное, строковое и т.д.)
- **Тип атрибута** - тип данных атрибута переменной, заполняется автоматически при выборе имени атрибута. Для логического типа может принимать значения «логическое» (тип данных атрибута по умолчанию - как он задан в паспорте переменной) или «логическое с отрицанием» (2 байта).

Параметры привязки

- **Прием данных** – определяет возможность приема данных от тега к переменной. Если стоит галочка, то прием данных будет работать. По умолчанию для переменных типа ВА и ВД в поле «Прием» стоит галочка, а для переменных ДВ и РВ - не стоит

- **Передача данных** – определяет возможность передачи данных от переменной к тегу. Если стоит галочка, то передача данных будет работать. По умолчанию для переменных типа ВА и ВД в поле «Передача» галочка не стоит, а для переменных ДВ и РВ - стоит. При назначении в привязке атрибута тега, не представляющего текущее значение тега, в поле «Передача» галочка не ставится, а само это поле становится недоступным для редактирования.
- **Группа тегов** (апертура) – номер (0 – группы нет) и имя группы тегов. Создать группы тегов можно в форме «Группы тегов», которая открывается при нажатии на одноименную кнопку на панели инструментов.
- **Сохранять качество** - если галочка установлена, то качество получаемого значения тега записывается в атрибут "Качество" соответствующей переменной



ВНИМАНИЕ !!!

В случае привязки атрибута тега, не представляющего текущее значение, в поле «Передача» галочка не ставится, а само это поле становится недоступным для редактирования.

Параметры преобразование

- **Тип** - функции преобразования значения OPCUA-тега.
 - **N1 N2** - параметры настройки функции преобразования
- Тип функции выбирается из списка:
- *<Пусто>* - преобразование не выполняется,
 - **Bit** - из целой части значения тега выделяется бит с указанным номером – параметр N1 (диапазоны допустимых значений 0-31),
 - **Byte** - из целой части значения тега выделяется байт с указанным номером - параметр N1 (диапазон допустимых значений 0-3),
 - **Word** - из целой части значения тега выделяется слово (2байт) с указанным номером (диапазон допустимых значений 0-1),
 - **Mask** - наложение маски (параметр N1) на целую часть значения тега со смещением результата вправо побитно (параметр N2),
 - **Pulse** - сброс значения тега после выполнения команды управления (записи в OPCUA-сервер) через паузу в мсек (параметр N1) в значение, задаваемое параметром N2 (для вещественного типа атрибута тега – сброс в значение N2/1000).

В контекстном меню строки для привязок доступна функция **дублирования** привязки. При выборе этого пункта меню будет создана копия записи (имя тега, имя атрибута тега и имя типа атрибута тега).

Группы тегов служат для объединения тегов в группы с целью установления каких-либо общих свойств для всех тегов в группе. Форма **«Группы тегов»** вызывается при нажатии соответствующей кнопки на панели инструментов.

Группы тегов

+	Номер	Имя группы	Период опроса/проверки (мс)	Опрос группы	Апертура в %	Тип обработки качества
✖	1	Группа по умолча...	100	Синхронный	0	без обработки

Рисунок 4.3.26 – Форма Группы тегов

ВНИМАНИЕ!!!

Апертура используется только при асинхронном опросе OPC-сервера. По умолчанию все теги OPC сервера образуют одну группу, апертура которой равна 0%. Обработка апертур осуществляется OPC-сервером. Если OPC-сервер не поддерживает обработку апертур, заданные апертуры для групп тегов действовать не будут.

- **Период опроса/проверки (мс)** - период опроса оперативных данных для группы тегов при синхронном режиме опроса / период проверки OPCUA-сервером изменения качества или значений оперативных данных на величину апертуры при асинхронном режиме опроса (по умолчанию 100 мс).
- **Опрос группы** – выбирается из выпадающего списка значений Асинхронный (по умолчанию), Синхронный.
- **Апертура в %** - величина изменения значения тега, вызывающая механизм его отправки подписчику при асинхронном режиме опроса (по умолчанию 0).

В зависимости от значения поля **Тип обработки качества тегов** обработка качества тегов, связанных с одной переменной, будет выполняться по различным алгоритмам:

- **«без обработки»** – значение по умолчанию. Обобщенное качество переменной определяется по наихудшему качеству тегов в группе привязок.

- **«с обработкой»** – на определение обобщенного качества по переменной влияет наличие привязки OPC-тега в группе к атрибуту «Текущее значение» переменной.

Для:

- ВА – атрибут №28 «Текущее значение до преобразования (контроллер)»
- ВД – атрибут №27 «Текущее значение переменной»
- РВВ – атрибут №27 «Текущее значение»
- РВС – атрибут №13 «Текущее значение (Строка)»
- РВЛ – атрибут №14 «Текущее значение (логич)»
- ДВ – атрибут №20 «Значение выходной переменной в контроллере»
- АВ – атрибут №48 «Значение выходного сигнала (аналог.р-ра)».

При наличии такой привязки определяющим для обобщенного качества является качество данного тега, при его отсутствии – обобщенное качество принимается равным «GOOD».

Кнопка панели инструментов **«Автозаполнение»** – служит для вызова панели автоматического заполнения привязок. Заполнение таблицы привязок происходит с помощью выбора переменных из списка и переноса записей в таблицу привязок путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей выбранного типа переменных и перемещении переменных поверх текущих привязок. Привязка будет осуществлена к атрибуту переменной, выбранному на панели автозаполнения.

В списке автозаполнения доступны только переменные текущего канала.
Направление обмена будет выставлено по типу переменной по умолчанию (для переменных типа ВА и ВД в поле «Прием», для переменных типа АВ, ДВ и РВ в поле «Передача»). Группа тегов по умолчанию будет задана №1.

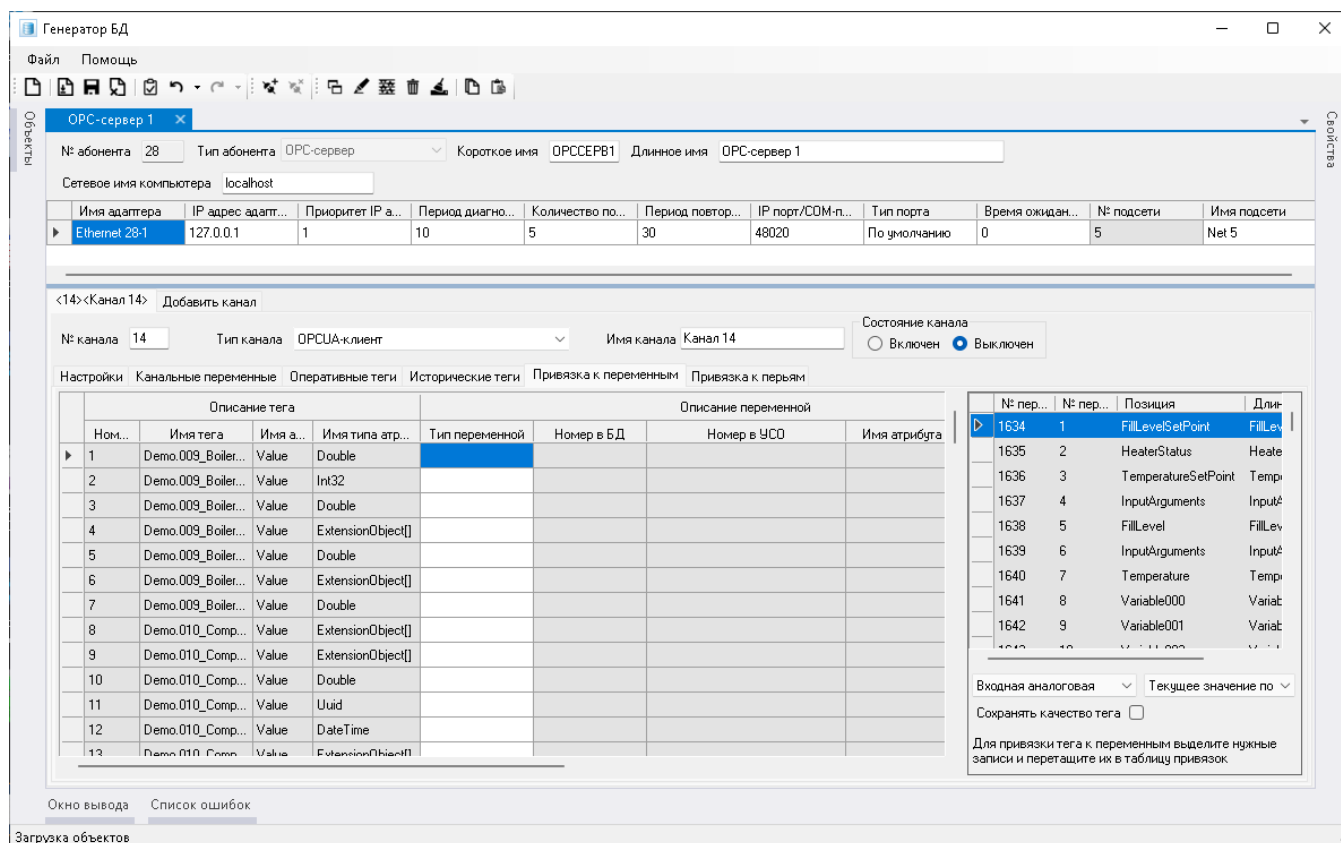


Рисунок 4.3.27 – Автозаполнение оперативных тегов

При нажатии кнопки **«Удалить привязку»** на форме привязок будут удалены выделенные в таблице записи.

При нажатии кнопки **«Очистить привязку»** на форме привязок будут очищены поля выделенных в таблице записей (все, кроме описания тега).

При нажатии кнопки **«Диалоговое окно»** таблица привязок распакивается во весь экран.

4.3.9.4 Вкладка «Привязка к перьям» OPCUA-сервера

Для того чтобы OPCUA-клиент знал какие теги OPCUA-сервера следует обрабатывать и как сопоставить их с перьями самописцев, необходимо произвести привязку тегов OPCUA-сервера к перьям базы данных. Для задания привязки между тегами OPC-сервера и перьями базы данных используют вкладку **«Привязка к перьям»**.

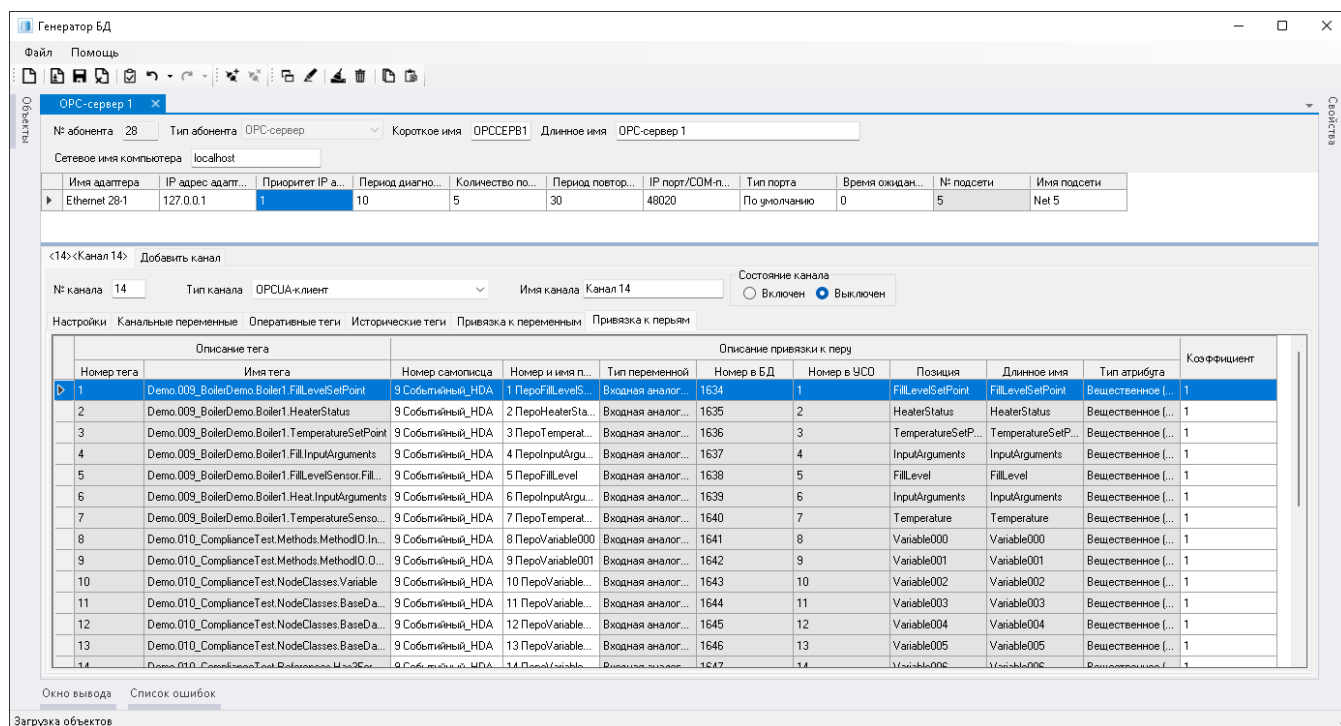


Рисунок 4.3.28 – Таблица привязок исторических тегов к перьям

Работа с привязками осуществляется в таблице привязок, поля которой структурированы по разделам:

Описание тега:

- **Номер тега** – уникальный номер для идентификации привязки, задается автоматически.
- **Имя тега** – имя опрашиваемого тега. Добавлять свое имя тега нельзя. Список определяется выбором записей на форме со списком тегов OPCUA-сервера

Описание привязки к перу:

- **Номер самописца** – номер самописца и имя самописца в БД. Выбирается из раскрывающегося списка



ВНИМАНИЕ !!!

В списке самописцев присутствуют только самописцы для выбранного канала.

- **№ и имя пера** – номер и имя пера самописца, в которое будет производиться запись данных тега OPCUA-сервера. Выбирается из раскрывающегося списка.
- **Тип переменной, № в БД, № в УСО, Позиция и Длинное имя переменной** – атрибуты переменной, соответствующей выбранному перу. Нераз редактируемые информационные поля
- **Тип атрибута** – тип данных атрибута переменной, являющейся источником пера (информационное поле), заполняется при выборе пера

Коэффициент – величина, на которую умножаются значения тега OPCUA сервера перед записью в выбранное перо. При этом время и качество тега OPCUA сервера остаются неизменными.



ВНИМАНИЕ !!!

Источником пера являются переменные, привязанные к текущему каналу OPCUA, выбранному в самописце. В случае необходимости визуализировать дополнительные

параметры пера, например такие как «единицы измерения», «позиция», будут использоваться атрибуты переменной, связанной с данным пером.

Кнопка «Автозаполнение» – служит для вызова панели автоматического заполнения привязок тегов OPCUA-сервера к существующим перьям выбранного самописца БД. Заполнение таблицы привязок происходит с помощью выбора перьев из списка и переноса записей в таблицу привязок путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей перьев выбранного самописца, и перемещением их поверх текущих привязок.

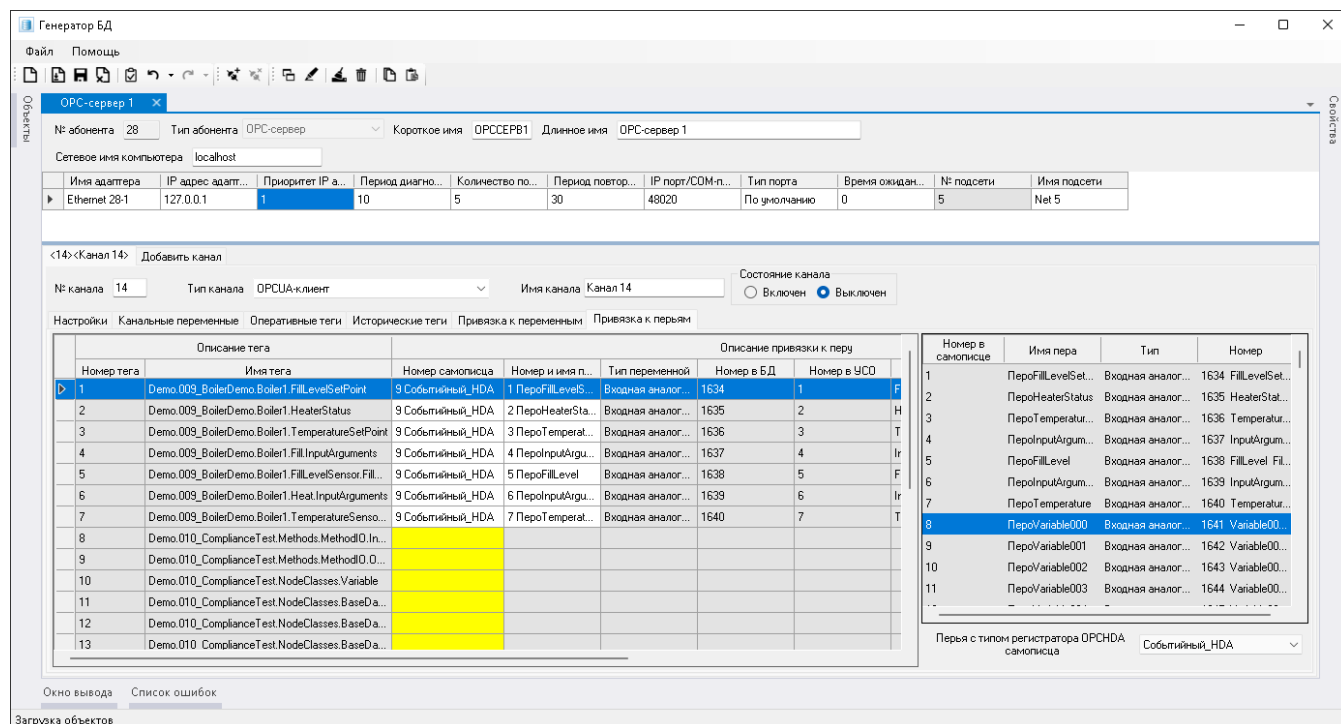


Рисунок 4.3.29 – Автозаполнение исторических привязок

При нажатии кнопки «Удалить привязку» на форме привязок будут удалены выделенные в таблице записи.

При нажатии кнопки «Очистить привязку» на форме привязок будут очищены поля выделенных в таблице записей (все, кроме описания тега).

При нажатии кнопки «Диалоговое окно» таблица привязок распаивается во весь экран.

4.3.10 Сводная таблица по каналам связи

Каналы связи предназначены для передачи информации между Сервером базы данных и абонентами или иными автоматизированными системами (АСУ) через физические интерфейсы связи.

Для просмотра описания всех каналов связи, используемых в системе, в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Каналы» (Объекты → Система → Каналы). При выборе данного пункта на экран вызывается форма описания параметров каналов связи.

В таблице доступны для редактирования следующие параметры каналов:

- **Имя канала** – строковое поле, хранит имя канала связи. Используется для обеспечения выдачи в протоколе событий имени источника информации.
- **Период опроса (мс)** – период опроса абонента, назначенного для связи по данному каналу (в миллисекундах).

- **Состояние канала** связи с абонентом – определяется состоянием флага (Включен/Выключен). После запуска Сервера БД каналы, имеющие состояние «Включен», опрашиваются Сервером в соответствии с заданным периодом опроса.

Канал				Абонент			Период опроса (мс)	Состояние канала: включен	Количество переменных					
Номер	Тип	Имя	Резерв	Номер	Длинное имя	IP адрес			ВА	АВ	ВД	ДВ	РВ	Всего
1	РС-контроллер		0	3	Контроллер 1	192.9.200.1	200	☐	0	0	0	0	0	0
2	РС-контроллер		0	4	Контроллер 2	192.9.200.2	200	☐	0	0	0	0	0	0
3	РС-контроллер...		6	6	Контроллер 3	192.9.200.3	200	☒	22	9	695	505	87	1318
4	РС-контроллер...		7	7	Контроллер 4	192.9.200.4	200	☒	680	0	400	238	199	1517
5	РС-контроллер...		8	8	Контроллер 5	192.9.200.5	200	☒	83	82	75	34	84	358
6	РС-контроллер...		0	10	Контроллер 6	192.9.200.33	200	☒	22	9	695	505	87	1318
7	РС-контроллер...		0	11	Контроллер 7	192.9.200.44	200	☒	680	0	400	238	199	1517
8	РС-контроллер...		0	12	Контроллер 8	192.9.200.55	200	☒	83	82	75	34	84	358
9	РС-контроллер...		10	14	Контроллер 9	192.9.200.9	200	☒	51	0	185	127	7	370
10	РС-контроллер...		0	15	Контроллер 10	192.9.200.99	200	☒	51	0	185	127	7	370
11	РС-контроллер...		12	16	Контроллер 11	192.9.200.13	200	☒	228	60	664	330	334	1616
12	РС-контроллер...		0	17	Контроллер 12	192.9.200.130	200	☒	228	60	664	330	334	1616
13	Файл-обмен		0	5	VALCOM	192.9.200.222	0	☐	192	0	5	0	1	198
14	OPC-сервер		0	1	CO11	192.9.200.251	0	☐	0	0	0	0	1	1
15	РС-контроллер		0	18	Vibro	192.9.203.165	200	☐	63	0	5	0	0	68
16	РС-контроллер...		17	19	Контроллер 16	192.9.200.11	200	☒	42	0	474	330	209	1055
17	РС-контроллер...		0	20	Контроллер 17	192.9.200.22	200	☒	42	0	474	330	209	1055
18	РС-контроллер...		19	21	Контроллер 18	192.9.200.77	200	☒	52	49	316	199	165	781
19	РС-контроллер...		0	22	Контроллер 19	192.9.200.88	200	☒	52	49	316	199	165	781

Рисунок 4.3.30 – Сводная таблица «Каналы»

Количество переменных (информационные поля) определяется на основе максимального значения атрибута «№ переменной в УСО» соответствующего типа переменных для данного канала.

Остальные настройки канала в данной таблице недоступны для редактирования. Для **изменения или просмотра** полного описания канала необходимо нажать кнопку перехода на канал на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню.

Добавление новых каналов связи или **удаление** канала выполняется на форме описания абонента (подробнее смотри пункт 4.2.4).

4.4 Резервирование серверов и зеркализация данных

Зеркализация – это периодическое резервное копирование данных от сервера со статусом «основной» на сервер со статусом «резервный».

Зеркализация данных используется в АСУ ТП на базе КРУГ-2000 следующим образом:

- **Структура АСУ ТП с «выделенными» резервируемыми серверами** оперативной или архивной базы данных (Сервер БД/Сервер АБД). Клиентские приложения, запускаемые на серверных абонентах АСУ ТП, осуществляют запросы данных к локальному Серверу БД независимо от его текущего статуса. Клиентские приложения, запускаемые на остальных абонентах АСУ ТП, осуществляют запросы данных к Серверу БД, имеющему текущий статус «Основной». Используется полная зеркализация данных
- **Структура АСУ ТП с «невыделенными» резервируемыми серверами БД/АБД** Клиентские приложения, запускаемые на абонентах АСУ ТП, осуществляют запросы данных к Серверу БД, имеющему текущий статус «Основной». Используется полная зеркализация данных

Зеркализация данных между серверами БД осуществляется с помощью следующих процессов:

- **Диспетчер резервирования** – процесс, определяющий статус локального Сервера БД на основании: текущего статуса Сервера БД в паре с ним, наличия связи между резервируемыми серверами и параметров резервирования, заданных при генерации БД
- **Диспетчер зеркализации** – процесс, осуществляющий зеркализацию данных в соответствии с заданными параметрами зеркализации и текущим статусом режима зеркализации.

При включенном режиме зеркализации по запросу Сервера БД с текущим статусом «Резервный» зеркализируемые данные передаются от сервера с текущим статусом «Основной» серверу с текущим статусом «Резервный».

Сервер БД, стартующий вторым, при запуске корректирует свое системное время по времени Сервера БД в паре с ним.

Для корректной работы функций зеркализации и резервирования на персональных компьютерах, используемых в качестве зеркализируемых серверов, требуется:

- Инсталлировать и запускать ПО системы КРУГ-2000 с одинаковым именем и паролем Пользователя,
- У файлов базы данных должна быть снята защита от записи,
- Параметры настройки перехода на летнее время в свойствах «Дата и время» операционной системы Windows на обоих компьютерах должны быть одинаковыми и отключенными (сброшенными).

Для настройки резервирования серверов и зеркализации данных в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Зеркализация» (Объекты → Система → Абоненты → Зеркализация). При выборе данного пункта на экран вызывается форма для описания параметров резервирования серверов и зеркализации данных (рисунок 4.4.1).

Группа зеркализируемых серверов:

- **Основной сервер** – определяет абонента как основной сервер по умолчанию. Выбирается из списка доступных абонентов. Список доступных абонентов формируется на основании следующих критериев: в список включаются все абоненты, за исключением абонентов с типом абонента «Контроллер» и абоненты, которые имеют общие подсети с другими абонентами.
- **Резервный** – определяет абонента как резервный сервер по умолчанию. из списка доступных абонентов. Список доступных абонентов формируется из абонентов, не являющихся «Контроллером» и имеющих общие подсети с абонентом, выбранным в качестве основного сервера

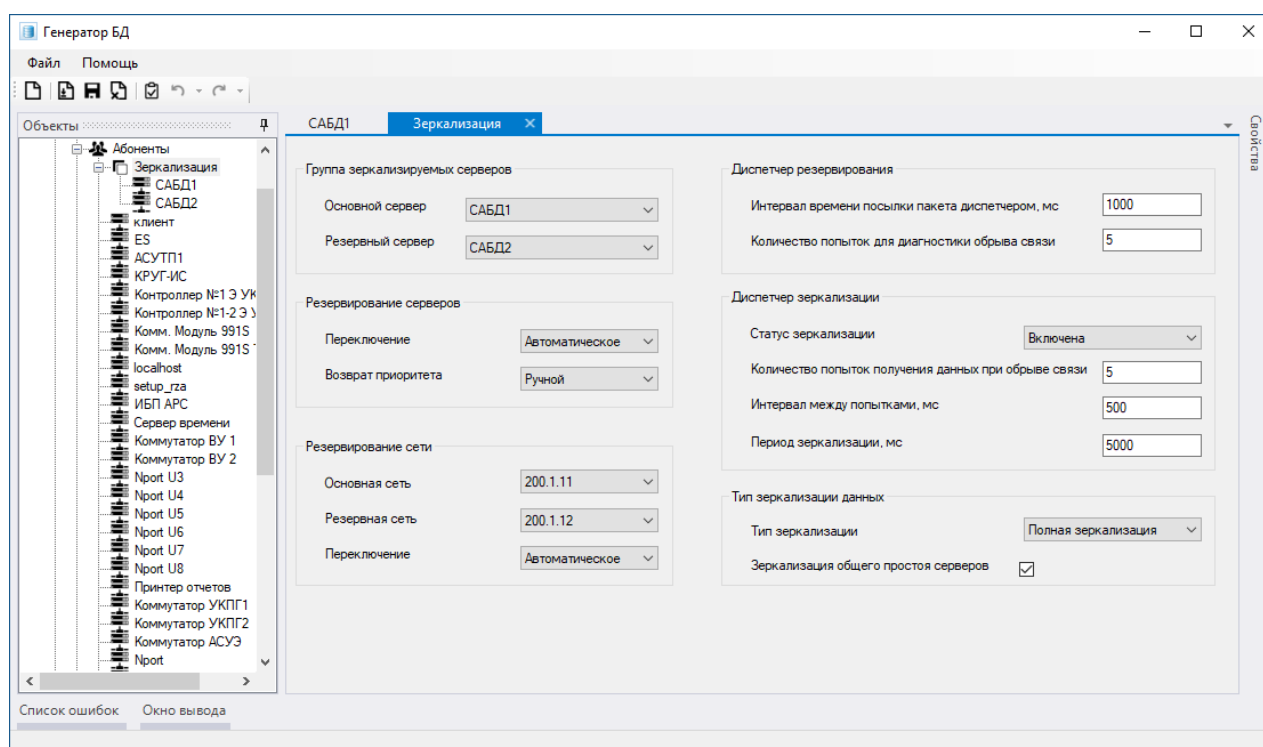


Рисунок 4.4.1 - Форма описания параметров резервирования серверов и зеркализации

При выборе абонента в качестве основного или резервного сервера данный абонент перемещается из ветки дерева объектов «Абоненты» в ветку «Зеркализация». Соответственно ветка «Зеркализация» содержит абонентов, которые участвуют в группе зеркализуемых серверов.

Для того чтобы удалить абонентов из группы зеркализации, достаточно выбрать «пустую» строку для основного или резервного сервера. При удалении абонента из группы зеркализуемых серверов ветка абонента перемещается из ветки дерева объектов «Зеркализация» в ветку «Абоненты».

Настройки резервирования серверов:

- **Переключение** – режим изменения текущего статуса серверов, выбирается из списка значений:
 - **Ручное** – изменение текущего статуса сервера осуществляется Пользователем через графический интерфейс станции оператора/архивирования.
 - **Автоматическое** – изменение текущего статуса сервера осуществляется в автоматическом режиме в зависимости от наличия связи между резервируемыми серверами и значения признака возврата приоритета (смотри ниже).
- **Возврат приоритета** – выбирается из списка доступных значений:
 - **Ручной** – при запуске сервера, назначенного по умолчанию основным, и наличии связи с зеркальным сервером. Текущий статус данного сервера определяется как «Резервный», если зеркальный сервер имеет текущий статус «Основной».

Для значения признака возврата приоритета «Ручной» в случае, когда оба сервера БД имеют текущий статус «Основной» и производится изменение режима переключения статуса серверов с «Ручное» на «Автоматическое», Сервер БД со статусом по умолчанию

«Резерв1» остается с текущим статусом «Основной», а Сервер БД со статусом по умолчанию «Основной» изменяет свой текущий статус на «Резервный».

- **Автоматический** – при запуске сервера, назначенного по умолчанию основным, его текущий статус всегда определяется как «Основной», при этом зеркальный сервер при наличии связи с ним изменяет свой текущий статус на «Резервный».

Для значения признака возврата приоритета «Автоматический» в случае, когда оба сервера БД имеют текущий статус «Основной» и производится изменение режима переключения статуса серверов с «Ручное» на «Автоматическое», Сервер БД со статусом по умолчанию «Основной» остается с текущим статусом «Основной», а Сервер БД со статусом по умолчанию «Резервный» изменяет свой текущий статус на «Резервный».

Настройки резервирования сети:

- **Основная сеть** – маска основной сети (по умолчанию), используемой для связи между собой резервируемых серверов и передачи зеркализуемых данных. Выбирается из списка масок подсетей, на которые сконфигурированы сетевые адаптеры данных серверов. Для равномерного распределения потоков данных по резервируемым локальным сетям серверы базы данных рекомендуется назначать на основную по умолчанию локальную сеть, отличную от назначенной по умолчанию локальной сети для связи с абонентами типа «Контроллер» (УСО).
- **Резервная сеть** – маска резервной сети (по умолчанию), используемой для связи между собой резервируемых серверов и передачи зеркализуемых данных.
- **Переключение** – режим переключения на резервную сеть при отсутствии связи между резервируемыми серверами по основной сети, выбирается из списка значений:
 - **Ручное** - изменение текущей сети для связи между собой серверов осуществляется пользователем через графический интерфейс станции оператора/архивирования.
 - **Автоматическое** - изменение текущей сети для связи между собой серверов осуществляется в автоматическом режиме. Переход на резервную сеть осуществляется в соответствии с настройками диспетчера резервирования.

Настройки диспетчера резервирования:

- **Интервал времени посылки пакета диспетчером, мс** – время между попытками связи с сервером в паре для диспетчера резервирования (рекомендуемое значение – 500 мс)
- **Количество попыток для диагностики обрыва связи** – количество попыток связи с сервером в паре для определения нового статуса Сервера БД при обрыве связи по всем сетям и для диагностики обрыва связи по каждой из заданных сетей для зеркализации (рекомендуемое значение – 5).

Настройки диспетчера зеркализации:

- **Статус зеркализации** – текущий статус режима зеркализации данных. Выбирается из списка: **выключена** - зеркализация данных не производится; **включена** - зеркализация данных выполняется от сервера со статусом «Основной» к серверу со статусом «Резервный»).

Изменение статуса режима зеркализации в режиме реального времени может быть выполнено через графический интерфейс станции оператора

- **Количество попыток получения данных при обрыве связи** – количество попыток получения данных зеркализации при обрыве связи в текущем сеансе зеркализации (рекомендуемое значение – 5)
- **Интервал между попытками, мс** – время между попытками связи для зеркализации данных в текущем сеансе зеркализации (рекомендуемое значение – 500 мс).

- **Период зеркализации, мс** – период зеркализации данных в миллисекундах (рекомендуемое значение – 1000 мс).

Тип зеркализации данных:

- **Без зеркализации** – между резервируемыми серверами не осуществляется зеркализация информации, но передается информация о собственном текущем статусе, каждый из серверов самостоятельно ведет опрос по каналам связи с УСО
- **Полная зеркализация** – зеркализация за период простоя и в реальном времени следующих типов данных:
 - ☐ База данных по переменным всех типов
 - ☐ Оперативные тренды
 - ☐ Архивы трендов (для СЕРВЕРА АБД, СТАНЦИИ АРХИВИРОВАНИЯ, СТАНЦИИ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ)
 - ☐ Протокол событий
 - ☐ Архивы протоколов сообщений (для СЕРВЕРА АБД, СТАНЦИИ АРХИВИРОВАНИЯ, СТАНЦИИ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ)
 - ☐ Архивы печатных документов
 - ☐ Текущее состояние каналов связи с УСО
 - ☐ Признак включения автоматической печати протокола событий.

При этом сервер, имеющий текущий статус «Основной», ведет опрос каналов связи с УСО, а сервер, имеющий текущий статус «Резервный», запрашивает и принимает зеркализуемые данные от сервера с текущим статусом «Основной».

- **Зеркализация общего простоя серверов** для режима полной зеркализации – при установке данного признака данные за время общего простоя резервируемых серверов зеркализируются от сервера со статусом «Основной».

4.5 Настройка модуля «Файл-обмен»

Протокол связи «**Файл-обмен**» обеспечивает прием/передачу файлов из/в систему КРУГ-2000 в двоичном или в текстовом формате. Обмен данными осуществляется как по инициативе внешней системы, так и по инициативе системы КРУГ-2000. Данными для приема/передачи могут быть текущие значения переменных и атрибуты (параметры настройки) переменных.

Описание параметров работы протокола связи Файл-обмен и списка переменных (или их атрибутов), которыми необходимо обмениваться, производится с помощью формы «Файл-обмен». В данной версии поддерживается возможность работы с 32 файлами.

Работа протокола связи Файл-обмен на прием заключается в периодическом чтении соответствующего файла данных, указанного при генерации параметров модуля Файл-обмен на прием, и прописывании полученных данных в базу данных системы реального времени КРУГ-2000 в соответствии с файлом описаний данных для приема.

Работа протокола связи Файл-обмен на передачу заключается в периодической записи данных из базы данных системы реального времени КРУГ-2000 в соответствующий файл данных, указанный при генерации параметров модуля Файл-обмен на передачу в соответствии с файлом описаний данных для передачи.

Требования к файлу описания данных на прием/передачу и формат файла данных приведены в приложении «А» к данному руководству.

Для описания свойств модулей «Файл-обмена» в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Файл-обмен» (Объекты → Система → Файл-обмен). При выборе данного пункта на экран вызывается форма описания параметров модулей Файл-обмена (рисунок 4.5.1). Данная форма представляет собой окно с вкладками, каждая вкладка описывает один модуль Файл-обмена.

Мнемоника	Название сигнала	Тип сигнала	Тип переменной	Номер переменной	Атрибут переменной	Привязка достоверности	Запрет регистрации изменения
xxxxxxxx	*** parametr BA0001 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...		☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0002 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Мин возможное числ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0003 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Текущее(начальное)...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0004 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Текущее значение 2 ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0005 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Мак возможное числ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0006 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Мин возможное числ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0007 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Текущее(начальное)...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0008 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Начальное значение ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0009 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1252	ФО Мар_CB ...	Мак возможное числ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0010 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1252	ФО Мар_CB ...	Мин возможное числ...	☐
xxxxxxxx	*** parametr BA0011 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1252	ФО Мар_CB ...	Текущее(начальное)...	☐

Рисунок 4.5.1 - Форма «Файл-обмен»

Для добавления нового модуля Файл-обмена необходимо выбрать последнюю вкладку «Добавить модуль».

Для удаления модуля Файл-обмена необходимо нажать правую кнопку мыши на заголовке вкладки и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

Параметры модуля Файл-обмена:

- **Номер модуля** – последовательный номер модуля файла-обмена
- **Тип модуля** – направление передачи данных для текущего модуля файл-обмена. Может принимать значения «Передача»/«Прием»
- **Состояние канала** – состояние канала обмена данными в момент запуска сервера БД. Может принимать значения «Включен»/«Выключен»
- **Тип файла данных** — описывает формат файла для обмена данными, в текущей версии поддерживается бинарный и текстовый
- **Имя внешней системы** – пользовательское имя системы, из (в) которой(-ую) передаются данные с помощью протокола связи Файл-обмен
- **Файл описаний данных для приема/передачи** – полный путь и имя файла описаний данных на прием или передачу. Данный файл необходим для описания соответствий между переменными Системы КРУГ-2000 и внешней системой.
- **Файл данных для приема/передачи** – полный путь и имя файла данных, с помощью которого осуществляется обмен между Системой КРУГ-2000 и внешней системой. Для бинарного файла данных формат приведен в разделе 1 «Структура файла двоичных данных».

Для указания полного пути для **файла описаний** и **файла данных** можно задать путь в поле вручную либо выбрать файл с помощью диалогового окна выбора файлов, нажав кнопку «...» справа от данного поля. Для загрузки или сохранения **файла описания данных** можно воспользоваться соответствующими кнопками на панели инструментов.

- **Время опроса (мс)** – период приема/передачи данных в миллисекундах
- **Допустимое время простоя** – если в течение данного периода времени (в минутах) не было обновлений файла данных, связь с источником/приемником данных считается потерянной
- **Период повторной проверки** – период времени, через который осуществляется проверка на наличие связи с источником/приемником данных.

Для описания соответствий между переменными Системы КРУГ-2000 и внешней системой при приеме или передаче данных, заполняется табличная форма (нижняя часть формы модуля Файл-обмена, рисунок 4.5.1), содержащая следующие поля:

- **Мнемоника** – мнемоническое имя точки измерения, заданное в файле описаний данных (если файл описаний был загружен) или первые 9 символов позиции переменной, заданной в группе «Привязка значения». Если позиция меньше 9 символов, то в конце добавляются пробелы (если привязка создана вручную).
- **Название сигнала** – текстовое название сигнала (если файл описаний был загружен) или длинное имя переменной, заданной в группе «Привязка значения» (если привязка создана вручную).
- **Тип сигнала** – мнемонические названия типов данных. Эти названия зарезервированы. Их нельзя изменить или дополнить. Попытка использования других названий приведет к ошибке.
 BIT - цифровой сигнал,
 INT1 - аналоговое измерение однобайтное целое без знака (Byte),
 INT2 - аналоговое измерение двухбайтное целое со знаком (Integer),
 INT4 - аналоговое измерение четырехбайтное целое со знаком (Long),
 FLT4 - аналоговое измерение четырехбайтное в плавающем формате (Float),
 STR - строковое значение.
- **Привязка значения** – привязка мнемонических имен переменных из файла описания данных к атрибутам переменных базы данных Системы КРУГ-2000. Для этого используются следующие поля:
 - **Тип переменной** – тип переменной в базе данных Системы КРУГ-2000 выбирается из выпадающего списка типов переменных,
 - **Номер переменной** – номер, позиция и длинное имя переменой выбранного типа в базе данных, выбирается из выпадающего списка, состоящего из номера и позиции для выбранного типа переменной
 - **Атрибут переменной** – имя атрибута выбранной переменной, выбирается из выпадающего списка, состоящего из наименований атрибутов для выбранного типа переменной. В зависимости от **типа модуля** обеспечивается доступ для модуля **на прием** только к тем атрибутам, что разрешены на запись, для модуля **на передачу** к атрибутам, разрешенным на чтение.
 - **Привязка достоверности** – привязка признака достоверности переменной файла описания данных к атрибуту переменной базы данных системы КРУГ-2000. Привязка осуществляется к атрибуту выбранной переменной в базе данных, используемого в качестве признака диагностики, выбирается из выпадающего списка, состоящего из наименований атрибутов для выбранного типа переменной.
- **Запрет регистрации изменения** – при приеме значения от Файл-обмена Сервер БД регистрирует изменения в протокол событий. Если регистрация в протокол событий не нужна, то необходимо установить флаг.

Для добавления, удаления и очистки привязок можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в области определения привязок.

При выходе из формы производится проверка привязки переменных реального времени к переменным модуля Файл-обмена.

4.6 Коррекция времени

Функции коррекции времени предназначены для обеспечения синхронизации системного времени всех абонентов системы и реализации перевода системного времени на летнее и зимнее время.

Под корректором времени понимается абонент системы, на котором запущен **процесс «сервис коррекции времени»**, выполняющий функции коррекции времени в соответствии со своими настройками в базе данных.

Коррекция системного времени абонентов может быть выполнена в промежутке времени 5-55 минут любого часа. С помощью графического интерфейса станции оператора/архивирования Пользователь может подать команду ручной коррекции системного времени всех абонентов системы. В случае если команда ручной коррекции времени выдана Пользователем в промежутке от 55 до 5 минут какого-либо часа, выполнение данной команды будет отложено до момента выхода из данного промежутка времени.

Для настройки свойств коррекции времени в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Коррекция времени» (Объекты → Система → Коррекция времени). При выборе данного пункта на экран вызывается форма с описания параметров коррекции времени (рисунок 4.6.1).

Настройка коррекции времени выполняется в следующей последовательности:

- Определить группу корректоров времени
- Определить свойства корректоров времени
- Задать абонентов коррекции времени
- Задать параметры переходов Зима/Лето

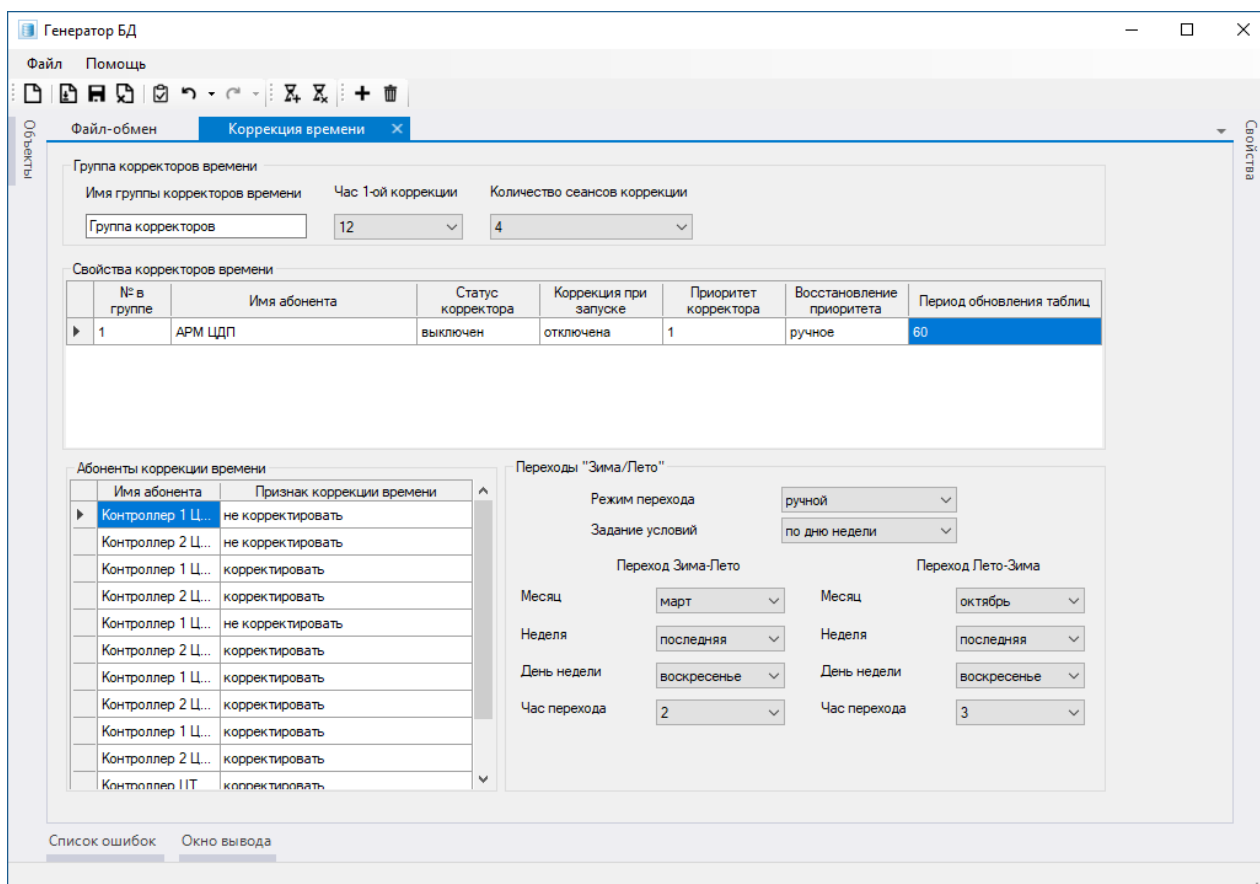


Рисунок 4.6.1 – Настройка коррекции системного времени

4.6.1 Группа корректоров времени

Механизм работы системы коррекции времени основан на использовании группы корректоров времени, имеющей одинаковые параметры настройки и список корректируемых абонентов.

Группа корректоров описывается с помощью следующих полей:

- **Имя группы корректоров времени** – имя группы корректоров времени (64 символа)
- **Час 1-й коррекции** – час первой коррекции от начала суток (целое от 2 до 22), выбирается из выпадающего списка
- **Количество сеансов коррекции** – количество сеансов коррекции абонентов за сутки (целые: 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24), выбирается из выпадающего списка

4.6.2 Свойства корректоров времени

После описания группы должны быть определены свойства самих корректоров времени (серверов коррекции времени):

- **№ в группе** – уникальный номер корректора внутри группы
- **Имя абонента** – имя абонента, для которого запускается сервис коррекции времени. Корректирует системное время остальных абонентов системы – выбирается из списка абонентов системы
- **Статус корректора** – статус корректора времени по умолчанию, выбирается из списка значений: «включен», «выключен». При статусе корректора «включен» корректор выполняет функции коррекции абонентов группы в соответствии со своими настройками
- **Коррекция при запуске** – признак коррекции системного времени абонентов при запуске сервиса коррекции времени: «включена» – коррекция системного времени с каждым

запуском компьютера, на котором запускается сервер коррекции времени со статусом «включен», «отключена» – системное время не корректируется при запуске

- **Приоритет** - заданный приоритет корректора времени в группе:
 - **0** – корректор времени является основным по умолчанию
 - **1,2,3.. и т.д.** – корректор времени является резервным (в группе не может задаваться одинаковый номер приоритета для нескольких корректоров).
- **Восстановление приоритета** – признак восстановления приоритета корректора после восстановления связи с базой данных выбирается из списка значений:
 - **Ручное** – сервис коррекции времени на указанном абоненте всегда выполняет функции коррекции времени в системе при значении поля «Статус корректора» = Включен (рекомендуется устанавливать при наличии одного корректора времени в системе)
 - **По статусу абонента** – при выборе данного признака восстановления приоритета, функция коррекции времени в системе выполняется сервисом коррекции времени сервера базы данных с текущим статусом «Основной» и имеющим значение поля «Статус корректора» = Включен (рекомендуется использовать в схемах с резервированием серверов базы данных).
- **Период обновления таблиц** – период обновления таблиц с данными о параметрах настройки корректора и переходах «Зима/Лето» в секундах.



ВНИМАНИЕ !!!

При сохранении базы данных Генератор базы данных производит верификацию таблиц коррекции времени. Возможна потеря привязок в графическом интерфейсе!

4.6.3 Абоненты коррекции времени

Следующим шагом является формирование списка абонентов, которые будут корректироваться группой корректоров времени. Для добавления/удаления абонентов используются соответствующие кнопки панели инструментов. Список абонентов описывается следующими полями:

- **Абонент** – выбирается из выпадающего списка абонентов
- **Признак коррекции времени** – текущий признак коррекции абонента группой корректоров, выбирается из списка значений.

4.6.4 Параметры переходов «Зима/Лето»

Дополнительные настройки задаются для управления переходами «Зима/Лето»:

- **Режим перехода** – режим переходов «Зима/Лето» и «Лето/Зима» выбирается из списка значений:
 - **Ручной переход** – перевод системного времени может быть выполнен по командам Пользователя с помощью графического интерфейса станции оператора/архивирования
 - **Автоматический переход** – перевод системного времени выполняется автоматически с помощью сервиса коррекции времени при наступлении условий перехода или по командам Пользователя.

В случае использования автоматического перехода в первую очередь определяется режим установки даты перехода в поле «Задание условий» «по дню недели» либо «по дню месяца». Для перехода «по дню недели» заполняются поля: «Месяц», «Неделя», «День недели» и «Час перехода»; для перехода «по дню месяца» – «Месяц», «День месяца» и «Час перехода»:

- **Месяц** - месяц перехода (январь, ... декабрь), выбирается из выпадающего списка с именами месяцев

- **Неделя** – номер недели перехода, выбирается из выпадающего списка значений (1 – 4, последняя), значение поля «последняя» означает переход в последнюю неделю месяца независимо от номера последней недели
- **День недели** – день недели перехода (воскресенье, суббота), выбирается из выпадающего списка с именами дней недели
- **День месяца** – день месяца перехода, выбирается из списка значений (допустимы цифры в диапазоне 1 – 31).
- **Час перехода** – час выполнения перехода выбирается из списка значений (допустимы цифры в диапазоне 2 - 22, кроме часов окончания смен и суток).

Такие установки производятся для каждого из переходов «Зима/Лето» и «Лето/Зима» отдельно.

Сервис коррекции времени при наступлении условий перехода «Зима/Лето», «Лето/Зима» или при получении соответствующей команды на переход от Пользователя выполняет следующие действия:

- переход «Зима/Лето» - корректирует системное время всех абонентов, назначенных для коррекции, на 1 час вперед
- переход «Лето/Зима» - корректирует системное время всех абонентов, назначенных для коррекции, на 1 час назад.

Сервер БД при выполнении перехода «Зима/Лето» заполняет данные трендов согласно параметрам, назначенным для заполнения трендов за период простоя.

Сервер БД при выполнении перехода «Лето/Зима» заполняет данные трендов по следующему алгоритму:

- значения трендов с 1 ч 00 мин до 2 ч 00 мин по летнему времени, записываются в первые 30 минут данного часа (например, данные за 1 ч 01 мин и 1 ч 02 мин усредняются и записываются в точку 1 ч 01 мин и так далее)
- значения трендов за текущий час записываются во вторые 30 минут часа, предшествующего времени перевода (например, 2 ч 01 мин и 2 ч 02 мин усредняются и записываются в точку 1 ч 31 мин и т.д.).

При периодической коррекции системного времени Сервер БД использует аналогичный алгоритм заполнения трендов с учетом знака и значения корректирующего сигнала.

4.7 Параметры архивных накопителей



ВНИМАНИЕ !!!

Данное описание используется только для Сервера АБД!

В качестве места для хранения архивов на жестком диске рекомендуется использовать отдельный локальный диск, имеющий достаточный для хранения архивных данных объем. В качестве архивного накопителя не рекомендуется использовать системный диск Windows и диск, на котором установлена Система КРУГ-2000.

Примерный объем архивных данных (Кбайт), формируемых системой за сутки, определяется по формуле:

$$ARC_SIZE = SUM(Ribb[I].size) + SUM(Printdoc[J].size) + Rolling.size,$$

где:

I – номер архивируемого тренда, $I=1..N$;

J – номер печатного документа, $J=1..N$;

Ribb[I].size – размер I-го архивируемого тренда (Кбайт). Размер Ribb[I].size является константой, его можно определить по размеру соответствующего файла Ribbon[I].dat в каталоге с базой данных или по формуле:

$$\text{Ribb[I].size} = \text{КТ} * (4 * \text{КР} + 32) + 60,$$

где: **КТ** – количество точек в самописце,

КР – количество перьев в самописце,

Printdoc[J].size – размер J-го печатного документа. Может колебаться в среднем от 60 до 250 Кбайт.

Rolling.size – размер архива протокола сообщений за сутки, зависит от количества сообщений, формируемых в системе за сутки, и может достигать максимум 13 Мбайт.

При определении размеров диска для хранения архивов также следует учитывать объем архивов протоколов пред- и послеаварийных ситуаций, которые формируются периодически при появлении аварийных ситуаций.

Для описания свойств архивных накопителей в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Архивные накопители» (Объекты → Система → Архивные накопители). При выборе данного пункта на экран вызывается форма с описания параметров архивных накопителей (рисунок 4.7.1). Форма представляет собой окно с вкладками, каждая вкладка описывает один архивный накопитель.

Для добавления нового архивного накопителя необходимо выбрать последнюю вкладку «Добавить накопитель».

Для удаления архивного накопителя необходимо нажать правую кнопку мыши на заголовке вкладки, в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить накопитель».

Первый архивный накопитель является основным архивным накопителем. При необходимости можно задать несколько резервных накопителей.



ВНИМАНИЕ !!!

Первый (основной) архивный накопитель удалять запрещено. Пункт контекстного меню «Удалить накопитель» недоступен для первого архивного накопителя

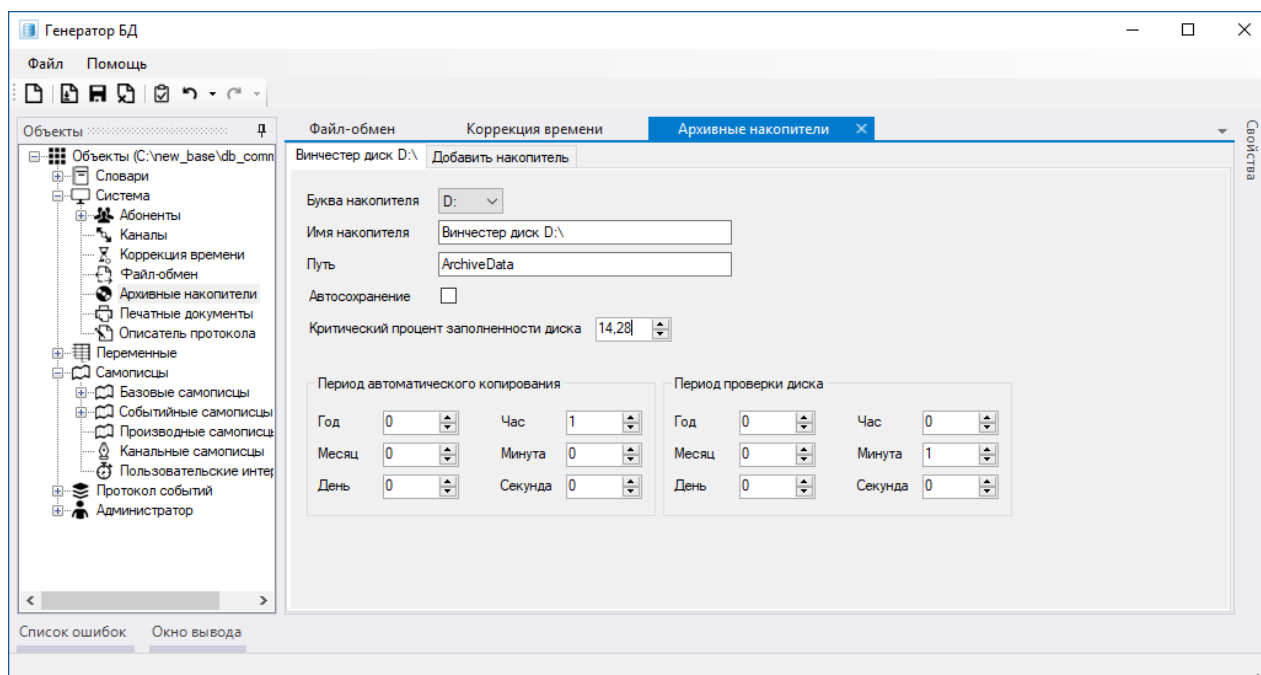


Рисунок 4.7.1 - Форма описания параметров архивных накопителей

Форма «Архивные накопители» содержит следующие поля для описания свойств архивных накопителей сервера архивной базы данных:

- **Буква накопителя** – буква логического диска накопителя
- **Имя накопителя** – Пользовательское имя накопителя (не более 255 символов)
- **Путь** – наименование директории в корневом каталоге накопителя

ВНИМАНИЕ !!!

Для одного диска нельзя указывать несколько каталогов с архивами

- **Автосохранение** – логический признак автоматического сохранения архивных данных на резервный носитель
- **Критический процент заполненности диска** – процент заполнения накопителя, при превышении которого в протокол событий будет выдано сообщение «На диске [буква накопителя] заканчивается свободное пространство»

ВНИМАНИЕ !!!

Параметры автоматического копирования заполняются только для резервных носителей

- **Период автоматического копирования** – период, с которым осуществляется копирование архивных файлов на резервные архивные накопители. Автоматическое копирование осуществляется только если установлен логический признак «Автосохранение».
- **Период проверки диска** – период, с которым осуществляется проверка заполненности и доступности архивных накопителей.

Для указания периодов времени «Период автоматического копирования» и «Период проверки диска» заполняются поля:

- **Год** – период времени в годах (от 0 до 100)
- **Месяц** – период времени в месяцах (от 0 до 11)

- **День** – период времени в днях (от 0 до 30)
- **Час** – период времени в часах (от 0 до 23)
- **Минута** – период времени в минутах (от 0 до 59)
- **Секунда** – период времени в секундах (от 0 до 59).

4.8 Конфигурация печатных документов

В системе могут быть сформированы и выведены на печать следующие типы печатных документов:

- **Протокол событий** – формируется и печатается автоматически согласно параметрам описания в Генераторе базы данных, также имеется возможность выборочной печати пользователем.
- **Режимный лист** - формируется и выводится на печать с помощью технологического языка программирования КРУГОЛ на основе предварительно созданных видеок кадров печатных документов в графическом проекте системы.
- **Протокол пред- и послеаварийных ситуаций** - формируется и выводится на печать с помощью технологического языка программирования КРУГОЛ на основе предварительно созданных видеок кадров печатных документов в графическом проекте системы.
- **Отчет произвольной формы** - формируется и выводится на печать с помощью технологического языка программирования КРУГОЛ на основе предварительно созданных видеок кадров печатных документов в графическом проекте системы.
- **Копия видеок кадра** – формируется и выводится на печать вручную оператором или с помощью технологического языка программирования КРУГОЛ на основе предварительно созданных видеок кадров в графическом проекте системы.

Конфигурация печатных документов выполняется после того, как описаны все типы переменных системы, выполнена конфигурация перьев самописцев, которые будут использованы в печатных документах, а также созданы с помощью генератора динамики печатные документы в виде схем типа «Печатный документ».

Для конфигурации печатных документов системы в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Печатные документы» (Объекты → Система → Печатные документы). При выборе данного пункта на экран вызывается форма для описания свойств печатных документов, настроек принтеров и параметров страниц.

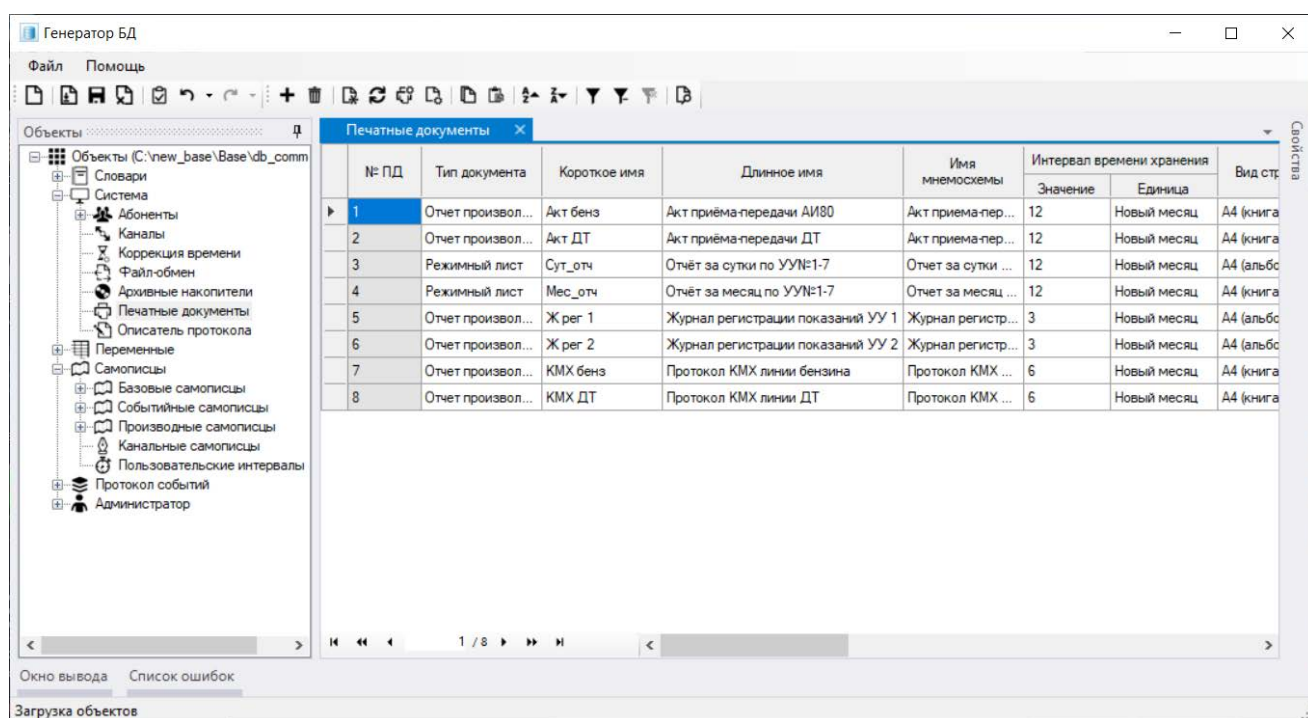


Рисунок 4.8.1 - Форма описания печатных документов

В таблице печатных документов необходимо заполнить следующие поля:

- **Номер документа** – порядковый номер печатного документа в системе (заполняется автоматически, не редактируется), используется в командах формирования и вывода на печать документа с помощью технологического языка КРУГОЛ
- **Тип документа** – выбирается из выпадающего списка типов документов. Для изменения типа печатного документа или добавления нового необходимо нажать кнопку «Тип документа» на панели инструментов. В открывшейся форме можно настроить типы ПД

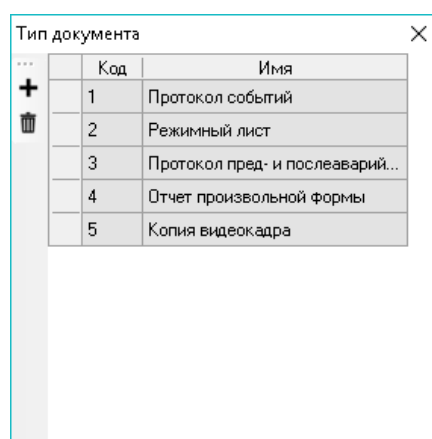


Рисунок 4.8.2 - Словарь типов ПД

- **Короткое имя документа** – короткое пользовательское имя документа (8 символов) – при формировании печатного документа в системе реального времени создается поддиректория REPORT\XXXXXXXX.NNN, где: XXXXXXXX – короткое имя документа, NNN – номер документа (поддиректория создается в каталоге, который указан в общесистемных настройках п.4.1)
- **Длинное имя документа** – длинное пользовательское имя документа (64 символа), отображается в программе просмотра печатных документов

- **Имя мнемосхемы** – выбирается из выпадающего списка мнемосхем заданного типа, созданных в графическом проекте системы. При открытии формы используются данные о печатных документах, хранящиеся в Генераторе базы данных от предыдущей загрузки графического проекта системы.

Для загрузки списка мнемосхем из графического проекта необходимо нажать кнопку «Обновить список мнемосхем» на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню. В открывшемся окне диалога для выбора файла необходимо открыть нужный графический проект с расширением «.kgr», который будет использоваться при работе системы и в котором хранятся мнемосхемы печатных документов

- **Интервал времени хранения** – время хранения сформированных печатных документов в системной поддиректории REPORT персонального компьютера (от 100 мс до нескольких лет). Задается с помощью двух полей – из выпадающего списка выбирается единица интервала времени, а также задается значение интервала времени для выбранных единиц измерения.
- **Вид страницы** – вид страницы, на которую будет распечатываться документ, выбирается из списка видов страниц.

Для просмотра параметров настроек для выбранной страницы можно воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов, при нажатии на которую откроется диалоговое окно настройки параметров страницы (подробнее пункт 4.8.1).

- **Масштаб по горизонтали и по вертикали** – горизонтальное и вертикальное масштабирование документа при выводе на печать в процентах от реального размера документа в пикселях.
- **Количество страниц по горизонтали и по вертикали** – данные о количестве листов по горизонтали и вертикали, на которых будет напечатан документ при заданном масштабе. Для размещения печатного документа на одной странице необходимо уменьшать соответствующий масштаб
- **Основной принтер** – принтер, на который будет выводиться печатный документ по умолчанию, выбирается из выпадающего списка существующих в системе принтеров

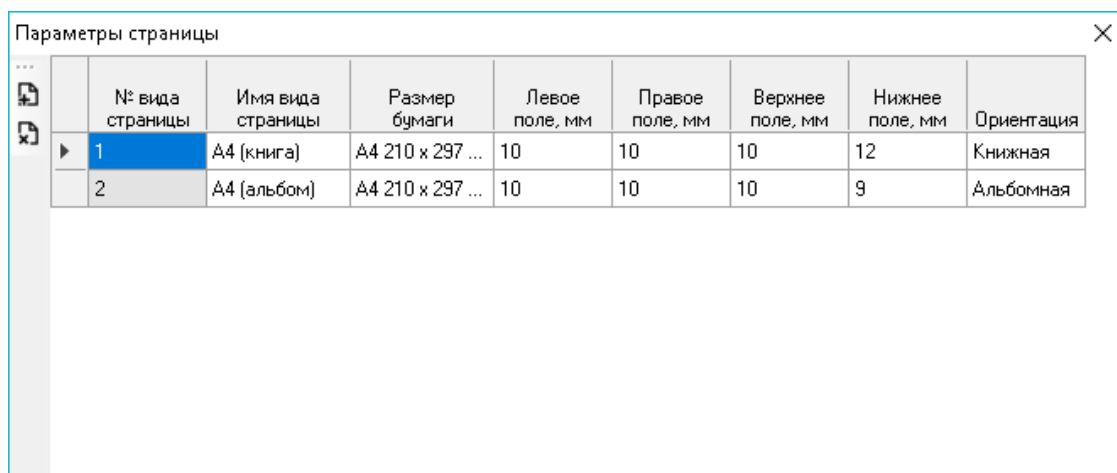
Для просмотра параметров настроек принтера можно воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов, при нажатии на которую откроется диалоговое окно настройки параметров печати (подробнее пункт 4.8.2).

- **Резервный принтер №1** – резервный принтер, на который будет выводиться печатный документ при отказе основного принтера
- **Резервный принтер №2** – резервный принтер, на который будет выводиться печатный документ при отказе резервного принтера №1
- **Резервный принтер №3** – резервный принтер, на который будет выводиться печатный документ при отказе резервного принтера №2
- **Приоритет** – для каждого принтера устанавливается приоритет печати документа в очереди. В очередь печати принтера документы попадают по мере их формирования. Печать документов из очереди осуществляется на основании приоритета документа, в первую очередь печатаются документы с более высоким приоритетом (максимальный приоритет – 32, минимальный приоритет – 0). При наличии в очереди максимального количества печатных документов и поступлении нового печатного документа с более высоким приоритетом последний печатный документ из очереди удаляется, в противном случае – документ не ставится в очередь.
- **Автоматическая печать** – признак разрешения/запрета автоматической печати сформированного печатного документа
- **Разрешить редактирование документа** – признак разрешения/запрета редактирования сформированного документа. Если этот признак установлен, при формировании новой истории печатного документа предыдущая история будет удалена.

Для добавления или удаления записи можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в области описания печатных документов.

4.8.1 Конфигурация параметров страницы

Для просмотра параметров страниц необходимо воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов, при нажатии на которую откроется диалоговое окно описания форматов страниц, используемых в системе при печати.



№ вида страницы	Имя вида страницы	Размер бумаги	Левое поле, мм	Правое поле, мм	Верхнее поле, мм	Нижнее поле, мм	Ориентация
1	A4 (книга)	A4 210 x 297 ...	10	10	10	12	Книжная
2	A4 (альбом)	A4 210 x 297 ...	10	10	10	9	Альбомная

Рисунок 4.8.3 – Описание параметров страниц

В таблице необходимо заполнить следующие поля:

- **Номер вида страницы** – пользовательский уникальный номер вида страницы, используемый в системе.
- **Имя вида страницы** – пользовательское имя страницы (64 символа), рекомендуется указывать формат и ориентацию листа (например, A4 (книга))
- **Размер бумаги** – выбирается из выпадающего списка стандартных форматов
- **Поля** – отступы от края листа в миллиметрах, различаются верхнее, нижнее, левое и правое поля. Контекстное меню ячеек таблицы содержит пункт «Поля по умолчанию», при выборе которого во всех полях выделенной строки устанавливаются значения, равные 20мм.
- **Ориентация** – ориентация листов при печати выбирается из выпадающего списка: «Книжная» или «Альбомная».

Для добавления или удаления записи можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в области описания параметров страниц.

4.8.2 Конфигурация настроек печати

Для просмотра настроек печати необходимо воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов, при нажатии на которую откроется диалоговое окно описания параметров настройки печати и принтеров, используемых в системе.

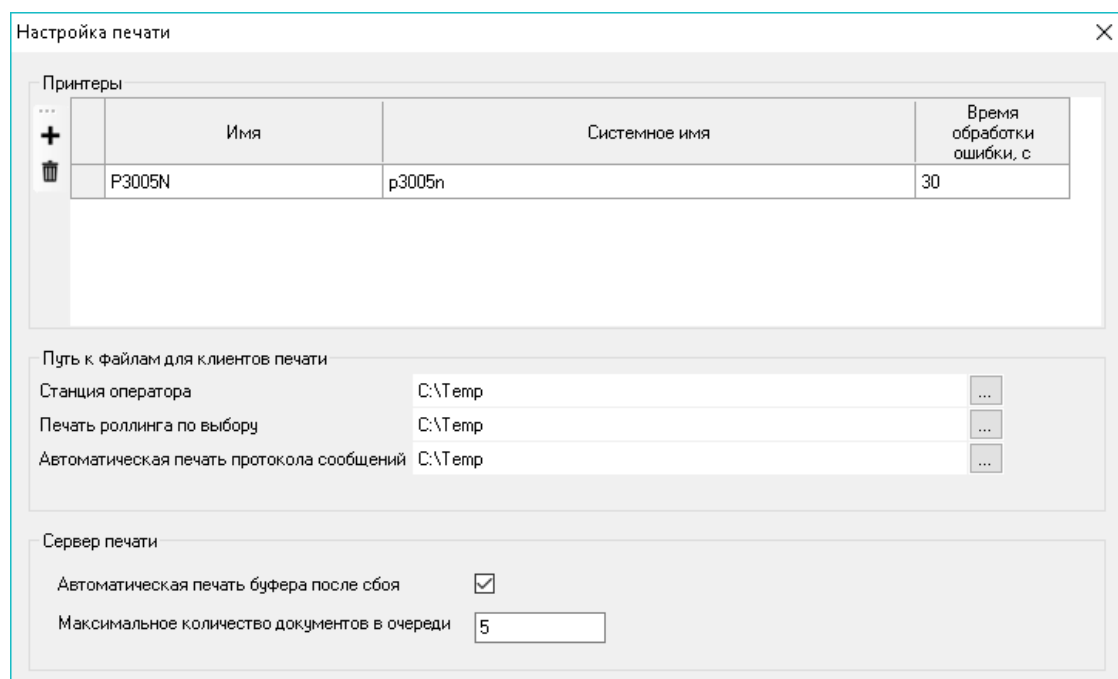
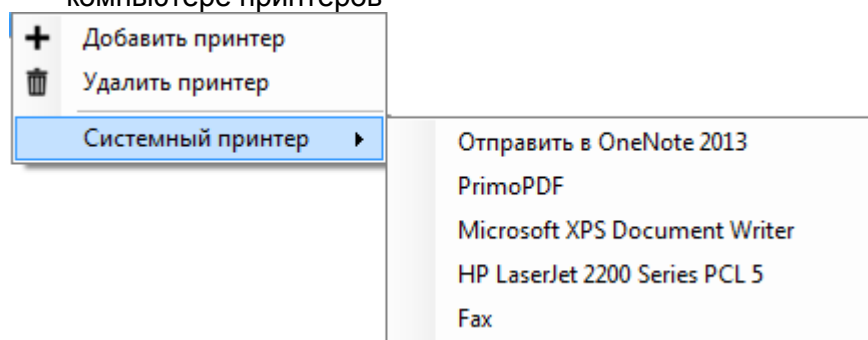


Рисунок 4.8.4 – Описание настроек печати

В таблице необходимо заполнить следующие поля:

- **Имя** – пользовательское имя принтера (64 символа),
- **Системное имя** – системное имя принтера, вводится вручную или выбирается в контекстном меню из выпадающего списка предварительно установленных на компьютере принтеров



ВНИМАНИЕ !

Ошибка при вводе системного имени принтера может привести к неработоспособности функции печати!

- **Время обработки ошибки** – время обработки ошибки от принтера в секундах (например, при отсутствии бумаги в принтере и т.п.). При превышении указанного времени в протокол событий выдается соответствующее сообщение и печатные документы перенаправляются на другой принтер, указанный в качестве резервного.

Для добавления или удаления записи можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в таблице описания принтеров.

Пути к файлам клиентов печати при формировании очереди заданий для принтеров описываются в полях (допускается использовать общую директорию):

- **Станция оператора** – путь к директории для формирования очереди заданий для принтеров от станции оператора.
- **Печать роллинга по выбору** – путь к директории для формирования очереди заданий для принтеров от программы ручной печати протокола событий.
- **Автоматическая печать протокола сообщений** – путь к директории для формирования очереди заданий для принтеров от программы автоматической печати протокола событий.

Параметры сервера печати описываются в следующих полях:

- **Автоматическая печать буфера после сбоя** – логический признак разрешения автоматической печати документов, поставленных в очередь на печать, после перезагрузки компьютера в случае сбоя
- **Максимальное количество документов в очереди** – максимальное количество документов, которые могут быть поставлены в очередь на печать.

4.9 Описатель печати протокола событий

В системе возможно создание различных описателей протоколов событий, которые позволяют формировать и выводить на печать сообщения системы с учетом различных заданных фильтров и направлять их на разные принтеры (например, протоколы аварийных сообщений, общие протоколы сообщений и т.п.).

Для конфигурации описателей протоколов событий системы в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Описатель протокола» (Объекты → Система → Описатель протокола). При выборе данного пункта на экран вызывается форма для конфигурации описателей протоколов событий системы (рисунок 4.9.1), Данная форма представляет собой окно с вкладками, каждая вкладка описывает один описатель протокола событий.

Для добавления нового описателя необходимо выбрать последнюю вкладку «Добавить описатель протокола».

Для удаления описателя необходимо нажать правую кнопку мыши на заголовке вкладки, в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

Вкладка описателя печати протокола событий содержит следующие поля:

- **Имя / Номер описателя** – пользовательское имя (64 символа) и номер описателя.
- **Настройка страницы** – форма ориентации страницы при печати, выбирается из выпадающего списка видов страницы. Для просмотра параметров настроек для выбранной страницы можно воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов, при нажатии на которую откроется диалоговое окно настройки параметров страницы (подробнее пункт 4.8.1).
- **Масштаб по горизонтали** – процент от длины выводимых сообщений для выбранной ориентации листа по отношению к длине сообщения в 255 символов с учетом выбранного типа и размера шрифта.
- **Шрифт** – шрифт, которым будут формироваться строки протокола событий, изменение шрифта или его размера осуществляется через кнопку «Изменить...».
- **Размер** – размер шрифта, которым будут формироваться строки протокола событий.
- **Цвет основного фона** – цвет фона протокола событий, изменение цвета фона осуществляется двойным кликом левой кнопки мыши по полю цвета.
- **Кол-во колонок на листе** – количество колонок на листе при формировании протокола событий.

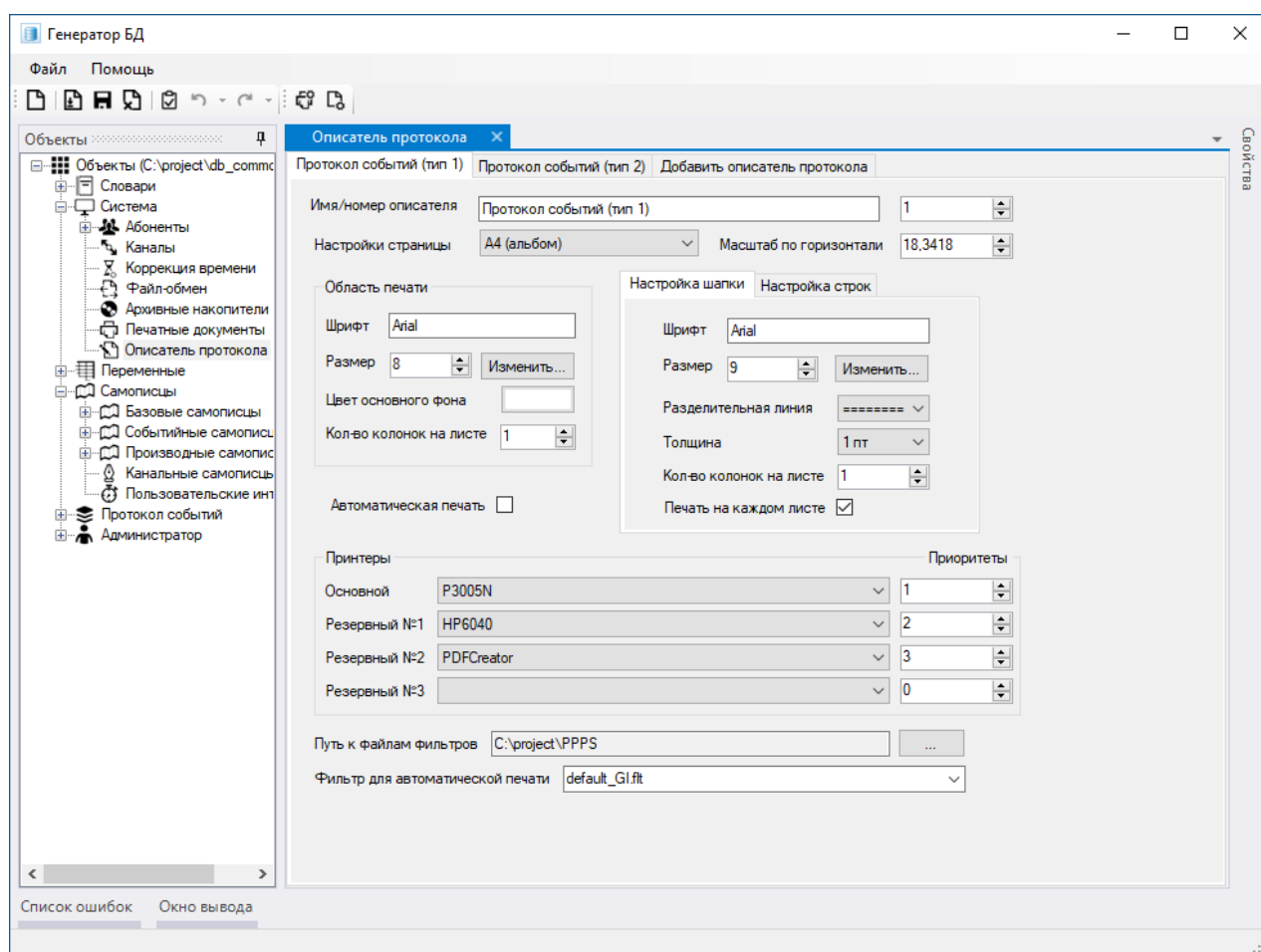


Рисунок 4.9.1 - Описатель печати протокола событий

- **Автоматическая печать** – признак автоматической печати протокола событий (лист протокола событий выводится на печать при накоплении количества сообщений, соответствующих длине листа бумаги, с учетом выбранного типа и размера шрифта). Управление режимом автоматической печати возможно реализовать и через интерфейс видеоканалов системы (управление атрибутом «TypePrint» таблицы «Печать протокола событий» для соответствующей записи)
- **Основной принтер** – принтер, на который будет выводиться протокол сообщений по умолчанию, выбирается из выпадающего списка существующих в системе принтеров. Для просмотра параметров настроек принтера можно воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов, при нажатии на которую откроется диалоговое окно настройки параметров печати (подробнее - пункт 4.8.2).
- **Резервный принтер №1** – резервный принтер, на который будет выводиться протокол событий при отказе основного принтера
- **Резервный принтер №2** – резервный принтер, на который будет выводиться протокол событий при отказе резервного принтера №1
- **Резервный принтер №3** – резервный принтер, на который будет выводиться протокол событий при отказе резервного принтера №2
- **Приоритеты** – для каждого принтера устанавливается приоритет печати протокола событий в очереди. В очередь печати принтера документы попадают по мере их формирования. Печать документов из очереди осуществляется на основании приоритета документа. В первую очередь печатаются документы с более высоким приоритетом (максимальный приоритет – 32, минимальный приоритет – 0). При наличии в очереди максимального количества печатных документов и поступлении нового печатного документа с более высоким

приоритетом последний печатный документ из очереди удаляется, в противном случае – документ не ставится в очередь

- **Путь к файлам фильтров** – диалог определения пути к файлам, которые содержат фильтры сообщений
- **Фильтр для автоматической печати** – поле выбора фильтра из списка ранее определенных фильтров. Выбранный фильтр используется для формирования сообщений, которые будут выведены на печать в автоматическом режиме.

Для **настройки шапки** протокола событий используются следующие поля формы:

- **Шрифт** – шрифт, которым будет формироваться текст заголовка (шапки) протокола сообщений, изменение шрифта или его размера осуществляется через кнопку «Изменить...».
- **Размер** – размер шрифта, которым будет формироваться текст заголовка протокола событий.
- **Разделительная линия** – тип разделительной линии между заголовком и текстом протокола событий выбирается из выпадающего списка типов разделительных линий.
- **Толщина** – толщина разделительной линии, выбирается из выпадающего списка.
- **Кол-во колонок на листе** – количество колонок заголовка протокола событий (от 1 до 3).
- **Печатать на каждом листе** – признак печати заголовка протокола событий с именами полей на каждом листе

Настройка строк заголовка (рисунок 4.9.2) позволяет пользователю выводить в заголовке до 6 строк информации следующих типов:

- **Строка пользователя** – произвольный текст (64 символа),
- **Дата и время печати** – дата и время печати листа протокола сообщений,
- **Название системы** – печать имени системы,
- **Название абонента** – печать имени абонента, сформировавшего данный протокол,
- **Пусто** – печать пустой строки.

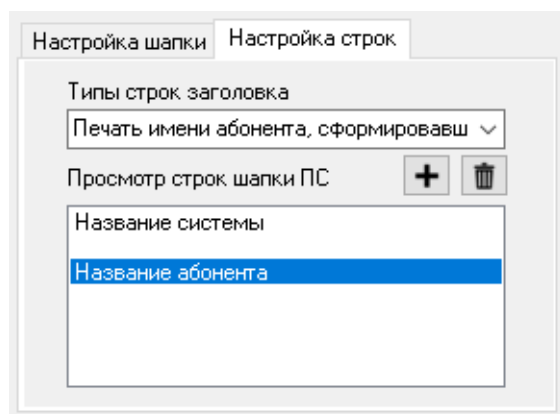


Рисунок 4.9.2 - Настройка строк шапки протокола событий

Для добавления строки в заголовок необходимо выбрать из выпадающего списка тип строки и нажать кнопку «+». Для строки заголовка типа «Строка пользователя» можно изменить текст, выбрав соответствующий пункт контекстного меню, либо двойным щелчком мыши по строке пользователя в поле просмотра строк. Удаление строки заголовка осуществляется выбором нужной строки с помощью мыши и последующим нажатием соответствующей кнопки. Для изменения порядка расположения строк в заголовке строки можно перетаскивать в пределах поля просмотра строк.