

Модульная интегрированная

SCADA КРУГ-2000TM

Версия 4.4

ВВЕДЕНИЕ В КРУГ-2000

Руководство Пользователя

© 1992-2024. ООО НПФ «КРУГ». 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.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Титова 1

Тел. +7 (8412) 49-97-75

E-mail: support@kruq2000.ru

<http://www.krug2000.ru>

 СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ	1
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ SCADA КРУГ-2000	2
1 SCADA КРУГ-2000 – НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ. 1-1	
1.1 Главные отличительные особенности SCADA КРУГ-2000	1-1
1.1.1 Бесплатная среда разработки и ценовая политика.....	1-1
1.1.2 Модульная структура и масштабируемость	1-2
1.1.3 Резервируемые структуры	1-3
1.1.4 Открытость	1-3
1.1.5 Интеграция со средой программирования контроллеров	1-3
1.1.6 Система единого времени	1-4
1.1.7 История процесса	1-4
1.1.8 Сигнализации (алармы)	1-5
1.1.9 Повышение безопасности	1-5
1.2 Базовые функции	1-5
1.3 Требования по конфигурации компьютера и ОС	1-6
1.4 Программное обеспечение SCADA КРУГ-2000	1-7
1.4.1 Генератор базы данных	1-8
1.4.2 Генератор динамики	1-9
1.4.3 КРУГОЛ. Интегрированная среда разработки программ Пользователя	1-11
1.4.4 Среда исполнения SCADA КРУГ-2000	1-12
1.5 Способы и средства обмена данными	1-9
1.6 Файлы программного обеспечения SCADA КРУГ-2000	1-10
1.7 Технические характеристики SCADA КРУГ-2000	1-11
1.8 Ознакомительные режимы работы SCADA КРУГ-2000	1-14
1.8.1 Демонстрационный режим работы.....	1-14
1.8.2 Триальный режим работы	1-14
1.9 Документация	1-16
1.9.1 Электронные документы и книги	1-16
1.9.2 Тематические разделы книг и разработка АСУ ТП.....	1-24
2 ЗАЩИТА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ SCADA КРУГ-2000.....	2-1
2.1 Общие сведения	2-1
2.2 Сообщения системы защиты в процессе работы	2-1
2.3 Временные ключи	2-3
2.4 Каскадирование ключей	2-4
3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ SCADA КРУГ-2000.....	3-5
3.1 Установка драйверов электронных ключей Sentinel SuperPro и проверка работоспособности установленных драйверов	3-5
3.1.1 Требования к компьютеру и операционной системе	3-5
3.1.2 Взаимодействие с программным обеспечением НПФ «КРУГ»	3-6
3.1.3 Установка драйвера электронного ключа.....	3-6
3.1.4 Установка электронного ключа.....	3-6
3.1.5 Проверка работоспособности драйвера	3-6
3.1.6 Каскадирование электронных ключей	3-8

3.1.7 Уход за оборудованием.....	3-8
3.2 Установка обновлений ОС.....	3-8
3.3 Инсталляция SCADA КРУГ-2000	3-9
3.3.1 Указания по инсталляции SCADA КРУГ-2000	3-9
3.3.2 Состав дистрибутива SCADA КРУГ-2000	3-9
3.3.3 Последовательность установки.....	3-10
3.3.4 Порядок инсталляции	3-11
3.4 Восстановление системы, добавление и удаление комплексов.....	3-18
3.5 Деинсталляция SCADA КРУГ-2000	3-19
3.5.1 Удаление SCADA КРУГ-2000 стандартными средствами Windows	3-19
3.5.2 Удаление из режима сопровождения.....	3-20
3.6 Инсталляция проектных данных	3-21
3.7 Рекомендации по настройке операционной системы	3-22
3.7.1 Использование программ-хранителей экрана	3-22
3.7.2 Настройка ОС для правильной работы Сервиса перезапуска	3-23
3.7.3 Запрет запуска потенциально опасных программ ОС.....	3-25
3.7.4 Настройка автоматических обновлений в операционных системах	3-26
4 ЗАПУСК И ОСТАНОВ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	4-27
4.1 Настройка приложения	4-31
4.2 Свойства проекта и конфигурации клиентов	4-33
4.3 Настройка автоматического запуска приложения	4-38
4.4 Отмена функции автоматического запуска Станции оператора	4-41
4.5 Настройка характеристик аварийного перезапуска Станции оператора	4-41
4.6 Настройка работы приложений в режиме клиентов	4-43
5 ДОСТУП К ФУНКЦИЯМ СТАНЦИИ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ.....	5-1
5.1 Формирование списка Пользователей системы	5-1
5.1.1 Описание основного меню Менеджера пользователей	5-3
5.1.2 Описание панели инструментов Менеджера пользователей.....	5-6
5.1.3 Описание списка Пользователей	5-6
5.1.4 Описание списка групп Пользователей	5-6
5.1.5 Страна состояния	5-7
5.2 Регистрация Пользователей в системе	5-7
5.3 Выход Пользователя из системы доступа	5-9
5.4 Изменение пароля Пользователя	5-10
6 ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Установка антивирусного ПО.....	6-1
7 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	7-1

ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

Добро пожаловать в SCADA КРУГ-2000 – в мир разработки и эксплуатации надежных автоматизированных систем контроля и управления.

Данное Руководство содержит ряд разделов, в которых представлены общие сведения о SCADA КРУГ-2000, ее отличительных особенностях и характеристиках.

Для знакомства с отличительными особенностями, базовыми функциями, структурой программного обеспечения SCADA КРУГ-2000, информацией о документации и технической поддержке Пользователей читайте раздел **«SCADA КРУГ-2000 – надежные решения для контроля и управления»**.

В этом разделе кратко рассмотрены основные компоненты Среды разработки и Среды исполнения SCADA КРУГ-2000 и показана возможность компоновки и создания Пользователем своего собственного варианта среды исполнения. В разделе приведены типовые варианты построения АСУ ТП, которые могут быть созданы на базе SCADA КРУГ-2000.

SCADA КРУГ-2000 в процессе своей работы использует систему защиты на основе электронного ключа Sentinel SuperPro. Информацию о защите содержит раздел **«Защита программных средств SCADA КРУГ-2000»**.

Подробности установки электронного ключа, инсталляции программных средств и данных разработчика Вы найдете в разделе **«Подготовка к работе SCADA КРУГ-2000»**.

Раздел **«Запуск и останов приложений»** поможет Вам правильно настроить режимы работы и параметры запуска приложений Менеджера задач КРУГ-2000.

Назначение доступа к функциям среды исполнения SCADA КРУГ-2000 (работа с Менеджером пользователей) рассматривается в разделе **«Доступ к функциям Станции оператора/архивирования»**.

В разделах приложения, связанных с проектом **«Заготовка»** предлагаются готовые средства и решения для создания графического интерфейса оператора.

В данном Руководстве и других документах термины «SCADA КРУГ-2000» и «КРУГ-2000» – синонимы.

Информация, содержащаяся в данной и других книгах, 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 быстрым развитием SCADA КРУГ-2000.

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

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

С уважением,
ООО НПФ «КРУГ»

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ SCADA КРУГ-2000

Одно из направлений деятельности группы компаний «КРУГ» – это производство современных программных продуктов, которые нужны предприятиям для повышения эффективности производственных процессов. Одним из основных среди таких продуктов является **SCADA КРУГ-2000**.

Главная стратегия развития SCADA КРУГ-2000 направлена на обеспечение высокой надежности управления и точности передачи измеряемых величин в распределенных системах управления с сохранением высокой производительности обработки данных.

Для достижения характеристик, предъявляемых к современным автоматизированным системам контроля и управления, в новой версии SCADA КРУГ-2000 расширена функциональность и оптимизированы базовые средства системы, реализованные в предыдущих версиях.

Основные цели изменений SCADA КРУГ-2000 версии 4.4:

- оптимизация и повышение производительности систем автоматизации;
- повышение информационной безопасности разработки и последующего применения программного обеспечения;
- повышение удобства при разработке систем автоматизации;
- улучшение эргономики интерфейса разрабатываемых систем автоматизации.

Перечень изменений SCADA КРУГ-2000 версии 4.4

База данных

Оптимизирована структура базы данных:

- с целью максимальной совместимости базы данных SCADA КРУГ-2000 со спецификациями протокола OPC во все типы переменных добавлен атрибут «Качество» (в дополнение к существующим встроенным алгоритмам обработки переменных по качеству и диагностике);
- для расширения поддерживаемых типов данных у переменных типа РВ добавлен атрибут «Текущее значение» с форматом данных «вещественное двойной точности» (double, 8 байт)

OPC клиент/сервер

Поддержка спецификации UA (как в части оперативных данных, так и исторических).

Данное обстоятельство увеличивает гибкость при разработке архитектур систем автоматизации, т.к. нет необходимости настраивать DCOM (как того требуют спецификации DA и HDA), и позволяет легко настраивать работу в самых разветвленных и сложных сетях

Новый сервер (дизайнер) отчетов

Новый сервис разработки и формирования отчетов позволяет:

- разрабатывать отчетные документы практически любой сложности (таблицы, диаграммы, гистограммы, графики и т.д.);
- использовать в качестве источников данных как базу данных SCADA КРУГ-2000, так и сторонние СУБД SQL;

- формировать отчеты как в стандартном для SCADA КРУГ-2000 нередактируемом формате emf, так и в практически любом общедоступном формате pdf, xls, doc и др.;
- включать в состав отчетов изображения, ссылки на запуск различных приложений и т.д.
- формировать отчеты как по расписанию (календарь), так и по событию из программы пользователя (Ядро КРУГОЛА);
- и многое другое.

Графический интерфейс

Оптимизированы возможности уже имеющегося функционала по разработке удобного пользовательского интерфейса при автоматизации таких территориально распределенных объектов, как водоканалы, тепловые сети, электрические сети и др.

Динамические шаблоны имеют в своем составе атрибуты геокоординат (долгота, широта) и с помощью нового динамического элемента «Карта» могут быть привязаны к наиболее распространенным ГИС-системам.

В результате оператор таких систем на экране монитора видит полноценную карту местности, на которой размещены объекты автоматизации в виде динамических шаблонов, содержащих информацию об объекте (контролируемые параметры, органы управления и т.д.). При этом как в on-line, так и off-line режиме доступен весь функционал ГИС-систем: масштабирование, перемещение карты и т.д.

Расширены возможности по созданию многомониторных автоматизированных рабочих мест. Поддержка большого количества мониторов позволяет оператору одновременно отслеживать ход технологического процесса сразу на нескольких участках.

Тренажер (КТК ТРОПА)

Расширен функционал, позволяющий создавать на базе SCADA КРУГ-2000 компьютерные тренажёрные комплексы для подготовки оперативного и обслуживающего персонала предприятия к работе на реальном технологическом оборудовании.

Подробно о КТК ТРОПА см. здесь: <https://www.krug2000.ru/products/ppr/trenajer-operativnogo-personala.html>

Информационная безопасность

Проведен комплекс мероприятий по внедрению в жизненный цикл программных продуктов элементов безопасной разработки (статический анализ кода, динамический анализ кода и др.).

Реализован ряд функций, нацеленных на повышение информационной безопасности системы автоматизаций, разработанных на базе SCADA КРУГ-2000:

- контроль целостности (CRC) программных компонентов и устанавливаемых обновлений;
- регистрация в системе формирования и записи на физический носитель информации;
- регистрация в системе факта формирования и выдачи на печать документов;
- регистрация в системе попыток (в т.ч. неудачных) обращения к объектам доступа;
- регистрация событий штатного завершения сеанса работы в прикладном (специальном) программном обеспечении.

Организовано своевременное уведомление по электронной почте всех пользователей о выпущенных исправлениях в SCADA КРУГ-2000.

1 SCADA КРУГ-2000 – НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

SCADA КРУГ-2000 - это программный продукт для создания систем мониторинга, управления и сбора данных (Supervisory, Control And Data Acquisition), функционирующих на базе компьютеров, совместимых с IBM PC, под управлением операционной системы Windows 10/11, Windows Server 2016/2019.

SCADA КРУГ-2000 – это разработанные и много лет успешно эксплуатируемые АСУ ТП на лучших предприятиях СНГ по переработке нефти и газа, в энергетике, химической промышленности и многих других отраслях производства.

Программное обеспечение (ПО) SCADA КРУГ-2000 имеет мощную базу данных, удобный и простой графический интерфейс, среду разработки программ Пользователя КРУГОЛ, модульную среду исполнения и современные средства экспорта/импорта данных.

Кроме этого, в НПФ «КРУГ» разработана Среда Исполнения для РС-совместимых контроллеров, которая функционирует под управлением операционных систем QNX, Linux.

Использование этой среды одновременно с применением SCADA КРУГ-2000 позволяет создавать наиболее эффективные АСУ ТП с наилучшими характеристиками, как по надежности, так и по быстродействию.

SCADA КРУГ-2000 входит в состав сертифицированного ПТК КРУГ-2000®, предназначенного для создания АСУ ТП в различных отраслях промышленности.

1.1 Главные отличительные особенности SCADA КРУГ-2000

1.1.1 Бесплатная среда разработки и ценовая политика

Пользователь SCADA КРУГ-2000 получает возможность разработать и протестировать макет системы за достаточно короткое время. При этом полномасштабная и полнофункциональная среда разработки предоставляется бесплатно.

Базовым понятием для определения цены программного продукта SCADA КРУГ-2000 является «точка ввода/вывода».

Для описания физических (входных и выходных) параметров объекта автоматизации, как правило, используется набор атрибутов. Эти атрибуты можно условно разделить на атрибуты физической привязки (конфигурационная информация), оперативно изменяемые атрибуты (значение, состояние) и паспортная информация (например, установки, флаги обработок и другие). В большинстве SCADA систем для описания такого физического параметра используется множество тэгов. И именно тэг является той единицей, на которой базируется определение цены продукта.

В SCADA КРУГ-2000 ВЕСЬ вышеуказанный набор атрибутов для одной переменной составляет **одну точку ввода/вывода** (исключение составляют OPC DA/HDA и UA серверы, которые используют ограничение по количеству отдаваемых ими тегов). Исходя из количества точек ввода/вывода, определяется цена SCADA КРУГ-2000.

Например, одна переменная типа «Входная аналоговая» включает в себя атрибуты: номер канала, номер платы, номер входа, текущее значение, состояние, установки, границы

SCADA КРУГ-2000

сигнализации, позиция, наименование и многие другие (порядка 100 атрибутов). SCADA КРУГ-2000 учитывает данную переменную как одну точку ввода/вывода.

И, наконец, точка ввода/вывода – это переменная базы данных (БД), зарегистрированная в любом канале связи. Это входная или выходная переменная, участвующая в обмене Сервера БД или Сервера Архивной базы данных (АБД) с Сервером ввода-вывода, контроллером, OPC-сервером.

Для модулей Файл-обмен, OPC DA /HDA клиент и OPC UA клиент точкой ввода-вывода являются теги, фактически привязанные к атрибутам базы данных.

1.1.2 Модульная структура и масштабируемость

SCADA КРУГ-2000 имеет модульное построение как среды разработки, так и систем реального времени (среды исполнения).

Выбор конфигураций модулей среды исполнения позволяет построить АСУ ТП различной архитектуры:

- Локальная система на одном компьютере
- Система, построенная по технологии клиент-сервер
- Иерархическая распределенная система управления многими объектами, интегрированная в сеть предприятия.

Модульная структура SCADA КРУГ-2000 минимизирует стоимость АСУ ТП. Вы покупаете только те модули (функции), которые нужны именно Вам.

Модульная структура SCADA КРУГ-2000 повышает надежность АСУ ТП. Программное обеспечение АСУ ТП строится из минимального набора элементов, которые реализуют необходимые функции.

SCADA КРУГ-2000 обеспечивает построение систем контроля и управления как с небольшим числом параметров (десятки, сотни параметров), так и систем с десятками и тысячами параметров. Пользователю предоставляется удобный принцип градации по количеству точек ввода-вывода: 7 ступеней, от 60 до 64000 точек ввода-вывода (в одном сегменте).

SCADA КРУГ-2000 позволяет наращивать программное обеспечение как по количеству переменных, так и по количеству функций (модулей).

Характеристики масштабирования для КРУГ-2000 следующие:

- Количество Станций оператора – от 1 до 20 (в одном сегменте)
- Количество контроллеров – до 255 (в одной АСУ ТП)
- Количество каналов связи Сервера БД – 255
- Количество трендов – не ограничено.

Принципиальной особенностью SCADA КРУГ-2000 является предоставляемая Пользователю возможность компоновки и создания своего собственного варианта среды исполнения.

1.1.3 Резервируемые структуры

Резервирование – это способ повышения надежности и живучести систем.

SCADA КРУГ-2000 обеспечивает такие возможности резервирования:

- Резервирование сети – 100% «горячий» резерв
- Резервирование серверов базы данных – 100% «горячий» резерв
- Резервирование архивов
- Резервирование Станций Оператора – N-кратное резервирование
- Резервирование контроллеров – 100% «горячий» резерв
- Резервирование функций коррекции системного времени
- Резервирование функций обмена
- Резервирование функций печати
- Обеспечивает работу с разными структурами резервирования.

Резервирование обеспечивают модули среды исполнения КРУГ-2000. Не требуется разработка дополнительного прикладного программного обеспечения.

Конфигурирование АСУ ТП с резервируемыми структурами выполняется Генератором базы данных Среды разработки КРУГ-2000.

Настройка некоторых параметров резервирования осуществляется в Менеджере Задач КРУГ-2000.

1.1.4 Открытость

Открытость SCADA КРУГ-2000 достигается следующим:

- Поддержка международных стандартов и протоколов – Fast Ethernet, RS-485, RS-232, CAN, DeviceNet, TCP/IP, UDP, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-1-104, MODBUS RTU, MODBUS TCP, IEC 61131-3, COM, DCOM и других
- Использование международных стандартов для экспорта/импорта данных.
- В состав программного обеспечения SCADA КРУГ-2000 входят следующие программные продукты для экспорта/импорта данных: OPC DA/HDA сервер, OPC UA сервер, OPC DA/HDA клиент, OPC UA клиент, КРУГ OPC Tool Kit, ODBC-драйвер, Универсальный конвертер данных в EXCEL и XML, Файл-обмен™, Web-Контроль™, API доступа к базе данных, библиотека драйверов различных УСО, SDK для разработки драйверов.

1.1.5 Интеграция со средой программирования контроллеров

В SCADA КРУГ-2000 используется интегрированная среда разработки программ Пользователя и программирования контроллеров КРУГОЛ™ (ИСР КРУГОЛ).

КРУГОЛ™ - это среда для программирования и отладки программ на языках структурированного текста и функциональных блочных диаграмм (на базе стандарта IEC 61131-3). Программные средства ИСР КРУГОЛ обеспечивают трансляцию и отладку программ Пользователя как для платформы Станции оператора, так и для контроллера.

База данных КРУГ-2000 – это единая база данных SCADA КРУГ-2000 и среды исполнения для РС-совместимых контроллеров, разработанной НПФ «КРУГ».

SCADA КРУГ-2000

Единая база данных – это, с одной стороны, однократный набор атрибутов базы, что минимизирует количество ошибок при подготовке данных, с другой стороны – это использование полностью совместимых программных средств одной фирмы (SCADA и ПО контроллеров), что повышает надежность и эффективность системы контроля и управления.

Станция инжиниринга – это программный продукт в составе КРУГ-2000, который обеспечивает сетевую загрузку и модификацию ПО контроллеров, а также позволяет осуществлять диагностику контроллера и его модулей в режиме on-line.

1.1.6 Система единого времени

SCADA КРУГ-2000 поддерживает единство системного времени для всех абонентов (серверы, станции, контроллеры).

Система единого времени может быть построена:

- на базе Сервиса коррекции времени SCADA КРУГ-2000 (программное решение). В этом случае единство системного времени достигается периодической автоматической коррекцией таймеров всех абонентов по показанию таймера абонента, назначенного в качестве «эталонного»
- на базе Сервера Единого Времени «**TimeVisor**» (программно-аппаратное решение НПФ «КРУГ»). В этом случае единство системного времени достигается автоматической подстройкой хода системных часов абонентов по первичному источнику времени – GPS-приёмнику (Подробнее: <http://www.krug2000.ru>).

1.1.7 История процесса

SCADA КРУГ-2000 обеспечивает накопление и последующее предоставление персоналу данных об истории изменения параметров.

Сервер событий и тревог SCADA КРУГ-2000 предоставляет Пользователю огромные возможности по выборкам (фильтрам) самых разнообразных видов и категорий событий, начиная от комбинаций символов в позиции переменной (поддержка систем классификации типа AKS, KKS и любых других), выборкой событий по одному агрегату или устройству и заканчивая всеми событиями для одной переменной.

Кроме «интервальных» трендов (базовые и производные самописцы), в которых задается фиксированное время регистрации значений переменных, в SCADA КРУГ-2000 событиям, связанным с изменением текущих значений переменных, поставлен в соответствие специальный тип трендов – «событийные тренды», которые формируются только в моменты изменения значений технологических параметров.

Функциональность программных средств позволяет хранить в базе данных контроллера вместе с текущим значением переменной также время последнего изменения переменной и качество полученного значения. При регистрации событий, связанных с изменением значений физических переменных, используется именно время непосредственного изменения переменной, а не время регистрации данного события в автоматизированной системе.

В SCADA КРУГ-2000 реализованы следующие функции архивирования:

- Архивирование информации, привязанной к астрономическому времени и датам (о событиях, об аварийных ситуациях, об изменении во времени параметров)
- Архивирование печатных документов («режимный лист», «протокол предаварийных и послеаварийных ситуаций», отчет)

- Архивирование истории процессов в виде трендов (исторических, часовых, сменных, суточных, произвольных, режимных, событийных).
Основные характеристики:
 - Дискретизация – от 100мс
 - Максимальное число трендов в окне, максимальное число кривых в тренде – ограничений нет
 - Емкость архива трендов не ограничена
 - Отображение архивов в виде графиков, таблиц, протоколов, как на дисплее, так и на принтере.
- Групповая обработка оперативных трендов
- Статистический анализ исторических трендов
- Визуализация и документирование результатов

1.1.8 Сигнализации (алармы)

SCADA КРУГ-2000 обеспечивает следующие характеристики функции сигнализации:

- Уровни приоритетов – 9
- Группировка
- Фильтрация в режиме on-line
- Сигнализации по скорости роста и по скорости падения
- Сигнализации по отклонению от задания
- 3 уровня звуковой сигнализации
- Сигнализация по переходу с автоматического в ручной дистанционный режим управления для регуляторов
- Возможность задания гистерезиса сигнализации.

1.1.9 Повышение безопасности

- Блокировка клавиатуры – нажатие стандартных клавиш(Alt-Tab, Alt-F4 и других)
- Работа с правами “PowerUser”
- Верификатор БД – проверка целостности и восстановление базы данных, восстановление архивов

1.2 Базовые функции

SCADA КРУГ-2000 обеспечивает выполнение информационных и управляющих функций АСУ ТП, таких как:

- Контроль технологических параметров
 - Обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ
 - Управление регуляторами и дискретными исполнительными механизмами непосредственно с персонального компьютера
 - Выполнение функций автоматического регулирования и дистанционного управления.
 - Блокировки и защиты
 - Контроль и регистрация срабатывания блокировок и защит
 - Передача данных телемеханики

- Ручной ввод данных
- Архивирование предыстории параметров
- Формирование и выдача данных персоналу
- Формирование и печать печатных документов
- Выполнение вычислительных задач
- Самодиагностика технических и программных средств
- Оперативная настройка
- Конфигурирование программного обеспечения
- Передача данных в другие системы
- Прием данных из других систем.

1.3 Требования по конфигурации компьютера и ОС

В этом разделе приведена конфигурация компьютера для разработки или работы автоматизированных систем, выполненных на основе SCADA КРУГ-2000:

- Процессор многоядерный, не ниже Intel® Core™ i5 (2 поколения и выше)
- Оперативная память не менее 4 Гб
- Жесткий диск HDD/SSD, свободное место на диске - 128 Гб
- Дисплей с разрешением не менее 1024x768
- Сетевой ETHERNET-адаптер - 100/1000 Мбит/сек
- Операционная система:, Windows 10, Windows 11, Windows Server 2016, Windows Server 2019 (для 32-разрядных версий Windows полномасштабное тестирование не проводилось, рекомендуем использовать 64-разрядные версии Windows). Не рекомендуется использовать англоязычные версии ОС.
- Установленный протокол TCP/IP
- Мышь, клавиатура
- USB порт для аппаратного ключа

Опции:

- Функциональная клавиатура
- Плата перезапуска
- Модифицированные звуковые колонки
- Принтер.

Одной из дополнительных услуг, предоставляемых по запросу Пользователя, является процедура тестирования компьютеров на совместимость с фирменным ПО.

Оптимальная конфигурация

Оптимальная конфигурация зависит от того, какую роль в системе будет выполнять компьютер (сервер оперативной БД – **СОБД**, сервер архивной БД – **САБД**, **клиент**), от количества мониторов (одно или 2-х мониторная станция) и информационной мощности системы (количества обрабатываемых технологических переменных).

1.4 Программное обеспечение SCADA КРУГ-2000

Основные структурные компоненты ПО SCADA КРУГ-2000 показаны на рисунке 1.4.1.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА SCADA КРУГ-2000®

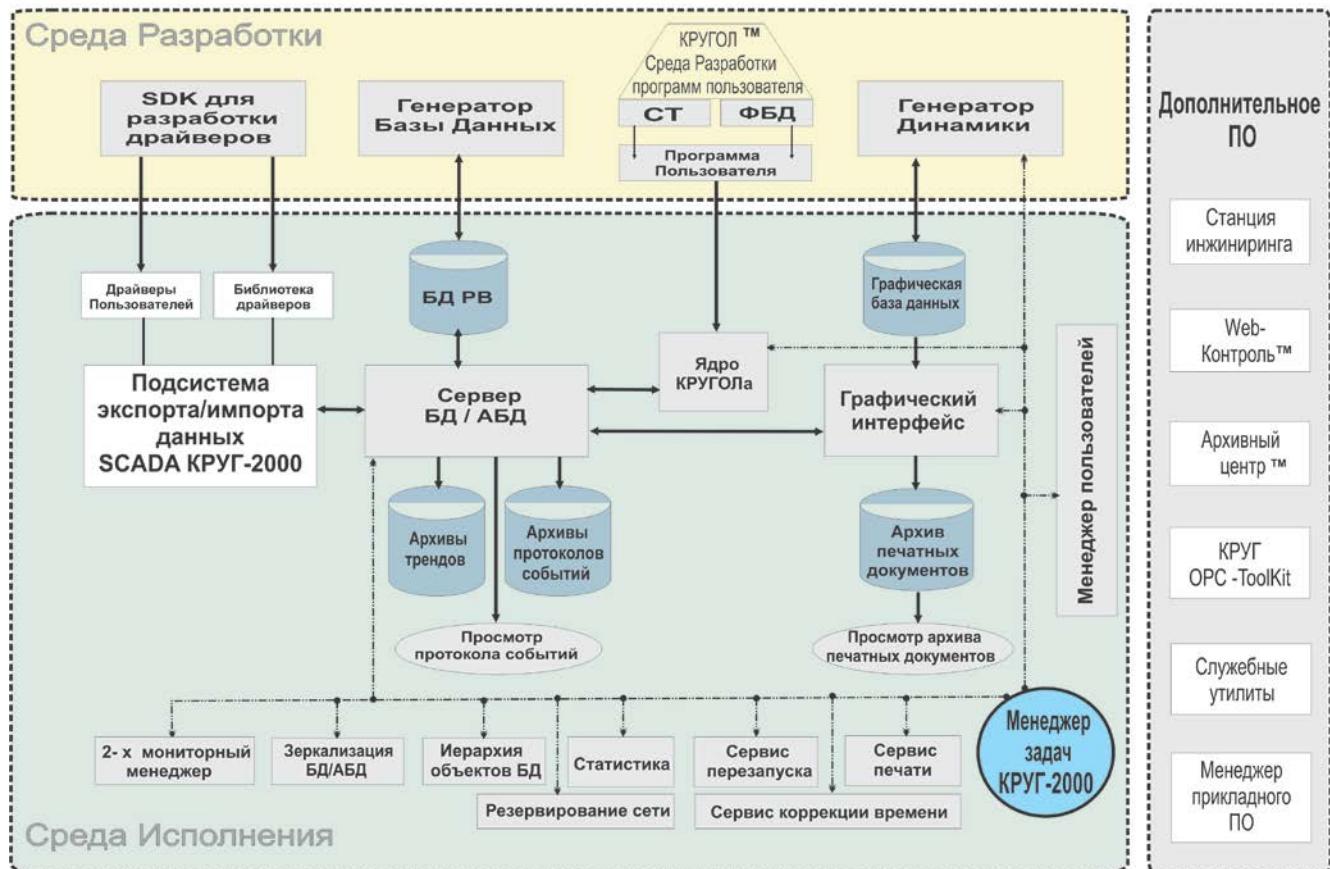


Рисунок 1.4.1 - Структурные компоненты ПО SCADA КРУГ-2000

Главными функциями Среды разработки являются следующие:

- Конфигурирование создаваемой системы
- Создание и верификация базы данных реального времени
- Разработка графического интерфейса Пользователя (графической базы данных)
- Программирование и отладка программ Пользователя
- Выбор и настройка алгоритмов управления
- Имитация работы созданной системы контроля и управления.

Главные компоненты среды разработки:

- Генератор базы данных (ГБД)
- Генератор динамики (ГД)
- Интегрированная среда разработки программ Пользователя КРУГЛ™ .

1.4.1 Генератор базы данных

Генератор базы данных – это программное средство для конфигурирования системы, создания и верификации БД реального времени.

Информационная структура БД приведена на рисунке 1.4.2

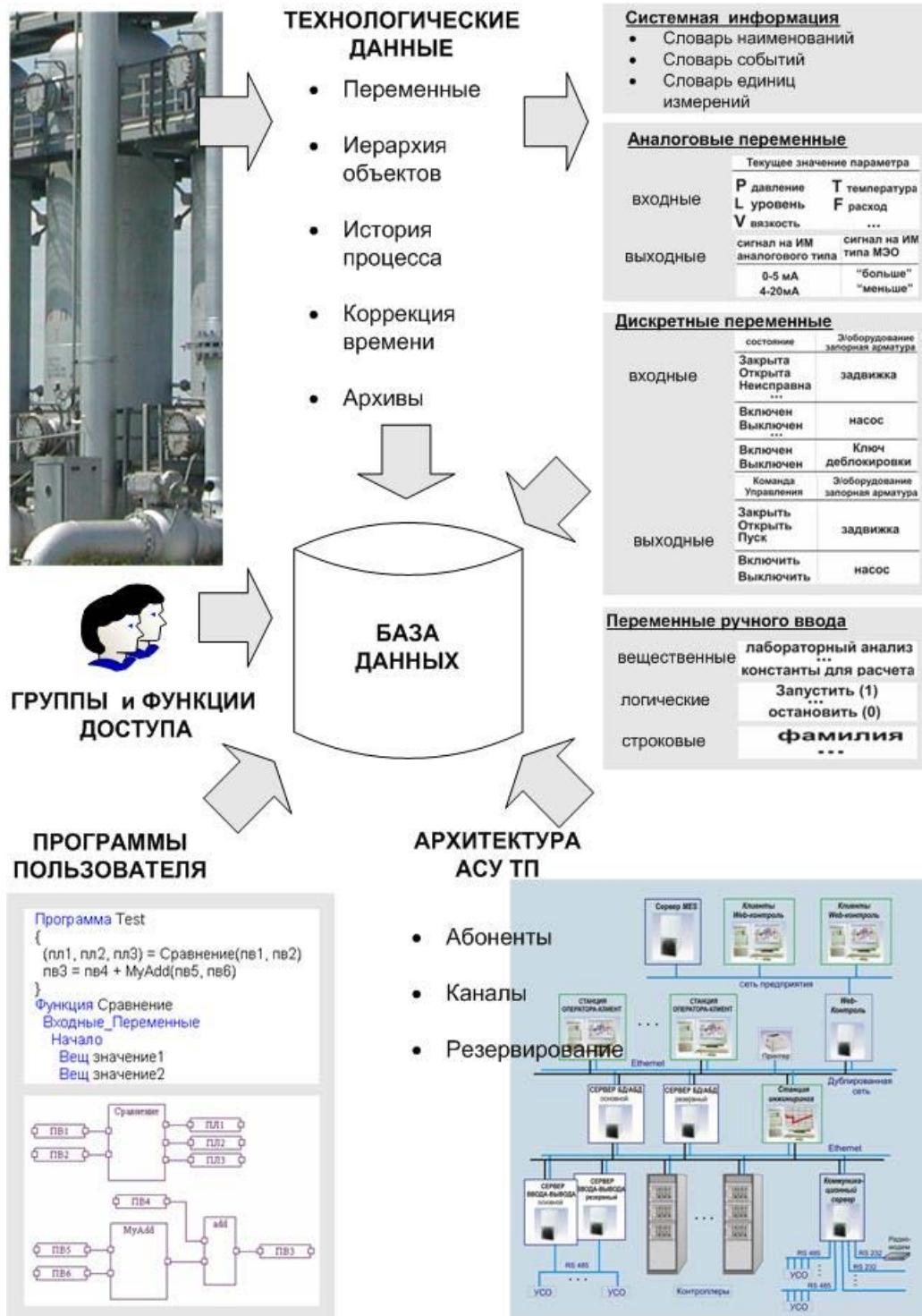


Рисунок 1.4.2 – Информационная структура базы данных SCADA КРУГ-2000

Конфигурирование системы включает определение характеристик следующих объектов:

- Переменные АСУ ТП
- УСО и каналы связи
- Абоненты и адаптеры
- Программы Пользователя
- Принтеры и отчеты
- И другие.

Генератор базы данных позволяет настроить параметры:

- Резервирования
- Администрирования доступа
- Коррекции системного времени
- Объединения и обработки переменных базы данных (БД), сгруппированных в соответствие со структурой технологического процесса. Объединение переменных в группу осуществляется на основе заданной системы классификации и кодирования.

Окно Генератора базы данных для настройки каналов приведено на рисунке 1.4.3.

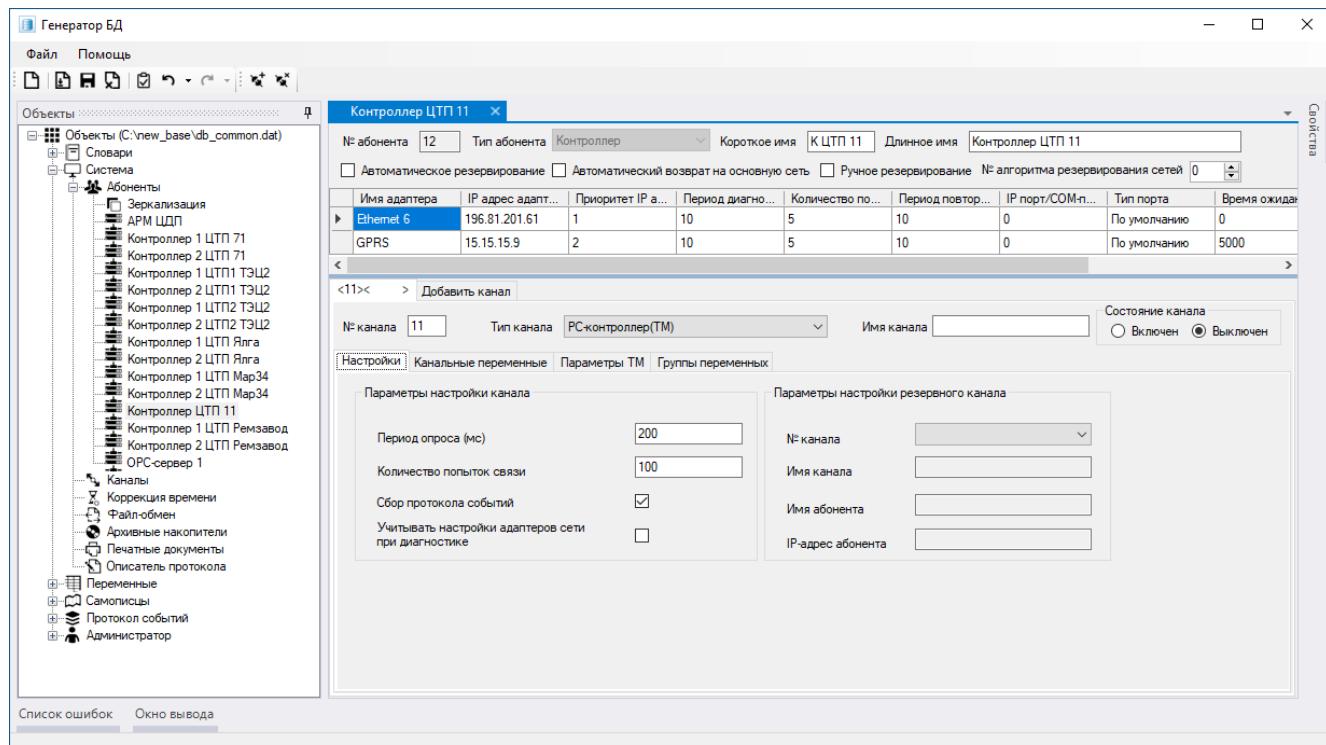


Рисунок 1.4.3 - Генератор базы данных. Конфигурирование абонентов

1.4.2 Генератор динамики

Генератор динамики – это программный компонент SCADA КРУГ-2000, предназначенный для создания объектно-ориентированного графического интерфейса Пользователя АСУ ТП и генерации отчетов.

Рабочий стол Генератора динамики приведен на рисунке 1.4.4.

SCADA КРУГ-2000

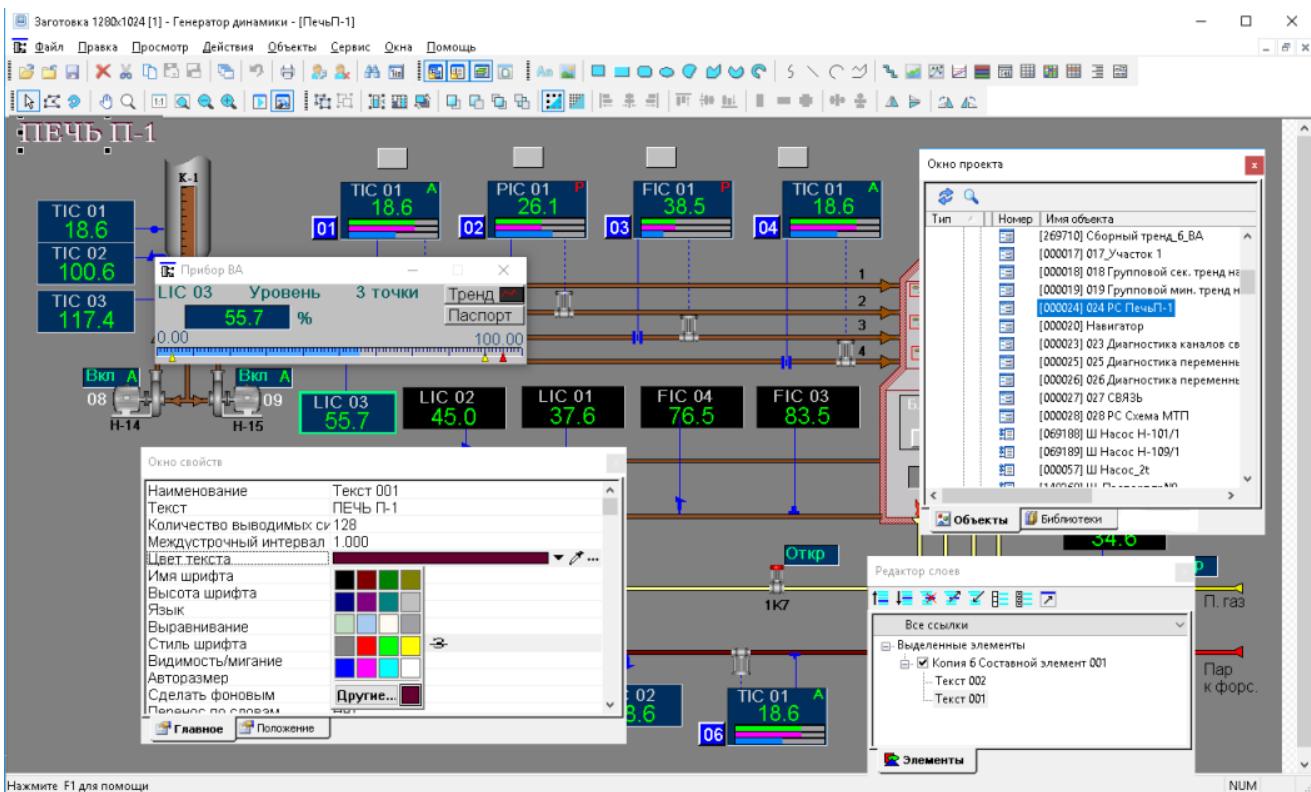


Рисунок 1.4.4 - Генератор динамики

Объекты Генератора динамики:

- Мнемосхемы (графические примитивы, виртуальные приборы, тренды, анимация и другие объекты)
- Рабочие столы
- Переходы
- Библиотеки изображений и шаблонов.

Язык сценариев (на базе VBScript) предоставляет Пользователю новые возможности разработки графического интерфейса:

- Автоматизация работы операторов:
 - Автоматический (по условию) вызов мнемосхем
 - Выдача советов оператору
 - Контроль выполнения советов и подсказок
- Создание интеллектуальных тренажеров и обучающих проектов
- Анимация графических объектов мнемосхем.

1.4.3 КРУГОЛ. Интегрированная среда разработки программ Пользователя

Основными компонентами являются:

- Редактор языка структурированного текста
- Редактор языка Функциональных Блочных Диаграмм
- Компилятор
- Отладчик
- Библиотека алгоритмов управления и обработки данных

Главные принципы программирования в ИСР КРУГОЛ заключаются в следующем:

- В одну среду разработки объединены средства для программирования на языках ФБД и СТ
- Программы КРУГОЛ могут использовать общие исходные тексты СТ и схемы ФБД как в одном проекте, так и в одной программе
- Отладка программ, как для станций верхнего уровня, так и для контроллеров в одной среде
- Расширенные функциональные возможности ФБД, в частности добавлены удобные блоки условия и цикла.
- Возможность легко включать функции Пользователя (языки C/C++/Delphi Pascal/...) в библиотеку функций КРУГОЛ для их выполнения в различных средах (Windows, Linux, QNX) – компонент «Библиотекарь КРУГОЛ»
- Возможность разработки проектов как для станций оператора, так и для контроллеров.

Основными платформами, на базе которых функционируют программы КРУГОЛ, являются на нижнем уровне – **Linux**, **QNX** (контроллеры), на верхнем уровне – **Windows** (станции оператора).

При установке Интегрированная среда разработки «КРУГОЛ» автоматически настраивается на работу со SCADA КРУГ-2000 или на автономную работу в случае отсутствия SCADA-системы.

При автономной работе база данных контроллера создается средствами интегрированной среды «КРУГОЛ».

Окно Интегрированной среды разработки программ на языке КРУГОЛ приведено на рисунке 1.4.5.

SCADA КРУГ-2000

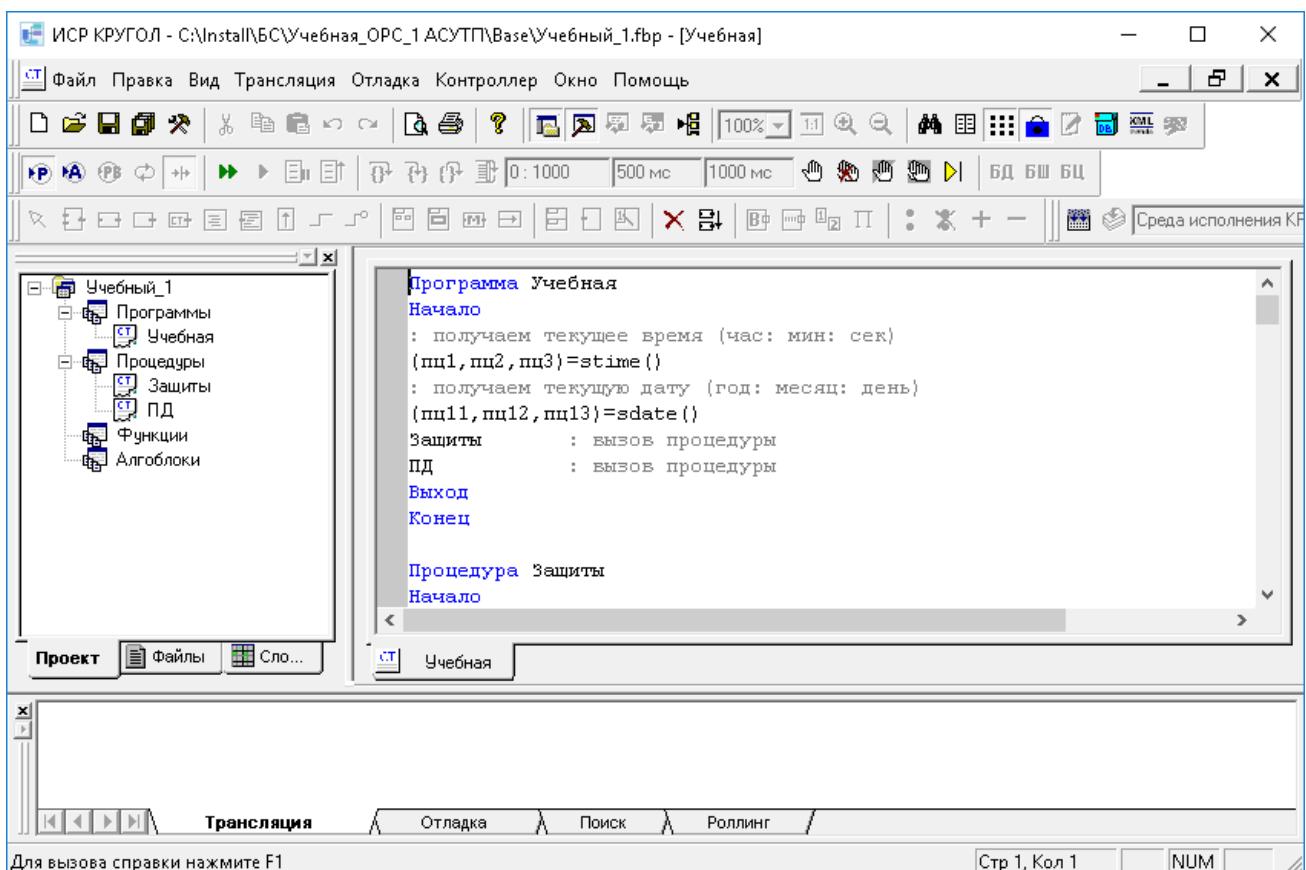


Рисунок 1.4.5 - КРУГОЛ. Интегрированная среда разработки

1.4.4 Среда исполнения SCADA КРУГ-2000

Принципиальной особенностью SCADA КРУГ-2000 является предоставляемая Пользователю возможность компоновки и создания своего собственного варианта среды исполнения.

1.4.4.1 Модули среды исполнения

Компоновка программного комплекса среды исполнения осуществляется из определенного набора исполняемых модулей. Каждый исполняемый модуль отвечает за реализацию определенных функций. Перечень модулей и краткое описание выполняемых ими функций приведен в таблице 1.4.1.

Каждый исполняемый модуль имеет свою цену, зависящую от количества точек ввода-вывода. Таким образом, Пользователь имеет возможность выбора оптимального для себя набора функций (модулей), минимизируя свои затраты и требования к вычислительным ресурсам, особенно на начальном этапе внедрения АСУ ТП.

В процессе эксплуатации у Пользователя может появиться потребность включить в состав программного комплекса новые модули. В пакете предусмотрен простой и удобный механизм наращивания, как функций, так и количества точек ввода-вывода.

Таблица 1.4.1 - Основные модули среды исполнения

Название модуля	Основные функции
Сервер БД	Обеспечивает выполнение функций обработки переменных БД, ведения оперативных трендов, программного перезапуска, обработку событий, статистики, ядра технологического языка КРУГОЛ, ОРС-сервера, драйвера ODBC.
Сервер АБД	Обеспечивает выполнение функций, аналогичных функциям Сервера БД, а также выполняет функции обработки и хранения архивов трендов, архивов протокола событий и архивов печатных документов.
Сервер ввода-вывода	Обеспечивает обмен данными УСО со SCADA КРУГ-2000 с помощью драйвера УСО.
Сервер событий	Формирует сообщения из событий, отобранных по заданному фильтру, и передает их для визуализации своим клиентам – Программе просмотра протокола событий или динамическому элементу «Протокол событий» Графического интерфейса.
OPC DA сервер	Предоставляют сторонним системам возможность получения данных со SCADA КРУГ-2000.
OPC HDA сервер	Предоставляют сторонним системам возможность получения исторических данных (тренды) со SCADA КРУГ-2000.
OPC UA сервер	Предоставляют сторонним системам возможность получения оперативных и исторических данных (тренды) со SCADA КРУГ-2000
Межсерверный обмен	Обеспечивает обмен информацией между серверами SCADA КРУГ-2000. Обмен производится паспортами выбранных переменных и связанными с ними событиями.
Многосерверный доступ	Отображение обобщенной звуковой сигнализации с заданных серверов БД. Смена графического проекта и подключение клиента к другому серверу БД по команде из графического интерфейса.
Графический интерфейс	Графический интерфейс оператора. Варианты исполнения: с управлением/ без управления.
Зеркализация БД	"Зеркализация" (периодическое резервное копирование в режиме on-line) данных из основного в резервный сервер. Основной и резервный серверы БД устанавливаются на двух разных АРМ. "Зеркализуемая" информация: оперативная БД, тренды, печатные документы, протокол событий.
Зеркализация АБД	Аналогично "зеркализации" БД. Кроме того, «зеркализируются» архивы исторических трендов, архивы печатных документов и архивы протоколов событий.
Автоматический перезапуск аппаратный	Используется при установке в компьютер (АРМ) специальной платы автоматического перезапуска. Совместно с платой обеспечивается автоматический перезапуск операционной системы в случаях "зависания" и "зацикливания".
Сервис печати	Обеспечивает функции автоматической выдачи отчетных документов и протокола событий на устройства печати.
Менеджер Пользователей	Ограничение доступа персонала к данным и функциям АСУ ТП. Определение функций доступа и групп Пользователей осуществляется с помощью Генератора базы данных. Формирование списка Пользователей осуществляется с помощью модуля «Менеджер Пользователей».

SCADA КРУГ-2000

Файл-обмен™	Обеспечивает прием/передачу файлов данных из/в SCADA КРУГ-2000. Данными для приема/передачи могут быть следующие: текущие значения переменных, атрибуты (параметры настройки) переменных.
Резервирование сети	Обеспечивает выполнение следующих функций резервирования: сеть контроллер — сервер БД/АБД; сеть сервер БД/АБД — клиенты сервера БД/АБД (в том числе при резервировании серверов и клиентов).
2-х, 4-х мониторный менеджер	Обеспечивает функционирование АРМ с двумя мониторами. Требуется установка в системный блок компьютера графического адаптера, поддерживающего многомониторный режим работы. Реализует функции менеджера окон, обеспечивающего простое и удобное автоматическое управление окнами на нескольких мониторах.
Web-Контроль™	Обеспечивает просмотр текущей информации в виде мнемосхем, печатных документов, трендов, протокола событий на любом персональном компьютере посредством браузера. Взаимодействует с серверами БД, АБД и Станциями операторов. Поддерживает список "любимых" кадров. Реализует защиту от несанкционированного доступа.
Универсальный конвертер данных	Преобразует данные (печатные документы, тренды, протоколы сообщений и другие) из формата КРУГ-2000 в формат MS Excel и XML. Позволяет производить выборку по параметрам и по времени с последующим созданием твердой копии (печать).
Архивный центр	Предназначен для сбора архивных и других данных от различных АСУ ТП, построенных на базе SCADA КРУГ-2000, с дальнейшей возможностью их просмотра. Имеет собственный протокол событий, цветовую и звуковую сигнализацию аварийных ситуаций, обладает возможностью дублированного копирования данных. Для просмотра архивов на компьютере Архивного центра необходимо иметь либо Среду Разработки, либо Универсальный конвертер данных.
ODBC – драйвер	Представляет собой библиотеку функций, которая позволяет прикладной программе обращаться к базе данных КРУГ, используя структурированный язык запросов SQL.
OPC DA клиент	Предназначен для получения оперативных данных от сторонних OPC DA серверов.
OPC HDA клиент	Предназначен для получения исторических данных от сторонних OPC HDA серверов.
OPC UA клиент	Предназначен для получения оперативных и исторических данных от сторонних OPC HDA серверов.
Библиотека драйверов	Библиотека содержит драйверы УСО. Перечень драйверов – на сайте НПФ «КРУГ».

Иерархия объектов БД	Создание иерархической структуры данных РВ в соответствии с конструкторской, технологической или иной группировкой параметров. Формирование обобщенных признаков сигнализации и выборок. Поддерживает существующие системы классификации и кодирования и позволяет создавать собственные.
Статистика	Позволяет провести выборку переменных для любого временного интервала, за который имеются тренды, и применить библиотечные функции статистической обработки. Возможность работы с архивными данными. Полученный результат может быть использован в графическом интерфейсе и при формировании отчетных документов.
Просмотр архивов	<u>Обязательный модуль для комплексов, работающих с архивными данными.</u> Обеспечивает доступ к архивам трендов и к архивам протоколов событий.
SQL-конвертер	Предназначен для чтения значений трендов из SCADA КРУГ-2000 и последующей их записи в MS SQL server.
МЭК 60870-5-101(КП), 104 (КП)	Предназначен для обеспечения информационного обмена с пунктами управления (ПУ) по протоколу МЭК 60870-5-101.
Модуль интеграции СЕВ со SCADA КРУГ-2000	Модуль интеграции Сервер единого времени предназначен для диагностики работы сервера единого времени «TimeVisor» (Подробнее: http://www.krug2000.ru) со SCADA КРУГ-2000.

НПФ «КРУГ» постоянно работает над усовершенствованием своих программных продуктов и набор модулей постоянно расширяется.

Новый Программный продукт «Менеджер прикладного программного обеспечения» (смотри подробней Среда исполнения, книга 10.4) – это инструмент для загрузки и обновления прикладного программного обеспечения на абонентах нижнего (контроллеры) и верхнего уровня. Автоматизированная процедура уменьшит трудозатраты на обновление прикладного программного обеспечения на компонентах системы, а так же вероятность ошибочных действий пользователя при загрузке.

1.4.4.2 Комплексы среды исполнения

Для построения системы разработчик может использовать следующие программные комплексы реального времени КРУГ-2000:

- **СЕРВЕР БАЗЫ ДАННЫХ**
- **СЕРВЕР АРХИВНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ**
- **СЕРВЕР ВВОДА-ВЫВОДА**
- **СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-СЕРВЕР**
- **СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-КЛИЕНТ**
- **СТАНЦИЯ МОНИТОРИНГА-СЕРВЕР**
- **СТАНЦИЯ МОНИТОРИНГА-КЛИЕНТ**
- **СТАНЦИЯ АРХИВИРОВАНИЯ-СЕРВЕР**
- **СТАНЦИЯ АРХИВИРОВАНИЯ-КЛИЕНТ**
- **СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ-СЕРВЕР**
- **СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ-КЛИЕНТ.**

Для упрощения заказа из всего многообразия вариантов для каждого программного комплекса выделено 3 варианта его исполнения:

- **Базовое** - Минимальный набор модулей необходимый для реализации основных функций системы.
- **Профессиональное** - исполнение рекомендуется для применения в составе АСУ ТП ответственных объектов с повышенными требованиями к надежности, в том числе резервированию.
- **Пользовательское** - исполнение предоставляет Пользователю полную свободу выбора всех модулей, разрешенных к применению в составе комплекса среды исполнения, под свои собственные потребности.

В таблицах 1.4.2 – 1.4.4 приведены примеры состава программных комплексов в различных исполнениях. Обозначения в таблицах 1.4.2 – 1.4.4:

+ – обязательный компонент комплекса

* – optionalnyy komponent kompleksa.

Таблица 1.4.2 – Комплекс «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-СЕРВЕР»

МОДУЛИ	Исполнение		
	Базовое	Профессио-нальное	Пользовательское
Сервер БД	+	+	+
Сервер ввода-вывода		+	*
Сервер событий			+(дополнительные фильтры)
OPC DA- сервер			+
OPC HDA -сервер		+	+
OPC UA -сервер		+	+
Межсерверный обмен			*
Многосерверный доступ			*
Графический интерфейс (с управлением)	+	+	+
Зеркализация БД		+	*
Перезапуск			*
Сервис печати		+	*
Файл-обмен			*
Резервирование сети		+	*
2-х/ 4-х мониторный менеджер			*
Иерархия объектов			*
Статистика			*
SQL-конвертер			*

Таблица 1.4.3 – Комплекс «СЕРВЕР БД»

МОДУЛИ	Исполнение		
	Базовое	Профессио-нальное	Пользова-тельское
Сервер БД	+	+	+
Сервер ввода-вывода		+	*
Сервер событий			+(дополнительные фильтры)
OPC DA- сервер		+	+
OPC HDA- сервер		+	+
OPC UA- сервер		+	+
Межсерверный обмен			*
Многосерверный доступ			*
Графический интерфейс (с управлением, количество мнемосхем не более 5)	+	+	+
Зеркализация БД		+	*
Перезапуск (аппаратный)			*
Сервис печати		+	*
Файл-обмен			*
Резервирование сети		+	*
Иерархия объектов			*

Таблица 1.4.4 – Комплекс «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-КЛИЕНТ»

МОДУЛИ	Исполнение		
	Базовое	Профессио-нальное	Пользова-тельское
Графический интерфейс (с управлением)	+	+	+
Сервер событий			+(дополнит. фильтры)
Многосерверный доступ			*
Перезапуск (аппаратный)			*
Сервис печати		+	*
2-х/4-х мониторный менеджер			*
Резервирование сети		+	*
Иерархия объектов			*
Статистика			*
SQL-конвертер			*

1.4.4.3 Структуры АСУ ТП на базе Среды исполнения

На базе программных продуктов SCADA КРУГ-2000 могут быть созданы АСУ ТП различной структуры и степени сложности – от простой локальной АСУ ТП до сложной иерархической распределенной системы управления многими объектами, интегрированной в сеть предприятия.

Ниже на рисунках 1.4.6 – 1.4.9 приведено несколько примеров АСУ ТП различной сложности. Этими примерами многообразие возможных структур АСУ ТП не ограничивается, но они наиболее часто встречаются в практике построения автоматизированных систем.

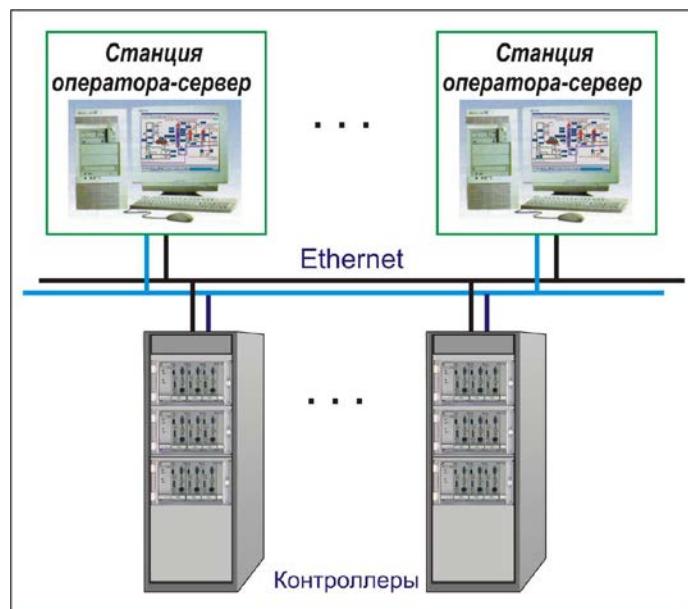


Рисунок 1.4.6 - Пример построения простой локальной АСУ ТП

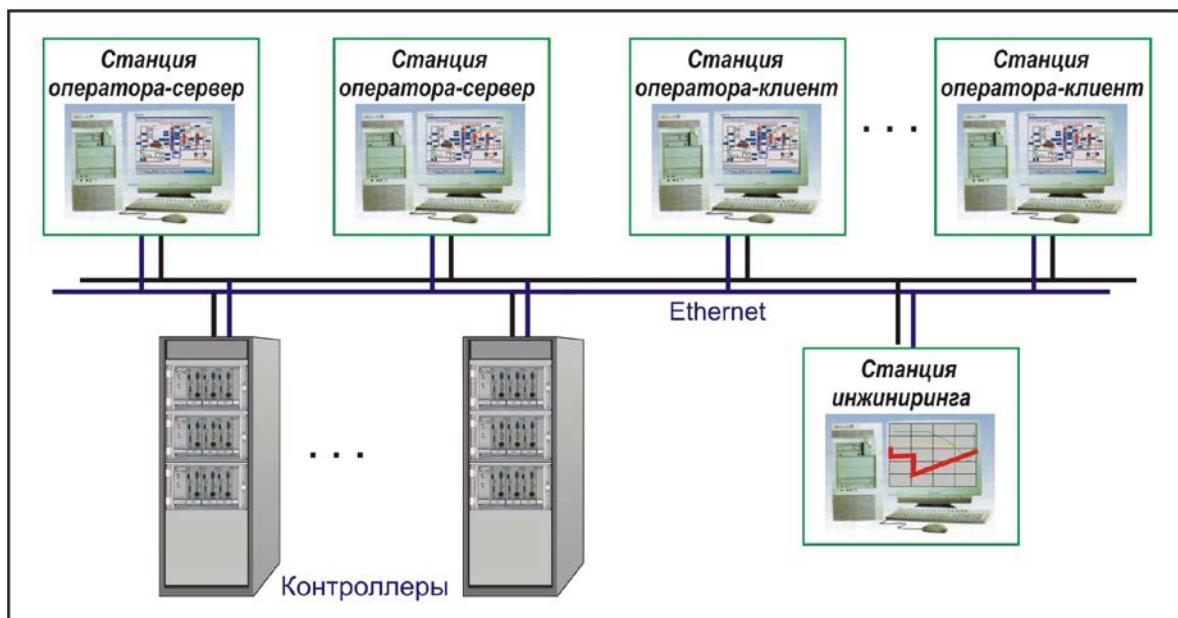


Рисунок 1.4.7 - Пример построения АСУ ТП с использованием архитектуры клиент-сервер

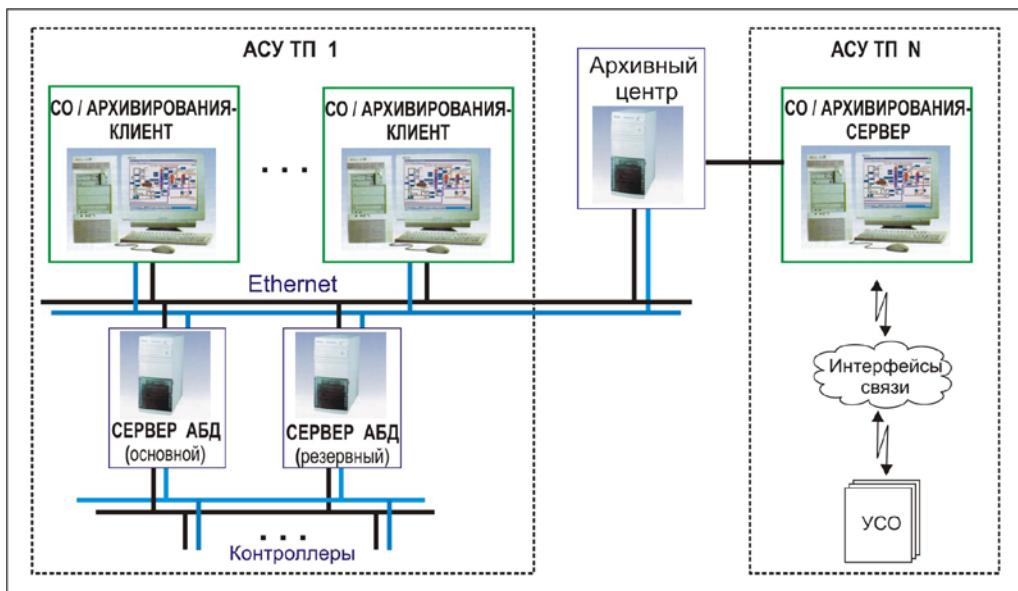


Рисунок 1.4.8 - Пример использования модуля Архивный центр™

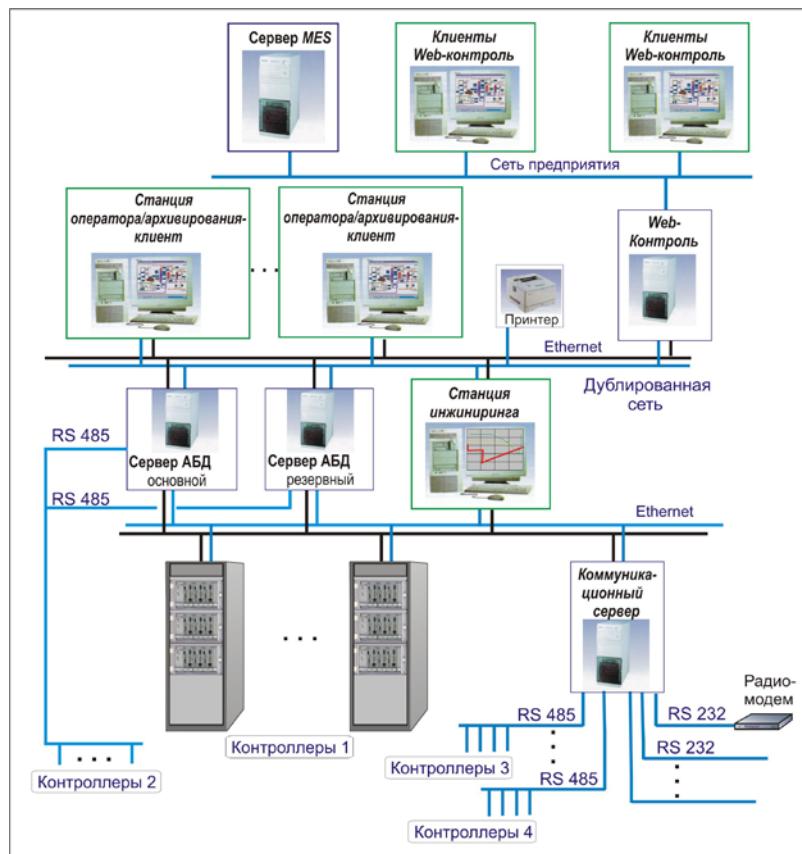


Рисунок 1.4.9 - Пример построения многоуровневой АСУ ТП с использованием архитектуры клиент-сервер и резервированием выделенных серверов

Рассмотрим назначение программных комплексов в многоуровневой АСУ ТП (пример на рисунке 1.4.9.)

Серверы оперативной (архивной) базы данных

На серверах БД/АБД реализуются следующие функции:

- Резервирование и диагностика локальных вычислительных сетей связи с УСО (контроллерами) и Станциями оператора
- Коррекция времени всех абонентов системы
- Резервирование серверов
- Зеркализация данных
- Разграничение доступа к средствам системы управления по паролю
- Ведение истории параметров процесса (для серверов АБД)
- Ведение архивов печатных документов (для серверов АБД).

Функции отображения и управления, осуществляемые непосредственно с серверов БД/АБД, являются дополнительными (при необходимости), так как основными рабочими местами являются Станции оператора.

Станции операторов

Станции операторов (СО) реализуются на базе офисных или промышленных компьютеров и функционируют под управлением операционной системы Windows

Станции оператора работают в режиме «клиент-сервер» с серверами БД.

На станциях оператора реализуются следующие функции:

- Индикация на экранах цветных мониторов общих мнемосхем ТП по участкам и их фрагментов с динамической индикацией выведенных на них параметров ТП, отображающих состояние определенных зон технологического объекта. Для визуализации состояния технологического процесса используется ряд стандартных кадров (общий вид, детальный вид группы параметров и другие)
- Индикация на цветных мониторах мнемонических изображений отдельных контуров регулирования с динамической индикацией режимов их работы, а также графиков изменения во времени основных технологических переменных
- Индикация на экране и звуковая сигнализация выхода параметров за технологические и аварийные пределы, сигнализация аварийных ситуаций
- Дистанционное управление исполнительными механизмами и приводами
- Дистанционное изменение заданий аналоговым регуляторам
- Резервирование и диагностика локальных вычислительных сетей связи с серверами БД/АБД
- Коррекция собственного системного времени при получении команды от серверов БД/АБД
- Разграничение доступа к средствам системы управления по паролю
- Просмотр в журналах системы следующей информации:
 - Сообщений о нарушениях и других событиях на объекте и в системе управления
 - Сообщений о действиях операторов-технологов
 - Сообщений о работе комплекса технических средств контроля и управления

SCADA КРУГ-2000

- Просмотр истории параметров процесса на экране дисплея в виде графиков и таблиц. Распечатка истории на принтере в табличном виде или как копии экрана (при установленном сервере АБД)
- Просмотр архивов печатных документов на экране дисплея и распечатка на принтере архивных данных (при установленном сервере АБД).

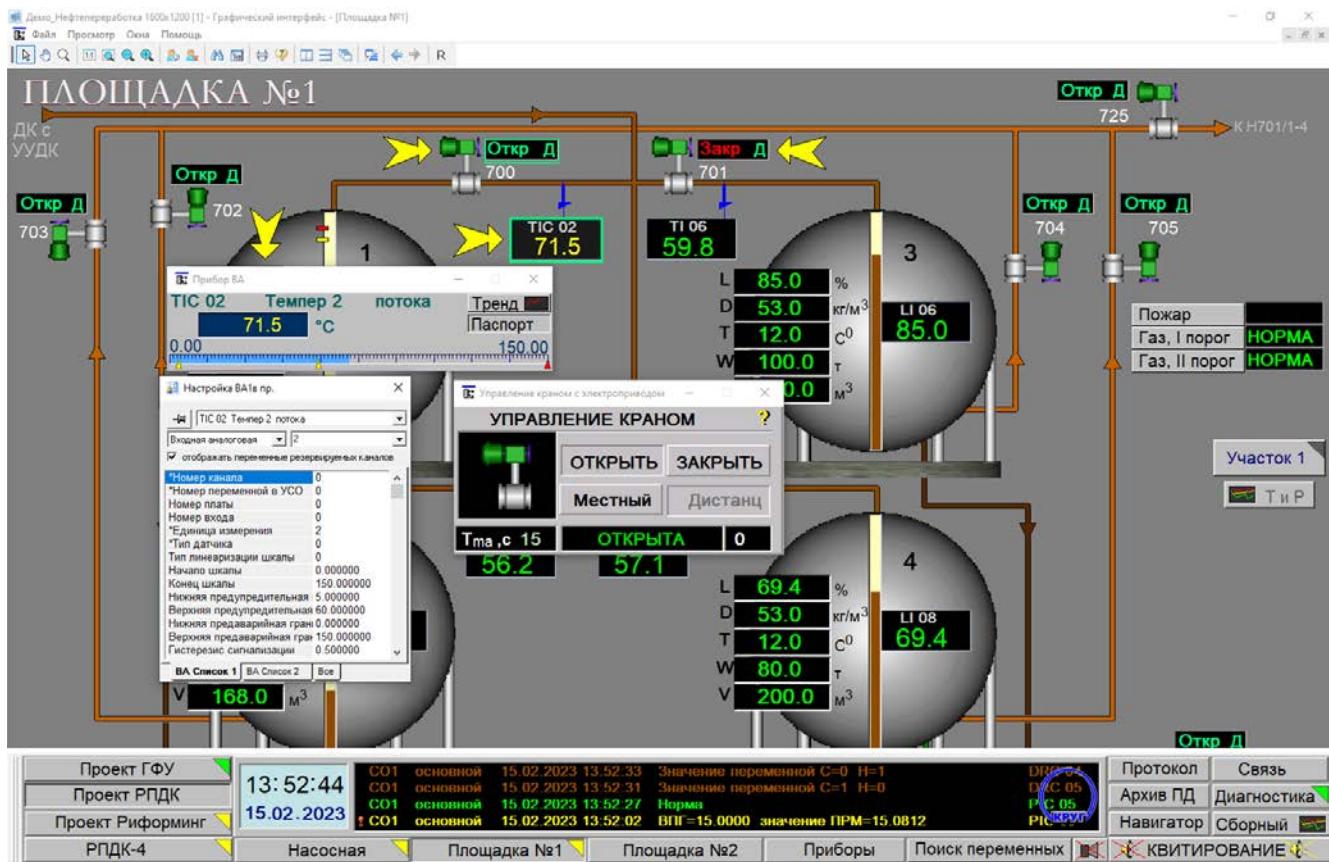


Рисунок 1.4.10 - Графический интерфейс Станции оператора

Станция инжиниринга – это программный продукт в составе КРУГ-2000, который обеспечивает:

- сетевую загрузку базы данных и прикладного ПО контроллеров
- удаленный перезапуск контроллеров
- ручную коррекцию системного времени контроллеров
- диагностику связи с контроллерами
- диагностику контроллеров и его модулей в режиме on-line в режиме удаленного терминала.

«Web-Контроль» – Web-сервер КРУГ-2000, обеспечивает доступ к базе данных реального времени SCADA КРУГ-2000 по сети Internet/Intranet

Клиенты Web-Контроль™ обеспечивают мониторинг технологического процесса, используя стандартные программные средства Internet/Intranet (**Web-браузер**).

Пример просмотра мнемосхемы технологического процесса в окне Internet Explorer приведен на рисунке 1.4.11.

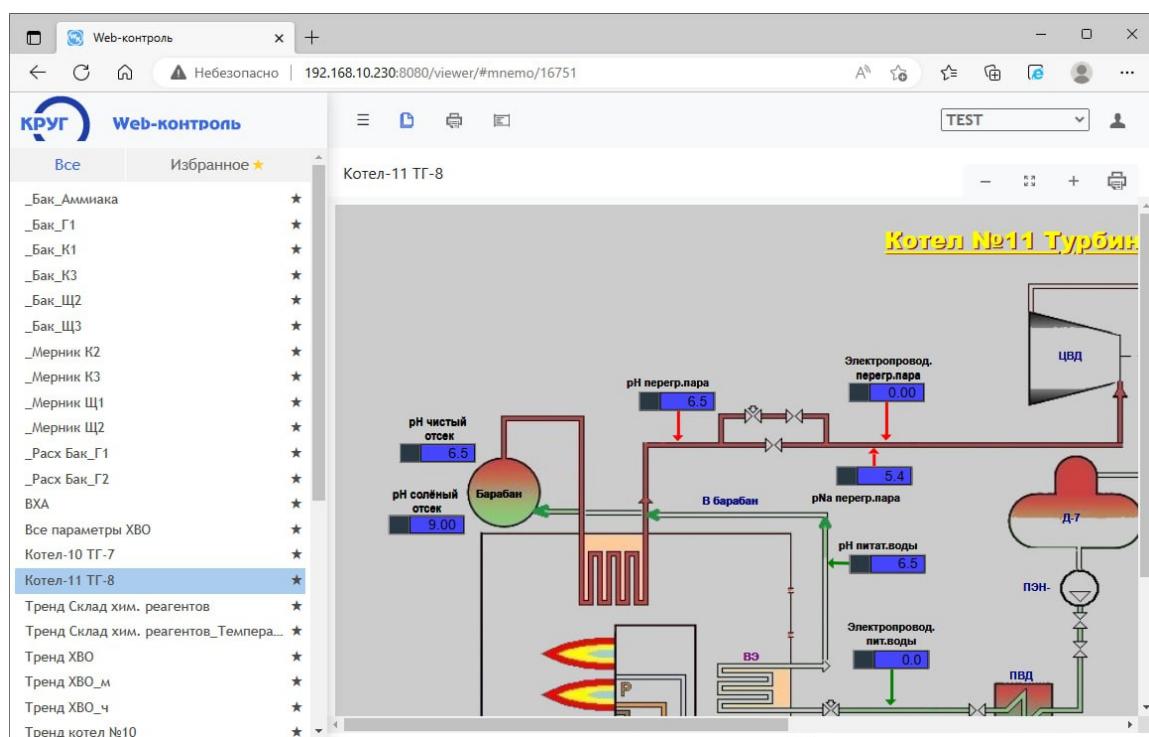


Рисунок 1.4.11 - Мнемосхема в окне Internet Explorer

Рассмотренные ранее структуры показывают возможности SCADA КРУГ-2000 для контроля и управления отдельными технологическими процессами промышленного производства. Однако, наличие в составе программных средств таких модулей, как «Многосерверный доступ» и «Межсерверный обмен», позволяют организовать диспетчерское управление многими технологическими процессами (рисунок 1.4.12) и строить автоматизированные системы с произвольной архитектурой (1.4.13)

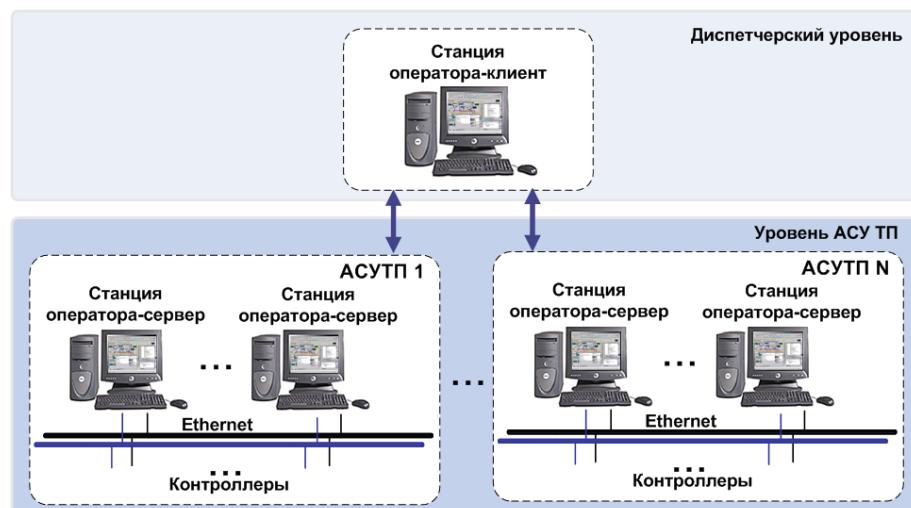


Рисунок 1.4.12 – Диспетчерское управление с использованием многосерверного доступа

SCADA КРУГ-2000

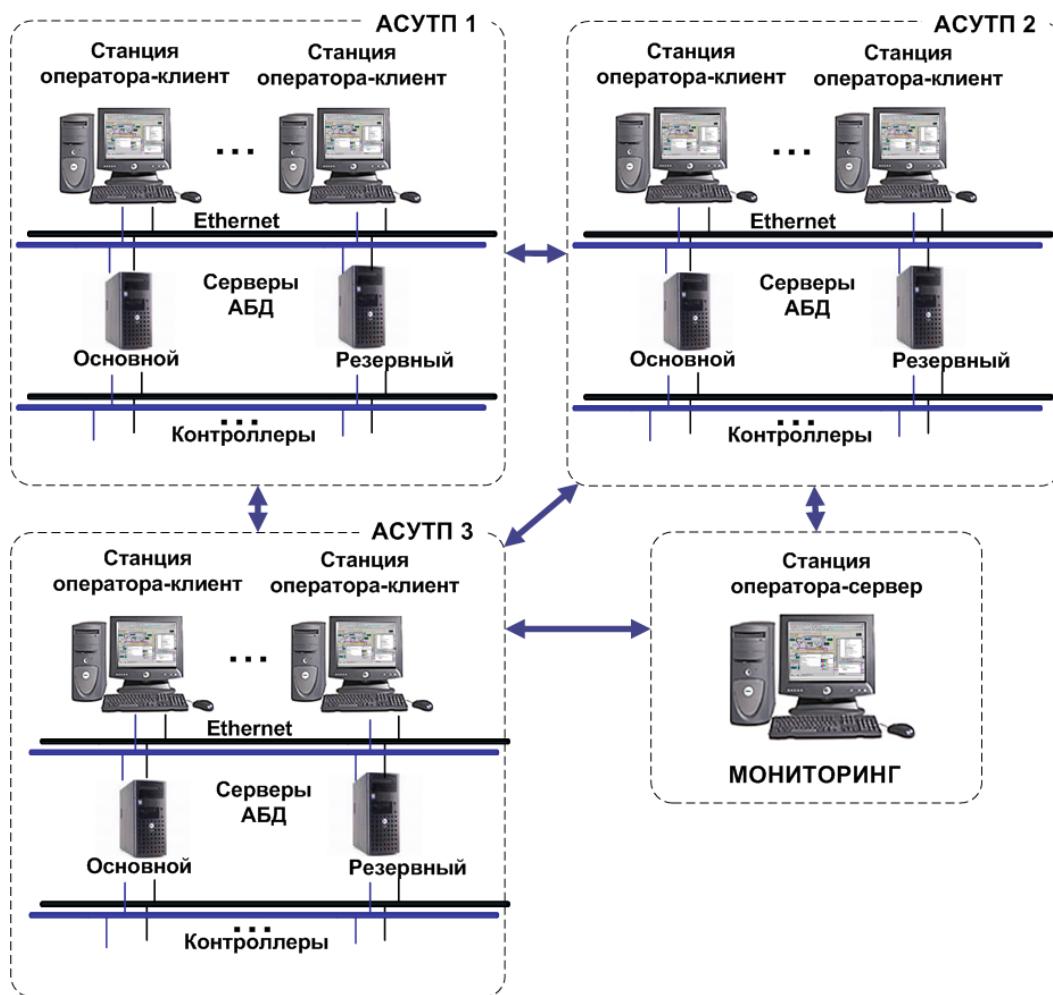


Рисунок 1.4.13 – Архитектура межсерверного обмена

Межсерверный обмен предназначен для прямого обмена информацией между серверами SCADA КРУГ-2000. Обмен производится паспортами выбранных переменных и событиями, с ними связанными.

Серверы АСУ ТП могут быть одновременно источниками и приемниками данных как для двух АСУ ТП, так и для другого произвольного количества систем.

Возможно, например, на одном рабочем месте организовывать мониторинг технологических процессов нескольких АСУ ТП. Для этого достаточно создать на этом рабочем месте базу данных, состоящую исключительно из каналов связи с переменными, получаемыми с других АСУ ТП.

Межсерверный обмен поддерживает резервирование серверов как на АСУ ТП источнике данных (серверная АСУ ТП), так и на АСУ ТП приемнике данных (клиентская АСУ ТП).

Таким образом, SCADA КРУГ-2000 позволяет организовать контроль и управление технологическими процессами в рамках единой информационной системы предприятия.

1.5 Способы и средства обмена данными

SCADA КРУГ-2000 поддерживает следующие основные средства связи:

- Локальная вычислительная сеть (ЛВС) на базе 10/100/1000 Мбит/сек Ethernet. Эта сеть используется для связи между серверами, станциями и контроллерами
- Выделенные физические линии: RS-232, RS-485, специальные модемы
- Коммутируемые телефонные линии (модемы)
- Радиоканал (радиомодем)
- Промышленные сети: CAN, DeviceNet, OpenNet, Profibus и другие. В случае применения промышленных сетей, например на базе физических интерфейсов RS-232, RS-485, в SCADA КРУГ-2000 реализованы протоколы МЭК 60870-5-1-104, MODBUS RTU, MODBUS TCP и ряд других промышленных протоколов.

В качестве базового протокола сетевого взаимодействия используется протокол TCP/IP (UDP). При этом реализована программная «надстройка» (расширение) протокола UDP, которая обеспечивает возможность его применения в системах реального времени.

Таким образом, SCADA КРУГ-2000 обеспечивает практически детерминированный доступ к сети с гарантированным (задаваемым Пользователем) временем обмена данными.

Обобщенная структура подсистемы экспорта-импорта данных SCADA КРУГ-2000 приведена на рисунке 1.5.1.



Рисунок 1.5.1 - Подсистема экспорта-импорта данных SCADA КРУГ-2000

SCADA КРУГ-2000

В состав программного обеспечения SCADA КРУГ-2000 входят следующие программные продукты для экспорта/импорта данных: **OPC DA-сервер**, **OPC HDA-сервер**, **OPC DA-клиент**, **OPC HDA-клиент**, **OPC UA-сервер**, **OPC UA-клиент** КРУГ OPC Tool Kit, **ODBC-драйвер**, **Универсальный конвертер данных в EXCEL и XML**, **Файл-обмен™**, **API доступа к базе данных**, **библиотека драйверов различных УСО**, **SQL-конвертер**.

1.6 Файлы программного обеспечения SCADA КРУГ-2000

Основные модули SCADA КРУГ-2000 расположены в директории **Krug2000\Bin**.

Библиотека графических изображений, шаблонов и приборов (файлы, которые поставляются в качестве библиотечных данных и данных разработчика (проектные данные)) располагается по следующему пути:

Windows Server 2016/2019, Windows 10/11:

<Диск OC>:\ProgramData\SPC KRUG\Krug2000\Library

- **BMP** Директория для хранения файлов графических изображений, используемых в библиотеке **Kruglib*.kgl**
- **Kruglib*.kgl** Библиотека примеров шаблонов и приборов, которые могут быть использованы при создании графического интерфейса

В состав программных средств SCADA КРУГ-2000 входит набор готовых видеокадров и шаблонов - мнемосхем типовых технологических процессов переработки нефти и газа, энергетики, химической промышленности, а также агрегатов и приборов, используемых в этих производствах. Эти заготовки смогут значительно уменьшить время создания проекта Вашей системы. Вы можете пользоваться ими целиком или использовать отдельные элементы этих мнемосхем.

Библиотека функций языка КРУГОЛ:

Windows Server 2016/2019, Windows 10/11:

<Диск OC>:\ProgramData\SPC KRUG\Krug2000

log-файлы (протоколы событий работы приложений среды исполнения SCADA КРУГ-2000) расположены

Windows Server 2016/2019, Windows 10/11:

<Диск OC>:\Users\<Имя пользователя>\Documents\SPC KRUG\Krug2000\Log

Файлы проекта «Заготовка» расположены:

Windows Server 2016/2019, Windows 10/11:

<Диск OC>:\ProgramData\SPC KRUG\Krug2000\Проект Заготовка

1.7 Технические характеристики SCADA КРУГ-2000

Таблица 1.7.1 Функциональные возможности и технические характеристики SCADA КРУГ-2000

Информационная открытость	
API доступа к БД РВ SCADA «КРУГ-2000»	
ODBC интерфейс для доступа к реляционным базам данных	
OPC - технологии обмена данными	OPC DA/HDA сервер КРУГ-2000, OPC DA/HDA клиент КРУГ-2000 OPC UA сервер и клиент КРУГ-2000
Обмен с приложениями <ul style="list-style-type: none"> • API • OPC DA и OPC HDA • OPC UA 	
ASCII - импорт/экспорт данных	Файл-обмен™
Экспорт данных в Excel, XML	Универсальный конвертор данных
Поддержка Internet/Intranet технологий	Web-контроль – Web-сервер КРУГ-2000
Тренды / Архивы	
Реальная дискретизация	От 100 мсек
Емкость архива	Без ограничений (определяется емкостью запоминающего устройства)
Масштабирование трендов	
Максимальное число кривых в тренде	Без ограничений
Максимальное число трендов в окне	Без ограничений
Выбор перьев: <ul style="list-style-type: none"> • on-line • предварительный 	
Одновременный вывод трендов РВ и исторических	
Вывод значения в точке курсора (световое перо)	
Хранение значений трендов с меткой времени	
Ведение архивов трендов на уровне контроллера	
Сигнализация / Алармы	
Уровни приоритетов	9
Групповая сигнализация	
on-line фильтрация событий	
Алармы Hi-Lo / HH-LL / по скорости изменения / по отклонению	
Возможности графического интерфейса	
Объектно-ориентированный графический редактор	
Библиотека изображений и шаблонов	
Техника «перенести и вставить»	
Возможность работы с трендами	

SCADA КРУГ-2000

Анимация, управляемая событиями	
Язык сценариев (на базе VBScript)	
Поддержка 2-4х мониторов	
Локализация	
Система отчетов	
Встроенный генератор отчетов	
Печать и архивация отчетов	
Масштабируемость	
По базе данных РВ	64 000
По количеству узлов в сети	До 255
Операционные системы	
Windows 10 x86/x64 (начиная с СПО3 SCADA «КРУГ-2000»); Windows Server 2016 x64; Windows Server 2019 x64; Windows 11	SCADA КРУГ-2000
Windows 10 x86/x64 Windows Server 2016 x64 Windows Server 2019 x64	Web-Контроль™
Linux/ QNX	СРВ контроллеров
Защита доступа	
Пароль и собственная система защиты	
Уровни доступа: чтение / запись /приоритеты /классы/ авторизация	
Надежность и резервирование	
Синхронизация астрономического времени абонентов сети	
Наличие автоматического перезапуска	
Точность регистрации событий в системе	от 10 мсек
Резервирование Серверов БД/АБД	
Резервирование Серверов ввода - вывода	
Резервирование трендов / алармов	возможность чтения трендов / алармов одним абонентом с другого
Резервирование сетей	
Контроль и управление резервированием	
Контроллеры	

ВВЕДЕНИЕ В КРУГ-2000

Взаимодействие с контроллерами (драйверы, OPC клиенты)	Библиотека драйверов (более 30), собственный протокол и OPC DA и HDA клиенты SCADA КРУГ-2000.
Промышленные протоколы: <ul style="list-style-type: none">• Profibus (по заказу)• Canbus (по заказу)• FoundationFieldbus (по заказу)• МЭК 60870-5-101/ 104• MODBUS RTU• MODBUS TCP	
Разработка драйверов и OPC-серверов	SDK и по заказу
Наличие станции инжиниринга для диагностики и дистанционного внесения изменений в ПО контроллеров и верхнего уровня в режиме on-line	
Среда разработки	
Интегрированная, единая среда разработки для Контроллеров и верхнего уровня	
Единая, целостная, непротиворечивая БД для контроллеров и верхнего уровня.	
Разработка программ Пользователя	КРУГОЛ™: <ul style="list-style-type: none">• Структурированный текст• Функциональные блочные диаграммы ISAGRAF: встроенный в контроллер
Тестирование и отладка в on-line	
Возможность имитации	
Конфигурирование системы	
Любой абонент может быть Сервером БД(АБД)/ Сервером ввода-вывода /Сервером алармов / Сервером трендов	
Любой абонент может быть клиентом любого сервера	
Любой абонент может быть «только для просмотра»	
Масштабируемость по числу точек ввода/вывода	Не ограничено
Максимальное число точек ввода/вывода	Не ограничено
Коммерческий учет	
Наличие модулей для коммерческого и технического учета теплоресурсов	
Наличие модулей для коммерческого и технического учета газов	
Создание дополнительных системных функций, не входящих в базовый комплект, по заданию конкретного заказчика.	
Сопровождение/эксплуатация	
Локализация	
Рыночный стаж	более 24 лет

SCADA КРУГ-2000

Время обучения техперсонала основным навыкам	От 5 до 10 дней
Более 300 действующих АСУ ТП в особо опасных отраслях промышленности	

1.8 Ознакомительные режимы работы SCADA КРУГ-2000

SCADA КРУГ-2000 может работать в двух ознакомительных режимах:

- **Демонстрационный режим работы**
- **Триальный (trial version) режим работы.**



ВНИМАНИЕ!!!

В данных режимах SCADA КРУГ-2000 функционирует в том случае, если отсутствует электронный ключ защиты.

Эти два режима работы позволяют полностью ознакомиться с возможностями SCADA КРУГ-2000.

1.8.1 Демонстрационный режим работы

В демонстрационном режиме функции Сервера базы данных ограничены:

- Сервер БД не поддерживает опрос УСО
- Отсутствуют функции зеркализации и архивирования
- Если среди абонентов нет компьютера, на котором запускается Сервер БД, тогда сервер ищет первого «серверообразующего» абонента в БД (тип абонента - «Сервер ОБД», «Сервер АБД», «Станция оператора-сервер», «Станция архивирования-сервер») и прописывает ему имя данного компьютера
- При использовании модуля «Иерархия объектов базы данных» не обрабатываются деревья иерархии в реальном времени – отсутствует возможность выполнить поиск по группе параметров или обработать групповую сигнализацию
- Не обрабатываются запросы от ODBC-драйвера.

Другие компоненты SCADA КРУГ-2000 также могут иметь ограничения.

В данном режиме можно запустить Сервер БД, функционирующий в демо-режиме. Для этого выберите процесс «Сервер БД (демо)» (файл KrServerBDDemo.exe) в списке процессов Менеджера Задач.

1.8.2 Триальный режим работы

В данном режиме работы SCADA КРУГ-2000 функционирует с некоторыми ограничениями подобно зарегистрированной версии SCADA **в течение 1 часа**. После истечения данного периода работы SCADA КРУГ-2000 переходит в демонстрационный режим работы.

Чтобы SCADA КРУГ-2000 запустилась в таком режиме работы, вы должны настроить в Менеджере Задач запуск специальных версий Сервера БД и Сервера ввода-вывода.

Для запуска Сервера БД в триальном режиме работы нужно сделать следующее:

- Задать в Менеджере Задач в качестве процесса Сервера БД процесс «**Сервер БД (демо РВ)**» (файл KrServerBDDemoRT.exe)
- Количество каналов в базе данных - **0** или **1**
- Количество канальных переменных (переменные с атрибутом "Номер канала" отличным от "0") – **не более 120**.

ВНИМАНИЕ!!!

При нарушении данных условий Сервер БД будет переведен из триального режима в демонстрационный режим работы.

В триальном режиме функции Сервера базы данных ограничены:

- Сервер БД поддерживает опрос только одного УСО (канала связи)
- Отсутствуют функции зеркализации и архивирования
- Если среди абонентов нет компьютера, на котором запускается Сервер БД, тогда сервер ищет первого серверообразующего абонента в БД (тип абонента - «Сервер ОБД», «Сервер АБД», «Станция оператора-сервер», «Станция архивирования-сервер») и прописывает ему имя данного компьютера
- Сервер БД работает в течении одного часа, по истечению которого переходит в демонстрационный режим работы
- Сервер БД может быть запущен 120 раз.

Для запуска Сервера ввода-вывода в триальном режиме работы следует задать в Менеджере Задач в качестве процесса Сервера ввода-вывода процесс «**Сервер ввода-вывода (демо РВ)**» (файл SvvStartdemo.exe).

Сервер ввода-вывода имеет следующие ограничения:

- Сервер ввода-вывода работает в течении одного часа, по истечению которого прекращает обмен по каналу;
- Сервер ввода-вывода может быть запущен 120 раз.

Другие компоненты SCADA КРУГ-2000 также могут иметь ограничения.

ВНИМАНИЕ!!!

После перехода в демонстрационный режим работы перестают работать следующие функции:

- В Сервере БД прекращается опрос УСО (канала связи)
- В Сервере БД прекращается обработка деревьев иерархии в реальном времени (при использовании модуля «Иерархия объектов базы данных»)
- В Сервере БД прекращается обработка запросов от ODBC-драйвера
- В Сервере ввода-вывода прекращается обмен по каналу

1.9 Документация

1.9.1 Электронные документы и книги

1 КНИГА. ВВЕДЕНИЕ В КРУГ-2000

Введение в КРУГ-2000 .pdf

- Новые возможности SCADA КРУГ-2000
- SCADA КРУГ-2000 - надежные решения для контроля и управления
- Защита программных средств SCADA КРУГ-2000
- Подготовка к работе SCADA КРУГ-2000
- Запуск и останов приложений
- Доступ к функциям станции оператора/архивирования
- Техническая поддержка

Введение в КРУГ-2000. Приложения .pdf

- Знакомство с проектом «Заготовка»
- Редактирование графического проекта
- Примеры построения шаблонов
- Приложение А. Платы перезапуска
- Приложение В. Служебные утилиты
- Приложение С. Рекомендации по настройке параметров безопасности операционной системы и SCADA КРУГ-2000
- Приложение D. Удалённое программирование электронных ключей

2 КНИГА. СРЕДА РАЗРАБОТКИ. ГЕНЕРАТОР БАЗЫ ДАННЫХ

2.1.1 Генератор базы данных. Часть 1 .pdf

- Введение
- Интерфейс Генератора базы данных
- Главное меню
- Словари
- Система

2.1.2 Генератор базы данных. Часть 2 .pdf

- Переменные
- Самописцы
- Протокол событий
- Администратор

2.1.3 Генератор базы данных. Приложения .pdf

- Приложение А. Параметры файлов описаний файл-обмена
- Приложение В. Применение контроллеров TREI-5B-00
- Приложение С. Применение контроллеров TREI-5B-02
- Приложение Д. Применение контроллеров TREI-5B-04/05
- Приложение Е. Применение контроллеров DevLink-C1000
- Приложение F. Применение контроллеров MDS100CPU

- Приложение G. Защита от дребезга по входным дискретным переменным
- Приложение H. Системный словарь статусов
- Приложение I. Синтаксис форматной строкиПриложение
- J. Конфигурационные параметры канала связи «Протокол ТМ СРВК»

3 КНИГА. СРЕДА РАЗРАБОТКИ. ГЕНЕРАТОР ДИНАМИКИ

3.0 Дизайнер отчетов РП.pdf

- Предисловие.
- Объекты-шаблоны
- Интерфейс
- Руководство пользователя

3.1.1 Генератор динамики. Часть 1. Разделы 1-3 .pdf

- Технические требования к компьютеру
- Инсталляция, запуск и завершение работы с Генератором динамики
- Интерфейс Пользователя
- Работа с файлами
- Подменю правка

3.1.2 Генератор динамики. Часть 1. Раздел 4 .pdf

- Подменю просмотр

3.1.3 Генератор динамики. Часть 1. Раздел 5 .pdf

- Подменю действия

3.1.4 Генератор динамики. Часть 1. Разделы 6-10 .pdf

- Подменю объекты
- Подменю сервис
- Подменю окна
- Подменю помочь
- Инструменты Генератора динамики

3.1.5 Генератор динамики. Часть 1. Раздел 11 .pdf

- Описание наиболее сложных элементов

3.2 Генератор динамики. Часть 2. Разделы 12-14 .pdf

- Язык сценариев КРУГ-VBScript
- Редактор скриптов
- Приложение А. Коды клавиш

3.3 Генератор динамики в вопросах и ответах .pdf

- Генерация проекта. С чего начать?
- Создание нового проекта
- Как создать мнемосхему?
- Создание динамических элементов
- Примеры создания элементов динамики
- Как назначить функцию реакции (с ограничением прав доступа)?
- Как копировать динамические свойства и функции динамического элемента?

- Как создать шаблон?
- Как создать печатный документ?
- Как назначить переходы?
- Функция «Обобщенная сигнализация мнемосхемы»
- Создание мнемосхемы «кнопки переходов на рабочем столе»
- Как создать рабочий стол?
- Функциональная клавиатура
- Создание нового проекта на основе заготовки

 **3.4 Редактор фильтров .pdf**

- Общее описание
- Начало работы
- Главное окно
- Описание базовых фильтров
- Как создать фильтр сообщения?

 **4 КНИГА. КРУГОЛ. БИБЛИОТЕКА ФУНКЦИЙ. ЧАСТЬ 1**

 **4.1.1 Логические и математические функции.pdf**

- Функции логические
- Функции логического преобразования
- Функции математические
- Функции преобразования переменной
- Функции сравнения переменных

 **5 КНИГА. КРУГОЛ. БИБЛИОТЕКА ФУНКЦИЙ. ЧАСТЬ 2**

 **5.2.1 Технологические функции.pdf**

- Функции архивирования
- Функции работы с датой и временем
- Функции чтения значений из таблиц нелинейности
- Функции работы с признаками сигнализации
- Функции передачи паспортов переменных
- Функции динамического преобразования
- Функции – таймеры
- Функции работы с печатными документами
- Общесистемные функции
- Функции коммуникации данных

 **6 КНИГА. КРУГОЛ. БИБЛИОТЕКА ФУНКЦИЙ. ЧАСТИ 3, 4**

 **6.3.1 часть. Функции учета ресурсов.pdf**

- Функции учета тепловой энергии
- Функции расчета расхода газа

 **6.3.2 Устаревшие функции.pdf**

 **7 КНИГА. КРУГОЛ. ИСР**

 **7.1 КРУГОЛ. ИСР pdf**

- Новые принципы программирования в среде разработки
- Главное окно и компоненты среды разработки
- Язык структурированного текста
- Язык функциональных блочных диаграмм
- Проект
- Библиотекарь языка КРУГОЛ
- Включение программ Пользователя в систему реального времени

 **7.2 КРУГОЛ. ИСР. Приложения .pdf**

- Приложение А (справочное). База данных реального времени
- Приложение В (справочное). Примеры программ СТ
- Приложение С (справочное). Пример программы ФБД
- Приложение Д (справочное). Сообщения транслятора языка КРУГОЛ

 **8 КНИГА. Станция Инжиниринга, СВВ И БИБЛИОТЕКА ДРАЙВЕРОВ**

 **8.1 Сервер ввода-вывода .pdf**

- Состав программного обеспечения
- Инсталляция программного обеспечения
- Конфигурация параметров СВВ
- Конфигурирование системы КРУГ для работы с СВВ
- Запуск сервера ввода-вывода
- Работа сервера ввода-вывода
- Использование СВВ в проектах

 **8.2.1 Библиотека драйверов. Часть 1 .pdf**

- Драйвер контролера МПСУ
- Драйвер контроллера КОНТРАСТ КР-300
- Драйвер контроллера ЛОМИКОНТ
- Драйвер ПНЕВМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ППМ
- Драйвер контроллера VEGA
- Драйвер контроллера DANIEL
- Драйвер контроллера MODCELL
- Драйвер контроллера TOSHIBA
- Драйвер контроллера SOLARTRON
- Драйвер модулей TREI-5В-02
- OPC-сервер ПНЕВМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ППМ
- OPC-клиент
- Драйвер модулей ADAM4000
- Драйвер контроллера ADAM 5000 CAN
- Драйвер МИП Ш9327
- Драйвер контроллера КУЭС
- Драйвер расходометра OMNI
- Драйвер контроллера MTL838

- Драйвер модулей ТЕКОНИК
- Драйвер платы НЕКМ.426419.004

■ 8.2.2 Библиотека драйверов. 2 часть .pdf

- Драйвер весов Е410М
- Драйвер контроллера ADAM5510
- Драйвер контроллера АКСИОМА
- Драйвер контроллера JENBACHER
- Модуль диагностики связи
- Драйвер приборов СПГ761/СПТ961
- Драйвер прибора ТЕНЗОД-200
- Драйвер коррозиметра АККОРД
- Драйвер регистратора Ш9329М
- Драйвер протокола MODBUS RTU
- Драйвер контроллера КОНТРАСТ КР-500
- Драйвер концентратора МЕРКУРИЙ-225
- Драйвер устройства ROTAMASS
- Драйвер ТВИ-023
- Драйвер ТМ-512
- Драйвер протокола РПТ-80
- Драйвер устройства OPTIMASS

■ 8.3 SDK драйверов .pdf

- Назначение
- Состав SDK для разработки драйверов
- Функции интерфейса с сервером ввода-вывода
- Пример использования функций

■ 8.4 Станция инжиниринга .pdf

- Технические требования к компьютеру
- Структура программного обеспечения Станции инжиниринга
- Подготовка Станции инжиниринга к работе
- Доступ к функциям Станции инжиниринга
- Регистрация Пользователей в Станции инжиниринга
- Запуск Станции инжиниринга
- Завершение работы со Станцией инжиниринга
- Главное меню
- Файл
- Терминал
- Диагностика
- Сервис
- Абоненты
- Протокол
- Доступ
- Окно
- Помощь

9 КНИГА. КАТАЛОГ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ШАБЛОНОВ

9.1 Изображения .pdf

- Копирование элементов из библиотеки Генератора динамики
- Вставка изображения из файла *. bmp
- Вставка изображения из буфера обмена
- Различия между прибором и шаблоном
- Перечень разделов с изображениями и приборами
- Краткое описание разделов с изображениями и приборами
- Перечень изображений библиотеки

9.2.1 Шаблоны. Часть 1 .pdf

- Приборы для входных аналоговых переменных
- Групповой аналоговый тренд с настройками
- Сборный тренд

9.2.2 Шаблоны. Часть 2 .pdf

- Групповой дискретный тренд с настройками
- Сборный дискретный тренд
- Приборы для аналоговых выходных переменных

9.2.3 Шаблоны. Часть 3 .pdf

- Приборы для аналоговых выходных переменных
- Групповой тренд с настройками для регуляторов
- Групповой тренд для каскадного регулятора
- Приборы для дискретных переменных
- Приборы для дискретных переменных для энергетики
- Приборы для переменных ручного ввода
- Диагностика
- Кнопки переходов_для РС1
- Кнопки переходов
- Верхнее табло системы
- Мнемосхема настройки серверов
- Мнемосхема «Связь»

9.3 Автоформат .pdf

- Приборы для аналоговых переменных с автоформатом
- Групповой аналоговый тренд для автоформата X
- Приборы для дискретных переменных (семейство «Табло»)

9.4 Приборы .pdf

- Индикаторы состояния дискретных переменных
- Кнопки»
- Резервуары и колонны с измерением уровня
- Стрелочные приборы
- Условные обозначения для измерительных приборов и насосов
- Приборы для дискретных переменных
- Перечень сокращений

 **10 КНИГА. СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ**

 **10.1 Общесистемная информация .pdf**

- Архитектура модульной среды исполнения
- Архитектура систем контроля и управления
- Протоколы обмена и алгоритмы обработки данных
- Функции распределенной системы управления (РСУ)
- База данных SCADA КРУГ-2000
- Архивирование данных
- Доступ к функциям системы контроля и управления
- События и тревоги
- Межсерверный обмен
- Многосерверный доступ
- Прибор управления режимами серверов

 **10.2 Программные модули и комплексы .pdf**

- Программные модули
- Программные комплексы
- Менеджер задач. Конфигурирование приложений
- Рекомендации по эксплуатации программных средств

 **10.3 часть. Справочная информация .pdf**

- Приложение А (справочное). База данных реального времени
- Приложение В (справочное). Таблица кодов клавиш
- Приложение С (справочное). Словарь терминов и сокращений

 **10.4 часть. Менеджер прикладного ПО .pdf**

- Системные требования
- Подготовка Менеджера ППО к работе
- Доступ к функциям Менеджера ППО
- Системное меню
- Панель инструментов
- Окно абонентов
- Поле настроек абонентов
- Окно сообщений
- Загрузка ППО

 **11 КНИГА. СРЕДСТВА ИНТЕГРАЦИИ В АСУП**

 **11.1 Файл-обмен .pdf**

- Структура файла двоичных данных
- Структура файла описаний
- Определение параметров обмена данными
- Работа с файл-обмен в режиме реального времени
- Сообщения файл-обмен

 **11.2 Web-Контроль. Администрирование .pdf**

- Установка Web-Контроль

- Администрирование «Web-Контроль»
 - Ограничение ПО Web-Контроль, связанные с электронным ключом защиты.
Приложение А.
- § **11.3 Web-Контроль. РП .pdf**
- Основные сведения
 - Модуль «Мнемосхемы»
 - Модуль «Печатные документы»
 - Модуль «Протокол событий »
- § **11.4 Универсальный конвертер данных .pdf**
- Назначение и общие характеристики
 - Описание интерфейса Пользователя
 - Выбор источника данных
 - Окно выбора данных
 - Просмотр данных
 - Конфигурация абонентов
 - Печать
- § **11.5 ODBC-драйвер .pdf**
- ODBC-драйвер системы КРУГ-2000
 - SQL грамматика системы КРУГ-2000
 - Список атрибутов БД
- § **11.6 Архивный центр. Менеджер архивов .pdf**
- Основные сведения
 - Менеджер архивов
 - Генерация базы данных менеджера архивов
 - Запуск Менеджера архивов и управление архивами
 - Конфигурирование Менеджера задач
 - Ограничение доступа к Менеджеру архивов
 - Визуализация архивных данных
- § **11.7 Функции API доступа к БД .pdf**
- Назначение
 - Описание функций
 - Интерфейс Пользователя
 - Работа с программой
- § **11.8 OPC Технологии в КРУГ-2000 .pdf**
- OPC DA сервер
 - OPC DA клиент
 - OPC HDA сервер
 - OPC HDA клиент
 - OPC UA сервер
 - OPC UA клиент
 - КРУГ OPC Tool Kit

- **11.8.1 OPC Технологии в КРУГ-2000. Приложения .pdf**
 - Приложение А. Таблица атрибутов переменных ВА для OPC-сервера
 - Приложение В. Таблица атрибутов переменных ВД для OPC-сервера
 - Приложение С. Таблица атрибутов переменных ДВ для OPC-сервера
 - Приложение Д. Таблица атрибутов переменных АВ для OPC-сервера
 - Приложение Е. Таблица атрибутов переменных РВ для OPC-сервера
- **11.8.2-4 Настройка DCOM для работы с удалёнными OPC-серверами Windows Server 2008 / Windows 10.pdf**
- **11.9 SQL-конвертер .pdf**
- **11.10 Модуль протокола МЭК 60870-5-101(КП), 104(КП) для КРУГ-2000 .pdf**

1.9.2 Тематические разделы книг и разработка АСУ ТП

В таблице 1.9.1 приведены справочные данные о разделах документации, которые следует изучить при разработке автоматизированных систем на основе SCADA КРУГ-2000.

Таблица 1.9.1

Разработка АСУ ТП на базе SCADA «КРУГ-2000»	
Тема	Документация «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000»
1 АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИИ SCADA КРУГ-2000	
1.1 Отличительные особенности и базовые функции	Книга «Введение в КРУГ-2000». Раздел 1 «SCADA КРУГ-2000 – надежные решения для контроля и управления»
1.2 Структура программного обеспечения. 1.2.1 Среда разработки. 1.2.2 Среда исполнения: <ul style="list-style-type: none">• программные модули• программные комплексы• подсистема экспорта/импорта данных	Книга «Введение в КРУГ-2000». Раздел 1.4 «Программное обеспечение SCADA КРУГ-2000», Приложение В «Служебные утилиты». Книга «Среда исполнения». Часть 2. «Программные модули и комплексы» Раздел 1 «Программные модули», раздел 2 «Программные комплексы». Книга «Средства интеграции в АСУП»
1.3 Примеры архитектуры АСУ ТП: <ul style="list-style-type: none">• локальная архитектура• архитектура «клиент-сервер»• системы распределенного управления	Книга «Введение в КРУГ-2000». Раздел 1.4.4 «Среда исполнения SCADA КРУГ-2000», Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация», раздел 2 «Архитектура систем контроля и управления»
Разработка АСУ ТП на базе SCADA «КРУГ-2000»	

Тема	Документация «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000»
2 КОМПОНЕНТЫ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ SCADA КРУГ-2000 для описания архитектуры АСУ ТП и реализации элементов контроля и управления технологическим процессом	
2.1 Создание базы данных реального времени	
2.1.1 Генератор базы данных	Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных»
2.1.2 Конструктор иерархии объектов базы данных	Книга «Программные модули и комплексы». Раздел 1.12 «Модуль «Иерархия объектов базы данных»»
2.2 Разработка интерфейса Пользователя.	
2.2.1 Генератор динамики	Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 1 «Генератор динамики»
2.2.2 Генератор динамики в вопросах и ответах	Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 3 «Генератор динамики в вопросах и ответах»
2.2.3 Редактор фильтров	Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 3 «Редактор фильтров»
2.2.4 Скрипты	Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 2 «Язык сценариев КРУГ-VBScript» Раздел 12 «Язык сценариев КРУГ-VBScript» Раздел 13 «Редактор скриптов»
2.3 Разработка программ Пользователя на языке структурированного текста и языке функционально-блочных диаграмм	
2.3.1 Интегрированная среда разработки «КРУГОЛ»	Книга «КРУГОЛ™ – интегрированная среда разработки».
2.3.1.1 Примеры программ СТ	Приложение В. Примеры программ СТ
2.3.1.2 Примеры программ ФБД	Приложение С. Примеры программы ФБД
2.3.2 Библиотеки функций	Книга «КРУГОЛ™ – интегрированная среда разработки», раздел 6. Библиотекарь языка КРУГОЛ Книга «КРУГОЛ™. Библиотека функций».

Разработка АСУ ТП на базе SCADA «КРУГ-2000»

Тема	Документация «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000»
3 АРМ ОПЕРАТОРА («СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-СЕРВЕР»)	

SCADA КРУГ-2000

3.1 Структура мнемосхем технологического проекта	Книга «Введение в КРУГ-2000». Приложение «Проект Заготовка» Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 1 «Генератор динамики». Раздел 4.3 «Окно проекта» Часть 3 «Генератор динамики в вопросах и ответах» Раздел 2 «Как создать мнемосхему» Раздел 14 «Создание нового проекта на основе заготовки»
3.2 Принципы отображения переменных	Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 2 «Генератор базы данных». Раздел 5 «Переменные» Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 5 «База данных SCADA КРУГ-2000» Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 1 «Генератор динамики». Раздел 4.5 «Окно «Выбор ссылки» Часть 3 «Генератор динамики в вопросах и ответах». Раздел 4 «Примеры создания элементов динамики»
3.3 Паспорт переменной и его использование в проектах АСУ ТП	Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 2 «Генератор базы данных». Раздел 5 «Переменные» Раздел 8.2 «Доступ к спискам атрибутов» Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 1 «Генератор динамики». Раздел 5.4.9 «Таблица настройки переменной» Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 3 «Протоколы обмена и алгоритмы обработки данных»
3.4 Архивирование информации	Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 6 «Архивирование данных» Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.7 «Параметры архивных накопителей».

Разработка АСУ ТП на базе SCADA «КРУГ-2000» версии

Тема	Документация «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000»
3.5 Печатные документы	Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.8 «Конфигурация печатных документов» Книга 3.0 «Дизайнер отчетов. Руководство пользователя» Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 2 «Генератор динамики в вопросах и ответах». Раздел 8 «Как создать печатный документ»

<p>3.6 Просмотр информации о состоянии технологического процесса (протокол событий, печатные документы, архивы, недостоверные параметры)</p>	<p>Книга «Среда исполнения». Часть 2 «Программные модули и комплексы». Разделы 1.9, 1.10, 1.13 (программы просмотра)</p>
<p>3.7 Основные настройки запуска Станции оператора</p> <ul style="list-style-type: none"> • конфигурирование, запуск и останов приложений • настройка мониторинга процессов • конфигурирование доступа к функциям системы 	<p>Книга «Введение в КРУГ-2000». Раздел 4 «Запуск и останов приложений». Раздел 5 «Доступ к функциям станции оператора/архивирования».</p> <p>Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 7 «Доступ к функциям системы контроля и управления».</p> <p>Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 3 «Менеджер задач. Конфигурирование приложений».</p>

4 СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ

<p>4.1. Сервер БД</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Основные функции и режимы работы 4.1.2 Алгоритмы нестандартных обработок, упаковка дискретных переменных 4.1.3 Резервирование и зеркализация серверов 4.1.4 Прибор управления режимами серверов 	<p>Книга «Введение в КРУГ-2000». Раздел 1.8 «Ознакомительные режимы работы SCADA КРУГ-2000».</p> <p>Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.4 «Резервирование серверов и зеркализация данных».</p> <p>Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 3. «Протоколы обмена и алгоритмы обработки данных». Раздел 6 «Архивирование данных». Раздел 11. «Прибор управления режимами серверов».</p> <p>Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 1.1 «Сервер базы данных (Сервер БД/АБД)».</p>
---	--

Разработка АСУ ТП на базе SCADA «КРУГ-2000»

Тема	Документация «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000»
<p>4.2 Графический интерфейс</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Функции и режимы работы 4.2.2 Контроль ресурсов 	<p>Книга «Среда исполнения». Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 1.3 «Графический интерфейс».</p>

4.3. Обработка событий 4.3.1 Основные понятия 4.3.2 Сервер событий 4.3.3 Редактор фильтров	<p>Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 8. «События и тревоги». Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 1.9 «Программа просмотра протокола событий». Раздел 1.16 «Сервер событий»</p> <p>Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.1 «Общесистемные настройки» Раздел 4.9 «Конфигурация описателей протокола событий» Часть 2 «Генератор базы данных» Раздел 7.2 «Словари событий».</p> <p>Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 1 «Генератор динамики» Раздел 11.6 «Элемент «Протокол событий» Часть 3 «Редактор фильтров».</p>
4.4. Межсерверный обмен	<p>Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 9. «Межсерверный обмен». Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 1.14 Модуль «Межсерверный обмен».</p> <p>Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.3.5 «Настройка канала Сервер БД».</p>
4.5 Многосерверный доступ	<p>Книга «Среда исполнения». Часть 1 «Общесистемная информация». Раздел 10. «Многосерверный доступ». Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 1.15 Модуль «Многосерверный доступ», раздел 3.3 «Свойства проекта и конфигурации клиентов» раздел 3.7 «Настройка параметров подключения клиентов к серверам»</p> <p>Книга «Среда разработки. Генератор динамики». Часть 1 «Генератор динамики» Раздел 5.4.25 «Функция реакции «Смена проекта»</p>

Разработка АСУ ТП на базе SCADA «КРУГ-2000»

Тема	Документация «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000»
4.6 Рекомендации по эксплуатации программных средств SCADA КРУГ-2000	Книга «Введение в КРУГ-2000». Приложение В. «Служебные утилиты» Приложение С. «Рекомендации по настройке безопасности операционной системы и SCADA КРУГ-2000» Книга «Среда исполнения». Часть 2 «Программные модули и комплексы». Раздел 4 «Рекомендации по эксплуатации программных средств»

5 СРЕДСТВА ИНТЕГРАЦИИ В АСУП

5.1 Файл-обмен	Книга «Средства интеграции в АСУП». Часть 1 «Файл-обмен». Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.3.5 «Настройка каналов Файл-обмен, OPC-сервер, API интерфейс базы данных», раздел 4.5 «Настройка модуля «Файл-обмен».
5.2 Web-Контроль	Книга «Средства интеграции в АСУП». Часть 2 «Web-Контроль. Администрирование». Часть 3 «Web-Контроль. Руководство Пользователя».
5.3 Универсальный конвертер	Книга «Средства интеграции в АСУП». Часть 4 «Универсальный конвертер данных»
5.4 Архивный центр	Книга «Средства интеграции в АСУП». Часть 6 «Архивный центр. Менеджер архивов».
5.5 API доступа к БД	Книга «Средства интеграции в АСУП». Часть 7 «Функции API доступа к БД». Книга «Среда разработки. Генератор базы данных». Часть 1 «Генератор базы данных». Раздел 4.3.5 «Настройка каналов Файл-обмен, OPC-сервер, API интерфейс базы данных».

2 ЗАЩИТА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ SCADA КРУГ-2000

2.1 Общие сведения

SCADA КРУГ-2000 в процессе своей работы использует систему защиты на основе электронного ключа Rainbow Technologies – **Sentinel SuperPro**. Программный модуль КРУГ-2000, реализующий систему защиты, называется «Модуль Защиты» (М3).

SCADA КРУГ-2000 может работать без электронного ключа, но в этом случае ее функции ограничены. Например, сервер базы данных работает только в Демо-режиме, сервис перезапуска не поддерживает плату аппаратного перезапуска, сервис печати не работает.

В электронном ключе компьютера содержатся данные, обеспечивающие работу SCADA КРУГ-2000 в соответствии с теми параметрами, которые были указаны при покупке системы. Ключ программируется НПФ «КРУГ».

Система защиты производит разрешение/запрещение определённых функций системы. Например, резервирование, поддержка платы аппаратного перезапуска, разрешение запуска Сервера БД/АБД и другие.

Также система защиты контролирует превышение Информационных параметров (ИП) системы защиты. К таким параметрам относятся, например, количество точек ввода-вывода, количество мнемосхем.

2.2 Сообщения системы защиты в процессе работы

В процессе работы SCADA КРУГ-2000 система защиты проверяет подключение ключа **Sentinel** к порту компьютера и если ключ не найден, выводится сообщение, представленное на рисунке 2.3.1. Такое сообщение также может выводиться в случае поломки ключа или порта компьютера.

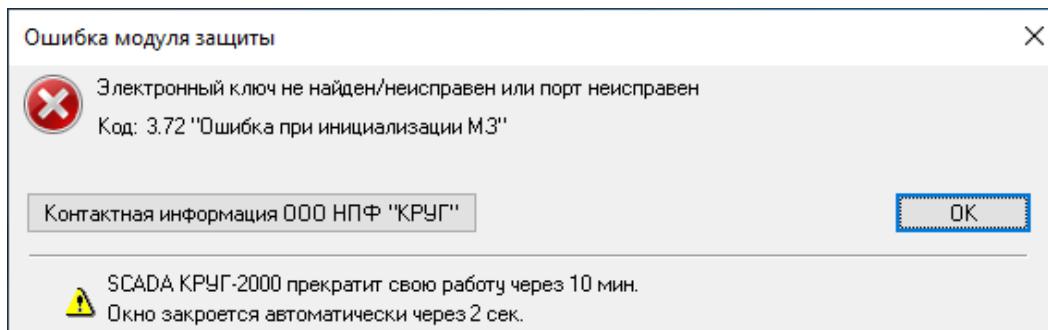


Рисунок 2.3.1 - Сообщение системы защиты об отсутствии ключа

В случае превышения максимальных значений информационных параметров выводится сообщение, представленное на рисунке 2.3.2.

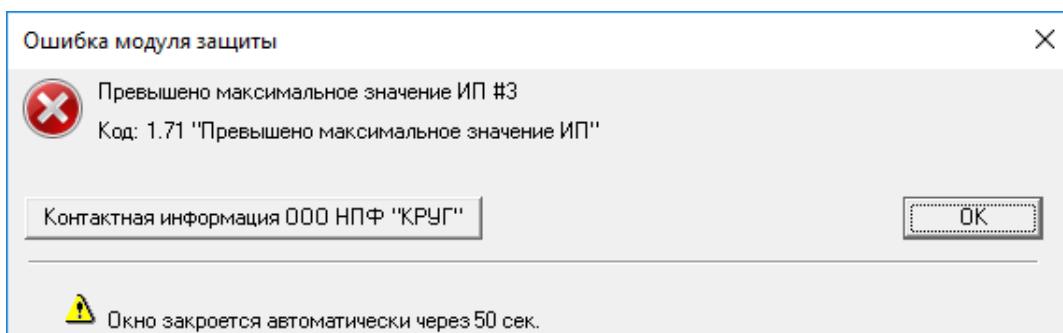


Рисунок 2.3.2 - Сообщение системы защиты о превышении максимального значения ИП

После закрытия окна с сообщением об отсутствии ключа или с сообщением о превышении максимального значения информационных параметров (ИП) работа SCADA КРУГ-2000 будет прекращена либо сразу, либо по истечению определённого промежутка времени (на рисунках 2.3.1 и 2.3.2 представлен второй вариант). При втором варианте производится повторный вывод сообщения через некоторый период времени.

Допустимые значения информационных параметров задаются НПФ «КРУГ» при программировании ключа.

Как правило, по умолчанию, время работы КРУГ-2000 после вывода сообщения об ошибке МЗ – 7 дней. В течение этого промежутка времени следует обратиться в НПФ «КРУГ».

Отменить вывод сообщения об ошибке МЗ также можно установкой параметра, вызвавшего это сообщение, в нормальное состояние. Например, если выводится сообщение об отсутствии ключа (рисунок 2.3.1), то надо вставить ключ. Если выводится сообщение о превышении максимального значения ИП (рисунок 2.3.2), то надо проверить общее количество переменных и мнемосхем в базе и установить их в количество, разрешённое ключом, после чего запустить SCADA КРУГ-2000 снова.

ВНИМАНИЕ!!!

Если SCADA КРУГ-2000 отработает весь период до завершения работы, то будет выведено сообщение, представленное на рисунке 2.3.3. После закрытия окна с этим сообщением будет произведено закрытие всех запущенных модулей SCADA КРУГ-2000 (кроме Менеджера задач КРУГ) и после этого система больше не запустится. Поэтому рекомендуется обратиться в НПФ «КРУГ» как можно раньше.

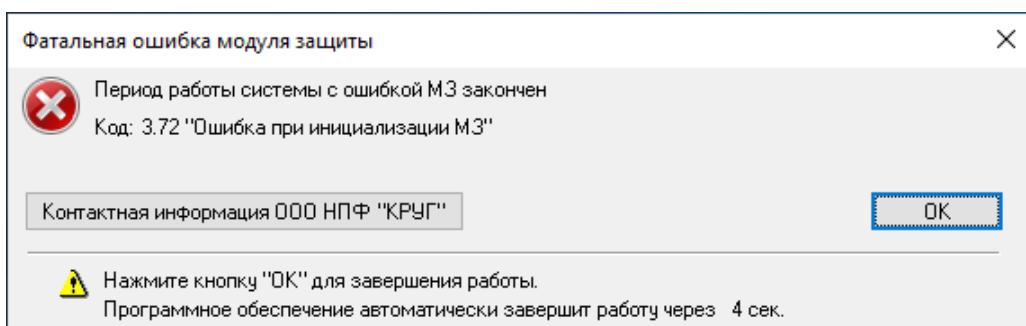


Рисунок 2.3.3 - Сообщение системы защиты об окончании периода завершения работы КРУГ-2000

В процессе работы SCADA КРУГ-2000 могут выводиться сообщения о фатальных ошибках Модуля Защиты. Например, такое сообщение может выводиться при использовании не соответствующего версии SCADA КРУГ-2000 электронного ключа Sentinel (рисунок 2.3.4). Могут быть и другие сообщения.

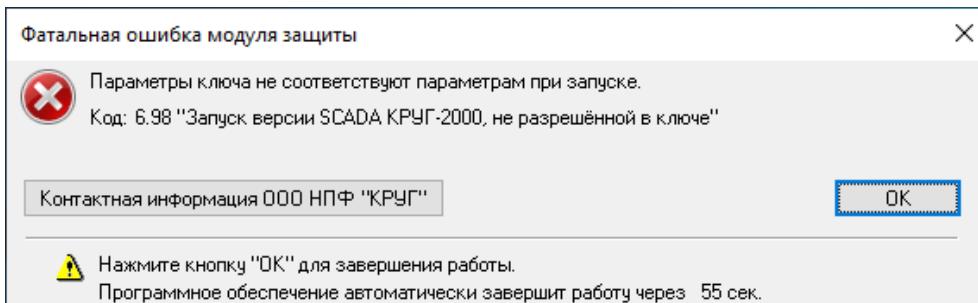


Рисунок 2.3.4 - Фатальное сообщение системы защиты

Такие сообщения могут выводиться при старте какого-либо модуля SCADA КРУГ-2000. После закрытия окна с сообщением будет произведено закрытие всех модулей SCADA КРУГ-2000 (кроме Менеджера задач КРУГ).

⚠ ВНИМАНИЕ!!!

При неоднократном выводе сообщений о фатальной ошибке модулем защиты рекомендуется обратиться в НПФ «КРУГ».

2.3 Временные ключи

Начиная с версии 4.0, SCADA КРУГ-2000 поддерживает временные электронные ключи. Данные ключи имеют ограничение по использованию до определённой даты (задаётся НПФ «КРУГ» при программировании ключа). За 7 дней до достижения даты окончания работы ключа, при запуске Менеджера задач КРУГ-2000 будет выводиться сообщение, представленное на рисунке 2.4.1. После чего запуск приложений SCADA КРУГ-2000 будет разрешён.

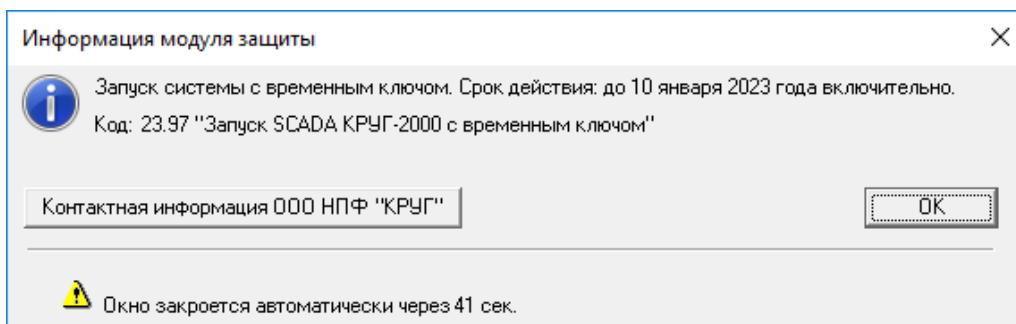


Рисунок 2.4.1 – Сообщение о запуске с временным ключом

После превышения даты окончания работы временного ключа, он блокируется, и при запуске Менеджера задач КРУГ-2000 будет выводиться сообщение, представленное на рисунке 2.4.2. Запуск приложений SCADA КРУГ-2000 с блокированным ключом невозможен или возможен с функциональными ограничениями.

SCADA КРУГ-2000

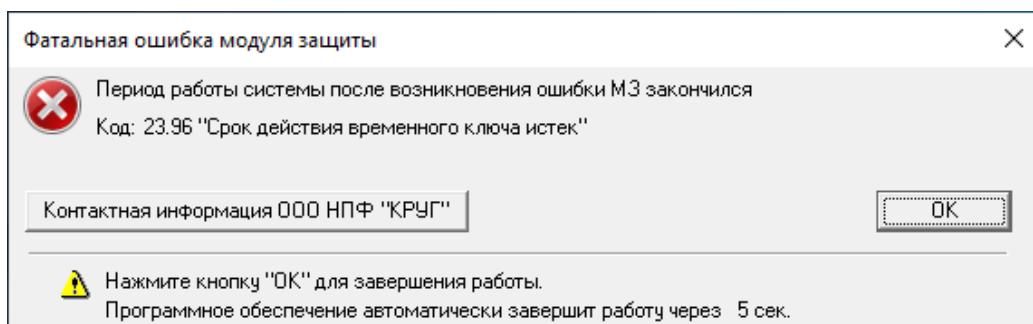


Рисунок 2.4.2 – Сообщение о невозможности запуска с временным ключом

Для запуска SCADA КРУГ-2000 после блокировки ключа можно поступить следующим образом:

- Использовать, при его наличии, электронный ключ, без ограничений по времени использования.
- Отключить электронный ключ защиты от порта компьютера и запустить Менеджер задач КРУГ-2000. При этом SCADA КРУГ-2000 запустится в демо-режиме.
- Обратиться в службу технической поддержки для продления действия временного ключа. Для продления будет выполнена процедура удалённого программирования ключа (описание приведено в приложении D «Удаленное программирование ключей»).

2.4 Каскадирование ключей

SCADA КРУГ-2000 поддерживает каскадирование электронных ключей, т.е. возможность одновременной работы с несколькими ключами. При помощи дополнительных ключей можно разрешать запуск Дополнительного ПО (Станции Инжениринга, Универсального Конвертера, WEB-контроля и т.д.), а также драйверов. Также можно разрешать запуск отдельных программных модулей (сервис печати, сервер БД и т.д.).

Электронные ключи подключаются последовательно друг к другу. Первым ключом считается ключ, наиболее близко расположенный к разъёму параллельного порта.

Для USB ключей первым считается тот ключ, который первым подключен к USB-порту, вторым – тот который подключен вторым и т.д.

Поддерживается возможность каскадирования до 5 ключей.

На каскадирование ключей накладывается следующее ограничение: каждый запускаемый модуль SCADA КРУГ-2000 при запуске «привязывается» к одному электронному ключу. Это может быть и первый ключ и второй и т.д. Определяющим фактором для «привязки» модуля к определённому ключу является факт разрешения его запуска в ключе. При этом модуль «привязывается» к первому ключу, в котором есть разрешение его запуска. Соответственно, если запуск модуля разрешён, например, в 2-х ключах, то модуль будет работать с первым ключом, при этом все другие параметры этого модуля во втором ключе будут проигнорированы. Если модуль не разрешён для запуска ни в одном ключе, то он не запускается.

ВНИМАНИЕ!!!

Для правильной «привязки» запускаемого модуля к нужному USB-ключу, возможно, потребуется перезагрузка компьютера после установки второго и последующего USB-ключей.

Примеры применения каскадирования ключей.

- **Разрешение запуска Дополнительного ПО.** Если первым ключом к разъёму порта подключен ключ, разрешающий работу SCADA КРУГ-2000, но не разрешающий запуск Дополнительного ПО, то, подключив второй (третий и т.д.) ключ с разрешением запуска Дополнительного ПО, можно установить и запустить это ПО на данном компьютере.
- **Разрешение запуска драйвера КРУГ-2000.** Если первым ключом к разъёму порта подключен ключ, разрешающий работу SCADA КРУГ-2000, но не разрешающий запуск нужного драйвера, то, подключив второй (третий и т.д.) ключ с разрешением запуска драйвера, можно установить и запустить этот драйвер на данном компьютере.
- **Разрешение запуска определённого модуля SCADA КРУГ-2000.** Если в подключенных ключах не разрешён запуск определённого модуля (например, сервиса печати, сервера БД и т.д.), то подключением второго (третьего и т.д.) ключа можно разрешить работу этого модуля. При этом он будет запускаться, и работать с параметрами, прописанными в этом ключе. Другие модули SCADA КРУГ-2000 могут запускаться и работать с другими ключами.
- **Разрешение определённой функции модуля SCADA КРУГ-2000.** Если в подключенных ключах не разрешена определённая функция/функции модуля (например, резервирование сети в Сервере БД, аппаратный перезапуск в Сервисе Перезапуска и т.п.), то подключением второго (третьего и т.д.) ключа можно разрешить работу этого модуля с разрешением этой функции. *При этом ключ с разрешением функции модуля должен быть установлен раньше ключа, в котором эта функция запрещена.* Если сделать наоборот, то модуль «привязается» к ключу, в котором функция запрещена и запустится без поддержки этой функции.

3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ SCADA КРУГ-2000

3.1 Установка драйверов электронных ключей Sentinel SuperPro и проверка работоспособности установленных драйверов

Используемые для защиты программных продуктов НПФ «КРУГ» электронные ключи Sentinel SuperPro подключаются к USB порту.



Рисунок 3.1.1 - Электронный ключ Sentinel SuperPro (USB порт)

3.1.1 Требования к компьютеру и операционной системе

Для использования электронного ключа, конфигурация компьютера должна соответствовать следующим минимальным аппаратным и программным требованиям:

- Процессор Pentium, P90
- 50 МВ свободного дискового пространства
- 32 МВ RAM

- Windows Server 2016/2019; Windows 10 x86/x64; Windows 11.

3.1.2 Взаимодействие с программным обеспечением НПФ «КРУГ»

Для работы с программными продуктами НПФ «КРУГ» в полнофункциональном режиме следует получить от НПФ «КРУГ» электронный ключ, в котором будет определён набор разрешённых для запуска программ и набор разрешённых их функциональных возможностей.

Перед установкой электронного ключа должен быть инсталлирован его драйвер.

3.1.3 Установка драйвера электронного ключа

Инсталлятор драйвера электронного ключа находится на фирменном диске НПФ «КРУГ» в папке \КРУГ2000\Sentinel: файл **Sentinel System Driver Installer.exe**.

В случае отсутствия данного файла на диске следует обратиться в службу технической поддержки НПФ «КРУГ» – support@krug2000.ru. Также инсталлятор драйвера электронного ключа можно найти на сайте SafeNet, Inc. – <http://www.safenet-inc.com>.

ВНИМАНИЕ!!!

Драйвер электронного ключа защиты устанавливается автоматически инсталлятором SCADA КРУГ-2000.

ВНИМАНИЕ!!!

НПФ «КРУГ» гарантирует правильную работу SCADA КРУГ-2000 только с драйвером Sentinel из состава дистрибутива SCADA.

3.1.4 Установка электронного ключа

Электронные ключи выполнены по технологии Plug-&-Play и их можно подключать к работающему компьютеру без выключения питания компьютера (если к ключу не присоединены периферийные устройства).

3.1.5 Проверка работоспособности драйвера

Работоспособность драйвера электронного ключа можно проверить двумя способами:

- Средствами ОС
- При помощи утилиты тестирования электронного ключа.

Проверка работоспособности драйвера ключа средствами ОС

Для проверки работоспособности драйвера ключа средствами ОС запустите Диспетчер Устройств из Панели Управления (рисунок 3.1.7). В меню «**Вид/ View**» надо выбрать «**Устройства по типу**» и «**Показывать скрытые устройства**», а затем найти в списке устройств следующие устройства и посмотреть их свойства:

- Устройство «**SafeNet USB SuperPro/UltraPro**» для ключа, подключённого к USB порту (рисунок 3.1.7)

Если драйвер электронного ключа работает правильно, то в свойствах устройства будет написано «**Устройство работает нормально**».

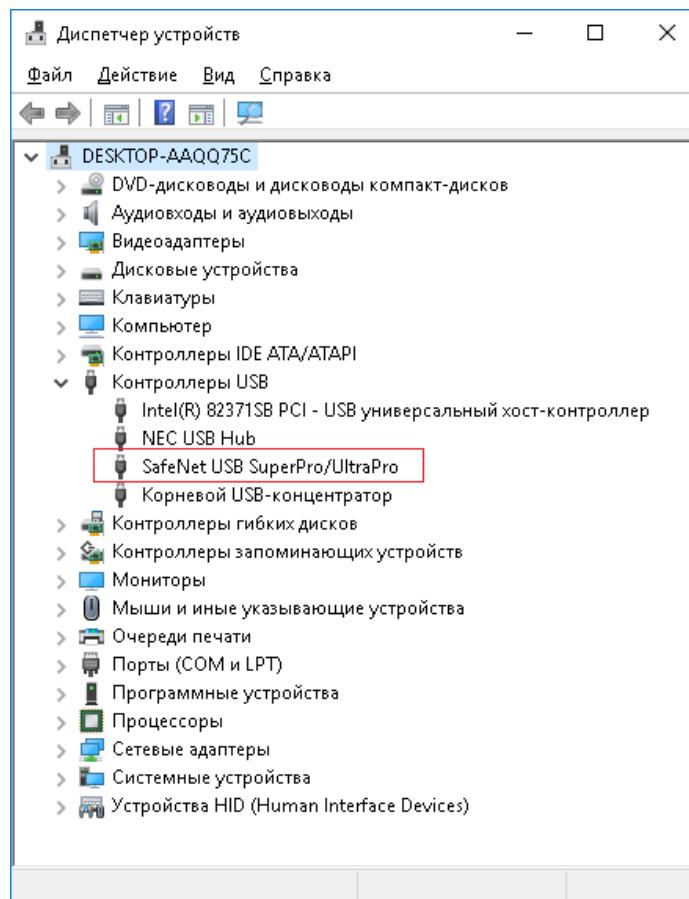


Рисунок 3.1.7 - Окно Диспетчера устройств с драйвером электронного ключа (USB порт)



ВНИМАНИЕ!!!

Для драйвера электронного ключа, подключаемого к USB порту, необходимо наличие подключенного ключа для вывода его свойств.

Если ключ не подключен к USB порту, то в списке устройств Диспетчера Устройств устройства «SafeNet USB SuperPro/UltraPro» не будет.

Проверка работоспособности драйвера ключа при помощи утилиты тестирования электронного ключа

Работоспособность драйвера ключа также можно проверить при помощи утилиты тестирования электронного ключа, файл **Keytest.exe**. Описание утилиты приведено в **Приложении В** «Служебные утилиты». В случае отсутствия данной утилиты на инсталляционном диске следует обратиться в службу технической поддержки НПФ «КРУГ» – support@krug2000.ru.

После установки и запуска утилиты тестирования электронного ключа появляется окно, представленное на рисунке 3.1.8.

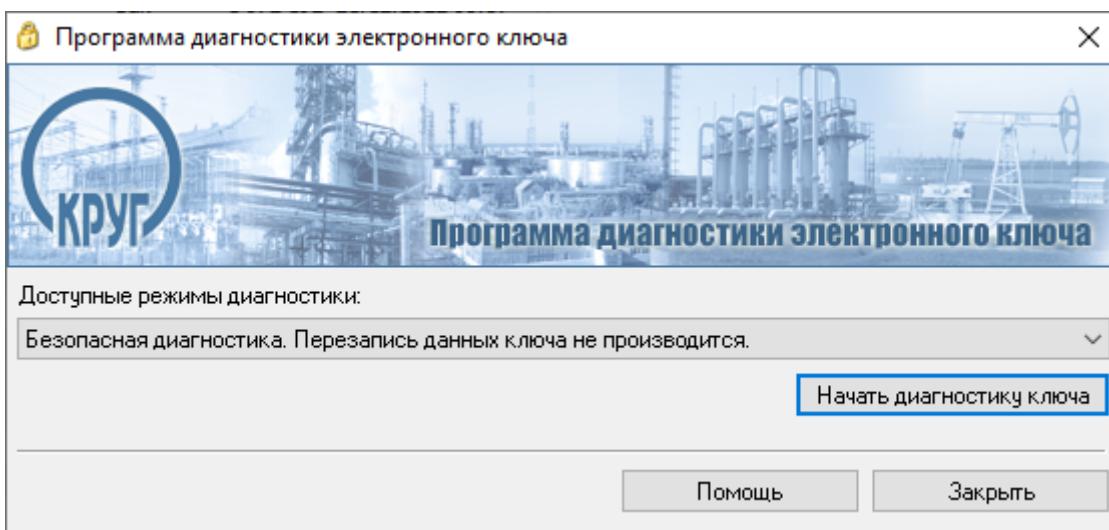


Рисунок 3.1.8 - Окно утилиты тестирования электронного ключа

Подробная инструкция по работе с данной утилитой находится в файле помощи (рисунок 3.1.9, кнопка «Помощь»).

3.1.6 Каскадирование электронных ключей

В случае каскадирования электронных ключей, подключаемых к USB порту, каждый ключ присоединяется к своему USB-порту.

3.1.7 Уход за оборудованием

Для сухой чистки допускается использование специальных пропитанных салфеток по уходу за компьютером для очистки корпуса ключа и удаления грязи и пыли с контактов разъема.

Для влажной чистки допускается применение хлопчатобумажных салфеток, пропитанных изопропиленом или этиловым спиртом для очистки корпуса и разъема ключа. Спирт концентрацией выше 90% следует предварительно разбавлять дистиллированной водой. После очистки необходимо дать устройству высохнуть в течение не менее 30 минут до его использования.

ВНИМАНИЕ!!!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- Использование для очистки корпуса и разъемов механических приспособлений, щеток и абразивных материалов любой зернистости, а также компрессоров
- Использование сольвентов, аэрозолей, ацетона и прочих растворителей для очистки ключа, а также бытовых моющих средств, т.к. они могут повредить пластиковый корпус ключа, вызвать коррозию контактов ключа и дорожек печатной платы
- Вскрытие корпуса устройства

3.2 Установка обновлений ОС

Если необходимо работать со справкой в формате WinHlp в ОС Windows 10/11, то надо установить поддержку этого формата.

Загрузить необходимые файлы можно по ссылке: <http://support.microsoft.com/kb/917607/ru>

3.3 Инсталляция SCADA КРУГ-2000

3.3.1 Указания по инсталляции SCADA КРУГ-2000

- SCADA КРУГ-2000 поставляется на компакт-диске и для полнофункциональной работы требует **электронный ключ**
- Для работы SCADA КРУГ-2000 необходим протокол **TCP/IP**
- Для инсталляции SCADA КРУГ-2000 Пользователь должен иметь права администратора

ВНИМАНИЕ !!!

Если Пользователь обладает пониженными правами, то на время инсталляции ПО (релиз, сервиспак, хотфикс) Пользователю следует предоставить права администратора.

- Перед установкой SCADA КРУГ-2000 закройте все работающие программы
- Если Вы устанавливали предыдущую или демонстрационную версию SCADA КРУГ-2000, то удалите ее
- Ознакомьтесь с составом дистрибутива КРУГ-2000 (раздел 3.3.2). Внимательно прочитайте информацию об установке SCADA КРУГ-2000 (файл **Readme.txt**) и ознакомьтесь с правильной последовательностью установки (раздел 3.3.3)
- Ознакомьтесь с рекомендациями по настройке параметров безопасности ОС и SCADA КРУГ-2000 («Приложение С»)
- В окнах инсталлятора может присутствовать кнопка «**Назад**», при нажатии на которую Вы можете вернуться в предыдущее окно. Данная возможность может пригодиться, если Вы захотите изменить настройки, выбранные в предыдущих окнах.
- Если в процессе установки Вы хотите прервать инсталляцию, нажмите кнопку «**Отмена**».

3.3.2 Состав дистрибутива SCADA КРУГ-2000

Дистрибутив SCADA КРУГ-2000 состоит из нескольких инсталляторов:

- **Инсталлятор драйвера электронного ключа Sentinel.**
Данный драйвер необходим для работы SCADA КРУГ-2000. Установка для коммерческого пакета обязательна! Инструкция по установке приведена в разделе 3.1.
- **Инсталляторы системных файлов.** Инсталляторы **vcredist*.exe** и **vc_redist*.exe** содержат системные файлы, необходимые для корректной работы SCADA КРУГ-2000. Устанавливаются автоматически инсталлятором SCADA КРУГ-2000. vcredist*.exe
- **Инсталлятор SCADA КРУГ-2000, ИСР КРУГОЛ, Библиотеки функций языка КРУГОЛ и проектных данных.**

Содержит файлы необходимые для работы SCADA. Данный инсталлятор содержит файлы на момент закрытия Release, но мы продолжаем постоянную работу над совершенствованием нашего ПО и периодически выпускаем Сервисные Пакеты Обновлений (СПО) для Release. Вы можете найти СПО на Вашем диске или скачать с нашего сайта (требуется регистрация). Мы настоятельно рекомендуем устанавливать последнюю версию СПО. Инструкция по установке приведена в разделе 3.3.4.

SCADA КРУГ-2000 поставляется с несколькими демо-проектами и библиотеками изображений/приборов.

 **ВНИМАНИЕ!!!**

При разработке программ для контроллера на языках СТ и/или ФБД в интегрированной среде КРУГОЛ в зависимости от количества переменных и типа платформы может понадобиться электронный ключ с разрешенным использованием среды программирования для IBM-PC совместимых контроллеров, а также установленный драйвер электронного ключа.

- **Инсталлятор Сервисного Пакета Обновлений (СПО)** для SCADA КРУГ-2000. Содержит файлы с улучшениями работоспособности и функциональности SCADA, а также исправления известных нам проблем. Данного инсталлятора может не быть.

3.3.3 Последовательность установки

Последовательность установки программных средств из состава дистрибутива следующая:

- 1 **Установка драйвера электронного ключа Sentinel.** Установка необязательная, если драйвер уже установлен
- 2 **Установка SCADA КРУГ-2000.** Установка является обязательной. Инструкция по установке приведена в разделе 3.3.4
- 3 **Установка СПО, в случае его наличия. Установка является обязательной.** Также мы рекомендуем проверить доступную версию СПО на сайте НПФ «КРУГ». Рекомендуется устанавливать последнюю версию СПО
- 4 **Установка Hotfix для SCADA КРУГ-2000, в случае его наличия. Обязательная установка** при наличии файлов Hotfix в дистрибутиве (смотрите [**<CD_drive>:\<НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА>\Hotfix N**](#)). Каждый Hotfix сопровождается файлом [**Readme.txt**](#), который содержит список исправлений, инструкцию по установке и информацию, к какой версии SCADA/СПО выпущен данный Hotfix
- 5 **Установка обновлений для средств разработки программ на языке КРУГОЛ:**
 - a) Установка СПО для ИСР КРУГОЛ. Обязательная установка при наличии в дистрибутиве: [**<CD_drive>:\<НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА>\СПО N**](#)
 - b) Установка hotfix для СПО. Обязательная установка при наличии в дистрибутиве: [**<CD_drive>:\<НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА>\Hotfix N**](#)

 **ВНИМАНИЕ!!!**

Если не используются КРУГОЛ-программы, средства разработки на языке КРУГОЛ можно не устанавливать

 **ВНИМАНИЕ!!!**

Если у Вас уже установлена демо-версия SCADA КРУГ-2000 и Вы хотите установить коммерческую версию SCADA КРУГ-2000, то Вы должны произвести полную установку ПО (смотрите выше п. 1 – 5).

Также мы рекомендуем предварительно деинсталлировать демо-версию.

3.3.4 Порядок инсталляции

ВНИМАНИЕ!!!

Пользователям Windows 10/11: перед началом установки SCADA КРУГ-2000 версии 4.4 необходимо убедиться, что НЕ была активирована функция аппаратной защиты стека (Kernel-mode Hardware-enforced Stack Protection).

Если включен Kernel-mode Hardware-enforced Stack Protection, то попытка установки драйвера приводит к критической ошибке Windows (синий экран)!

Аппаратная защита стека работает в паре с процессорами от Intel у которых есть функция Control-Flow Enforcement Technology (CET), а также с процессорами от AMD с функцией Shadow Stack. При этом данная технология доступна только для пользователей Pro и Enterprise редакций Windows.

Шаг 1. Начало инсталляции

Для того чтобы начать установку SCADA КРУГ-2000, запустите на выполнение файл **<CD_drive>:\setup.exe**. Если на компьютере включен **UAC**, то в контекстном меню этого файла следует выбрать «**Запуск от имени администратора**». После запуска инсталлятора появится окно приветствия (рисунок 3.3.2).

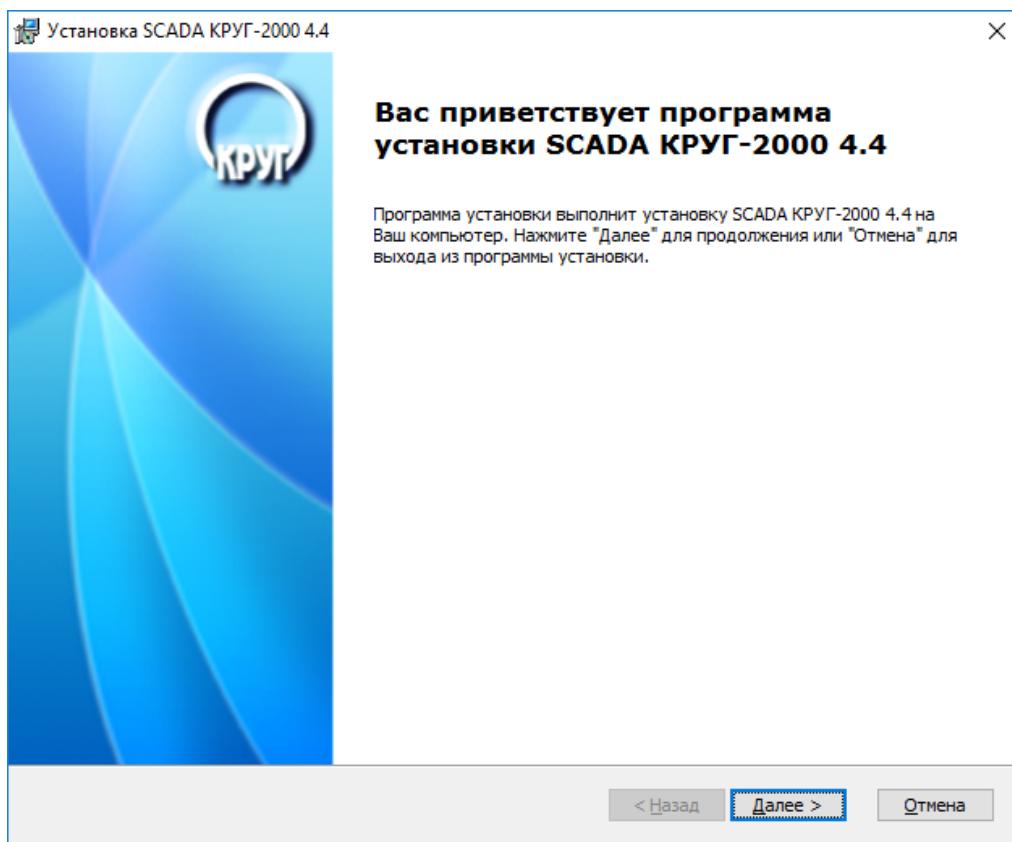


Рисунок 3.3.2 - Окно приветствия инсталлятора



ВНИМАНИЕ!!!

Возможны следующие ситуации, когда окно приветствия не появляется:

- на Вашем компьютере отсутствуют необходимые для установки программы
- на Вашем компьютере установлена более ранняя версия SCADA КРУГ-2000.

И в первом, и во втором случаях инсталлятор выведет соответствующее сообщение.

Если Вы получили сообщение об отсутствии программных компонент, необходимых для установки SCADA КРУГ-2000, то после нажатия кнопки «OK» в окне сообщения инсталлятор завершит работу. Далее Вам необходимо предварительно установить все программные приложения, список которых содержится в readme-файле и затем повторить инсталляцию SCADA КРУГ-2000.

Если на Вашем компьютере установлена более ранняя версия SCADA КРУГ-2000, то перед Вами появится окно, приведенное на рисунке 3.3.3. Вы должны нажать кнопку «OK» и удалить установленную версию КРУГ-2000, после чего повторить установку SCADA КРУГ-2000.

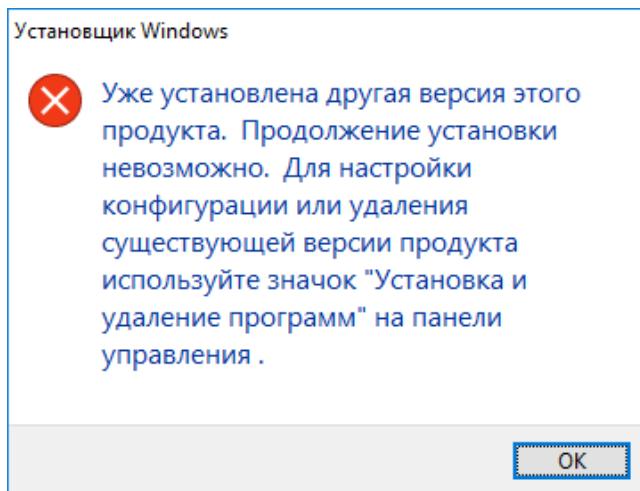


Рисунок 3.3.3 - Сообщение об обнаружении на компьютере Пользователя одной из предыдущих версий SCADA КРУГ-2000

Шаг 2. Лицензионное соглашение

Чтобы продолжить установку, нажмите в окне приветствия кнопку «Далее>>». Перед Вами появится окно принятия Лицензионного соглашения, представленное на рисунке 3.3.4. Для принятия Лицензионного соглашения Вам необходимо нажать на кнопку «Я согласен».

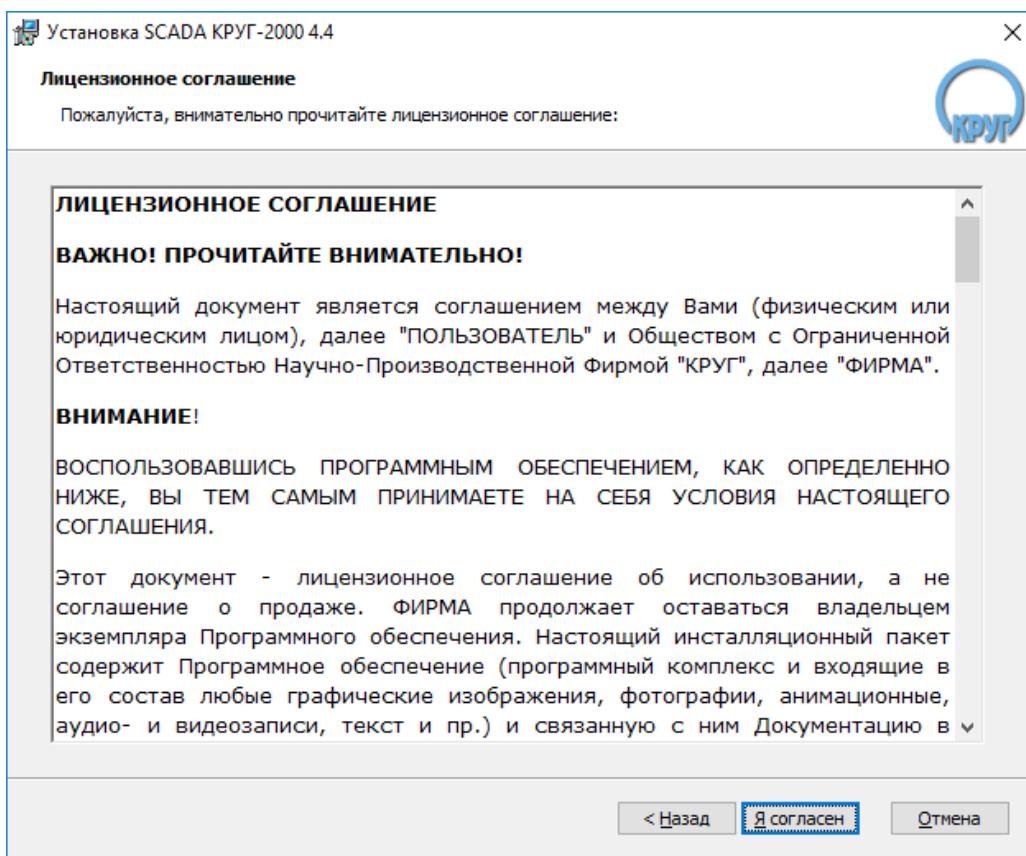


Рисунок 3.3.4 - Окно принятия Лицензионного соглашения

Если **Вы не принимаете Лицензионное соглашение** и отказываетесь от инсталляции, то нажмите на кнопку «**Отмена**».

Шаг 3. Выбор компонентов и пути установки

После принятия Вами Лицензионного соглашения Вы перейдете в окно выбора компонентов системы (рисунок 3.3.5). В этом окне указаны путь установки по умолчанию и необходимый объем на диске.

ВНИМАНИЕ!!!

Вы можете устанавливать SCADA КРУГ-2000 только на жесткий диск Вашего компьютера. Вы не сможете установить SCADA КРУГ-2000 ни на сетевой диск, ни на съемный диск (такой как, например, CD-RW и т.п.).

SCADA КРУГ-2000

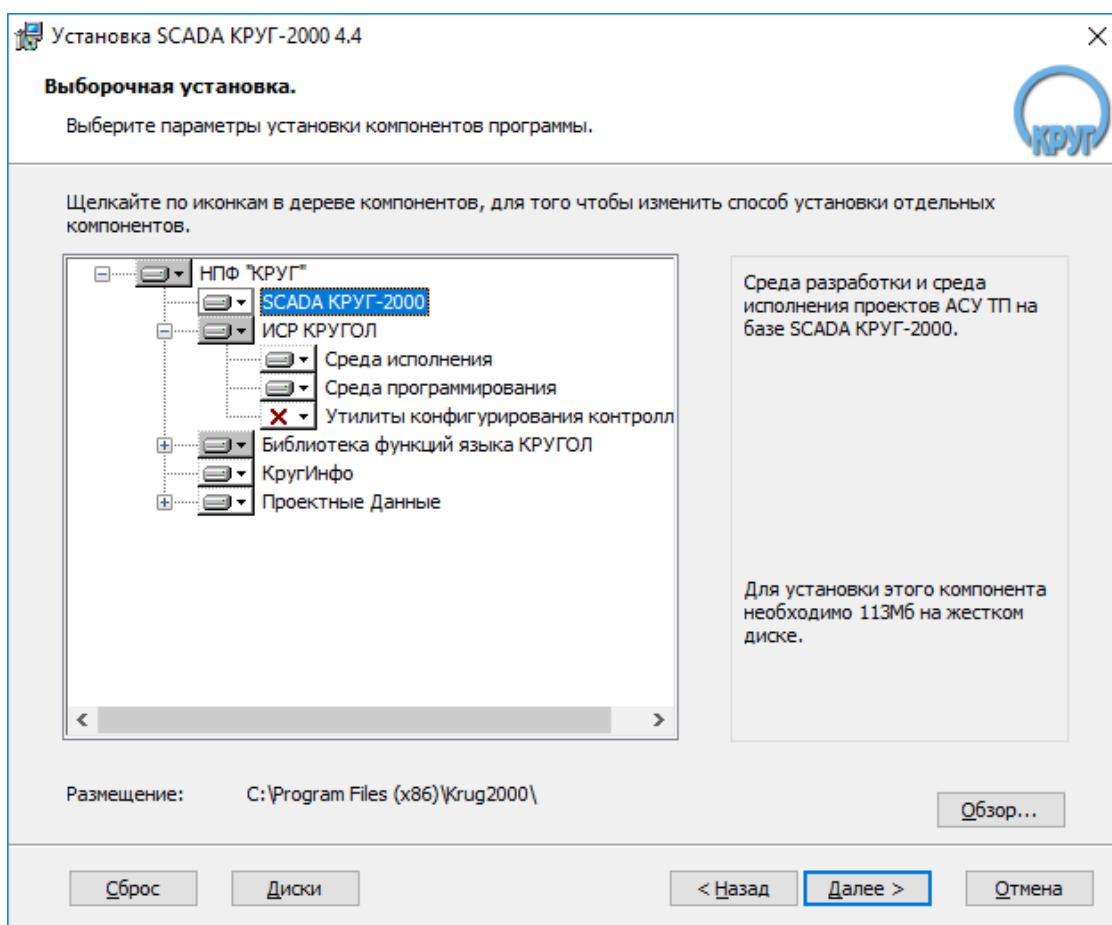


Рисунок 3.3.5 - Окно выбора компонент

Если Вас не устраивает путь, предлагаемый по умолчанию, следует нажать на кнопку «Обзор». Перед Вами появится окно, приведенное на рисунке 3.3.6.

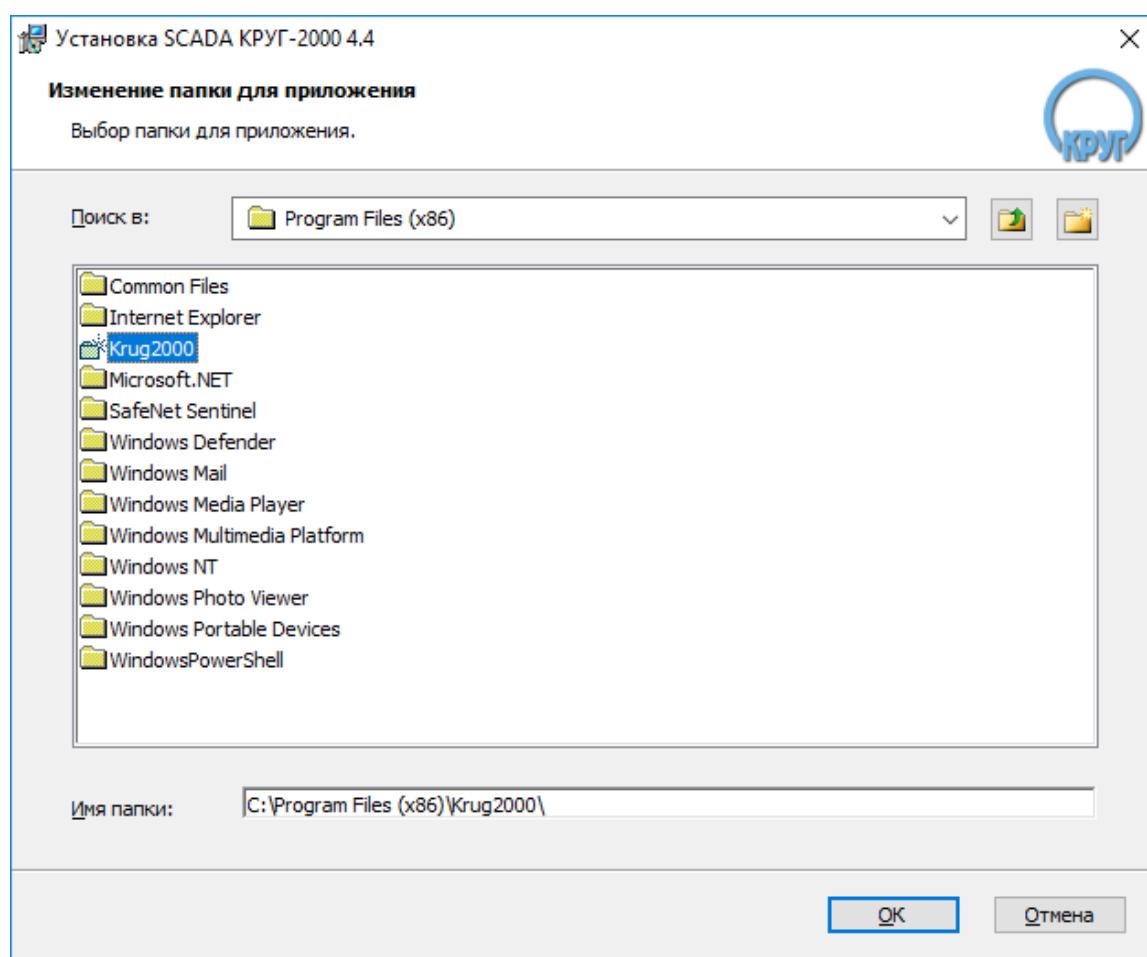


Рисунок 3.3.6 - Окно выбора папки установки

Для получения информации о дисковом пространстве в окне выборочной установки следует нажать на кнопку «Диски». В появившемся окне (рисунок 3.3.7) отображается размер и доступный объем локальных дисков компьютера.

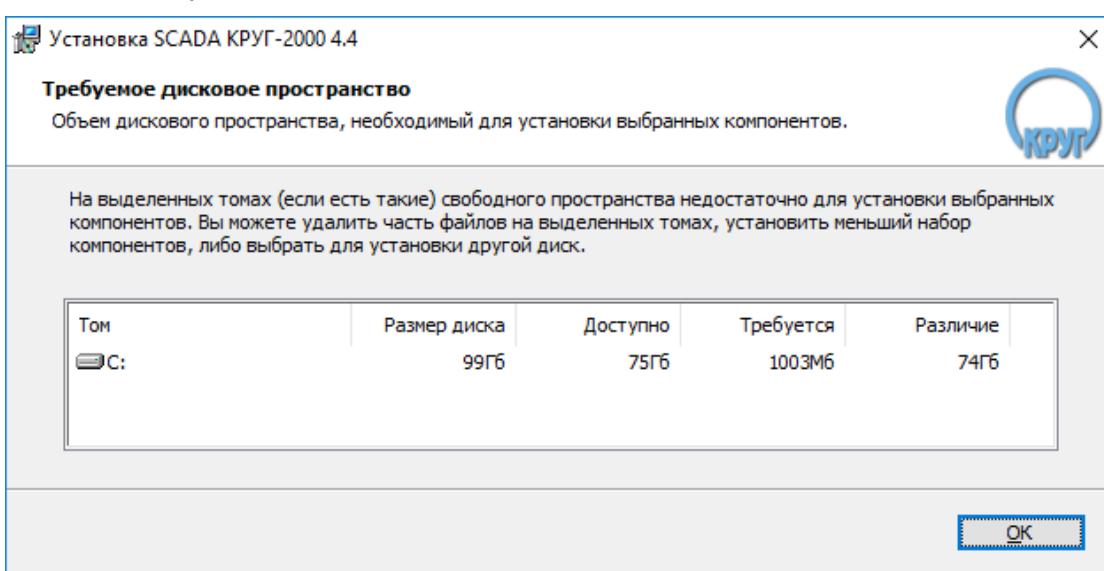


Рисунок 3.3.7 - Окно информации о дисковом пространстве

ВНИМАНИЕ!!!

Инсталлятор SCADA КРУГ-2000 содержит демо-проект, а также библиотеку изображений и шаблонов, которые по умолчанию не устанавливаются. При необходимости их установки Вы должны в окне выбора компонентов выбрать нужные Вам проекты и библиотеки (описание в разделе 3.6 «Инсталляция проектных данных»).
Демо-проекты и библиотеки сделаны для разных разрешений монитора. Выбирайте одинаковые разрешения для проектов и библиотек.

После выбора компонентов для продолжения установки нажмите кнопку «Далее», и перед Вами появится окно подтверждения выбранных параметров установки.

Если Вы согласны с выбранными параметрами, нажмите в окне подтверждения кнопку «Далее» для продолжения установки.

Если Вас не устраивают выбранные параметры, то Вы можете вернуться к предыдущим шагам, нажимая кнопку «<Назад», и изменить параметры установки.

Шаг 4. Процессы установки

В окне установки (рисунок 3.3.8) отображаются процессы копирования, разрегистрации, переименования, регистрации файлов и компонентов, а также процесс записи в реестр Windows.

Во время копирования файлов Вы можете прервать установку, и инсталлятор удалит все сделанные изменения в операционной системе. Для этого Вам нужно нажать на кнопку «Отмена». Инсталлятор попросит у Вас подтверждение и завершится с удалением всех файлов, которые уже успел скопировать. Если Вы не подтвердите отмену, то установка будет продолжена.

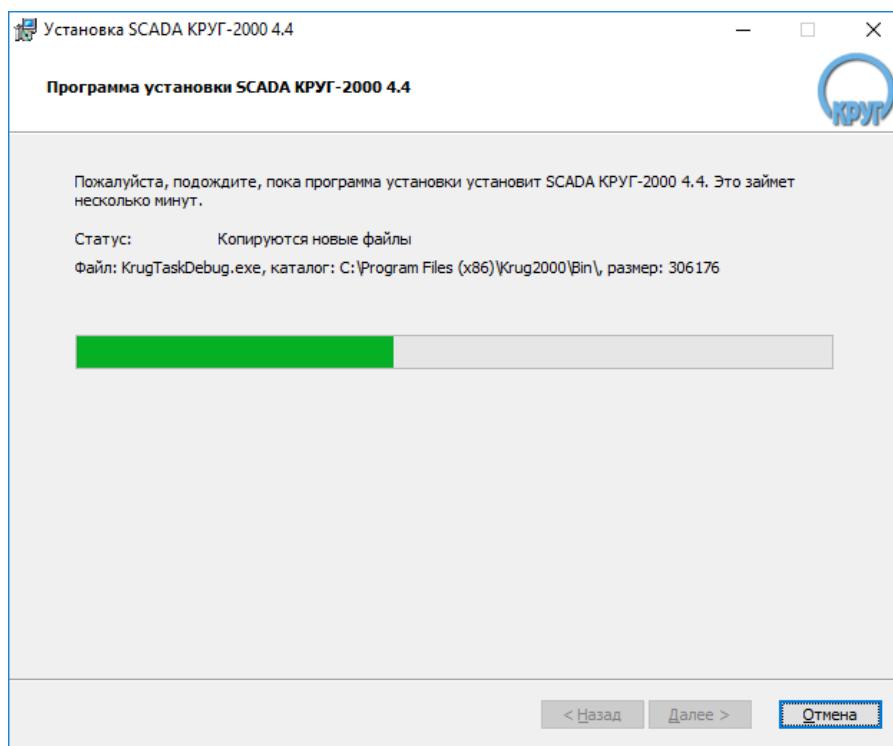


Рисунок 3.3.8 - Окно процесса установки

Во время копирования файлов может произойти ситуация, когда на месте копирования какого-либо файла будет находиться файл с таким же названием. В этом случае инсталлятор проверит время файла и его версию и предложит либо переписать существующий файл, либо оставить его без изменений.

⚠ ВНИМАНИЕ!!!

Такая ситуация обычно происходит с файлами данных, которые изменились во время работы SCADA КРУГ-2000. Поэтому предпочтительней отказаться от замены.

Шаг 5. Завершение установки

После нажатия на кнопку «Готово», установка завершается (рисунок 3.3.9).

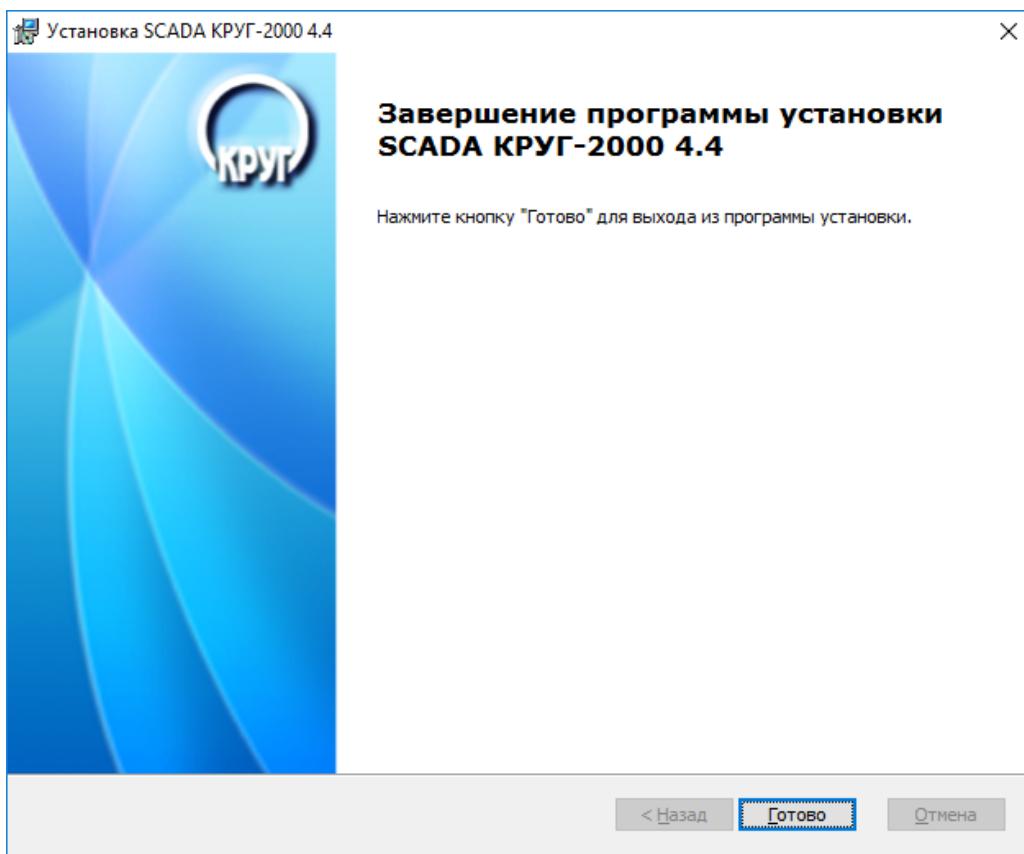


Рисунок 3.3.9 - Окно завершения установки

⚠ ВНИМАНИЕ!!!

Установка может потребовать перезагрузку компьютера. После нажатия на кнопку «Готово», перед Вами появится окно с просьбой перезагрузить компьютер. Такая ситуация может произойти, если в процессе установки обнаруживаются файлы с именами, такими же как и у файлов, которые устанавливаются. При этом существующие файлы не удается заменить на новые. Это может произойти по причине того, что Вы не закрыли все исполняющиеся приложения. После перезагрузки Вы сможете работать со SCADA КРУГ-2000.

3.4 Восстановление системы, добавление и удаление комплексов

После установки инсталлятор предоставляет следующие возможности:

- добавление и/или удаление компонентов SCADA КРУГ-2000;
- восстановление SCADA КРУГ-2000;
- удаление SCADA КРУГ-2000 (смотрите раздел 3.5).

Для того чтобы воспользоваться этими возможностями, запустите на выполнение файл **setup.exe** из дистрибутива SCADA КРУГ-2000 (например, с CD диска). Перед Вами появится окно режима сопровождения, представленное на рисунке 3.4.1.

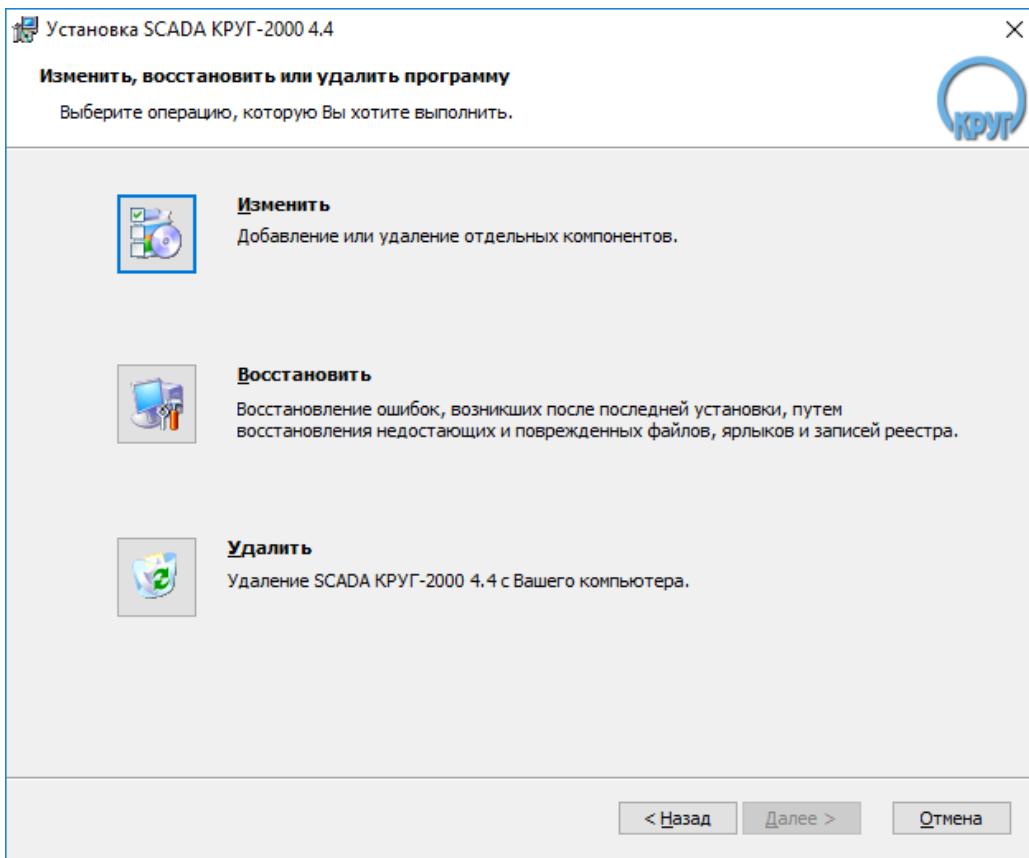


Рисунок 3.4.1 - Окно режима сопровождения

Выберите необходимое действие и нажмите кнопку «**Далее >**».

Для обновления и/или удаление компонентов SCADA КРУГ-2000 выберите «**Изменить**» и нажмите кнопку «**Далее >**». После нажатия на кнопку «**Далее >**» в окне режима сопровождения (рисунок 3.4.1) Вы попадете в окно выбора компонентов (рисунок 3.3.5).

В этом окне будут отмечены галочками те компоненты, которые уже установлены. Уберите галочки у тех компонентов, которые Вы хотите удалить и поставьте галочки у тех, которые хотите добавить. После этого нажмите кнопку «**Далее >**» и следуйте указаниям инсталлятора. На шаге копирования Вы можете отказаться от изменений в составе компонентов, нажав кнопку «**Отмена**», и прекратить установку. После внесения изменений нажмите кнопку «**Далее >**» для начала добавления/удаления компонентов.

ВНИМАНИЕ!!!

В режиме сопровождения при копировании файлов, может оказаться, что уже существующий файл имеет дату модификации более позднюю, чем устанавливаемый файл. Обычно это происходит с файлами данных, которые, естественно, изменились во время работы SCADA КРУГ-2000, поэтому в запросе на замену предпочтительней отказаться от замены для сохранения сделанных изменений.

ВНИМАНИЕ!!!

Установка может потребовать перезагрузку компьютера. После нажатия на кнопку «Готово», перед Вами появится окно с просьбой перезагрузить компьютер. После перезагрузки Вы сможете работать со SCADA КРУГ-2000.

Такая ситуация может произойти, если Вы не закрыли все исполняющиеся приложения, в которых есть файлы с такими же именами (и в тех же каталогах), что и устанавливаемые файлы.

Восстановление представляет собой повторную установку SCADA КРУГ-2000.

После выбора режима восстановления – пункт «**Восстановить**» в окне режима сопровождения (рисунок 3.4.1) и нажатия кнопки «**Далее>**», перед Вами сразу появится окно подтверждения параметров установки, содержащее список уже установленных компонентов. Нажмите кнопку «**Далее>**» для начала восстановление установленных компонент SCADA КРУГ-2000.

3.5 Деинсталляция SCADA КРУГ-2000

ВНИМАНИЕ!!!

В случае отдельной установки Интегрированной среды разработки (ИСР) и библиотек функций языка КРУГОЛ, а также Сервисного пакета обновлений (СПО) и hotfix настоятельно рекомендуется деинсталлировать эти приложения до деинсталляции SCADA КРУГ-2000.

3.5.1 Удаление SCADA КРУГ-2000 стандартными средствами Windows

Для Windows 10 – Пуск / Параметры / Приложения / Приложения и возможности в списке выберите «SCADA КРУГ-2000 версия 4.X» и нажмите кнопку «Удалить» (рисунок 3.5.1)

SCADA КРУГ-2000

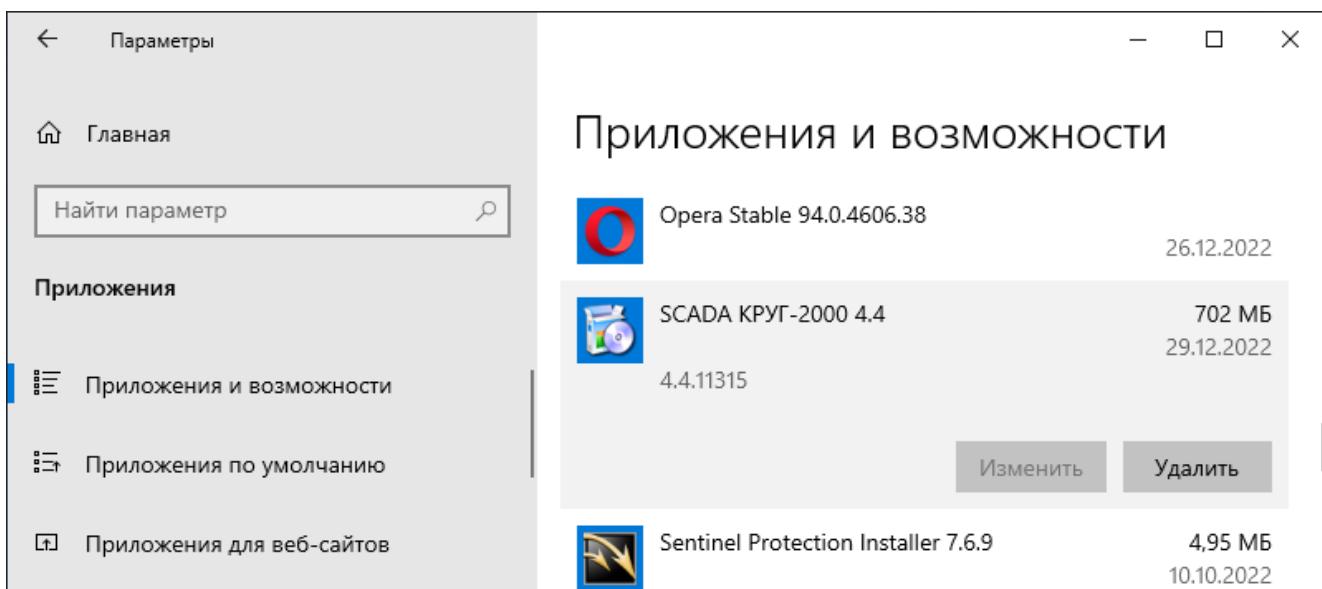


Рисунок 3.5.1 - Окно установки и удаления программ

3.5.2 Удаление из режима сопровождения

Для того чтобы удалить SCADA КРУГ-2000, запустите на выполнение файл [setup.exe](#) из дистрибутива SCADA КРУГ-2000 (например, с CD-диска). В появившемся окне режима сопровождения (рисунок 3.4.1) выберите «Удалить» и нажмите кнопку «Далее».

После подтверждения удаления перед Вами появится окно установки (рисунок 3.3.8), в котором показан процесс удаления SCADA КРУГ-2000.

ВНИМАНИЕ!!!

Процесс удаления прерывать нежелательно.

Удаление может потребовать перезагрузку компьютера. После нажатия на кнопку «Завершить», перед Вами появится окно с просьбой перезагрузить компьютер. После перезагрузки удаление SCADA КРУГ-2000 будет завершено. Такая ситуация может произойти, если удаляемые файлы используются какими-то программами и соответственно не могут быть удалены. Это может произойти по причине того, что Вы не закрыли все исполняющиеся приложения.

ВНИМАНИЕ!!!

В процессе деинсталляции может быть выведено окно (рисунок 3.5.3) со списком приложений, которые мешают корректному процессу деинсталляции SCADA КРУГ-2000. Закройте эти приложения и нажмите кнопку «Повторить».

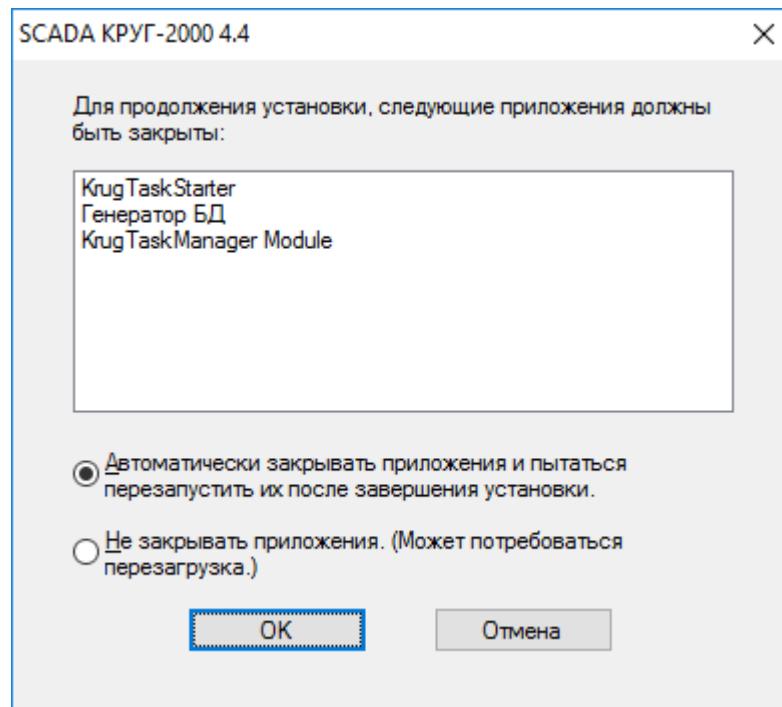


Рисунок 3.5.3 – Список незакрытых приложений, мешающих деинсталляции SCADA КРУГ-2000

3.6 Инсталляция проектных данных

Инсталлятор SCADA КРУГ-2000 содержит демо-проекты, а также библиотеки изображений и шаблонов, которые устанавливаются по умолчанию. При необходимости отключения их установки Вы должны в окне выбора компонентов отметить нужные Вам проекты и библиотеки (рисунок 3.6.1).

👉 ВНИМАНИЕ!!!

Демо-проекты и библиотеки сделаны для разных разрешений монитора. Выбирайте одинаковые разрешения для проектов и библиотек.

👉 ВНИМАНИЕ!!!

Для работы с данными разработчика необходимо создать Пользователя в Менеджере пользователей SCADA КРУГ-2000 (описание в разделе 5).

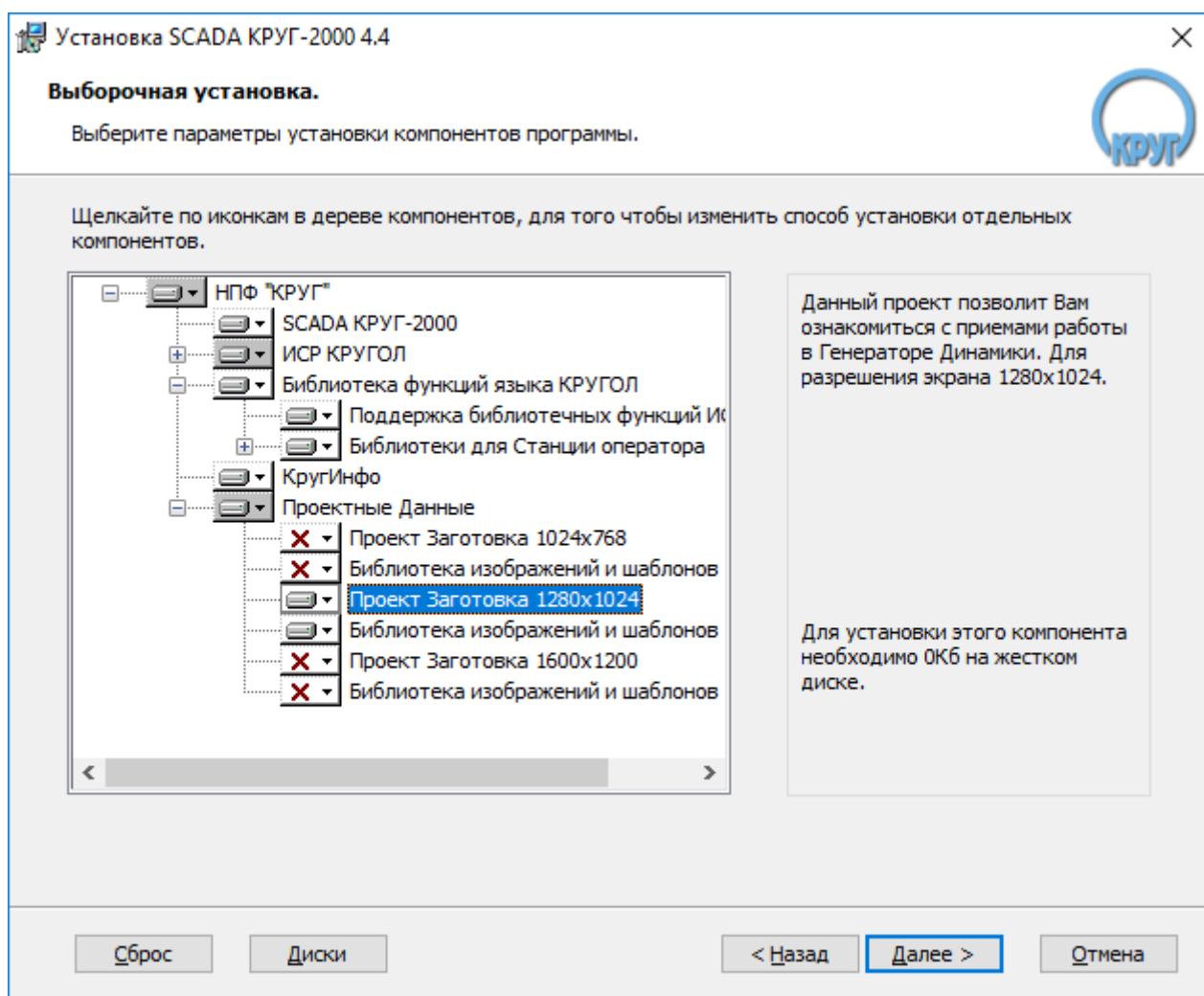


Рисунок 3.6.1 – Выбор проектных данных и библиотеки изображений и шаблонов

3.7 Рекомендации по настройке операционной системы

3.7.1 Использование программ-хранителей экрана

Мы не рекомендуем использовать любые программы-хранители экрана (screen savers) при работе SCADA КРУГ-2000 в режиме реального времени. Данные программы активно используют графические ресурсы ОС, что может привести к снижению производительности SCADA, а также к « зависаниям » компьютера.

В случае необходимости использовать хранитель экрана мы настоятельно рекомендуем использовать хранитель экрана SCADA КРУГ-2000 «Krug Screen Saver». Данная программа прошла тестирование на взаимодействие с SCADA КРУГ-2000.

Хранитель экрана SCADA КРУГ-2000 можно включить (по умолчанию он отключен) через настройку свойств экрана ОС (рисунок 3.7.1). Для этого откройте Пуск / Параметры / Персонализация → вкладка Экран блокировки / Параметры заставки, в появившемся окне – укажите «Krug Screen Saver» в выпадающем списке, установите, если необходимо, параметры хранителя экрана и нажмите кнопку «OK».

Если в Вашем дистрибутиве SCADA КРУГ-2000 нет хранителя экрана, то обратитесь в службу технической поддержки НПФ «КРУГ»: support@krug2000.ru.

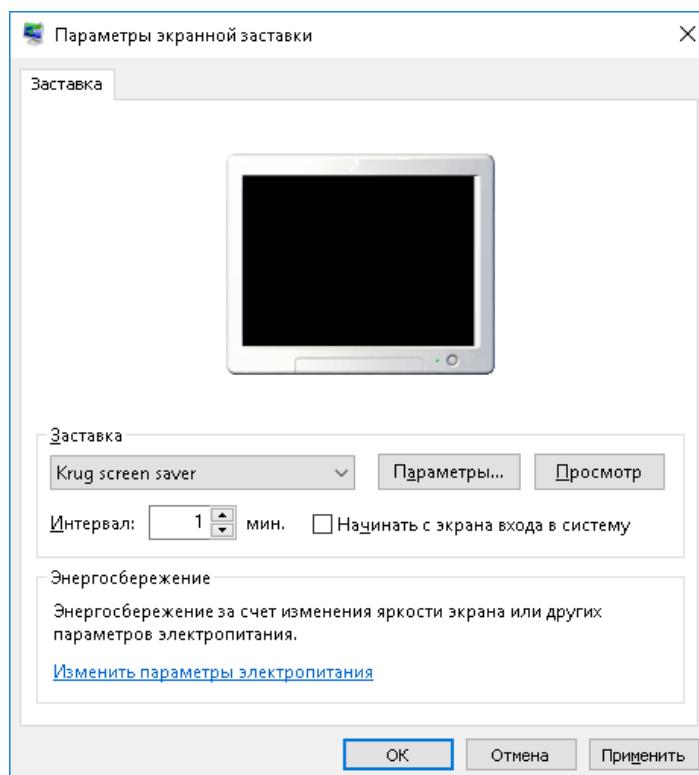


Рисунок 3.7.1 – Настройка хранителя экрана SCADA КРУГ-2000

3.7.2 Настройка ОС для правильной работы Сервиса перезапуска

Для настройки Сервиса перезапуска следует:

- 1 Изменить параметры Журнала приложений системного журнала ОС (в контекстном меню **Пуск / Просмотр событий** → **Журналы Windows / Система** / меню **Действие / Свойства** в открывшемся окне вкладка **Общие**). Следует увеличить максимальный размер журнала и установить «**Переписывать события при необходимости**» (рисунок 3.7.2).

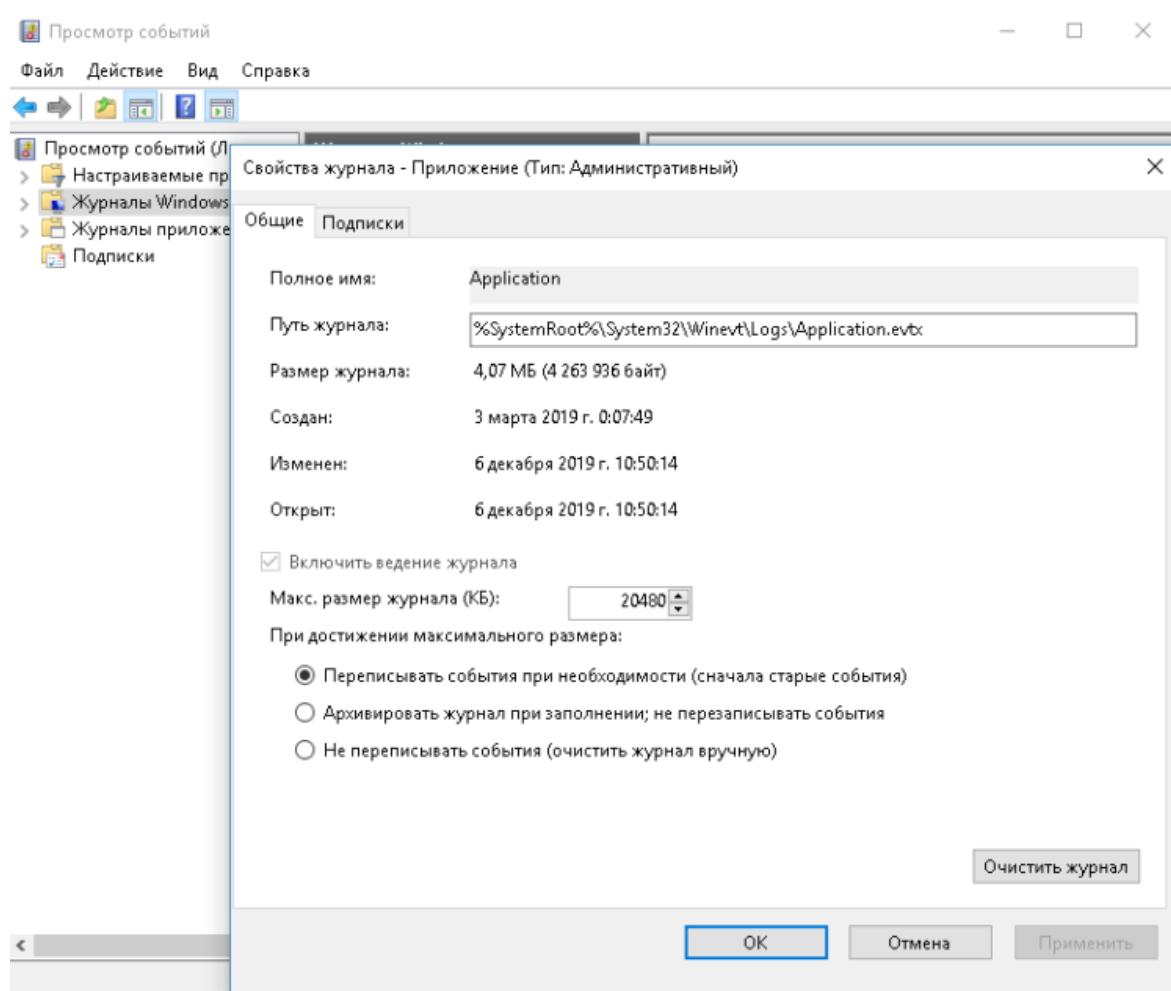


Рисунок 3.7.2 - Изменение параметров Журнала приложений

- 2 Установить параметр безопасности «**Интерактивный вход в систему: не требовать нажатия CTRL+ALT+DEL**» в состояние «**Включен**» (в контекстном меню Пуск / Панель управления / Администрирование / Локальная политика безопасности / Локальные политики / Параметры безопасности). Если данный параметр находится в состоянии «**Отключен**», то могут быть проблемы с перезагрузкой блокированного компьютера Сервисом перезапуска
- 3 Если в компьютере установлена плата перезапуска, то следует отключить перезагрузку системы в случае отказа ОС (в контекстном меню Пуск выбрать Панель управления / Восстановление / Настройка восстановления системы / вкладка Дополнительно / в разделе Загрузка и восстановление нажать Параметры) – рисунок 3.7.4. Сервис перезапуска производит перезагрузку компьютера в любом из возможных вариантов сбоя ОС, перезагрузка же средствами самой ОС такую возможность не предоставляют. Совместное использование перезагрузки компьютера средствами ОС и платой перезапуска крайне не желательно, т.к. может привести к непредсказуемым последствиям.

**ВНИМАНИЕ**

Если в компьютере не установлена плата перезапуска, то следует установить режим перезагрузки средствами ОС.

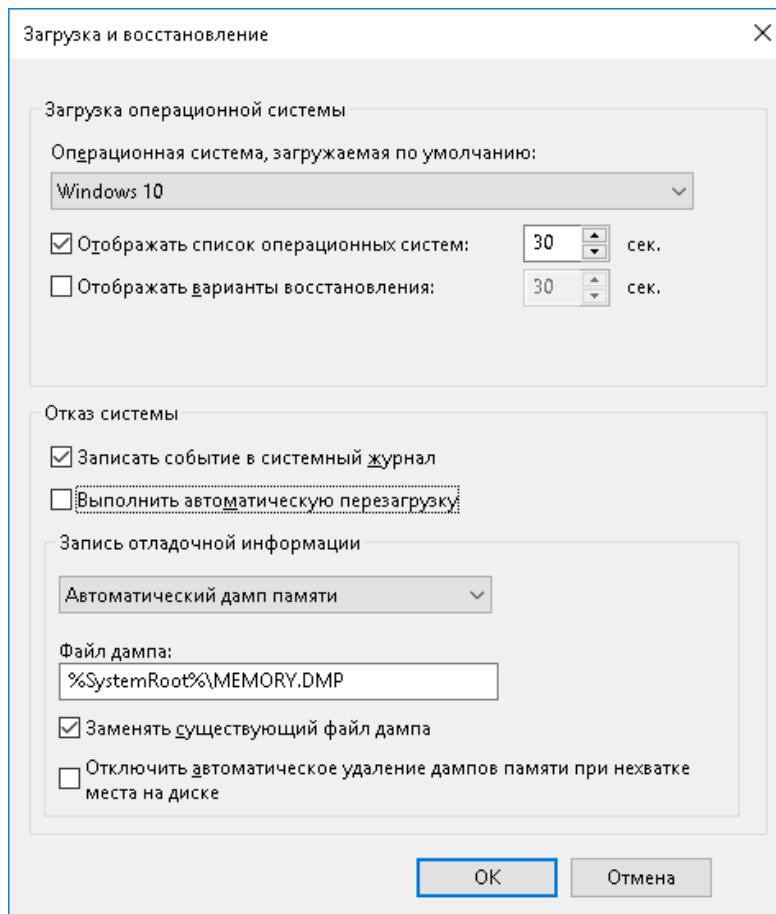


Рисунок 3.7.4 - Изменение параметра перезагрузки

- 4 После завершения инсталляции SCADA КРУГ-2000 запустите Менеджер задач КРУГ-2000 и откройте окно настроек Сервиса перезапуска. Проверьте настройки Сервиса и в случае необходимости измените их.

Для Модуля системного контроля рекомендуется устанавливать максимальный диапазон между параметрами «Интервал отмены/разрешения перезагрузки» и «Интервал перезагрузки платы» (описание приведено в «Приложение А»).

3.7.3 Запрет запуска потенциально опасных программ ОС

Для компьютеров, на которых SCADA КРУГ-2000 используется в режиме реального времени, мы настоятельно рекомендуем запрещать запуск потенциально опасных программ из состава ОС: Microsoft Internet Explorer и Microsoft Outlook.

Если оператор сможет в режиме реального времени вызвать эти программы, то он может получить доступ к файловой системе ОС и производить запуск сторонних программ, удаление файлов и т.п.

Подробнее про настройку запрета запуска программ и про настройку безопасности ОС в целом смотрите в «Приложение С».

3.7.4 Настройка автоматических обновлений в операционных системах

 **ВНИМАНИЕ**

В обязательном порядке при настройке ОС отключать автоматическое обновление.

Рекомендуется:

- Обновление операционной системы производить под контролем квалифицированного персонала
- Перед обновлением операционной системы остановить, согласно эксплуатационной документации, все работающие программы. Обновление производить одновременно с другими регламентными работами по обслуживанию автоматизированной системы
- Устанавливать только такие обновления, которые не приведут к конфликту с другими установленными программами
- По окончании обновления операционной системы запустить SCADA КРУГ-2000 и убедиться, что каждая из компонент и система в целом работают штатно и выполняют свои функции.

4 ЗАПУСК И ОСТАНОВ ПРИЛОЖЕНИЙ

Менеджер задач – один из главных программных компонентов SCADA КРУГ-2000.

Функции Менеджера задач:

- Редактирование свойств проектов, с которыми будет работать среда исполнения (система реального времени) КРУГ-2000 или её компоненты
- Настройка параметров автоматического запуска системы
- Настройка параметров перезапуска среды исполнения КРУГ-2000
- Редактирование существующих вариантов запуска приложений и создания Пользователем собственных вариантов запуска приложений
- Настройка параметров подключения клиентов к серверам
- Настройка режима резервирования сети для серверов БД
- Слежение за процессами среды исполнения КРУГ-2000
- Получение звуковой и цветовой сигнализации по проекту с нескольких серверов БД
- Вывод звуковой сигнализации

Для понимания функциональности Менеджера задач и его работы уточним следующие термины:

Процесс – программный модуль SCADA КРУГ-2000, «запускаемый» Менеджером задач. Например, Генератор динамики, Сервер базы данных, Графический интерфейс, Ядро языка КРУГОЛ, Сервер ввода-вывода и другие Процессы реализованы в SCADA КРУГ-2000 как приложение Windows – **exe-файл**

Приложение – совокупность Процессов, выполняющих функции программных комплексов SCADA КРУГ-2000. Например, приложение «СТАНЦИЯ ОПЕРАТОРА-СЕРВЕР» включает следующие Процессы: Сервер БД, Сервер событий, ОРС-сервер, Графический интерфейс и другие
Приложение может иметь одинаковое название с Процессом. Например, есть процесс Генератор динамики и приложение Генератор динамики.

Проект – совокупность свойств Приложения, необходимых для его запуска и функционирования. Такими свойствами являются, например, Путь к Базе данных, Путь к Графическому проекту, Параметры подключения клиентских приложений к Серверу базы данных и другие.

Запуск Менеджера задач (программа запуска KrugTaskStarter.exe) осуществляется из системного меню «Система КРУГ-2000» выбором пункта «Менеджер задач» (рисунок 4.1) или двойным щелчком мыши на иконке «Менеджер задач» рабочего стола.

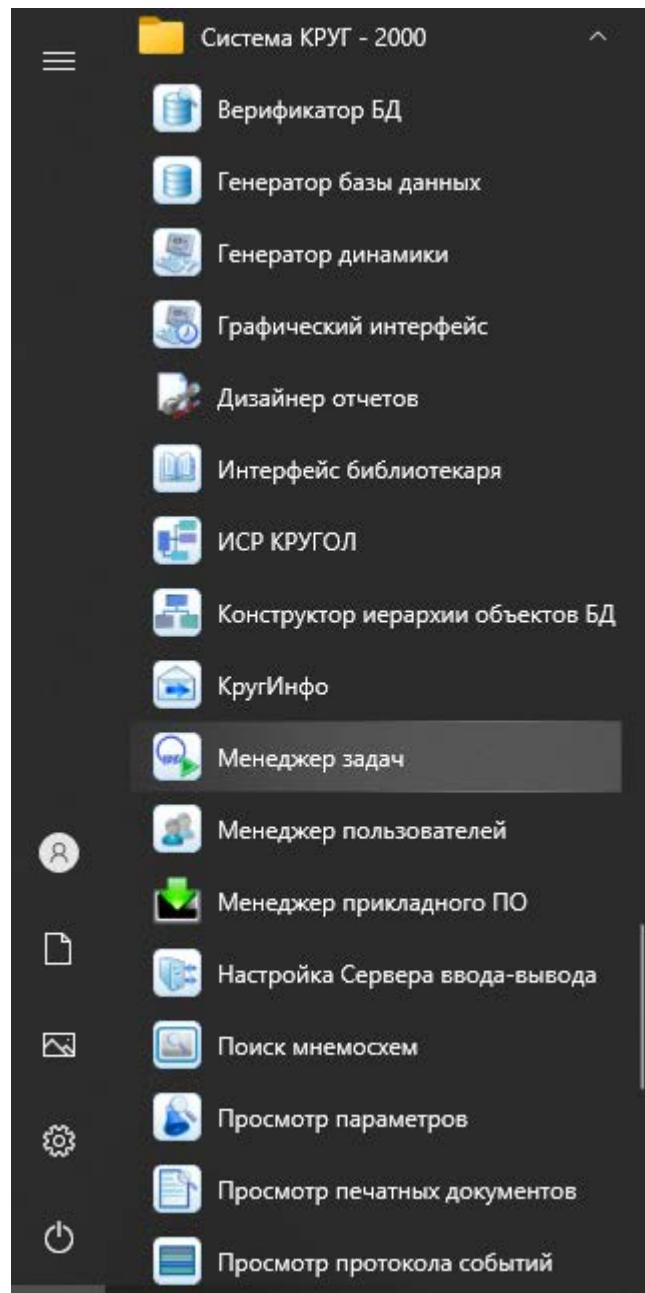


Рисунок 4.1 - Последовательность действий при запуске Менеджера задач

После запуска *KrugTaskStarter.exe* на экране появится основное окно «**Менеджер задач**» (рисунок 4.2).

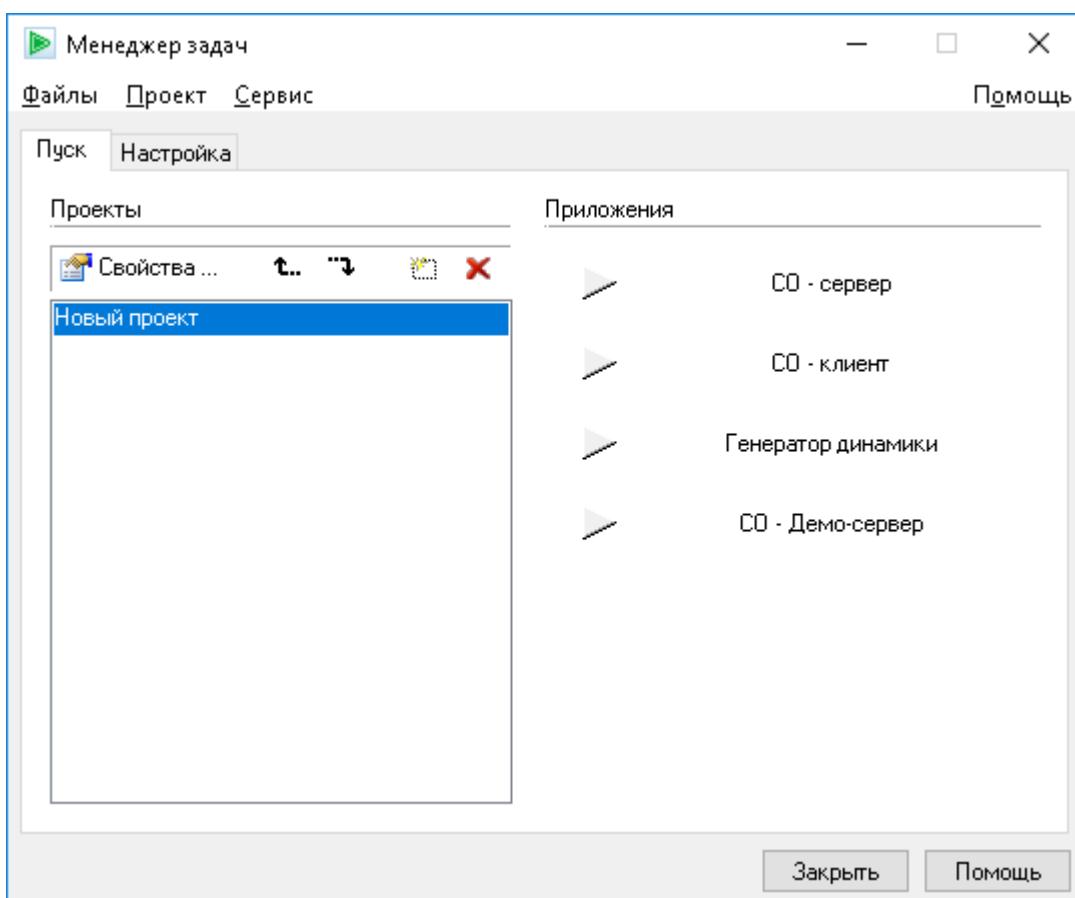


Рисунок 4.2 - Основное окно Менеджера задач SCADA КРУГ-2000

Главное меню Менеджера задач включает следующие пункты:

- **Файлы** – выполняются функции закрытия программы, перезапуска системы реального времени и закрытия операционной системы Windows с последующим отключением персонального компьютера
- **Проект** - выполняются функции создания нового проекта, удаления выбранного проекта и настройка свойств проекта
- **Сервис** - выполняются настройки параметров автозапуска, платы перезапуска, подключения клиентов к серверам и режима резервирования сети для соответствующего сервера БД
- **Помощь** - выполняются функции получения справочной информации.

Закладки «Пуск» и «Настройка» предназначены для настройки параметров запуска приложений и их конфигурации.

Закладка «Пуск» содержит в левой части список существующих проектов и иконки для работы со списком проектов, в правой части - меню запуска приложений.

Текущий проект в списке выделяется строкой синего цвета.

В процессе инсталляции SCADA КРУГ-2000 список приложений для Менеджера задач формируется из четырех приложений. Ниже представлена таблица с описанием приложений МЗ (таблица 3.1).

Таблица 4.1 Названия и состав приложений Менеджера задач КРУГ-2000

Название приложения	Состав приложения
СО – сервер	<ul style="list-style-type: none"> • Сервис перезапуска • Сервер БД • Сервер событий • OPC HDA клиент • OPC DA сервер • OPC HDA сервер • Файл-обмен • Сервис печати • Автоматическая печать протокола событий • Ядро КРУГОЛа • Сервис коррекции системного времени • Графический интерфейс
СО – клиент	<ul style="list-style-type: none"> • Сервис перезапуска • Сервис коррекции системного времени • Сервер событий • Сервис печати • Графический интерфейс
Генератор динамики	<ul style="list-style-type: none"> • Сервер БД (Демо) • Сервер событий • Ядро КРУГОЛа • Генератор динамики
СО – Демо - сервер	<ul style="list-style-type: none"> • Сервер БД (Демо) • Сервер событий • Ядро КРУГОЛа • Графический интерфейс

Для запуска приложения щелкните левой клавишей мыши в области соответствующего пункта меню запуска приложений. После запуска приложений треугольный указатель, соответствующий активному приложению, окрашивается зеленым цветом.

Одновременно может быть запущено несколько приложений для одного проекта. Если сервер базы данных уже был запущен, то при запуске остальных приложений он не запускается.

ВНИМАНИЕ!!!

Одновременно невозможен запуск приложений для разных проектов.

Предупреждение об этом приведено на рисунке 4.3

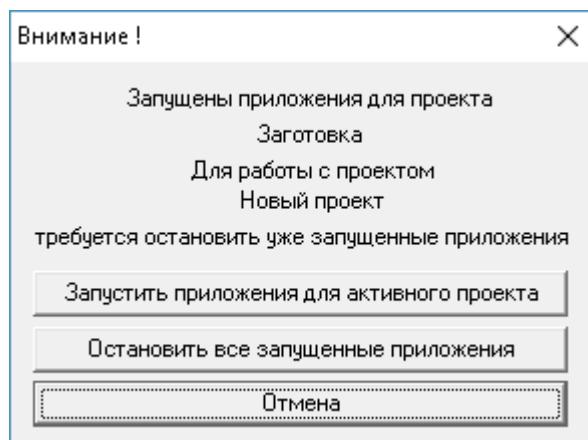


Рисунок 4.3 - Предупреждение при запуске приложения проекта отличного от текущего

Останов запущенных приложений осуществляется либо повторным щелчком левой клавиши мыши на соответствующем приложении или стандартным выходом из приложений, имеющих свою оболочку.

4.1 Настройка приложения

Закладка «Настройка» предназначена для редактирования существующих вариантов запуска приложений и создания Пользователем собственных вариантов запуска приложений.

Закладка «Настройка» (рисунок 4.1.1) разделена на две части – в левой части расположено окно «Приложения» в виде выпадающего списка существующих вариантов запуска приложений, в правой части – окно «Процессы», в котором отображается список существующих процессов, из которых формируются варианты запуска приложений.

Для выбранного варианта запуска приложения, в нижней левой части закладки отображается список «Используемые процессы», запускаемых при выборе данного варианта запуска в закладке «Пуск». Процессы запускаются в последовательности сверху вниз, т.е. так, как они отображаются в данном списке.



ВНИМАНИЕ !!!

Для правильной работы приложений, использующих базу данных системы реального времени, необходимо вначале запускать процесс «Сервер базы данных», после чего остальные процессы.

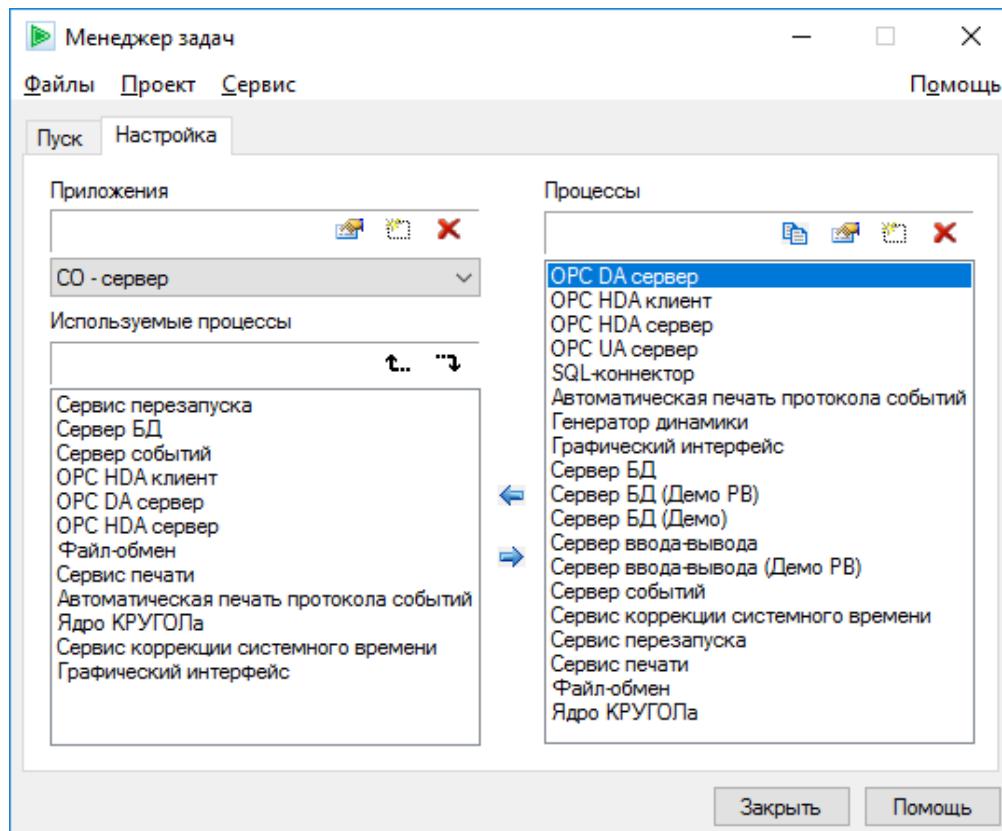


Рисунок 4.1.1 - Настройка параметров запуска приложений

Работа со списком вариантов запуска приложений осуществляется с помощью следующих иконок окна «Приложения»:

- ⇨ вызов окна «Свойства приложения», в котором отображается текущее имя варианта запуска приложений с возможностью его изменения Пользователем (рисунок 4.1.2). Максимальная длина имени приложения 63 символа.

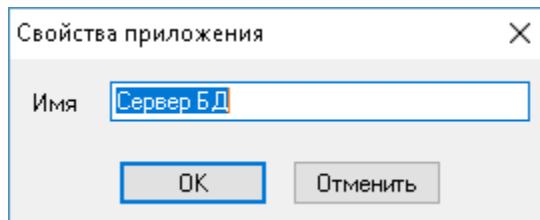


Рисунок 4.1.2 - Окно ввода названия приложения

- ⇨ создание нового варианта запуска приложений, при этом появляется окно для редактирования имени варианта запуска приложения, аналогичное окну, приведенному на рисунке 4.1.2.
- ☒ удаление текущего варианта запуска приложения.

Формирование списка процессов, соответствующих текущему варианту запуска приложений, осуществляется с помощью кнопок (добавить процесс) и (удалить процесс), расположенных в средней части закладки. С помощью данных кнопок добавляется / удаляется текущий процесс, выделенный строкой синего цвета.

Очередность запуска процессов изменяется с помощью кнопок (переместить вверх) и (переместить вниз).

Работа со списком приложений осуществляется с помощью следующих иконок окна «Процессы»:

- ⇨ вызов окна «Свойства процесса», в котором текущие значения полей «**Имя программы**» и «**Имя процесса**» с возможностью его изменения Пользователем (рисунок 4.1.3), а также признак «**Главный процесс приложения**» в виде селекторной кнопки (установка признака осуществляется щелчком мыши в области кнопки). Наличие в данном признаке символа «» означает, что при аварийном закрытии данного процесса будет произведен перезапуск всех процессов, назначенных для данного варианта запуска приложений. В одном варианте запуска приложений не может быть более одного процесса с установленным признаком «Главный процесс приложения»).

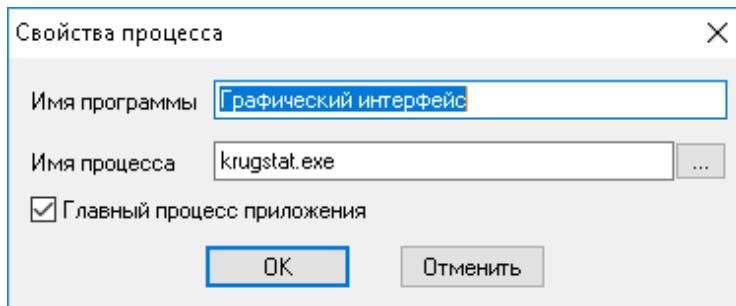


Рисунок 4.1.3 - Окно описания свойств процесса

-  добавление в список процессов нового процесса, при этом появляется окно для редактирования свойств процесса, аналогичное рисунок 4.1.3.
-  удаление текущего описателя процесса.



ВНИМАНИЕ !!!

Драйверы устанавливаются в поддиректорию Drivers директории Bin SCADA КРУГ-2000, поэтому для запуска, например, драйвера Toshiba необходимо в поле «Имя процесса» указать «Drivers\Toshmdg.exe».



ВНИМАНИЕ !!!

Для одновременной работы с приложениями «Генератор динамики» или «СО-Демо-сервер» и приложениями из группы серверных решений необходимо процесс «KrServerBDDemo.exe», входящий в состав приложений «Генератор динамики» и «СО-Демо-сервер», заменить на процесс «KrServerBD.exe».

4.2 Свойства проекта и конфигурации клиентов

В закладке «Пуск» (рисунок 4.2) для работы со списком проектов используются следующие иконки:

 Свойства... – описание свойств проекта. Для редактирования свойств проекта щелкните по этой иконке. В появившемся окне «Настройка проекта» (рисунок 4.2.1) задайте следующие свойства проекта:

Имя проекта – пользовательское имя проекта.

Путь к базе данных – заполняется вручную или выбирается стандартными средствами Windows.

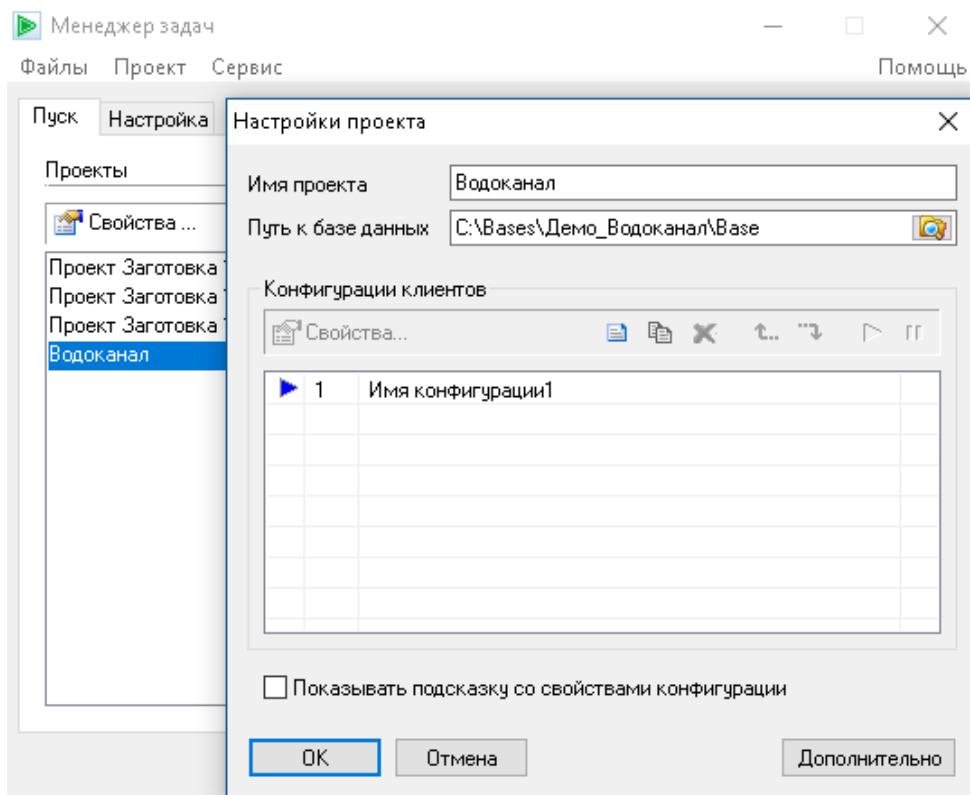


Рисунок 4.2.1 - Окно настройки проекта

Для поддержки работы клиентов с серверами, задайте конфигурацию клиентов.

Конфигурация клиента включает путь доступа к графическому проекту, назначение звуковой сигнализации, а также подключение клиента к серверу. Настройка конфигураций осуществляется в окне «Настройки проекта» (рисунок 4.2.2). В первом столбце таблицы «Конфигурации клиентов» отображается состояние конфигурации:

- стартовая конфигурация – используется при запуске проекта
- конфигурация выключена – не используется.

Во втором столбце таблицы «Конфигурации клиентов» выводится порядковый номер конфигурации, в третьей – имя конфигурации.

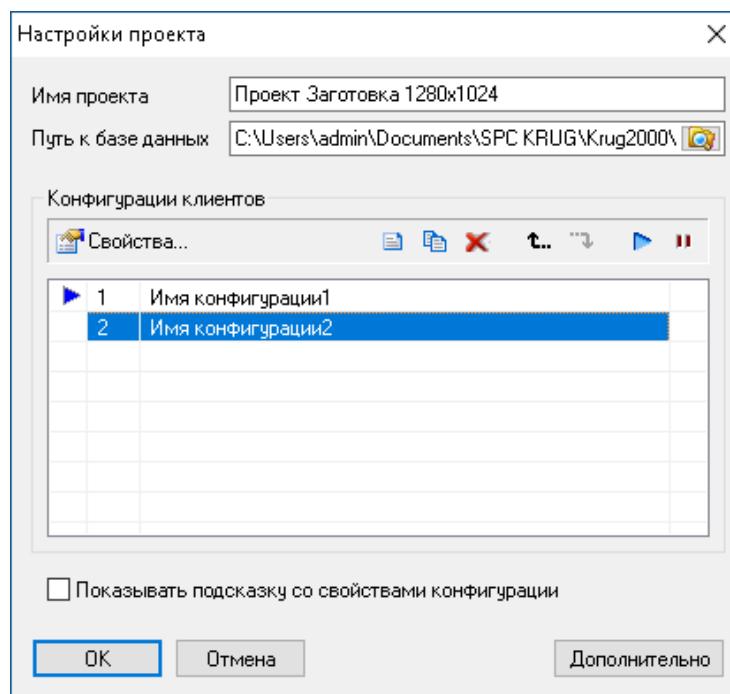


Рисунок 4.2.2 - Элементы настройки конфигурации клиента

Переключатель «**Показывать подсказку со свойствами конфигурации**» позволяет настроить вывод окна с кратким описанием параметров конфигурации (рисунок 4.2.3).

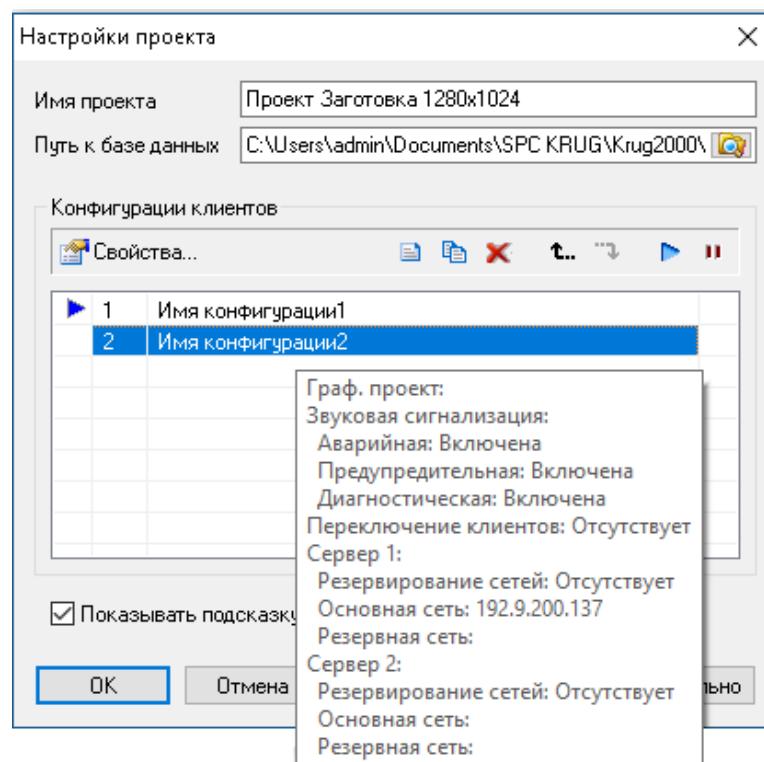


Рисунок 4.2.3 - Краткое описание параметров конфигурации

Операции с конфигурациями производятся с помощью кнопок панели управления или контекстного меню, вызываемого нажатием правой клавиши мыши на таблице (рисунок 4.2.4).

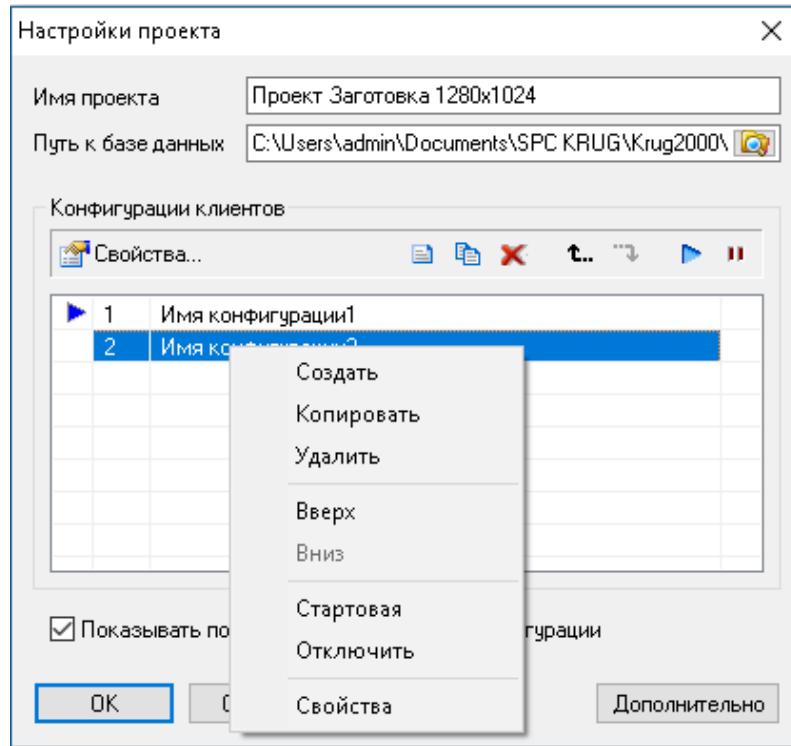


Рисунок 4.2.4 - Окно «Настройки проекта» с операциями над конфигурациями

Контекстное меню настройки конфигурации включает:

«Стартовая» – указывает конфигурацию, которая будет запущена при старте проекта.

«Отключить» – позволяет временно отключить конфигурацию. Отключить все конфигурации нельзя. Если Пользователь пытается отключить последнюю конфигурацию, выводится сообщения об ошибке. Также нельзя удалить стартовую конфигурацию. Для этой конфигурации команда отключения недоступна.

«Создать» – добавляет пустой описатель конфигурации в конец списка конфигураций. Может быть создано не более 25 конфигураций. При попытке создать более выводится сообщение об ошибке (рисунок 4.2.5).

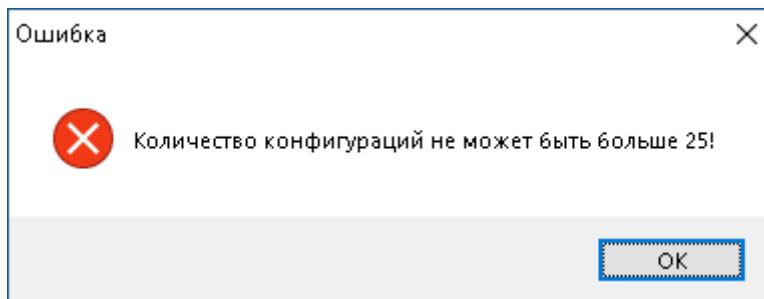


Рисунок 4.2.5 – Сообщение об ошибке

«Копировать» – создает новую в конце списка конфигурацию клиентов и копирует в нее настройки текущей.

«Вверх» и «Вниз» – перемещают конфигурацию в списке.

«Удалить» – удаляет текущую конфигурацию из проекта. При удалении конфигурации выводится предупреждение. Удалить стартовую конфигурацию нельзя. Удалить все конфигурации нельзя. При попытке удалить последнюю конфигурацию должно отображаться сообщение об ошибке.

«Свойства» (а также двойное нажатие левой клавиши мыши на строке таблицы конфигураций) – выводит на экран окно «Настройка конфигурации клиентов» (рисунок 4.2.6).

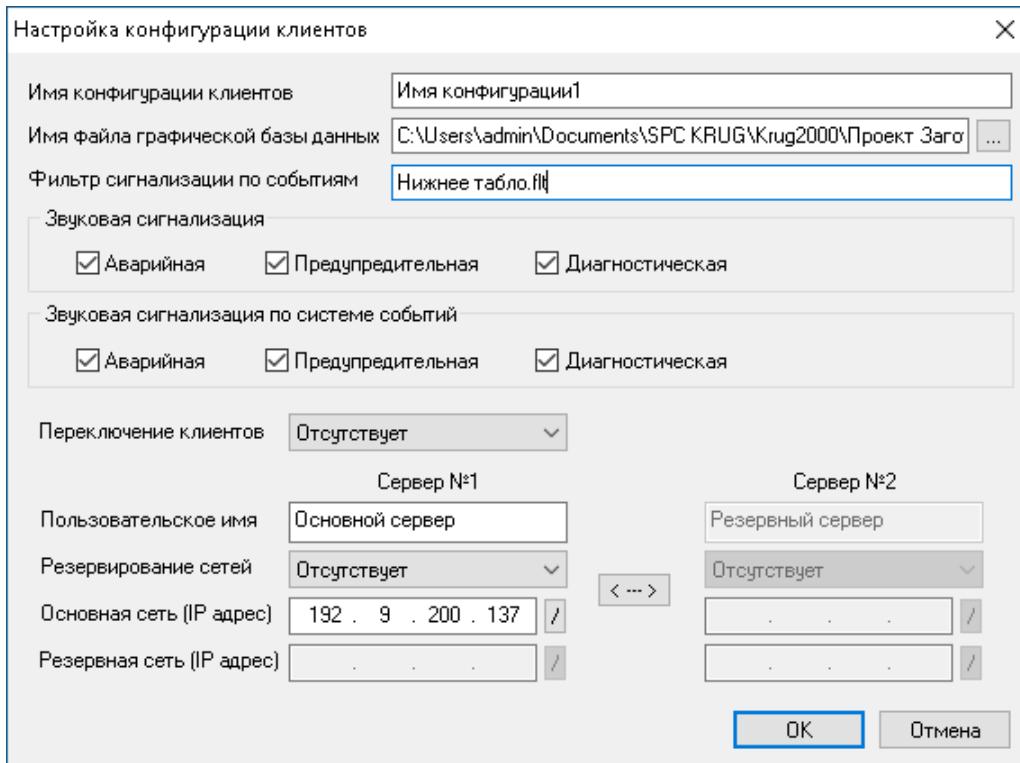


Рисунок 4.2.6 – Окно «Настройка конфигурации клиентов»

В окне «Настройка конфигурации клиентов» следует указать:

- Имя конфигурации
- Имя файла графического проекта
- Фильтр для расчета сигнализации по системе событий
- Включение/выключение звуковой сигнализации

Описание конфигурирования клиентов приведено в книге «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000. Среда исполнения. Часть 2. Программные модули и комплексы» в разделе «Менеджер задач. Конфигурирование приложений».

«Дополнительно» – используется для настройки рабочей директории и параметров командной строки отдельно для каждого процесса. После ее нажатия появляется окно настройки параметров процессов (рисунок 4.2.7):

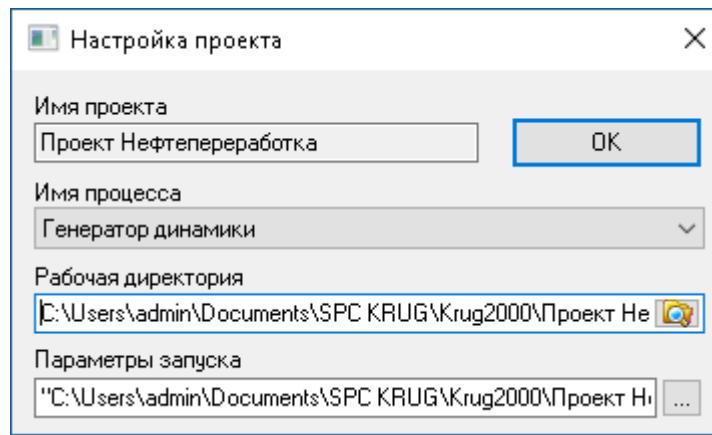


Рисунок 4.2.7 - Окно настройки параметров процессов

- создание нового описания проекта. При этом появляется окно для описания свойств проекта (рисунок 4.2.1).
- удаление описания свойств проекта. В появляющемся при этом окне «Предупреждение» (рисунок 4.2.8) при нажатии на кнопку «Да/Yes» происходит удаление проекта из списка проектов.

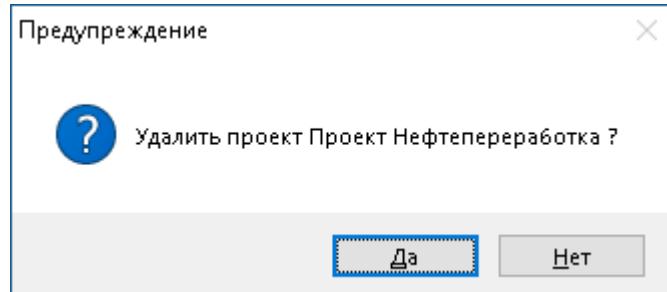


Рисунок 4.2.8 - Окно предупреждения для удаления проекта

4.3 Настройка автоматического запуска приложения

Менеджер задач КРУГ-2000 обеспечивает автоматический запуск приложения после включения персонального компьютера и старта операционной системы Windows.

ВНИМАНИЕ !!!

Автоматический запуск приложения настраивается только для одного варианта запуска!!!

Для настройки автоматического запуска приложения необходимо в меню «Сервис» выбрать подменю «Автозапуск».

В появившемся окне «Установка параметров автозапуска» (рисунок 4.3.1) для назначения параметров автозапуска щелчком левой клавиши мыши установите флагок «Разрешить автозапуск».

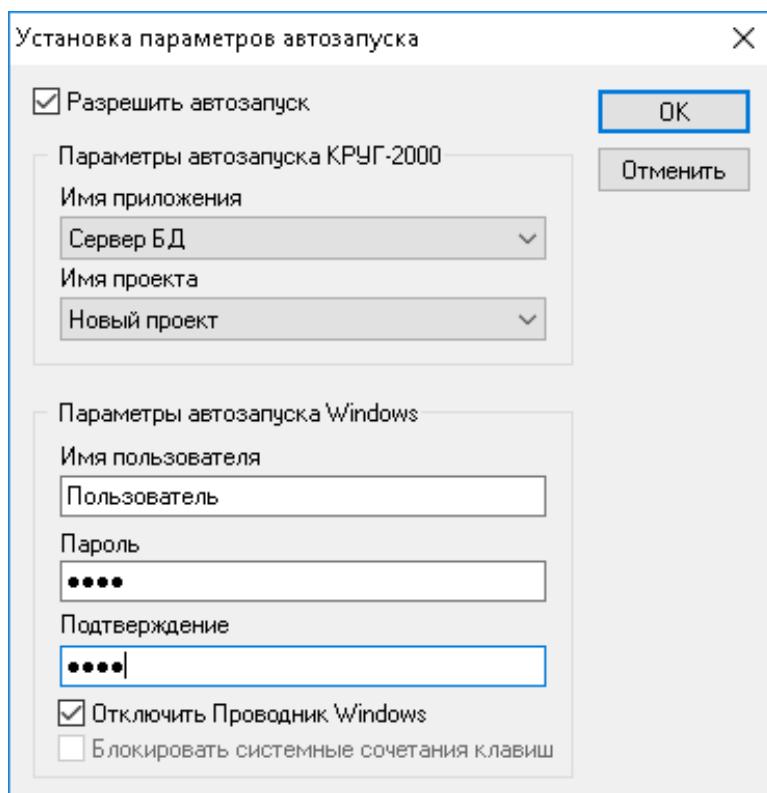


Рисунок 4.3.1 - Установка параметров автозапуска

При автоматическом запуске приложений на экране появляется окно автоматического запуска с кнопками «Запустить» и «Отменить», которые позволяют прервать или продолжить автоматический запуск указанного приложения после ввода соответствующего имени Пользователя и пароля в течение 1 минуты (в противном случае загрузка будет продолжена).

Параметры автозапуска:

- «**Имя приложения**» – имя приложения, которое автоматически запускается Менеджером задач при старте операционной системы
- «**Имя проекта**» – автоматически запускаемое приложение будет работать с базой данных и графической базой указанного проекта
- «**Имя Пользователя**» – данный Пользователь должен иметь права администратора Windows.

Пользователь имеет право останавливать автоматическую загрузку указанного приложения после запуска операционной системы Windows или перезапуске программного обеспечения Станции оператора по параметрам настройки платы Watchdog

- «**Пароль**» – пароль Пользователя, указанного в поле «**Имя Пользователя**».

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Пароль не должен быть пустым!

- «**Отключить Проводник Windows**» – флажок предназначен для запрещения отображения панели задач Windows и вызова с его помощью Проводника Windows и других программ. При установленном флажке «**Отключить Проводник Windows**», кнопка «**Отменить загрузку**» доступна только при выходе из приложения

 **ВНИМАНИЕ !!!**

При НЕустановленном флагке «Отключить Проводник Windows», доступно основное меню Windows и разрешено прерывание автоматической загрузки без проверки на пароль.

- «**Блокировать системные сочетания клавиш**» – флагок предназначен для блокировки действий Windows при наборе Пользователем некоторых системных сочетаний клавиш, таких как **[Alt]+[Tab]**, **[Alt]+[Esc]**, **[Ctrl]+[Shift]+[Esc]**, **[Alt]+[F4]**, **[Ctrl]+[Esc]**.

Управлять составом блокируемых клавиш может только администратор Пользователей SCADA КРУГ-2000. При щелчке левой кнопкой мыши на флагке «**Блокировать системные сочетания клавиш**» на экране появляется окно «**Аутентификация Пользователя**» с приглашением ввести пароль администратора Пользователей (рисунок 4.3.3).

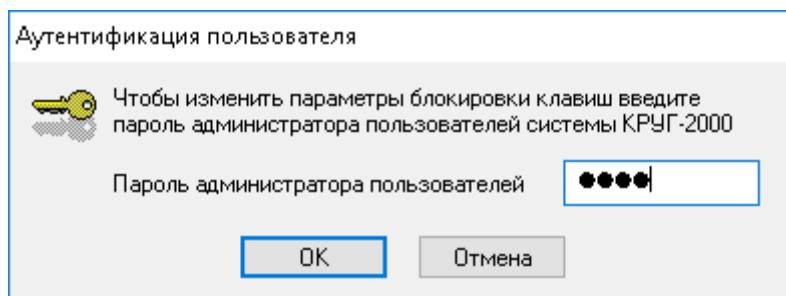


Рисунок 4.3.2 - Аутентификация Пользователя

После ввода правильного пароля открывается окно «**Изменение параметров блокировки клавиш**» настройки блокируемых сочетаний клавиш (рисунок 4.3.4).

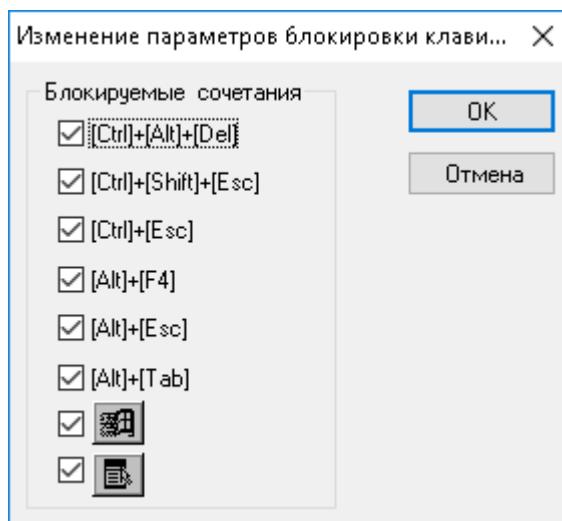


Рисунок 4.3.3 - Окно настройки блокируемых клавиш

Можно блокировать следующие сочетания клавиш:

- **[Alt]+[Tab]** – переключение между задачами
- **[Alt]+[Esc]** – свернуть активное окно на панель задач
- **[Ctrl]+[Shift]+[Esc]** – вызвать диспетчер задач Windows

- **[Alt]+[F4]** – закрыть активное окно или приложение
- **[Ctrl]+[Esc]** – активизировать системное меню Windows
-  – активизировать системное меню Windows
-  – активизировать контекстное меню активного окна.

Наличие флагка напротив соответствующего сочетания клавиш говорит о том, что данное сочетание обрабатывается системой КРУГ-2000

Чтобы изменения вступили в силу, необходима перезагрузка Windows, поэтому при щелчке левой клавишей мыши на кнопке "OK" или нажатии клавиши "Ввод" на функциональной клавиатуре будет выдано предупреждение (смотри рисунок 4.3.5).

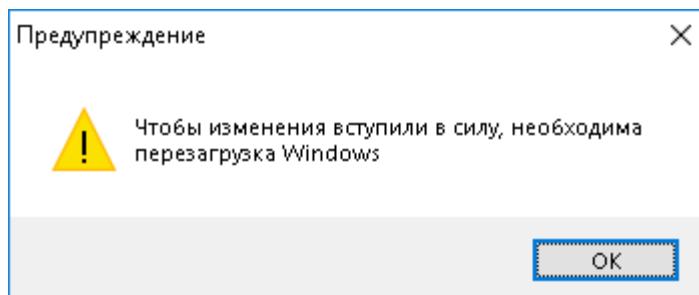


Рисунок 4.3.4 - Предупреждение о необходимости перезагрузки

4.4 Отмена функции автоматического запуска Станции оператора

Отмена функции автоматического запуска приложений необходима в случаях использования персонального компьютера для выполнения задач, не связанных с работой Станции оператора в режиме реального времени, а также при изменении программного обеспечения, установленного на персональном компьютере.

Для отмены автоматического запуска при выходе из запущенных приложений SCADA КРУГ-2000 необходимо нажать клавишу «Отменить» и в течение одной минуты набрать пароль.

После правильного ввода пароля появится окно Менеджера задач, в противном случае произойдет повторный запуск системы.

В окне Менеджера задач выберите подменю «Сервис/Автозапуск» и щелчком левой клавиши мыши сбросьте флагок «Разрешить автозапуск».

После выполнения этих действий перезапустите персональный компьютер.

4.5 Настройка характеристик аварийного перезапуска Станции оператора

Для контроля над работоспособностью персонального компьютера и программного обеспечения SCADA КРУГ-2000, а также исключения зависаний, зацикливаний, сбоев технических средств и операционной системы, в SCADA КРУГ-2000 предусмотрен модуль программного и аппаратного перезапуска персонального компьютера.

Программный контроль параметров операционной системы Windows выполняет **Сервис перезапуска** (программа **krug_watchdog.exe**), который стартует при запуске приложений с помощью Менеджера задач КРУГ-2000 и останавливается при закрытии данных приложений.

Помимо контроля параметров операционной системы, данная программа периодически обращается к плате автоматического аппаратного перезапуска персонального компьютера (**watchdog board**).

 **ВНИМАНИЕ!!!**

Для корректного запуска и работы процесс Сервиса перезапуска должен быть первым в списке используемых процессов Менеджера задач КРУГ-2000.

Сервис Перезапуска поддерживает следующие типы плат автоматического аппаратного перезапуска:

- **Модуль системного контроля USB Watchdog (USB МСК КРУГ)**
- **Модуль системного контроля USB Watchdog версии 2 (WatchDog – USB 2.0)**

Сервис Перезапуска может работать без наличия установленной в компьютере платы перезапуска, но в этом случае аварийный аппаратный перезапуск персонального компьютера будет недоступен. Остальные функции Сервиса Перезапуска будут доступны.

Для настройки параметров программного и аппаратного перезапуска в окне Менеджера задач КРУГ-2000 выберите подменю «Сервис/Сервис перезапуска/Настройка...». При этом на экране появляется окно «Настройка Сервиса Перезапуска КРУГ-2000» (смотри рисунок 4.5.1).

В случае необходимости, предусмотрена возможность отключения Сервиса Перезапуска путем выбора из меню «Сервис» подменю «Сервис перезапуска/Приостановить работу сервиса». При этом работа данной программы прекращается, и в строке подменю будет указываться символ "✓", свидетельствующий об остановке данной программы. В дальнейшем, для запуска Сервиса Перезапуска необходимо сбросить флагок повторным щелчком мыши на данном пункте подменю.

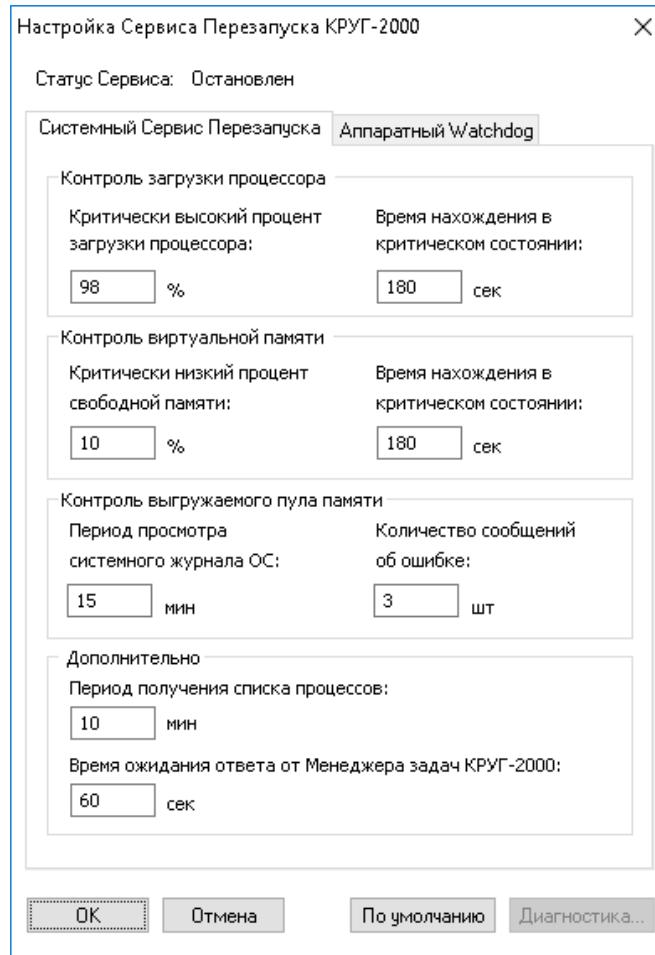


Рисунок 4.5.1 - Настройка параметров Сервиса Перезапуска

Подробнее о платах перезапуска и настройке параметров Сервиса Перезапуска смотрите в книге «Среда Исполнения. 2 часть. Программные комплексы и модули» (модуль «Автоматический перезапуск аппаратный»), а также в приложение **«А. Платы перезапуска»**

ВНИМАНИЕ!!!

Не допускается совместное использование Сервиса перезапуска для КРУГ-2000 и Сервиса Перезапуска для устройства МСК (USB Watchdog). Сервис Перезапуска для КРУГ-2000 поддерживает МСК (USB Watchdog) самостоятельно, поэтому установка Сервиса Перезапуска для устройства МСК (USB Watchdog) не требуется.

4.6 Настройка работы приложений в режиме клиентов

Информация о настройке работы приложений в режиме клиентов приведена в книге «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000. Среда исполнения. Часть 2 Программные модули и комплексы» в разделе «Менеджер задач. Конфигурирование приложений».

5 ДОСТУП К ФУНКЦИЯМ СТАНЦИИ ОПЕРАТОРА/АРХИВИРОВАНИЯ

В системе предусмотрена возможность доступа персонала к функциям системы по паролю. Максимальное количество функций доступа равно 64.

Функции доступа назначаются для групп Пользователей, количество которых не ограничено. Однако Пользователей в системе не может быть более 100.

Названия функций доступа и создание групп Пользователей заполняется с помощью Генератора базы данных.

В системе используются следующие термины:

Группа Пользователей – группа Пользователей, имеющих одинаковый набор прав (функций) доступа.

Пользователь – лицо, входящее в какую-либо группу Пользователей и обладающее правами доступа, определенными для данной группы. **Пользователь может принадлежать только одной группе Пользователей!**

Права доступа – список функций доступа, разрешенных определенной группе доступа.

5.1 Формирование списка Пользователей системы

Формирование списка Пользователей осуществляется предварительно до запуска процесса «Станция оператора» с помощью программы «Менеджер пользователей» (**createuser.exe**), расположенной в системной директории пакета программ «КРУГ-2000». При этом должен быть запущен Сервер базы данных (оперативной или архивной). Для запуска Сервера базы данных используется Менеджер задач SCADA «КРУГ-2000».

При вызове Менеджера пользователей на экране появляется форма для ввода пароля системного администратора (рисунок 5.1.1).

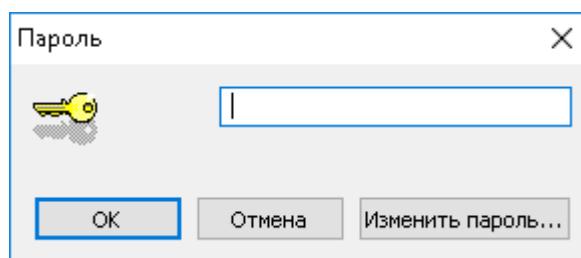


Рисунок 5.1.1 - Форма ввода пароля администратора системы

Наберите пароль системного администратора (при этом в поле ввода вместо набираемых символов будут отображаться «звездочки») и нажмите клавишу **«Enter»** или щелкните мышкой на кнопке **«OK»**. При правильном вводе пароля Вы войдете в программу Менеджера пользователей. При нажатии на клавишу **«Esc»** или щелчке мыши на кнопке **«Отмена»** произойдет закрытие программы.

Пароль по умолчанию – «RHEU».

При нажатии на кнопку **«Изменить пароль»** на экране появится форма для смены пароля системного администратора (рисунок 5.1.2)

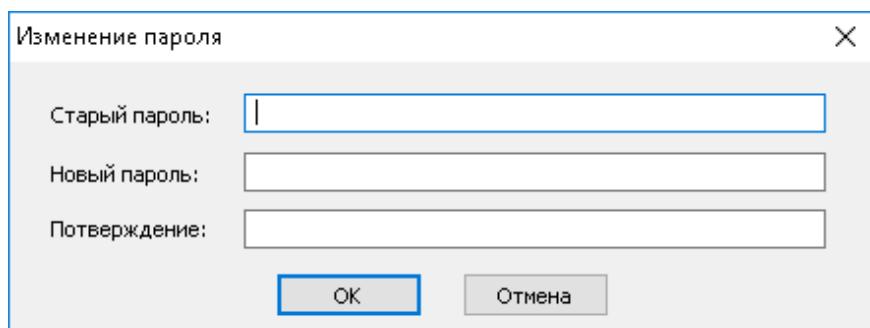


Рисунок 5.1.2 - Форма смены пароля администратора системы

Наберите старый пароль системного администратора (при этом в поле ввода вместо набираемых символов будут отображаться «звездочки»), новый пароль, подтверждение нового пароля и нажмите клавишу «Enter» или щелкните мышкой на кнопке «OK».

При правильном вводе старого пароля и совпадении нового пароля и подтверждения Вы смените пароль системного администратора. При нажатии на клавишу «Esc» или щелчке мыши на кнопке «Отмена» произойдет закрытие формы. После смены пароля Вы вернетесь в форму ввода пароля администратора системы.

После ввода правильного пароля на экране появится основное окно работы с Менеджером пользователей системы (рисунок 5.1.3).

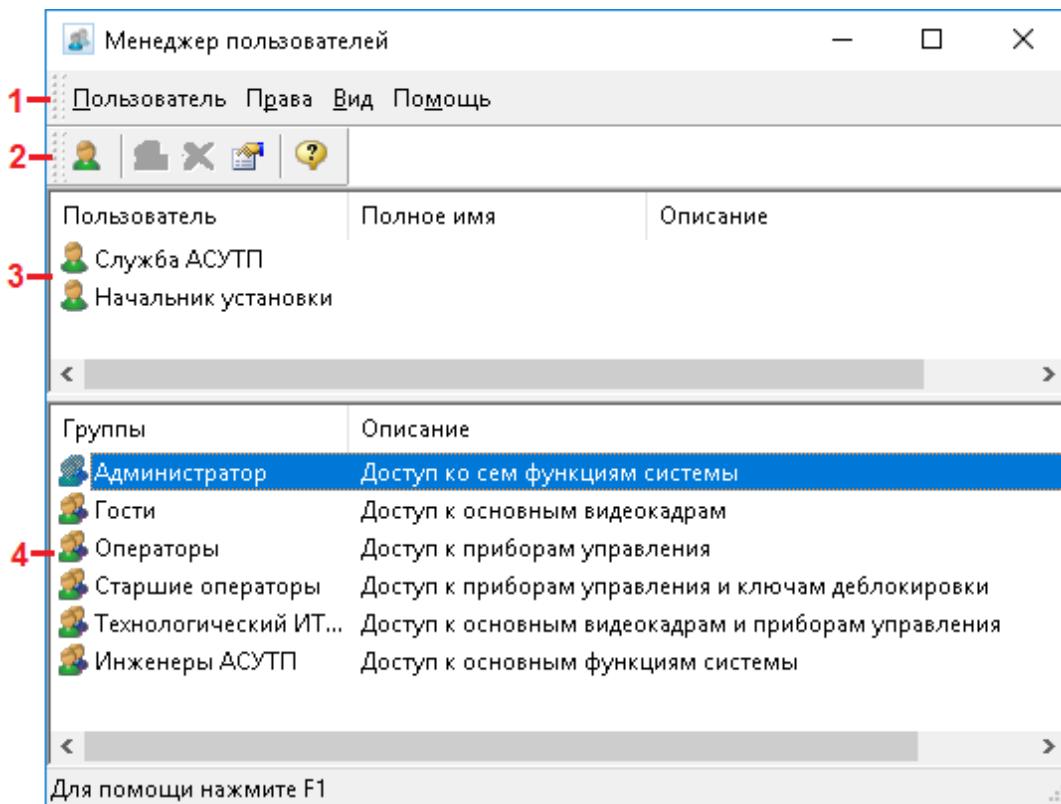


Рисунок 5.1.3 - Основное окно программы «Менеджер пользователей»

Основное окно Менеджера пользователей разбито на 5 областей отображения информации:

- 1 Основное меню Менеджера пользователей
- 2 Панель инструментов

- 3 Список Пользователей системы
- 4 Список групп Пользователей

5.1.1 Описание основного меню Менеджера пользователей

В верхней части окна располагается основное меню программы, предназначенное для работы с функциями Менеджера пользователей. Выбор подменю и их функций осуществляется с помощью мыши или «горячих клавиш» – комбинаций клавиши «Alt» и подчеркнутой буквы, входящей в имя подменю.

Основное меню Менеджера пользователей состоит из следующих выпадающих подменю:

- Подменю «Пользователь» – предназначено для работы со списком Пользователей и содержит следующие пункты:
 - **Добавить Пользователя** – функция добавления Пользователя в систему (имеет иконку в панели инструментов  и комбинацию горячих клавиш Ctrl+N). При выборе данного пункта меню на экран выводится форма для заполнения свойств добавляемого Пользователя (рисунок 5.4)

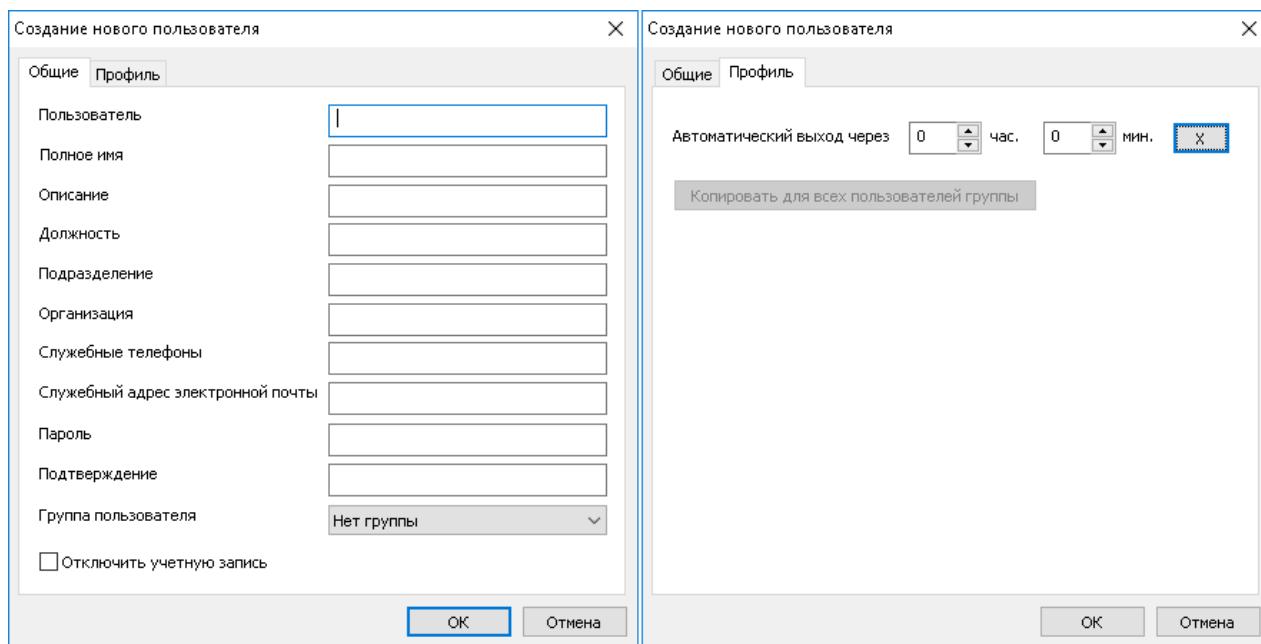


Рисунок 5.1.4 - Форма заполнения свойств Пользователя

На рисунке 5.1.4:

- **Пользователь** – учетное имя Пользователя (20 символов, за исключением: " / \ [] : ; | = , + < > ? *), которое будет выводиться в списке Пользователей при регистрации в системе. **Имя Пользователя не может состоять только из пробелов и символов точки ". Имя Пользователя не должно совпадать с именем группы и именем другого Пользователя**
- **Полное имя** – полное имя Пользователя (50 символов)
- **Описание** – произвольный текст, описывающий Пользователя (100 символов)
- **Должность** – произвольный текст (64 символа)
- **Подразделение** – произвольный текст (64 символа)

- **Организация** - произвольный текст (64 символа)
- **Служебные телефоны** - произвольный текст (64 символа)
- **Служебный адрес электронной почты** - произвольный текст (64 символа)
- **Пароль, Подтверждение** – поля ввода пароля длиной до 20 символов (регистр различается). В оба поля необходимо ввести одинаковый пароль
- **Группа Пользователя** – группа Пользователей, в которую назначается добавляемый Пользователь. Выбирается из выпадающего списка групп Пользователей
- **Отключить Пользователя** – временное отключение Пользователя из группы Пользователей. Для отключения выполняется щелчок левой клавишей мыши в данном поле, при этом появляется символ «✓», повторный щелчок – отменяет отключение Пользователя от группы
- **Автоматический выход через** – позволяет задать время, через которое вошедший пользователь автоматически выйдет из системы. Если время равно 0, то автоматический выход не производится. Максимальное время автоматического выхода – 23 часа 59 минут.
- **Копировать для всех пользователей группы** – в этой версии не используется.
- Кнопки: «**OK**» – выход с сохранением введенных данных, «**Отмена**» – выход без добавления Пользователя в систему.



ВНИМАНИЕ!!!

Работать более чем со 100 Пользователями в данной версии системы КРУГ-2000 невозможно. На попытку создания 101-го Пользователя Менеджер Пользователей выдаст предупреждение

- **Удалить** – функция удаления текущего Пользователя из системы (имеет иконку в панели инструментов и горячую клавишу «**Del**»). Для удаления Пользователя, необходимо щелкнуть курсором мыши на Пользователя в списке Пользователей, которого Вы хотите удалить. После выбора Пользователя нажмите клавишу «**Del**», при этом на экране появится окно подтверждения удаления Пользователя (рисунок 5.1.5). При щелчке на кнопке «**Да**» произойдет удаление выбранного Пользователя из системы, при щелчке на кнопке «**Нет**» или нажатии клавиши «**Esc**» - отказ от удаления и возврат в основное окно программы.

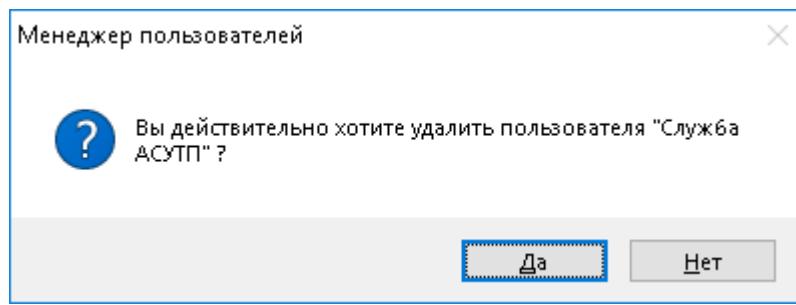


Рисунок 5.1.5 - Форма удаления Пользователей системы

- **Переименовать Пользователя** – функция изменения имени текущего Пользователя (имеет иконку в панели инструментов и комбинацию горячих клавиш **Ctrl+F6**). Для переименования Пользователя, необходимо щелкнуть курсором мыши на Пользователя в списке Пользователей, имя которого необходимо изменить и вызвать данную функцию, при этом на экране появится окно, в котором необходимо ввести новое имя Пользователя (рисунок 5.1.6). При щелчке на кнопке

«OK» произойдет переименование выбранного Пользователя системы, при щелчке на кнопке «Отменить» или нажатии клавиши «Esc» - выход из формы без изменения имени Пользователя и возврат в основное окно программы.

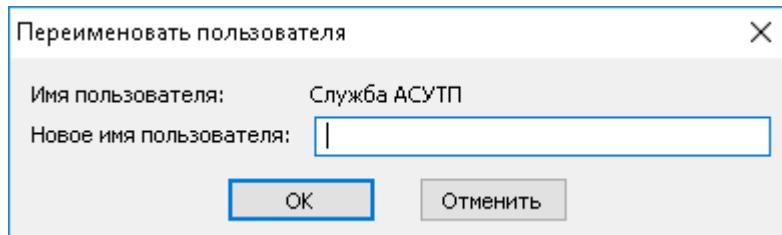


Рисунок 5.1.6 - Форма переименования Пользователя

- **Свойства** – функция просмотра и изменения свойств текущего Пользователя (имеет иконку в панели инструментов и горячую клавишу «Enter»). Для просмотра и изменения свойств Пользователя, необходимо щелкнуть курсором мыши на Пользователя в списке Пользователей, свойства которого Вы хотите просмотреть или изменить и нажать клавишу «Enter», при этом на экране появится форма, аналогичная форме «Добавление Пользователя». Данная форма позволяет изменять описание Пользователя кроме его имени.
- **Выход** – функция выхода из программы (имеет горячую клавишу Ctrl+F4).
- Подменю «Права» – предназначено для предоставления информации о правах доступа, назначенных для групп Пользователей, и содержит следующие пункты:
 - **Права Пользователей** – функция отображения групп Пользователей, имеющих определенные права доступа. При выборе данного пункта меню на экран выводится форма, состоящая из выпадающего списка функций доступа и списка групп Пользователей, которым назначена данная функция доступа (рисунок 5.1.7).

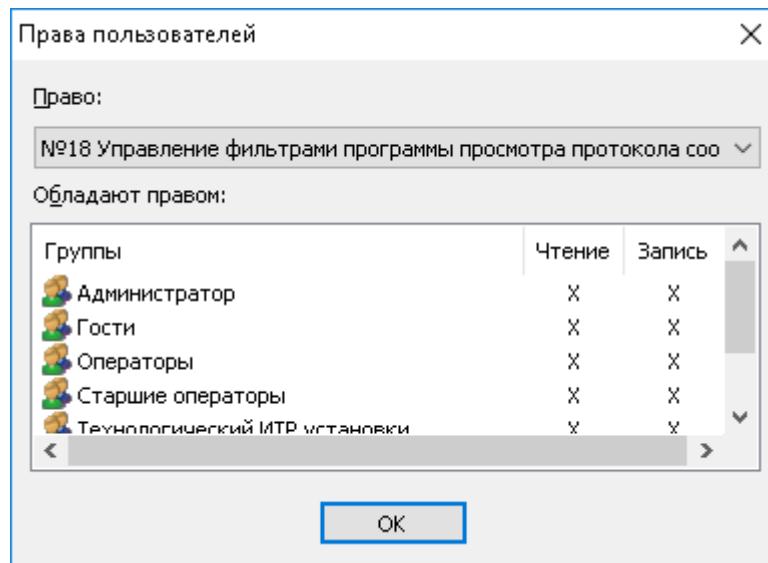


Рисунок 5.1.7 - Форма предоставления информации о правах групп Пользователей

Выход из формы осуществляется щелчком мыши на кнопке «OK» или нажатием клавиш «Enter» или «Esc»

- **Обновить данные из сервера базы данных** – обновление списка групп Пользователей из базы данных. В случае, когда менеджер Пользователей был запущен раньше сервера ОБД, список групп Пользователей будет отсутствовать.

После запуска сервера ОБД, можно не закрывая программы обновить данные о группах Пользователей с помощью данного пункта меню.

- Подменю «**Вид**» – предназначено для настройки вида основного окна Менеджера Пользователей и содержит следующие пункты:
 - **Панель инструментов** – включение/отключение режима отображения панели инструментов в окне программы. Выполняется щелчком курсора мыши слева от имени функции, при этом появляется символ «✓», повторный щелчок – отменяет данный режим
 - **Строка состояния** - отключение режима отображения строки состояния в нижней части программы. Выполняется щелчком курсора мыши слева от имени функции, при этом появляется символ «✓», повторный щелчок – отменяет данный режим
 - **Разделить окно** – включение режима разделения окна. При этом появляется горизонтальная линия, разделяющая список Пользователей и групп Пользователей. С помощью мыши необходимо переместить данную линию по вертикали в наиболее удобное для Вас положение и произвести щелчок левой клавишей мыши. Изменение положения линии можно выполнить и указав курсором мыши на линию разделения списков, при этом курсор изменит свой вид, после чего необходимо нажать левую кнопку мыши, переместить курсор мыши в новое положение и отпустить клавишу мыши
- Подменю «**Помощь**» – предназначено для получения справочной информации о текущей версии программы.

5.1.2 Описание панели инструментов Менеджера пользователей

В верхней части основного окна программы, под основным меню, располагается панель инструментов в виде набора пиктограмм, с помощью которых выполняются стандартные функции Менеджера пользователей. Вызов функций осуществляется щелчком левой клавиши мыши на соответствующей пиктограмме (рисунок 5.1.8).



Рисунок 5.1.8 - Панель инструментов Менеджера пользователей

При задержке курсора мыши на пиктограмме без нажатия клавиши, возле пиктограммы показывается всплывающая подсказка с именем функции, реализуемой с помощью данной пиктограммы. Панель инструментов дублирует функции основного меню, описанные выше.

5.1.3 Описание списка Пользователей

Список Пользователей отображается под панелью инструментов Менеджера пользователей и содержит список всех Пользователей, имеющих доступ к системе в виде полей «Пользователь», «Полное имя» и «Описание».

Выбор Пользователя для работы осуществляется щелчком курсора мыши на нужной строке списка Пользователей, при этом данная строка выделяется синим цветом.

Перемещение по строкам списка осуществляется с помощью клавиш управления курсором.

5.1.4 Описание списка групп Пользователей

Список групп Пользователей отображается под списком Пользователей и содержит список всех групп Пользователей, которые были описаны с помощью Генератора базы данных.

Выбор группы Пользователей осуществляется щелчком курсора мыши на нужной строке списка, при этом данная строка выделяется синим цветом. Перемещение по строкам списка осуществляется с помощью клавиш управления курсором.

При щелчке курсором мыши на текущей строке, на экран вызывается окно свойств выбранной группы Пользователей (рисунок 5.1.9), в которой отображается список Пользователей, назначенных в данную группу.

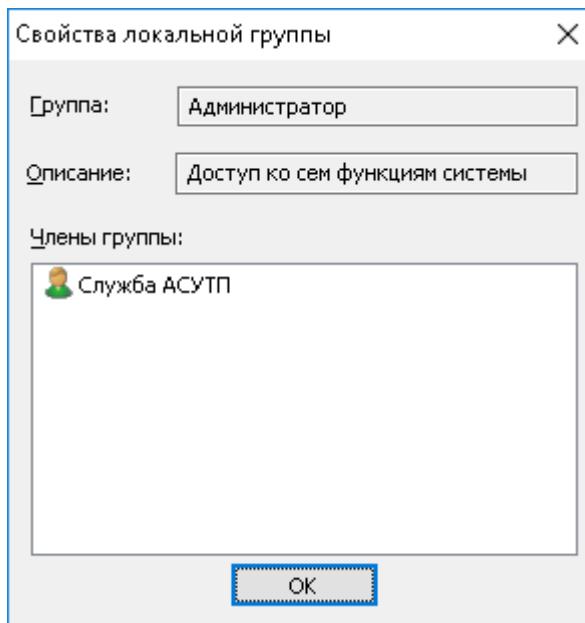


Рисунок 5.1.9 - Форма представления свойств группы Пользователей

5.1.5 Стока состояния

Строка состояния Менеджера пользователей располагается в нижней строке окна программы и предназначена для отображения подсказок к выбираемым пунктам меню и другой вспомогательной информации.

5.2 Регистрация Пользователей в системе

После запуска станции оператора для получения прав доступа на выполнение каких-либо функций системы, Пользователю необходимо зарегистрироваться в системе.

В графическом интерфейсе возможно отображение имен пользователей вошедших в систему посредством инструментария Генератор динамики (описание см. п. 4.9 Генератор динамики в вопросах и ответах)

Регистрация пользователя осуществляется щелчком курсора мыши на иконке – «Доступ» в панели инструментов станции оператора, при этом на экран будет выведена форма регистрации пользователя в системе (рисунок 5.2.1).

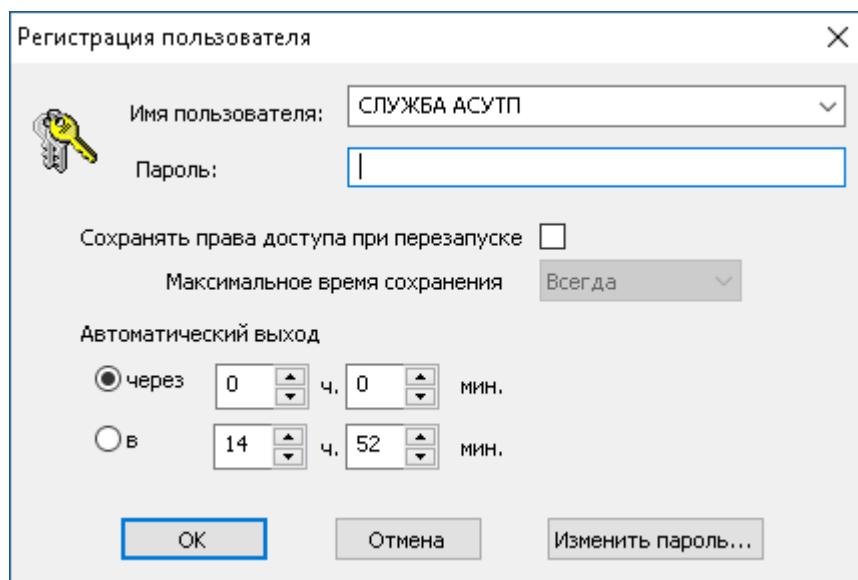


Рисунок 5.2.1 - Форма регистрации пользователей в системе

Для получения прав доступа, назначенных пользователю, необходимо выбрать из списка пользователей нужное имя, ввести пароль, нажать клавишу «Enter» или щелкнуть курсором мыши на кнопке «OK».

При правильном вводе пароля произойдет регистрация пользователя в системе с предоставлением ему соответствующих прав доступа. При этом в протоколе сообщений будет зарегистрировано сообщение в формате «**Дата+Время Пользователь «Имя пользователя» выполнил вход в систему**».

При неправильном вводе пароля в протоколе сообщений будет зарегистрировано сообщение в формате «**Дата+Время Неуспешная попытка входа пользователя «Имя пользователя»**».

Так же в этом окне можно задать время автоматического выхода пользователя. Можно задать как период работы пользователя или время автоматического выхода пользователя. Время до автоматического выхода пользователя не может превышать 23 часа 59 минут.

Если для пользователя в Менеджере пользователей было задано время автоматического выхода, то он не может указать время большее заданного или равное 0.

В дальнейшем, все операции управления, регистрируемые в протоколе событий, выполняемые с данного рабочего места, будут иметь значение атрибута «Пользователь» равное «Имя пользователя» вошедшего в систему. При регистрации действий операторов в атрибут сообщения «Пользователь» записываются имена пользователей всех вошедших в систему через «;».

При нажатии на клавишу «Esc» или щелчке мышью на кнопке «Отмена» форма для регистрации закроется без предоставления прав пользователю.

Для сохранения прав доступа выбранного пользователя при перезапуске станции оператора необходимо щелкнуть левой клавишей мыши в поле «Сохранять права доступа при перезапуске», при этом появляется символ , повторный щелчок – отменяет сохранение прав доступа при перезапуске, и выбрать из выпадающего списка «Максимальное время

сохранения» время сохранения прав (10,20,30 минут и «Всегда»), по умолчанию – «Всегда» (рисунок 5.2.2).

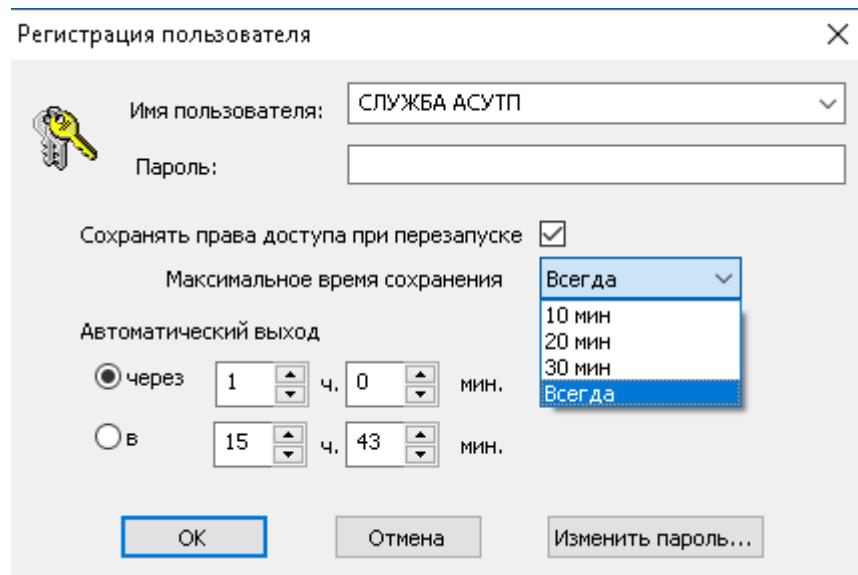


Рисунок 5.2.2 - Форма регистрации пользователей в системе

⚠ ВНИМАНИЕ!!!

В списке Пользователей отображаются только Пользователи, не зарегистрированные на данный момент в системе!

5.3 Выход Пользователя из системы доступа

Выход Пользователя из системы доступа осуществляется щелчком курсора мыши на иконке - «Отмена доступа» в панели инструментов станции оператора, при этом на экран будет выведена форма для выхода Пользователя из системы (рисунок 5.3.1)

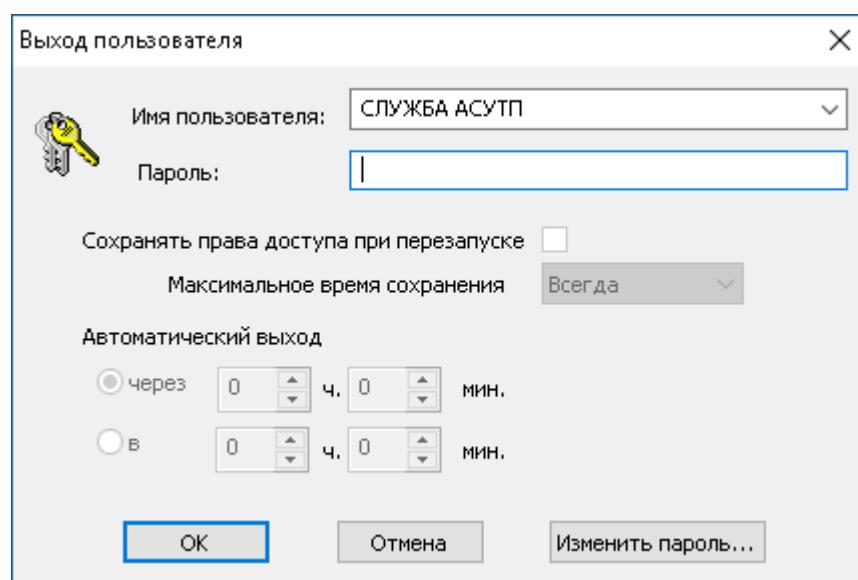


Рисунок 5.3.1 - Форма выхода Пользователя из системы

Для выхода из системы доступа, необходимо выбрать из списка зарегистрированных Пользователей нужное имя, ввести пароль, нажать клавишу «Enter» или щелкнуть курсором мыши на кнопке «OK».

При правильном вводе пароля произойдет снятие прав доступа Пользователя в системе. При этом в протоколе событий будет зарегистрировано сообщение в формате «**Дата+Время Пользователь «Имя Пользователя» выполнил выход из системы**».

При нажатии на клавишу «Esc» или щелчке мышью на кнопке «Отмена» форма для регистрации закроется без изменения прав доступа.

ВНИМАНИЕ!!!

При одновременной регистрации нескольких Пользователей, в системе реализуются права доступа, равные сумме прав доступа всех зарегистрированных Пользователей.

5.4 Изменение пароля Пользователя

Пользователь может изменить свой пароль при входе или выходе из системы с помощью щелчка курсором мыши на кнопке «Изменить пароль» форм регистрации/отмены доступа. При этом на экран вызывается форма «Изменение пароля Пользователя».

Для смены пароля Пользователя следует ввести старый пароль, новый пароль и его подтверждение и нажать клавишу «Enter» или выполнить щелчок мыши на кнопке «OK».

Для отказа от изменения пароля нажмите клавишу «Esc» или выполните щелчок курсором мыши на кнопке «Отмена» (рисунок 5.4.1).

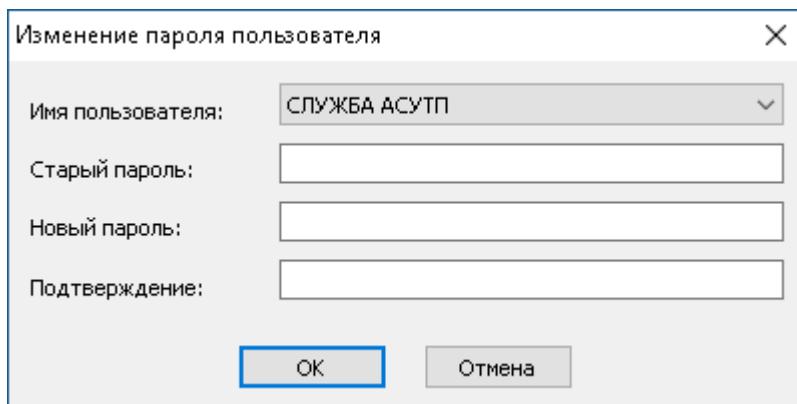


Рисунок 5.4.1 - Форма изменения пароля Пользователя

6 ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Установка антивирусного ПО

Установка антивирусного ПО не рекомендуется. Производилась проверка совместимости с Eset NOD32, Kaspersky® Antivirus, DrWeb. Однако, крайне не рекомендуется эксплуатировать его на функционирующих станциях оператора и серверах БД системы КРУГ-2000 в режиме резидентного мониторинга или активного сканирования.

В качестве решения можно предложить следующий подход. Вычислительная среда предприятия разграничивается на две части — внутреннюю и внешнюю. Внутренняя часть — АСУТП состоит из серверов КРУГ-2000 и станций оператора. Здесь не рекомендуется устанавливать антивирусное ПО или, по крайней мере, резидентные сканеры. Если всё же антивирусы установлены, то сканирование производить только в моменты сервисного обслуживания вычислительной техники, когда компоненты КРУГ-2000 не функционируют. Особенно это касается опасных производств или систем с высокой нагрузкой на вычислительную систему. Для повышения безопасности рекомендуется производить проверку с загрузочного CD.

Внешняя часть состоит из клиентов Web-Контроль, ERP, бухгалтерских и прочих систем. Здесь рекомендуется устанавливать один из антивирусных пакетов. Связь между внутренней и внешней частями осуществляется через выделенный компьютер, который должен выполнять функции внутреннего шлюза, а также обеспечивать функционирование Web-сервера и сервера Web-Контроль. На этом компьютере также необходимо установить антивирусное ПО.

Для подключения вычислительной среды предприятия к Интернету необходимо использовать компьютер, выполняющий функции внешнего шлюза. На нём необходимо установить антивирусный пакет, средства централизованного управления антивирусным ПО и брандмауэр. Брандмауэр также желательно установить и на внутренний шлюз.

Настройки брандмауэра будут зависеть от того, какие данные и по какому интерфейсу будут передаваться данные. Например, если будет использоваться ОРС, то должны быть разрешены порты DCOM.

7 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Чтобы зарегистрировать приобретенный Вами программный продукт, достаточно заполнить регистрационную карту и отправить ее по адресу НПФ «КРУГ» или заполнить форму регистрации на нашем сайте.

После получения регистрационных данных для Вас будет открыт авторизованный доступ на сайт фирмы.

НПФ «КРУГ» предоставляет зарегистрированным Пользователям:

- бесплатную техническую поддержку программных продуктов в течение первого года эксплуатации со дня поставки
- регулярное информирование о новых версиях и других разработках фирмы.

Перед тем как обратиться в службу Технической поддержки, мы рекомендуем Вам провести самостоятельный анализ возникшей проблемы:

- Ознакомьтесь с обзором обновлений используемой Вами версии, возможно, что часть вопросов решена в выпущенных Сервисных Пакетах Обновлений. Обновления доступны на сайте www.krug2000.ru после регистрации.

Если Вы не смогли найти интересующую Вас информацию или разрешить возникшую проблему, тогда **Вы можете обратиться в Службу Технической Поддержки:**

- 1 Через web-интерфейс.** На сайте фирмы www.krug2000.ru создана форма ввода исчерпывающей информации о проблеме. Данная форма доступна после регистрации на сайте
- 2 По электронной почте:** support@krug2000.ru. В этом случае перед составлением письма просим Вас внимательно ознакомиться с перечнем необходимой для анализа проблемы информацией (смотрите таблицу 9.1). Для сбора этой информации рекомендуем использовать утилиту **КругИнфо**, которая входит в состав дистрибутива SCADA КРУГ-2000 и может быть вызвана из меню «Пуск/ SCADA КРУГ-2000».
- 3 По телефону.** Данным способом необходимо пользоваться только в случае возникновения вопросов по использованию программного обеспечения.

Таблица 9.1 - Информация для обработки заявок на техническую поддержку

ПО SCADA КРУГ-2000	
Данные о SCADA КРУГ-2000	Версия, СПО, Хотфикс
Данные об Операционной системе	Версия, СПО

Продолжение таблицы 9.1

ПО SCADA КРУГ-2000	
Данные о SCADA КРУГ-2000	Версия, СПО, Хотфикс
Данные об Операционной системе	Версия, СПО
Данные о Microsoft Office	Версия, СПО
Если проблемы связаны с работой Менеджера задач	Файл настроек Менеджера задач KrugTaskSO.dat из директории <Диск ОС>:\ ProgramData\SPC KRUG \Krug2000

Если проблемы связаны с работой генератора базы данных	<ul style="list-style-type: none"> если есть возможность – db_common.dat до возникновения проблемы. db_common.dat – после возникновения проблемы
Для остальных программных модулей	<ul style="list-style-type: none"> файлы базы данных db_common.dat и rolling.dat с компьютеров, участвующих в работе автоматизированной системы все файлы с расширением *.rpt из директории <Диск ОС>:\Users\<Имя пользователя>\Documents\SPC KRUG\Krug2000\RPT (ОС Windows Server 2016/2019, Windows 10/11) все файлы с расширением *.log из директории <Диск ОС>:\Users\<Имя пользователя>\Documents\SPC KRUG\Krug2000\Log (ОС Windows Server 2016/2019, Windows 10/11) все файлы с расширением *.log из директории, где находится база данных (db_common.dat) системные журналы событий и приложений. Данные файлы рекомендуется сохранить в формате "журнал событий" (файлы с расширением *.evt). Более подробно можно прочитать здесь: www.krug2000.ru/faq.phtml?topic=1111 графический проект (файл с расширением *.kgp). Файлы *.log, *.rpt, журналы ОС легко собрать с помощью утилиты КругИнфо (описание в Приложении В).
ПО контроллеров	
Данные о типе контроллера:	Название
Данные об Операционной системе:	Версия, СПО
Данные о СРВК:	Версия, СПО, Хотфикс
Если проблемы связаны с работой КРУГОЛа, желательно исходные коды *.lg	Для сбора информации о ПО контроллеров рекомендуем воспользоваться утилитой srvinfо . Утилиту нужно запустить на контроллере, выполнив команду srvinfо в терминале Станции Инжиниринга. Полученный файл с информацией о СРВК /gsw/info.tgz необходимо приложить к письму.

ВСЕГДА РАДЫ ОКАЗАТЬ ВАМ ТЕХНИЧЕСКУЮ ПОДДЕРЖКУ