ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Завод «Нефтегазоборудование»

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Описание программного обеспечения

НГО-СОДУ.28.99.39.190 ОПО

г. Саратов 2023 г.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ 2

1.1. Цели и задачи 3

1.2. Характеристика объекта автоматизации 4

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 5

2.1. Состав программного комплекса 5

2.2. Структура ПК СОДУ 5

2.3. Назначение основного программного обеспечения 6

2.4. Структура комплекса технических средств 15

3. ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 16

3.1. Контроль и управление 16

3.2. Архив и отображение данных 18

3.3. Информационный обмен 18

4. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ 18

5. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 20

5.1. Общие сведения 20

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОПЕРАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ 20

7. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКСУ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ 21

8. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ СОДУ 22

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ 23

Лист регистрации изменений 24

1. ВВЕДЕНИЕ

Система оперативно-диспетчерского управления (далее – СОДУ) предназначена для обеспечения непрерывного автоматического контроля и управления технологическими и производственными процессами, а также предоставления диспетчерскому (сменному) и производственному персоналу предметно- и объектно-ориентированной информации для принятия эффективных, своевременных и обоснованных решений по управлению этими процессами.

СОДУ построена на базе программного комплекса (далее – ПК) Альфа платформа.

Используемые программно-аппаратные средства СОДУ полностью российского производства.

1.1. Цели и задачи

СОДУ обеспечивает повышение надежности, безопасности и эффективности производственных и технологических процессов за счет:

– повышения уровня безопасности производства, обеспечения своевременного обнаружения и ликвидации отклонений от заданных технологических режимов, предупреждения, предотвращения развития аварийных и нештатных ситуаций, сокращения времени их локализации и ликвидации;

– обеспечения надежности, эффективности контроля и управления основным и вспомогательным технологическим оборудованием;

– обеспечения своевременного и эффективного выполнения установленных производственных заданий, информационной поддержки процессов оперативного планирования и оценки эффективности хода технологических процессов по заданным критериям;

– снижения затрат и непроизводственных потерь материально-технических, топливно-энергетических ресурсов и ресурсов технологического оборудования.

СОДУ обеспечивают решение следующих задач:

– автоматический контроль и управление основными и вспомогательными технологическими процессами в режиме реального времени, в том числе посредством организации информационного и управляющего междууровневого взаимодействия между компонентами, в соответствии с принятой иерархией управления;

– контроль и учет объема и качества товарной продукции и расхода топливно-энергетических ресурсов;

– контроль работы технологических объектов, входящих в состав производственно-технологического комплекса, их функциональную и техническую диагностику;

– формирование отчетов по запросам и регламенту в соответствии с принятыми форматами и формами документов;

– обеспечение обмена информацией о ходе технологических процессов с вышестоящими системами и со смежными системами.

1.2. Характеристика объекта автоматизации

СОДУ разрабатывается для различных отраслей промышленности.

В состав производственно-технологического комплекса газотранспортных обществ входят:

– объекты (установки, сооружения) и технологические процессы основного производственного назначения (основные технологические объекты и процессы);

– объекты (установки, сооружения), системы и технологические процессы жизнеобеспечения основных технологических объектов и процессов (вспомогательные технологические объекты и процессы);

– производственные процессы контроля, учета, управления и оперативного планирования показателей хода основных и вспомогательных технологических процессов.

К основным технологическим объектам управления транспортировки газа относятся:

– объекты газораспределительных станций;

– объекты газоизмерительных станций.

СОДУ предназначена для длительного непрерывного функционирования в режиме 24 на 7.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

2.1. Состав программного комплекса

ПК СОДУ состоит из следующего программного обеспечения (далее – ПО):

– Alpha.Server;

– Alpha.Historian;

– Alpha.AccessPoint;

– DevStudio;

– Alpha.Tools;

– Alpha.Trends;

– Alpha.Alarms;

– Alpha.HMI;

– Alpha.Security.

Подробное описание ПК СОДУ указано в пункте 2.3 Назначение программных модулей.

В состав ПК СОДУ могут быть включено другое ПО для выполнения специализированных функций проекта, в том числе вновь разработанное ПО.

В состав СОДУ могут быть включены программные комплексы поставки других разработчиков и программные комплексы собственной разработки пользователя. Проектные решения по включению указанных компонентов в СОДУ должны быть проработаны при участии ООО «Завод «Нефтегазоборудование».

2.2. Структура ПК СОДУ

Структура ПК СОДУ, информационные обмены между компонентами комплекса приведены на Рис. 2.1.

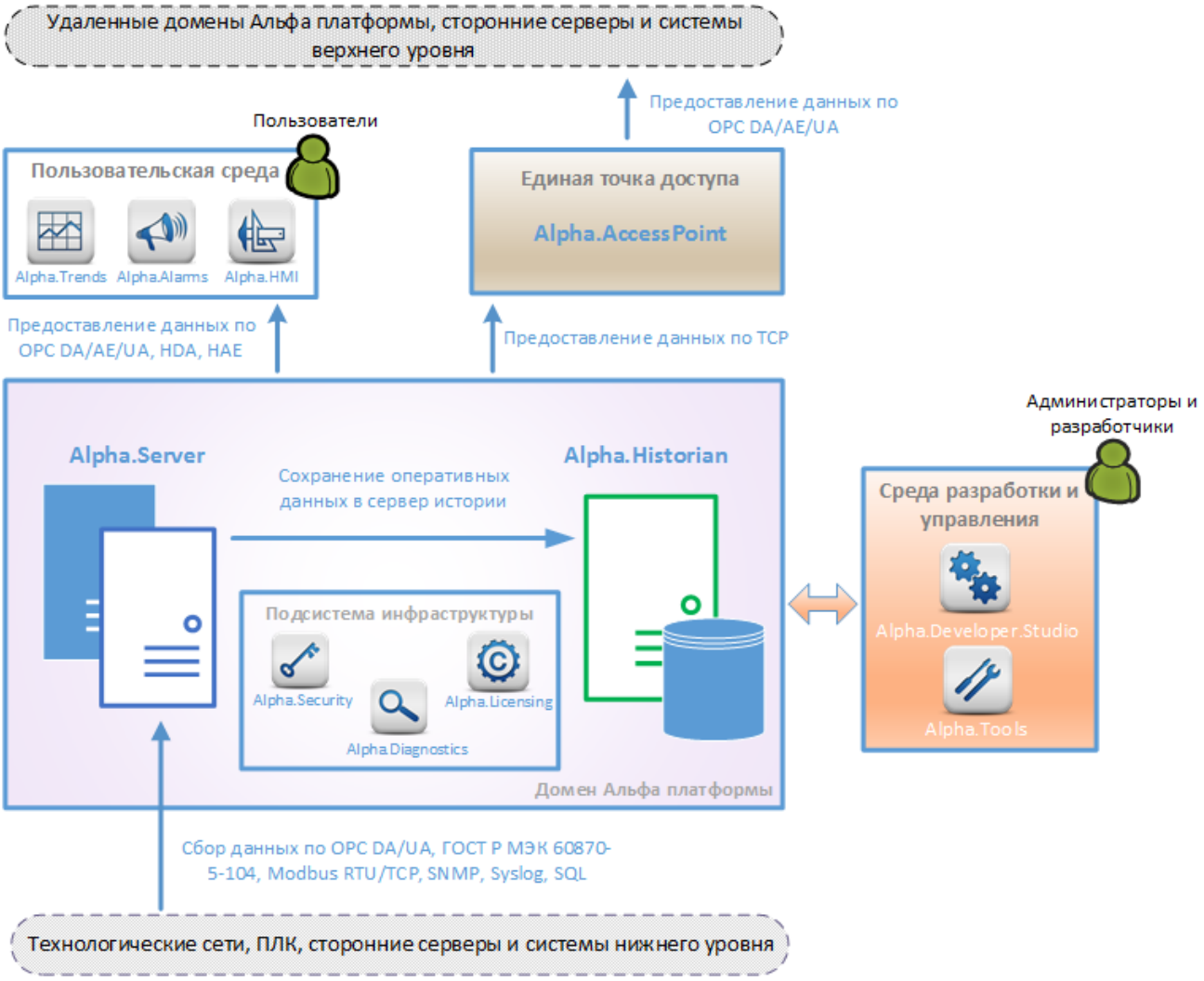

Рис. 2.1 Структура ПК СОДУ

Специализированное для проекта ПО, ПО информационных обменов, а также ПО разработки других производителей и собственной разработки пользователя на схеме не показаны. Порядок их взаимодействия с ПК СОДУ определяется проектными решениями.

2.3. Назначение основного программного обеспечения

Alpha.Server – компонент Альфа платформы, выполняющий следующие задачи:

– Сбор данных с устройств в ходе мониторинга контролируемых объектов;

– Предоставление данных клиентам по различным протоколам и спецификациям;

– Повышение надежности проекта за счёт резервирования;

– Логическая обработка данных в режиме реального времени;

– Генерация событий и тревог на основе полученных данных.

Сервер построен по модульному принципу, что позволяет конфигурировать его в зависимости от выполняемых задач и не создавать лишней нагрузки.

Количество экземпляров сервера на одном компьютере не ограничено, что позволяет использовать сервер в качестве конвертера протоколов или для создания демилитаризованных зон.

Alpha.Historian – компонент Альфа платформы для сбора и сохранения информации о технологическом процессе.

Возможности Alpha.Historian:

– Сбор и хранение оперативных значений параметров технологического процесса;

– Сбор и хранение истории событий и тревог технологического процесса;

– Предоставление исторических данных клиентам.

Модуль истории в составе Alpha.Server выполняет временное хранение данных на стороне сервера и передачу информации в хранилище Alpha.Historian.

Alpha.Historian предназначен для управления базами данных и предоставления хранимой исторической информации клиентам по протоколу OPC HDA. Сервер может обслуживать несколько БД одновременно.

Базы данных хранят данные, предоставляемые модулем истории. Используется БД, управляемая Alpha.Historian. В одну БД могут сохраняться данные с нескольких независимых источников.

Структура предоставления сохраненных данных клиенту отображена на Рис. 2.2.

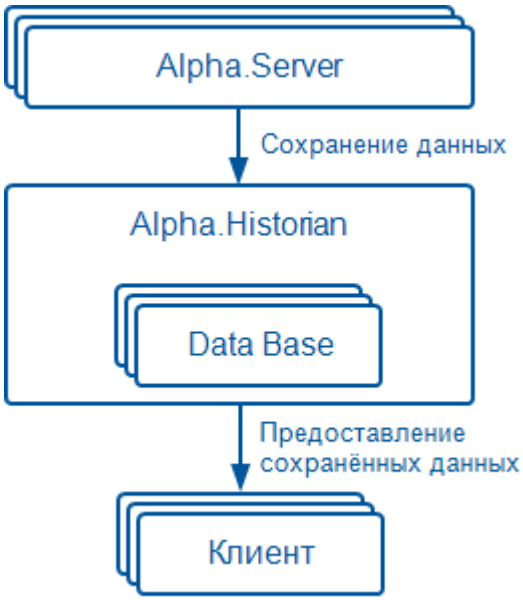

Рис. 2.2 Структура предоставление данных

Alpha.AccessPoint – компонент реализует функции сервера приложений и межуровневого транспорта. Предназначен для снижения нагрузки на технологические серверы и для транзитной передачи данных между доменами Альфа платформы.

Возможности Alpha.AccessPoint:

– Объединение сигналов различных OPC DA-источников в единое дерево сигналов;

– Объединение событий и тревог от различных OPC AE-источников;

– Поддержание связи с источниками данных при разрыве соединения;

– Передача OPC DA и OPC AE данных в виде TCP/IP-трафика в условиях различных сетевых топологий и работа в режиме каскадирования;

– Поддержка сбора данных по файловому интерфейсу;

– Доступ к данным Alpha.AccessPoint осуществляется по спецификациям OPC DA, OPC AE, OPC UA;

Структура передачи данных между доменами Альфа платформы отображена на Рис. 2.3.

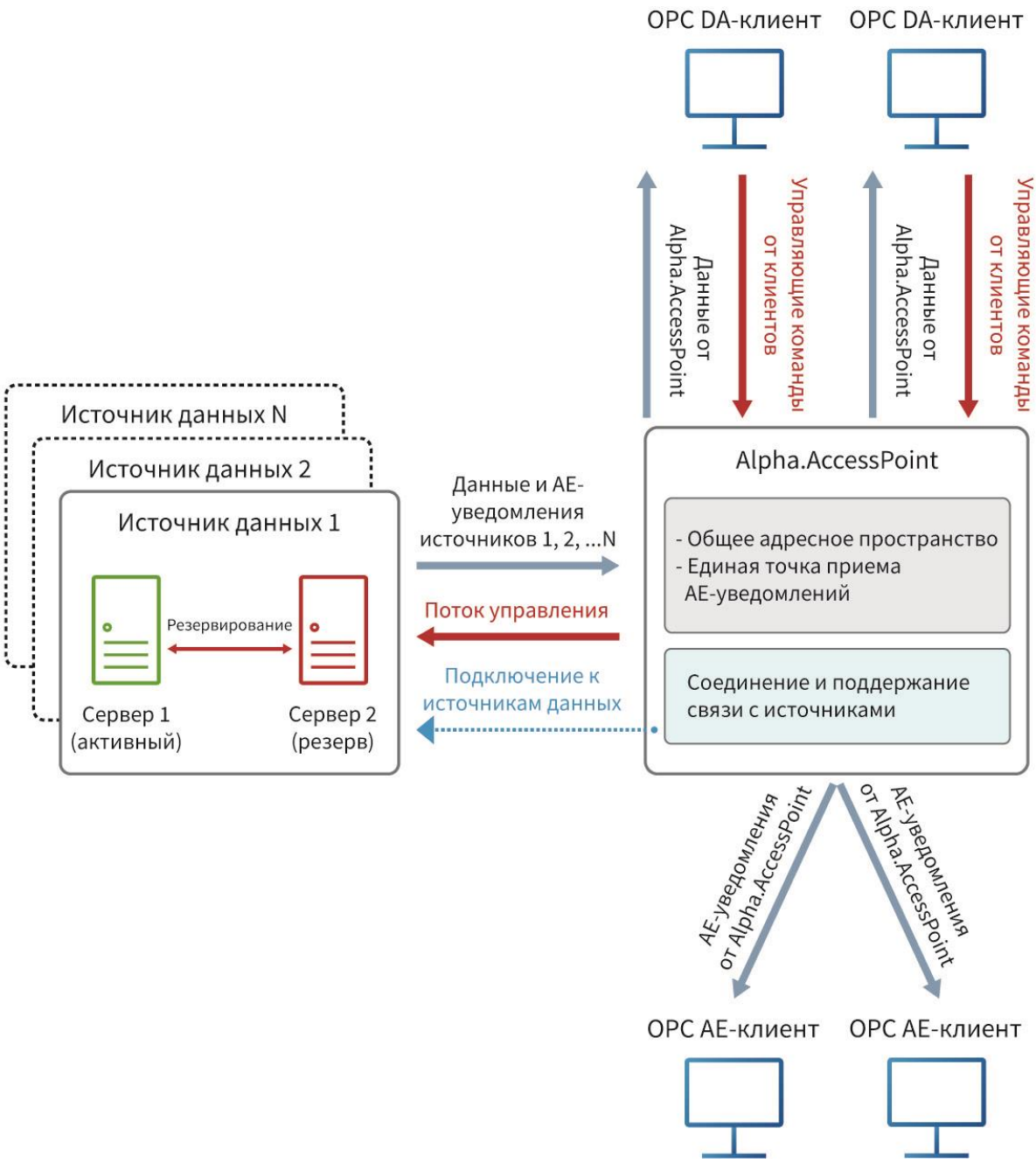

Рис. 2.3 Структура передачи данных между доменами

DevStudio – среда разработки и администрирования проектов автоматизации.

Возможности DevStudio:

– Сквозное описание физической структуры проекта автоматизации от уровня ПЛК до верхнего уровня;

– Сквозное описание логической структуры проекта автоматизации, а именно функций и данных объектов автоматизации применительно к сред-

ствам автоматизации различной функциональной направленности (сервера сбора данных, сервера истории, сервера межуровневого транспорта);

– Представление схемы развертывания проекта автоматизации на исполняющих компонентах;

– Компиляция и сборка конфигураций исполняющих компонентов Альфа платформы;

– Управление развёртыванием конфигураций проекта в среде исполнения Альфа платформы.

Среда разработки DevStudio может применяться в проектах автоматизации, построенных на базе Альфа платформы. При использовании сторонних компонент в реализации проекта взаимодействие с ними производится по принципу «черного ящика» с определенными входами и выходами.

В основе построения проекта автоматизации с помощью DevStudio лежит объектная модель. Использование принципов такой модели позволяет представить автоматизируемые объекты приложения и компоненты среды исполнения в виде объектов.

Применение объектной модели позволяет:

– Использовать сквозное конфигурирование нескольких проектов;

– Многократно развертывать один проект в различных средах исполнения;

– Повторно использовать части проекта;

– Применять единые средства визуализации.

В DevStudio проект автоматизации разбивается на несколько частей. Выделяются физические объекты и их данные, на основе которых формируется проект приложения. Проект приложения разворачивается в среде исполнения. Описание структуры системы с указанием расположений функциональных узлов, каналов связи и физических серверов называется проектом развертывания. DevStudio позволяет синхронно формировать и модифицировать несколько проектов приложения и развертывания. Благодаря разделению каждого проекта на модули работу над проектом могут вести одновременно несколько пользователей.

Alpha.Tools – набор инструментов, предназначенных для сервисных и диагностических целей при работе с проектами автоматизации. В состав дистрибутива Alpha.Tools входят приложения:

– Приложение EventLogViewer предназначено для удобного просмотра журналов событий Windows с целью диагностики работоспособности системы;

– Приложение OpcExplorer предназначено для использования в пунктах автоматизации технологических процессов. Применяется для просмотра и изменения значений сигналов, мониторинга событий, возникающих при изменении состояний технологических объектов и для графического отображения изменения значений сигналов.

Alpha.Trends – компонент Альфа платформы, предназначенный для графического отображения изменения значений сигналов. Возможности Alpha.Trends:

– Отображение графиков в режиме реального времени;

– Отображение графиков за прошедший период времени.

Alpha.Trends может использоваться как встраиваемый компонент или работать как самостоятельное приложение. В качестве встраиваемого компонента Alpha.Trends может использоваться в Alpha.HMI, а также в HMI SCADA систем сторонних разработчиков: Genesis, iFix и других.

Пример отображения изменения значений сигналов продемонстрирован на Рис. 2.4.

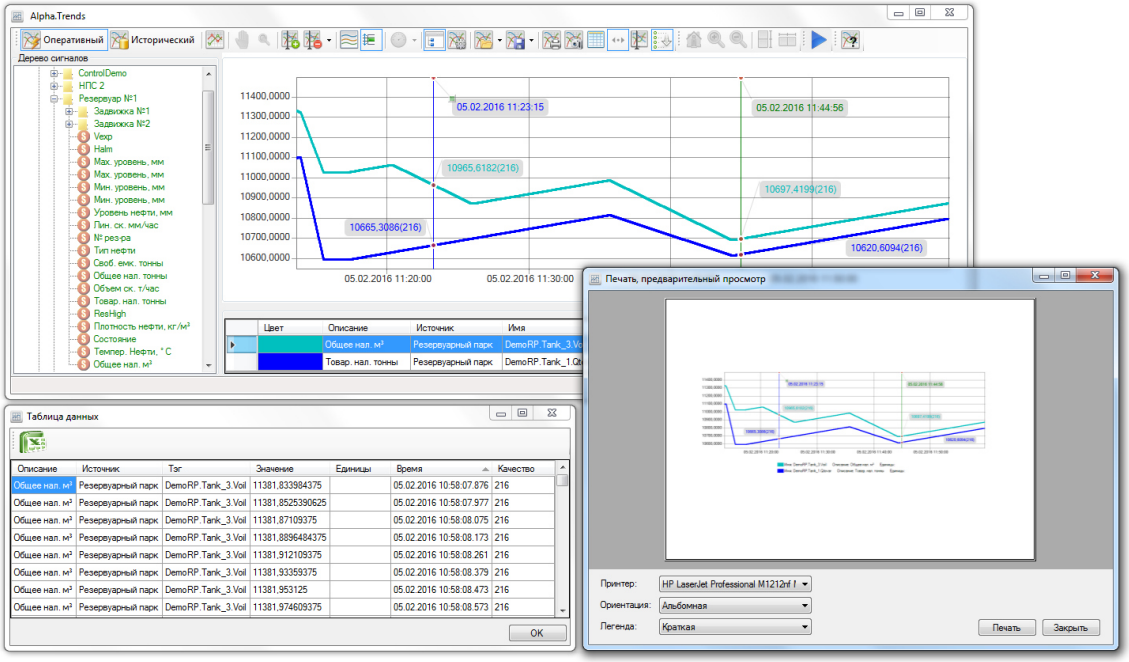

Рис. 2.4 Отображение изменения значений сигналов

Alpha.Alarms – компонент Альфа платформы, предназначенный для отслеживания событий и тревог, которые появляются при изменении состояний технологических объектов. Основные функции приложения:

– Оперативный режим – отображение сообщений о событиях и тревогах в режиме реального времени;

– Исторический режим – отображение истории сообщений о событиях и тревогах за прошедшие периоды.

Alpha.Alarms может использоваться как встраиваемый компонент или работать как самостоятельное приложение. В качестве встраиваемого компонента Alpha.Alarms может использоваться в Alpha.HMI, а также в HMI SCADA систем сторонних разработчиков – Genesis, iFix и других.

Пример отображения событий и тревог продемонстрирован на Рис. 2.5.

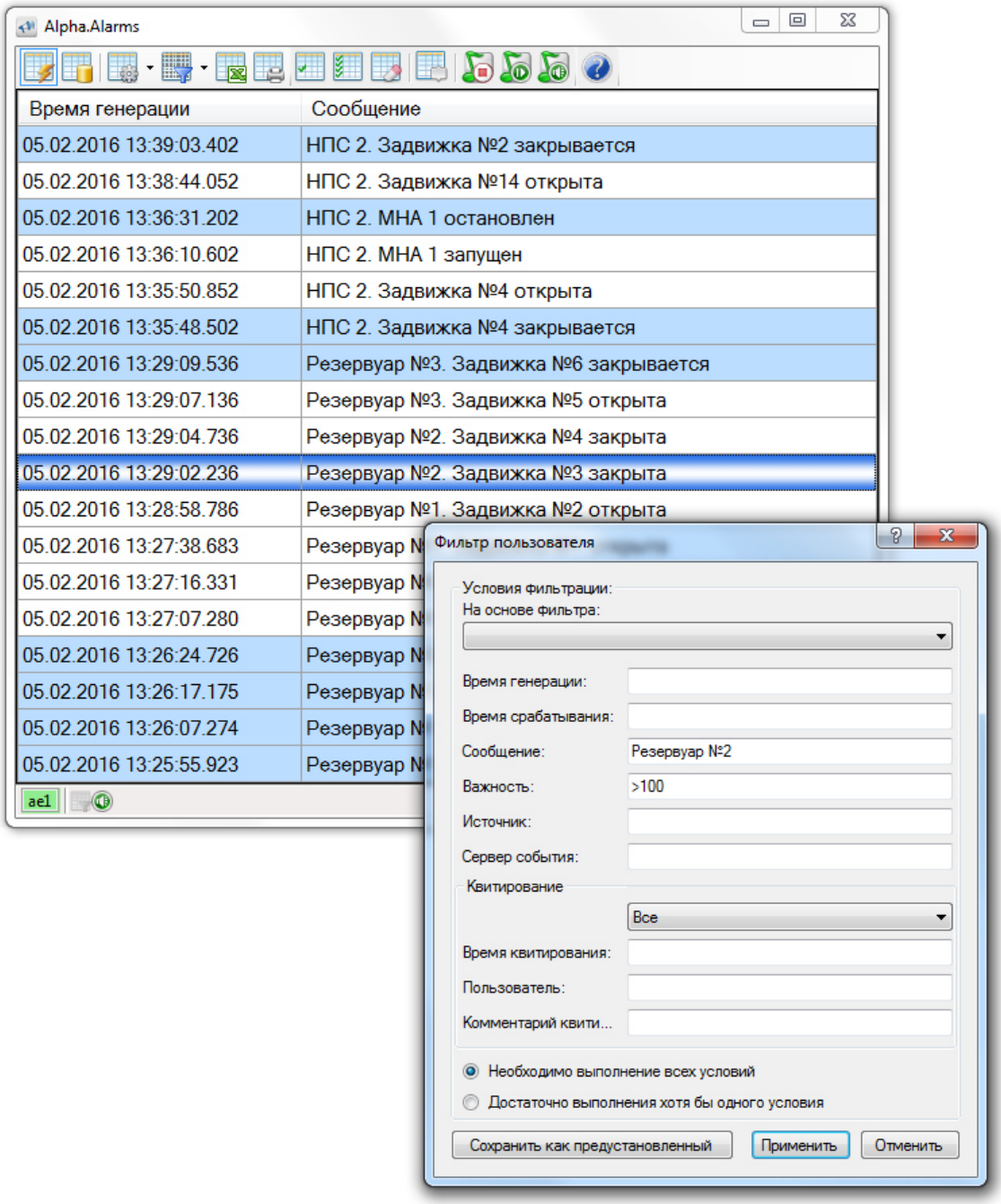

Рис. 2.5 Отображение событий и тревог

Alpha.HMI – среда разработки и исполнения визуальной части проектов автоматизации. Alpha.HMI позволяет представлять объекты технологического процесса в виде статических и анимированных объектов мнемосхемы для мониторинга за ходом процесса и управления им.

Возможности Alpha.HMI:

– Визуальный редактор со стандартной библиотекой компонентов для построения мнемосхем;

– Взаимодействие с OPC DA источниками данных;

– Объектно-ориентированный подход при разработке проектов и возможность создания собственных типов графических объектов;

– Поддержка скриптовых языков Alpha.Om и JavaScript;

– Взаимодействие с подсистемой безопасности Alpha.Security;

– Взаимодействие с файловой системой, сетевым окружением и оборудованием компьютера;

– Компоненты автоматической разметки элементов мнемосхемы;

– Компоненты организации динамики на мнемосхеме;

– Встраиваемые компоненты Alpha.Trends и Alpha.Alarms.

Alpha.Security – часть инфраструктурной подсистемы Alpha.Domain, которая обеспечивает окружение для работы других подсистем Альфа платформы.

Alpha.Security – система, обеспечивающая разграничение доступа пользователей проекта автоматизации с помощью их должностных инструкций. Система построена на протоколе доступа к каталогам – LDAP-сервер.

Alpha.Security состоит из следующих компонентов:

– Программа Alpha.Security.Configurator;

– Служба Alpha.Security.Agent.

На Рис. 2.6 показан принцип работы Alpha.Security.

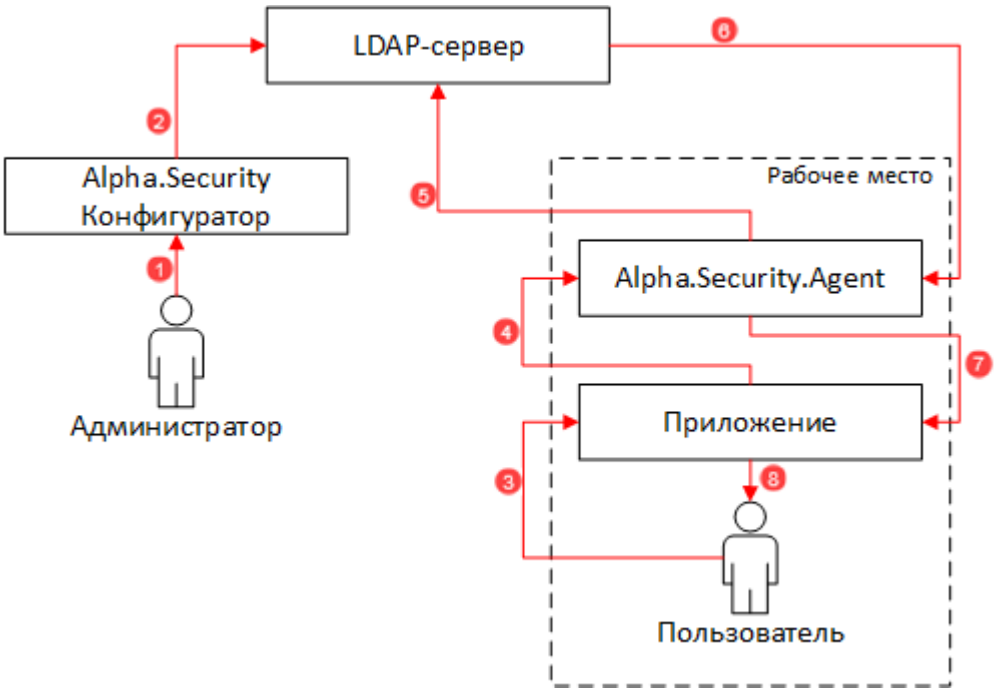

Рис. 2.6 Принцип работы Alpha.Security

2.4. Структура комплекса технических средств

Обобщенная структура СОДУ приведена на Рис. 2.7.

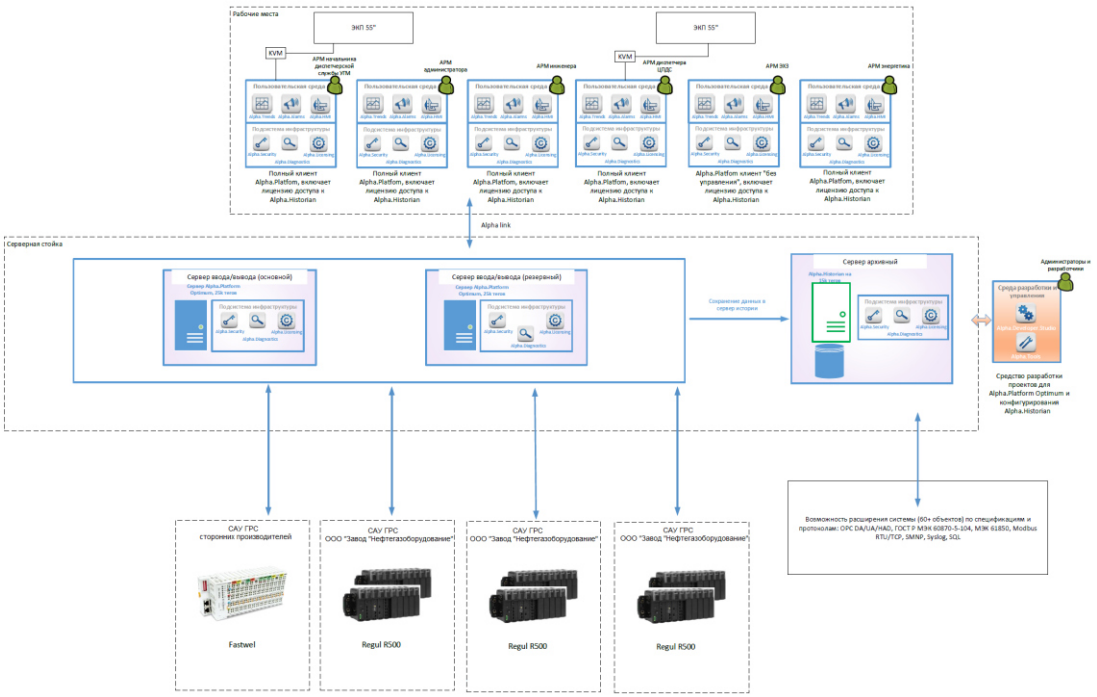

Рис. 2.7 структура СОДУ

Структура комплекса технических средств СОДУ на базе ПК для каждого из уровней управления, а также структура решений по организации информаци-

онных обменов и взаимодействия с САУ/АСУТП нижнего уровня и системами других разработчиков и собственной разработки пользователя должны быть определены на этапе проектирования.

В состав аппаратной части СОДУ входит:

- Сервер основной;
- Сервер резервный;
- Сервер архивный;
- АРМ начальника диспетчерской службы;
- АРМ администратора;
- АРМ инженера;
- АРМ диспетчера;
- АРМ ЭХЗ;
- АРМ энергетика;
- Экран (опционально).

3. ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Контроль и управление

К функциям контроля и управления относится:

- прием данных о значениях параметров и состоянии технологического оборудования от систем нижнего уровня, их сохранение в базе данных (далее - БД);
- непрерывный контроль достоверности принимаемых параметров;
- формирование по отдельным ТИ и ТС обобщенных сигналов, преобразование физических величин;
- отображение значений параметров и состояния технологического оборудования на видеокадрах АРМ в виде числовых (текстовых) значений и анимированных символов, с учетом достоверности данных;

– ручной ввод не подлежащих измерению параметров, ручное замещение значений параметров, с присвоением параметру ручного ввода соответствующего флага достоверности;

– контроль текущих значений измеряемых и расчетных параметров технологических процессов, состояния и режимов работы основного и вспомогательного технологического оборудования;

– выявление и представление оперативному персоналу информации о нештатных и аварийных ситуациях, в том числе связанных с отклонением фактических режимов работы технологического оборудования от диспетчерских (режимных) заданий;

– формирование сообщений различных типов (событие, предупреждение, тревога, действие оператора), отображение их на видеокадрах. Звуковая сигнализация о тревогах, квитирование тревог;

– ведение оперативного архива, представление архивных параметров в виде трендов и таблиц;

– дистанционное автоматическое управление и регулирование технологическим оборудованием в соответствии с диспетчерскими заданиями. Управление и регулирование производятся путем выдачи команд управления и заданий на регулируемые параметры в системы нижнего уровня;

– контроль допуска операторов к управлению;

– передача прав управления и регулирования между уровнями (в многоуровневых системах);

– протоколирование действий оператора, с фиксацией времени подачи команды, фамилии оператора, результата выполнения команды;

– межуровневый информационный обмен (в многоуровневых системах);

– информационный обмен со смежными системами;

– мониторинг состояния программно-технических средств СОДУ (серверы, ИБП и т.п.) и каналов связи, с отображением результатов мониторинга на видеокадрах АРМ;

– формирование и печать документов по текущим и архивным параметрам технологического процесса, спискам событий;

– синхронизация времени в системе, включая синхронизацию времени с автоматическими системами нижнего уровня.

3.2. Архив и отображение данных

К функциям архива и отображения относится:

– ведение архива параметров и событий в формате БД;

– анализ и статистическую обработку архивных параметров;

– формирование отчетов и трендов по архивным параметрам;

– анализ архива событий (фильтрация событий по различным критериям – объекту, типу события, диапазону времени и т.п.);

– предоставление информации о ходе технологического процесса производственным службам предприятия в виде текущих и архивных значений параметров и в виде видеокадров, трендов и списков событий;

– разграничение прав доступа пользователей к просмотру или изменению данных.

3.3. Информационный обмен

К функциям информационного обмена относится интеграция нижестоящих САУ/АСУТП, информационный обмен с вышестоящими СОДУ (при наличии), а также с системами разработки третьих фирм и собственной разработки пользователя по заданным протоколам, согласно предусмотренному протоколами и другими документами регламентами.

4. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ

СОДУ обеспечивает следующие показатели назначения:

– максимальное количество внешних тегов до 2 000 000 (количество внутренних тегов не ограничено);

– максимальное количество АРМ реального времени на один сервер – 100;

– максимальное количество каналов информационного обмена с системами нижнего уровня – ограничено только возможностями используемого оборудования;

– минимальный период опроса систем нижнего уровня не более 1 секунды. Системы нижнего уровня могут подключаться к серверу по локальной вычислительной сети (TCP/IP);

– поддерживаемые протоколы информационного обмена с внешними системами - Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, OPC DA, OPC UA, Bristol Synchronous Asynchronous Protocol (опционально). Возможна разработка дополнительного программного обеспечения для обмена по нестандартным протоколам;

– время актуализации изменения параметра на видеокадре АРМ – не более 1 секунды;

– время доставки управляющего сигнала в систему нижнего уровня – не более 1 секунды;

– время доставки данных при межуровневом обмене 10 Мбит/с – не более 5 секунд;

– время генерации сообщений и тревог – не более 1 секунды;

– максимальное время хранения данных в оперативном архиве параметров и событий – ограничено только емкостью жесткого диска. Типовое время хранения параметров и событий в оперативном архиве – 1 год;

– переключение на резервный комплект: горячее резервирование – автоматически за время не более 10 секунд, холодное резервирование – вручную за время не более 10 минут. При горячем резервировании на основном и резервном серверах обеспечивается синхронизация конфигурации базы данных нормативно-справочной информации, параметров реального времени, оперативного архива, списка событий;

– время формирования и представления отчетных форм – не более 1 минуты;

– максимальное количество объектов газотранспортного (газодобывающего) предприятия – не ограничено (определяется объемом жесткого диска сервера).

5. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

5.1. Общие сведения

Программное обеспечение автоматизированной системы (далее - АС) включает общее и специальное ПО.

Общим программным обеспечением называется совокупность программных средств, разработанных вне связи с созданием АС. К общему ПО относятся операционные системы и иное ПО, предназначенное для организации вычислительного процесса и/или решения часто встречающихся задач обработки информации (включая пакеты офисных программ общего назначения, системы управления базами данных, SCADA-пакеты).

Специальным ПО называется совокупность программных средств, разработанных при создании автоматизированной системы. Специальное ПО представляет собой совокупность базового и прикладного ПО. К базовому ПО относится набор программных пакетов (комплексов), обеспечивающих функционирование, разработку, тестирование и корректировку прикладного ПО. Прикладное ПО представляет собой совокупность баз данных, экранных и отчетных форм, конфигурационных данных и алгоритмов обработки информации, с помощью которых специальное ПО настраивается на конкретный технологический объект.

Программная часть СОДУ является специальным, предназначенным для создания АСУ ТП газотранспортных обществ. СОДУ представляет собой совокупность базового и прикладного ПО.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОПЕРАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

Программная часть СОДУ предназначена для работы под управлением операционных систем семейства Linux (Centos, Ubuntu, Debian, Astra Linux), в

отдельных случаях возможна работа под группой операционных систем Windows (уточняется на этапе проектирования).

7. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКСУ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

В настоящем разделе приведены требования к техническим средствам для установки ПК СОДУ. Приведенная информация является типовой, решения по выбору технических средств и их конфигурации должны быть уточнена в ходе проектирования СОДУ.

ПК СОДУ предназначена для установки на серверы или рабочие станции с процессорами архитектуры x64. Требования к используемым операционным системам приведены в разделе 6.

В таблице №7.1 указаны типовые технические характеристики аппаратных средств СОДУ.

Таблица №7.1 Технические характеристики

№	Наименование части системы	Лицензионное количество тегов	Технические характеристики
1	Сервер основной	25000	G5218R/128GBRE4/946016I/CV2/10DT240/10HSDA4N/24D/3E/2RJ10GE/2SFP10T1G/2CH/DMU/IPMI+/800W2HS/RMK/ONS3S
2	Сервер резервный	25000	G5218R/128GBRE4/946016I/CV2/10DT240/10HSDA4N/24D/3E/2RJ10GE/2SFP10T1G/2CH/DMU/IPMI+/800W2HS/RMK/ONS3S
3	Сервер архивный	15000	G5218R/128GBRE4/946016I/CV2/10DT480/24HS1EC/24D/6E/+PCIe/2RJ10GE/2SFP10T1G/2CH/DMU/IPMI+/800W2HS/RMK/ONS3S
4	АРМ начальника диспетчерской службы	Любое	i5-10400/16GDDR4/SSD500/Wi-Fi/ONS3PCB
5	АРМ администратора	Любое	i5-10400/16GDDR4/SSD500/Wi-Fi/ONS3PCB
6	АРМ инженера	Любое	i5-10400/16GDDR4/SSD500/Wi-Fi/ONS3PCB
7	АРМ диспетчера	Любое	i5-10400/16GDDR4/SSD500/Wi-Fi/ONS3PCB
8	АРМ ЭХЗ	Любое	i5-10400/16GDDR4/SSD500/Wi-Fi/ONS3PCB
9	АРМ энергетика	Любое	i5-10400/16GDDR4/SSD500/Wi-Fi/ONS3PCB
10	Экран (опционально	-	LED 55”,4K UltraHD,3840x2160

Объем жесткого диска для хранения архивов зависит от количества архивируемых тэгов, средней скорости изменения параметров и глубины хранения архива. Архив собирается по изменениям.

8. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ СОДУ

Лицензия на применение ПК СОДУ определяет:

- Количество тегов;
- Количество серверов;
- Количество АРМ;
- Тип клиента для АРМ (полный/«только чтение»);

В СОДУ реализуется программное или аппаратное лицензирование (USB-ключ).

При создании ПК СОДУ использовано средство разработки проектов для Alpha.ONE/ONE+/SCADA/Platform и конфигурирования Alpha.Historian.

Лицензирование операционных систем производится отдельно от ПК СОДУ.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Полное наименование
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АС	Автоматизированная система
АСУ	Автоматизированная система управления
БД	База данных
ИБП	Источник бесперебойного питания
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
МТР	Материально-технические ресурсы
ПК	Программный комплекс
ПО	Программное обеспечение
СОДУ	Система оперативно-диспетчерского управления
ТИ	Телеизмерение
ТП	Технологический процесс
ТС	Телесигнализация

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулиро-ванных				