|  |
| --- |
| GP_engineering_logo_blue |
|  |
|  |
| Единый пульт управления системами телеметрии в газораспределительных организациях |
| ЕПУ СТМ ГРО |
|  |
|  |
| Общее описание системы |
|  |
|  |
|  |
| Санкт-Петербург |
| 2022 |

СОДЕРЖАНИЕ

[ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ 3](#_Toc122962218)

[1. Назначение системы 6](#_Toc122962219)

[1.1. Вид деятельности 6](#_Toc122962220)

[1.2. Объект автоматизации 6](#_Toc122962221)

[1.3. Функции Системы 9](#_Toc122962222)

[2. Описание системы 10](#_Toc122962223)

[2.1. Структура Системы 10](#_Toc122962224)

[2.2. Сведения о Системе 10](#_Toc122962225)

[2.3. Функционирование Системы 11](#_Toc122962226)

[2.3.1. Модуль безопасности и администрирования 12](#_Toc122962227)

[2.3.2. Модуль конфигурирования 12](#_Toc122962228)

[2.3.3. Модуль хранения и визуализации данных 13](#_Toc122962229)

[2.3.4. Модуль бизнес-логики 13](#_Toc122962230)

[2.3.5. Модуль сбора данных 13](#_Toc122962231)

[2.3.6. Модуль управления событиями 14](#_Toc122962232)

[2.3.7. Модуль взаимодействия с внешними системами 14](#_Toc122962233)

[2.3.8. Модуль управления нормативно-справочной информацией 14](#_Toc122962234)

[2.3.9. Модуль мониторинга 15](#_Toc122962235)

[2.3.10. Модуль построения отчетов 15](#_Toc122962236)

[2.3.11. Модуль поиска и навигации 15](#_Toc122962237)

[3. Описание взаимосвязей с другими системами 31](#_Toc122962238)

[Лист регистрации изменений 32](#_Toc122962239)

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

Перечень терминов и сокращений, используемых в данном документе, приведен в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Перечень русскоязычных терминов и сокращений

|  |  |
| --- | --- |
| Сокращение | Полное наименование |
| АСУ ТП | Автоматизированная система управления технологическим процессом |
| БД | База данных |
| Веб-браузер | Программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов и управления веб-приложениями |
| Веб-клиент | Компьютер или программа-клиент в сетях с клиент-серверной или терминальной архитектурой, который переносит все или большую часть задач по обработке информации на сервер. В настоящем документе под термином «веб-клиент» понимается веб-браузер |
| Веб-портал | Сайт в компьютерной сети, предоставляющий пользователю различные интернет-сервисы, которые работают в рамках этого сайта |
| Веб-сервис | Идентифицируемая уникальным веб-адресом (URL-адресом) программная система со стандартизированными интерфейсами, которая может взаимодействовать со сторонними приложениями посредством сообщений, основанных на определённых протоколах (SOAP, XML-RPC и т. д.) и соглашениях (REST). Веб-служба является единицей модульности при использовании сервис-ориентированной архитектуры приложения |
| ГРО | Газораспределительная организация |
| ЕПУ СТМ ГРО, Система | Единый пульт управления системами телеметрии в газораспределительных организациях |
| Клиент | Сотрудники центрально-производственного диспетчерского управления, управления эксплуатации газораспределительных систем, управления по внедрению и эксплуатации АСКУГ и метрологии, диспетчерского подразделения ГРО, подразделения АСУ ТП ГРО, производственно-технического отдела ГРО |
| НСИ | Нормативно-справочная информация |
| ОПО | Общесистемное программное обеспечение |
| Платформа | Совокупность технологий и спецификаций, обеспечивающая аппаратную и/или программную совместимость различных продуктов |
| ПО | Программное обеспечение |
| Пользовательский интерфейс | Интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы |
| Сервис взаимодействия с устройствами, СВУ | Сервис, выполняющий роль посредника во взаимодействии Системы с устройствами.  Сервис получает из Системы конфигурацию объектов, различные команды и отправляет в Систему данные, ответы на команды  и сообщения о своей работоспособности. Взаимодействие Сервиса  с устройствами происходит через канал связи, который предоставляет провайдер канала. Получив подключение  к устройству, Сервис взаимодействует с ним через контроллеры  и систему драйверов |
| СЗИ | Система защиты информации |
| СТМ | Система телеметрии |
| СУБД | Система управления базами данных |
| Устройство | Удаленное устройство (контроллер с подключенным измерительным и / или сигнализационным оборудованием), к которому производится подключение с целью сбора информации по расходу газа, технологических параметров и мониторинга режимов работы технологического оборудования |

Таблица 2 – Перечень англоязычных терминов и сокращений

|  |  |
| --- | --- |
| Сокращение | Полное наименование |
| API | Application programming interface – описание способов (набор [классов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [процедур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [функций](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [структур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) или [констант](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5))), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой. Обычно входит в описание какого-либо [интернет-протокола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB), программного [каркаса (фреймворка)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BA) или стандарта вызовов функций [операционной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0). Часто реализуется отдельной [программной библиотекой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0) или сервисом [операционной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) |
| Cassandra | Распределённая система управления базами данных, относящаяся к классу NoSQL-систем и рассчитанная на создание высокомасштабируемых и надёжных хранилищ огромных массивов данных, представленных в виде хэша |
| CSV | Comma-Separated Values, значения, разделённые запятыми, текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных. Строка таблицы соответствует строке текста, которая содержит одно или несколько полей, разделенных запятыми |
| JSON | JavaScript Object Notation, текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript |
| NoSQL | От англ. not only SQL (не только SQL) – термин, обозначающий ряд подходов, направленных на реализацию систем управления базами данных, имеющих существенные отличия от моделей, используемых в традиционных реляционных СУБД с доступом к данным средствами языка SQL. Применяется к базам данных, в которых делается попытка решить проблемы масштабируемости и доступности за счёт атомарности и согласованности данных |
| OPC | Open Platform Communications, семейство программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами |
| OLAP | Online analytical processing – интерактивная аналитическая обработка – технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу |
| PDF | Portable Document Format – межплатформенный открытый формат электронных документов, изначально разработанный фирмой Adobe Systems с использованием ряда возможностей языка PostScript |
| PostgreSQL | Cвободная объектно-реляционная система управления базами данных |
| XLS/XLSX | Стандартный формат рабочих книг Excel в версиях до Excel 2003. Является бинарным форматом. С версии 2007 используется открытый формат xlsx на основе Microsoft Office Open XML |
| XML | eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки с простым формальным синтаксисом, удобный для создания и обработки документов программами и одновременно удобный для чтения и создания документов человеком |

1. Назначение системы
   1. Вид деятельности

Единый пульт управления системами телеметрии в газораспределительных организациях (далее – ЕПУ СТМ ГРО или Система) предназначается для решения следующих задач:

* автоматизация процессов сбора, хранения и обработки и публикации данных о технологических параметрах объектов сетей газораспределения в производственно-диспетчерскую систему и процессов сбора данных о технологических параметрах, полученных от контроллеров СТМ, различных производителей;
* мониторинг работы СТМ;
* оперативное отслеживание режима работы как единичных объектов, так и сети газораспределения в целом, формирования аварийных сообщений с цветовой и звуковой сигнализацией;

– обеспечение интеграции СТМ разных производителей или замещения пультов управления снятых с поддержки производителем.

* 1. Объект автоматизации

Объектами автоматизации Системы являются газораспределительные организации (ГРО), входящие в ГК МРГ.

Основными задачами ГРО являются надежная и бесперебойная транспортировка природного газа конечным потребителям.

Эксплуатация объектов сети газораспределения осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, иных нормативных правовых актов в области промышленной безопасности, национальных стандартов Российской Федерации, межгосударственных стандартов, регулирующих деятельность, связанную с эксплуатацией сетей газораспределения природного газа, а также нормативных документов ПАО «Газпром» и АО «Газпром газораспределение».

Решение задач достигается за счет повышения эффективности диспетчерского управления. Процесс диспетчерского управления на уровне ГРО заключается в управлении потоками газа в сетях газораспределения ГРО.

Цель процесса заключается в обеспечении оптимального распределения заданных объемов газа в сетях газораспределения ГРО.

Средством достижения цели является контроль параметров работы сетей газораспределения ГРО, создание оптимальных режимов работы объектов и оборудования, выработка решений по обеспечению необходимой пропускной способности газопроводов, сохранение целостности сетей газораспределения ГРО в нештатных ситуациях.

Перечень объектов автоматизации представлен в Таблице 3.

Таблица 3. Перечень объектов автоматизации

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование объекта автоматизации |
|  | ООО "Газпром газораспределение Архангельск" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Барнаул" |
|  | АО "Газпром газораспределение Белгород" |
|  | АО "Газпром газораспределение Брянск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Великий Новгород" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Владикавказ" |
|  | АО "Газпром газораспределение Владимир" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Волгоград" |
|  | АО "Газпром газораспределение Вологда" |
|  | ОАО "Газпром газораспределение Воронеж" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Грозный" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Дагестан" |
|  | АО "Газпром газораспределение Дальний Восток" |
|  | АО "Газпром газораспределение Екатеринбург" |
|  | АО "Газпром газораспределение Иваново" |
|  | АО "Газпром газораспределение Ижевск" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Йошкар-Ола" |
|  | АО "Газпром газораспределение Калуга" |
|  | АО "Газпром газораспределение Киров" |
|  | АО "Газпром газораспределение Кострома" |
|  | АО "Газпром газораспределение Краснодар" |
|  | АО "Газпром газораспределение Курган" |
|  | АО "Газпром газораспределение Курск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Ленинградская область" |
|  | АО "Газпром газораспределение Липецк" |
|  | АО "Газпром газораспределение Майкоп" |
|  | АО "Газпром газораспределение Махачкала" |
|  | АО "Газпром газораспределение Назрань" |
|  | АО "Газпром газораспределение Нальчик" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Нижний Новгород" |
|  | АО "Газпром газораспределение Обнинск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Орел" |
|  | АО "Газпром газораспределение Оренбург" |
|  | АО "Газпром газораспределение Пенза" |
|  | АО "Газпром газораспределение Пермь" |
|  | АО "Газпром газораспределение Петрозаводск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Псков" |
|  | АО "Газпром газораспределение Рязанская область" |
|  | ПАО "Газпром газораспределение Ростов-на-Дону" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Самара" |
|  | АО "Газпром газораспределение Саранск" |
|  | ПАО "Газпром газораспределение Саратовская область" |
|  | АО "Газпром газораспределение Север" |
|  | АО "Газпром газораспределение Смоленск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Ставрополь" |
|  | АО "Газпром газораспределение Сыктывкар" |
|  | АО "Газпром газораспределение Тамбов" |
|  | АО "Газпром газораспределение Тверь" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Томск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Тула" |
|  | ООО "Газпром газораспределение Ульяновск" |
|  | ПАО "Газпром газораспределение Уфа" |
|  | АО "Газпром газораспределение Чебоксары" |
|  | АО "Газпром газораспределение Челябинск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Черкесск" |
|  | АО "Газпром газораспределение Элиста" |
|  | АО "Газпром газораспределение Ярославль" |
|  | АО "Курганоблгаз" |
|  | АО "Омскоблгаз" |
|  | АО "Рязаньгоргаз" |
|  | ОАО "Рыбинскгазсервис" |
|  | АО "Саратовгаз" |
|  | АО "Тулагоргаз" |
|  | АО "Челябинскгоргаз" |
|  | ООО "ПетербургГаз" |
|  | ОАО "Кузнецкмежрайгаз" |
|  | АО "Новороссийскгоргаз" |
|  | АО "КАПЬЯРГАЗ" |

* 1. Функции Системы

Перечень функций, реализуемых Системой:

1. Интеграция распределенных информационных ресурсов в рамках единого хранилища данных;
2. Формирование аналитических материалов по контролируемым параметрам;
3. Сбор, обработка, хранение и передача технологических данных от различных типов устройств и систем телеметрии;
4. Обеспечение единовременного доступа к информации для всех участников процесса формирования и мониторинга предприятий;
5. Ведение нормативно-технической и нормативно-правовой базы документов;
6. Описание системы
   1. Структура Системы

Система разработана на платформе ИУСЦИФРА с использованием библиотек с открытыми исходными кодами, в том числе с использованием открытого фреймворка СUBA Platform (программной платформы, определяющей структуру программной системы), позволяющего быстро создавать пользовательский интерфейс и бизнес-логику для работы с данными.

Особенностями реализации данной программной платформы являются:

* набор высокоуровневых библиотек с открытым исходным кодом;
* модульная и масштабируемая архитектура на основе популярных открытых фреймворков;
* удобная среда разработки;
* использование специализированных баз данных.

Архитектура Системы является сервис-ориентированной и базируется на использовании открытых технологий и протоколов.

Система состоит из серверных программных компонентов для моделирования процессов, конфигурирования, выполнения бизнес-методов, хранения данных, отслеживания результатов, отчетности и интеграции.

Система предоставляет три слоя абстракции:

Первый слой – слой данных, представленный программными компонентами. Данный слой предназначен для размещения микросервисов, с одной стороны взаимодействующих с внешними системами, с другой стороны – предоставляющих данные в конечном виде для наполнения шаблонов страниц в рамках сессии пользователя.

Второй слой – слой описания бизнес-процессов. В рамках работы с данным слоем Система предоставляет визуальный интерфейс для:

* разработки процесса формирования данных на основе данных из программных компонентов;
* создания обработчиков событий, получаемых от визуальных компонентов страниц проектируемых порталов.

Третий слой – слой проектирования визуальных интерфейсов. В качестве источников данных для веб-страниц могут использоваться как данные из программных компонентов, так и данные из слоя описания бизнес-процессов.

Подробная структурная схема комплекса технических средств Системы представлена в документе «Структурная схема комплекса технических средств КТС.ЕПУ СТМ ГРО».

Решения по защите информации разрабатываются дополнительно в соответствии с техническими требованиями на проектирование объекта «Система защиты информации Единого пульта управления системами телеметрии газораспределительных организаций» (СЗИ ЕПУ СТМ ГРО).

* 1. Сведения о Системе

Для работы Системы необходимо оборудование, требования к которому представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к СТИ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование  ресурса | Характеристики | | | | | Реализуемые компоненты Архитектуры |
| CPU,  core | RAM,  ГБайт | Локальные  диски, ГБайт | | ОПО |
| 1 | Server 4 | 16 | 64 | HDD | 240 | ОС RedOS  ПО «ИУСЦИФРА» | Реализация бизнес-функций  Хранение объектов  Хранение данных |
| 2 | Server 5 | 16 | 64 | HDD | 240 | ОС RedOS  ПО «ИУСЦИФРА» | Реализация бизнес-функций  Хранение объектов  Хранение данных |

Вместо РЕД ОС может использоваться другая операционная система семейства Linux, включенная в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Структура СТИ представлена на рисунке 1.

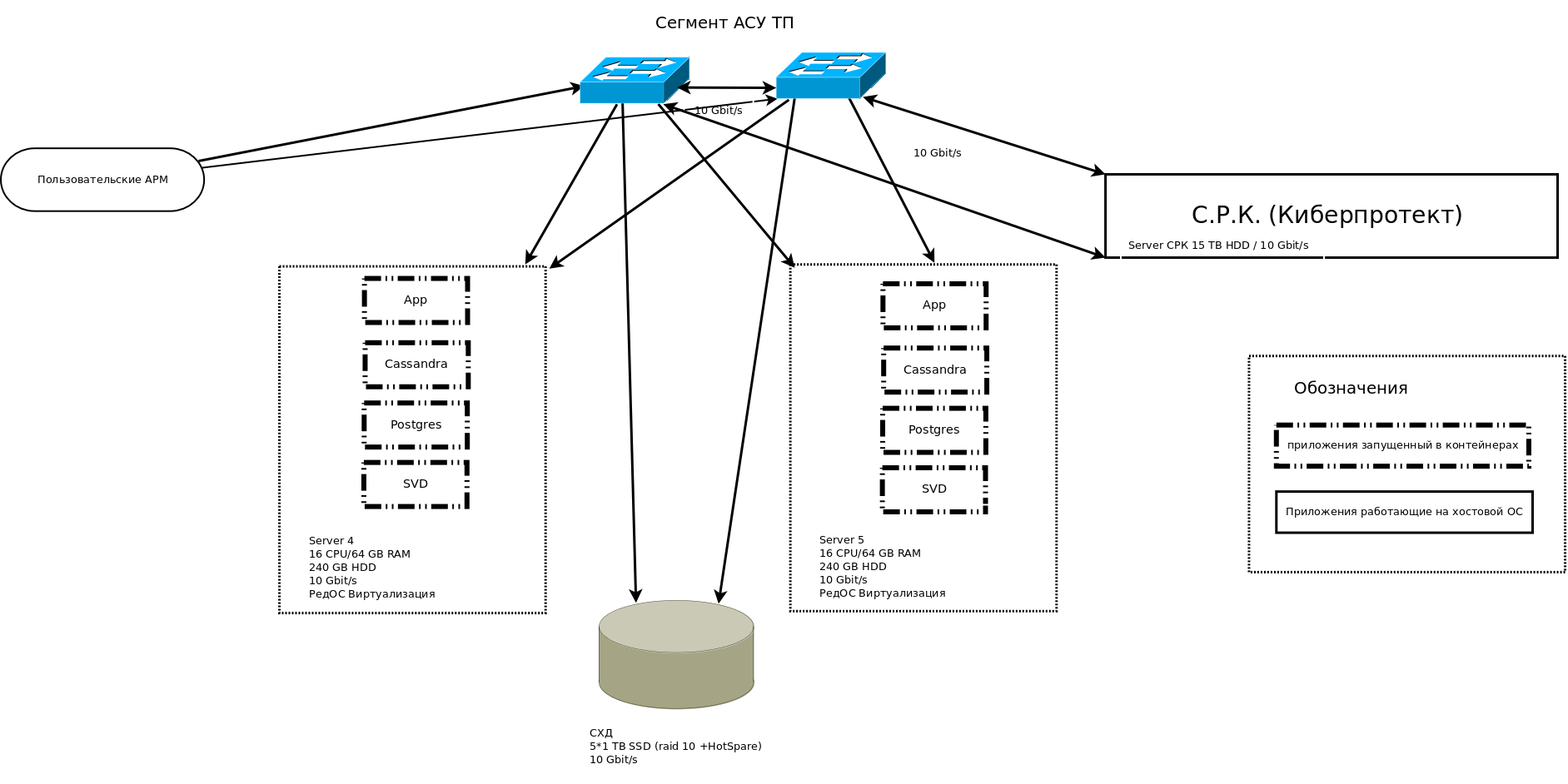


Рисунок 1 – Структура СТИ

* 1. Функционирование Системы

В составе архитектуры Системы имеются следующие модули:

1. Модуль безопасности и администрирования;
2. Модуль конфигурирования;
3. Модуль хранения и визуализации данных;
4. Модуль бизнес-логики;
5. Модуль сбора данных;
6. Модуль управления событиями;
7. Модуль взаимодействия с внешними системами;
8. Модуль управления нормативно-справочной информацией;
9. Модуль мониторинга;
10. Модуль построения отчетов;
11. Модуль поиска и навигации.



Рисунок 2 – Системная архитектура ИУСЦИФРА.ЕПУ СТМ ГРО

* + 1. Модуль безопасности и администрирования

Посредством модуля безопасности и администрирования обеспечиваются следующие возможности:

1. Идентификация, аутентификация и авторизация пользователей;
2. Предоставление функционала в соответствии с ролевой моделью;
3. Интерфейс назначения ролевой модели;
4. Настройка параметров аутентификации и авторизации;
5. Журналирование попыток входа;
6. Просмотр журналов системы, включая контроль истории изменений объектов и контроль действий субъектов в Системе на основе хранения истории изменения данных.
7. Конфигурирование взаимодействия с внешними системами, включая установление соответствий для преобразования данных НСИ различных источников данных путем конфигурирования метаданных описания структур элементов НСИ различных систем;
8. Управление метаданными и построением информационной модели;
9. Построение общей информационной модели, связывающей разнородные данные в логически связанную структуру.
   * 1. Модуль конфигурирования

В модуле конфигурирования осуществляется управление конфигурацией системы в целом, а также управление конфигурацией других модулей.

Посредством модуля конфигурирования обеспечиваются следующие возможности:

1. Считывание настроек из конфигурационных файлов и из других источников;
2. Конфигурирование параметров Системы;
3. Предоставление методов и сервисов для ведения конфигурации для других модулей;
4. Управление метаданными и построением информационной модели;
5. Построение общей информационной модели, связывающей разнородные данные в логически связанную структуру.
   * 1. Модуль хранения и визуализации данных

Посредством модуля хранения и визуализации данных обеспечиваются следующие возможности:

1. Эффективное хранение и обработка разнородных данных различных видов, включая:

реляционные/объектные данные;

данные временных рядов;

геоинформационные данные;

документы;

1. Централизованное хранение различных видов информации;
2. Локальное и распределенное масштабирование при возрастании объемов хранения;
3. Предоставление доступа к данным по различным протоколам;
4. Целостность, транзакционность, резервируемость при хранении и доступе к данным;
5. Информационная безопасность на уровне доступа к данным;
6. Поддержка различных баз данных (БД) и хранилищ, включая:

реляционные системы управления базами данных (СУБД);

нереляционные (noSQL) БД;

специализированные хранилища данных различных видов;

1. Управление данными в оперативной памяти, организация их параллельной обработки с целью достижения наибольшей скорости и облегчения масштабирования;
2. Хранение истории изменения значимых данных в Системе (для определяемых администраторами Системы информационных объектов);
3. Обеспечение принципа неизменяемости значимой информации (например, после закрытия отчетного периода).
   * 1. Модуль бизнес-логики

В модуле бизнес-логики создаются сервисы и методы для реализации бизнес-функций какой-либо предметной области.

Посредством модуля бизнес-логики обеспечиваются следующие возможности:

1. Методы доступа к среде выполнения (сессиям пользователя, журналам работы, разделяемым компонентам системы);
2. Механизмы управления транзакциями;
3. Механизмы связывания и оркестрации компонентов и сервисов, работающих под управлением модуля;
4. Доступ к другим бизнес-функциям этой или другой предметной области.
   * 1. Модуль сбора данных

Посредством модуля сбора данных обеспечиваются следующие возможности:

1. Сбор данных по различным технологическим параметрам с Устройств;
2. Мониторинг режимов работы технологического оборудования;
3. Конфигурирование удаленных устройств (настройка времени и параметров опроса и выхода устройств на связь).
   * 1. Модуль управления событиями

Посредством модуля управления событиями обеспечиваются следующие возможности:

1. Формирование правил обработки событий и построение событийной модели;
2. Подписка на получение уведомлений о событиях;
3. Контроль возникновения следующих событий:

на уровне данных;

на уровне программного интерфейса;

при выполнении действий пользователя в интерфейсе;

временные события;

составные события;

1. Аудит событий (дата, причины события, источник события).
   * 1. Модуль взаимодействия с внешними системами

Посредством модуля взаимодействия с внешними системами обеспечиваются следующие возможности:

1. Обеспечение информационного взаимодействия с источниками данных и внешними системами;
2. Учет типов данных, передаваемых внешними системами;
3. Возможность изменения конфигурации взаимодействия с внешними системами;
4. Публикация данных через веб‑сервисы;
5. Поддержка стандартизованного открытого публичного программного интерфейса для подключения внешних информационных систем;
6. Выгрузка данных по настраиваемым сценариям во внешние системы с помощью адаптеров с использованием различных форматов: JSON, XML, XLS(X), CSV.
   * 1. Модуль управления нормативно-справочной информацией

Посредством модуля управления НСИ обеспечиваются следующие возможности:

1. Функции управления метаданными:

ведение единого каталога метаданных;

ведение реестра характеристик и их описаний:

* базовых типов (целое, вещественное, строка и т.д.);
* пользовательских типов (в т.ч. списки значений);

ведение правил проверки характеристик;

ведение реестра единиц измерений;

ведение реестра информационных объектов (словарей, классификаторов, справочников);

1. Функции управления мастер-данными:

создание новых записей информационных объектов в строгом соответствии с их описанием в информационной модели;

инструменты консолидации данных, нормализации данных (связывание дублей, замена значений, слияние/разделение записей, автоматическое связывание объектов);

формирование эталонов информационных объектов;

просмотр (визуализация) связей между объектами;

отображение иерархических справочников;

определение правил сортировки по умолчанию;

возможность прикрепления файлов к записям основных данных;

1. Функции версионирования данных:

ведение истории изменения характеристик информационных объектов;

ведение версий информационных объектов;

возможность управления версиями;

возможность восстановления версии информационного объекта с контролем соблюдения целостности;

отслеживание версий и изменений, включающее наличие блоков служебной информации, которые, как минимум, должны содержать дату-время и код операции (c-create, создание, u-update, изменение, d – delete, удаление.

* + 1. Модуль мониторинга

Посредством модуля мониторинга обеспечиваются следующие возможности:

1. Запись и хранение журнала событий с указанием источника события, продолжительности события, результата события (успешно/неуспешно), описания события;
2. Наличие счетчиков производительности для определения текущей нагрузки (например, среднее время выполнения запроса от пользователя);
3. Идентификация сбоев и устранение ошибок при ухудшении уровня сервиса;
4. Рассылка оповещений (e-mail, sms, через приложения обмена мгновенными сообщениями на заданные контакты) о произошедшем сбое или ухудшении уровня сервиса;
5. Возможность интеграции с внешней системой мониторинга.
   * 1. Модуль построения отчетов

Посредством модуля построения отчетов обеспечиваются следующие возможности:

1. Формирование отчетов в формате PDF, XLS(X), XML и пр.;
2. Визуализация данных в виде сводных таблиц, диаграмм и графиков на основе аналитических показателей;
3. Проведение план/факт анализа и анализа отклонений;
4. Изменение набора аналитических признаков.
   * 1. Модуль поиска и навигации

С помощью модуля поиска и навигации обеспечиваются следующие возможности:

1. Поиск по значениям атрибута, группы значений;
2. Возможность формирования произвольной выборки;
3. Поиск с учетом связей;
4. Декларативное описание поисковых правил и их исполнения;
5. Полнотекстовой поиск:

формирование поискового индекса по текстовым полям;

формирование поискового индекса по вложениям;

Перечень модулей Системы, функций модуля и соответствие ФТ приведены в Таблице 5.

Таблица 5. Перечень модулей Системы и выполняемых ими функций

| № | Функциональный модуль | функциИ модуля | Функциональные Требования к модулю | пункт ФТ |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |  |  |
| 1. | Модуль управления нормативно-справочной информацией | * Ведение единого каталога метаданных; * Ведение реестра характеристик и их описаний; * Ведение правил проверки характеристик; * Ведение реестра единиц измерений; * Ведение реестра информационных объектов (словарей, классификаторов, справочников); * Функции управления мастер-данными: * Создание новых записей информационных объектов в строгом соответствии с их описанием в информационной модели; * Инструменты консолидации данных, нормализации данных (связывание дублей, замена значений, слияние/разделение записей, автоматическое связывание объектов); * Формирование эталонов информационных объектов; * Просмотр (визуализация) связей между объектами; * Отображение иерархических справочников; * Определение правил сортировки по умолчанию; * Возможность прикрепления файлов к записям основных данных. * Требования к функциям версионирования данных: * Ведение истории изменения характеристик информационных объектов; * Ведение версий информационных объектов; * Возможность восстановления версии информационного объекта с контролем соблюдения целостности; * Отслеживание версий и изменений должно включать наличие блоков служебной информации, который как минимум должен содержать дату-время и код операции (c - create, u - update, d - delete) | * Ведение (создание, редактирование) объектов контроля; * Ведение эксплуатационной документации в объеме СТО 2.16-2019, ГОСТ 34741 в части АСУ ТП РГ (паспорта, журналы, схемы, карты наладки АСУ ТП РГ, СКЗ, технологические карты и др.); * Формирование объектной модели ЕПУ СТМ ГРО путем построения иерархических связей между объектами; | ФТ 4.7.1 |
| 2. | Модуль поиска и навигации | * Поиск по значениям атрибута, группы значений; * Возможность формирования произвольной выборки; * Поиск с учетом связей; * Декларативное описание поисковых правил и их исполнения; * Полнотекстовый поиск: * Формирование поискового индекса по текстовым полям | * Настройка возможностей поиска по группам значений, конкретным атрибутам объектов; * Возможность настройки произвольной выборки результатов поиска данных; * Экспорт результатов выборки в том числе в форматах MS Excel/HTML; * Настройка поиска с учетом связей объектов; * Возможность полнотекстового поиска по данным; * Настройка поиска только по предопределенным, формализованным полям или поиска с учетом вложенных файлов | ФТ  4.7.5  кроме 4.7.5.5– 4.7.5.6 |
| 3. | Модуль построения отчетов | * Формирование отчетов в формате PDF, XLSX, XML и прочие; * Визуализация данных в виде сводных таблиц, в виде диаграмм и графиков на основе аналитических показателей; * Проведение анализа отклонений; * Изменение набора аналитических признаков. | * Формирование отчета о нештатных ситуациях на объектах автоматизации | ФТ  4.7.3.3 |
| * Автоматизированное формирование отчета о нештатных ситуациях и вмешательствах | ФТ  4.7.3.6 |
| * Формирование электронного отчета о возможности передачи данных и причинах ошибок | ФТ  4.7.4.6 |
| * Автоматизированное формирование отчетов о сборе и передаче в учетные и диспетчерские системы данных НСИ, оперативных данных и данных о нештатных ситуациях; * Автоматизированный экспорт в форматы MS Excel, pdf, xml сформированных отчетов о сборе и передаче в учетные и диспетчерские системы данных НСИ, оперативных данных и данных о нештатных ситуациях; * Прямой ввод с клавиатуры или выбор из всплывающего окна календаря дат начала и окончания выбранного периода формирования отчета | ФТ  4.7.4.7 – 4.7.4.9 |
| * Формирование отчетов (по архивным и текущим значениям), в том числе отчета о состоянии КП, вывод их на печать; * Настройка шаблонов для автоматизированного формирования печатных форм отчетов; * Конструктор форм аналитических отчетов и диаграмм; * Отчеты должны выводиться либо на экран, принтер, в форматы PDF, HTML, XLSX, CSV и XML (универсальный вывод, где конечный формат определяется пользователем). | ФТ  4.7.7.4  4.7.7.10,  4.7.7.11 –4.7.7.13 |
| 4. | Модуль управления событиями | * Формирование правил обработки событий и построение событийной модели; * Подписка на получение уведомлений о событиях; * Контроль возникновения событий: * На уровне данных; * На уровне программного интерфейса; * При выполнении действий пользователя в интерфейсе; * Временные события; * Составные события. * Аудит событий (дата, причины события, источник события). | * Обеспечение квитирования сигналов; * Опрос КП с возможностью выбора КП (одного или нескольких) и параметров для опроса; * Задание режимов опроса КП (изменение частоты опроса объектов); * Диагностика оборудования и программного обеспечения (состояние КП, наличие связи между КП и ЕПУ СТМ ГРО, состояние коммуникационного оборудования и т.п.), прием результатов самодиагностики КП, автоматический мониторинг состояния каналов передачи данных, прием на пульт пакетов данных от КП при восстановлении связи; * Формирование правил обработки событий и построение событийной модели; * Подписка на получение уведомлений о событиях; * Контроль возникновения временных и составных событий на уровне данных, программного интерфейса, при выполнении действий пользователя; * Синхронизация единого времени на всех уровнях АСУ ТП РГ; * Аудит событий (дата, причины события, источник события); | ФТ 4.7.6 |
| * Получение от КП и запись данных о нештатных ситуациях; * Автоматическое формирование оповещений (оперативно по факту выявления ситуации) о нештатных/аварийных ситуациях на автоматизированных объектах; | ФТ  4.7.3.2,  4.7.3.4,  4.7.3.5 |
| * Отображение (с визуальными и звуковыми эффектами) предупредительных и аварийных сигналов, отклонений за пределы уставок параметров (с автоматической активизацией закладок, слоев схем и т.п., выделением цветом участков схем и технологических параметров, локализацией объекта, к которому относится событие), а также данных о доступе на объект (открытие и закрытие дверей ПРГ, установок ЭХЗ), данных охранных комплексов, систем контроля загазованности | ФТ 4.7.3.1 |
| 5. | Модуль мониторинга | * Запись и хранение журнала событий с указанием источника события, продолжительности события, результатом события (успешно/неуспешно), описании события; * Наличие счетчиков производительности для определения текущей нагрузки (например, среднее время выполнения запроса от пользователя); * Идентификация сбоев и устранение ошибок при ухудшении уровня сервиса; * Возможность интеграции с внешней системой мониторинга | * Контроль достоверности технологических параметров, передаваемых от КП на ЕПУ СТМ ГРО; * Выявление аварийных, предаварийных сигналов (сообщений), нештатных ситуаций и передача их от КП на ЕПУ СТМ ГРО; * Сбор и передача в учетные системы информации о нештатных ситуациях на объектах автоматизации; | ФТ 4.7.2 |
| * Индикация и протоколирование событий, происходящих в АСУ ТП РГ (выход на связь КП, получение архивов, выявление отказов, нештатных ситуаций и т.п.) с фиксацией времени события | ФТ 4.7.8.6 |
| 6. | Модуль взаимодействия | * Обеспечение информационного взаимодействия с источниками данных и ВС; * Учет типов данных, передаваемых ВС; * Возможность изменения конфигурации взаимодействия с ВС; * Публикация данных через веб‑сервисы; * Поддержка стандартизованного открытого программного интерфейса для подключения ВС; * Возможность выгрузки данных по настраиваемым сценариям в ВС с помощью адаптеров, используя различные форматы: JSON, XML, XLSX, CSV | * Настройка протоколов, объектов и правил получения данных от устройств; * Предоставление интерфейса для интеграции с информационными системами, в том числе передача информации на схемы размещения средств АСУ ТП РГ на объектах сетей газораспределения и в диспетчерском пункте АДС, ЦДС, ЦПДУ размещенные на видеостенах или других средствах отображения диспетчерской информации. * Настройка протоколов, объектов и правил передачи в учетные системы данных о технологических параметрах; * Настройка протоколов, объектов и правил передачи в диспетчерские системы данных о технологических параметрах; * Проверка получаемых данных на достоверность; * Автоматическая проверка возможности передачи данных. | ФТ  4.7.4.1 – 4.7.4.6 |
| * Настройки вариантов взаимодействия с ВС | ФТ 4.7.8.8 |
| 7. | Модуль хранения и визуализации данных | * Обеспечение эффективного хранения и обработки разнородных данных различных видов, включая: * Реляционные/объектные данные; * Данные временных рядов; * Геоинформационные данные; * Документы. * Централизованное хранение различных видов информации; * Локальное и распределенное масштабирование при возрастании объемов хранения; * Предоставление доступа к данным по различным протоколам; * Целостность, транзакционность, резервируемость при хранении и доступе к данным; * Информационная безопасность на уровне доступа к данным; * Поддержка различных БД и хранилищ, включая: * Реляционные СУБД; * Нереляционные (NoSQL) базы данных; * Специализированные хранилища данных различных видов. * Управление данными в оперативной памяти, организация их параллельной обработки с целью достижения наибольшей скорости и облегчения масштабирования; * Хранение истории изменения значимых данных в системе (для определяемых администраторами системы информационных объектов); * Обеспечение принципа неизменяемости значимой информации (например, после закрытия отчетного периода) | * Предоставление инструментов суммирования и агрегирования результатов поиска данных; | ФТ  4.7.5.5 – 4.7.5.6 |
| * Отображение на АРМ текущих и архивных значений параметров, отображение данных на схемах объекта, а также на схемах на базе картографических материалов и данных из геоинформационных систем Отображение полной или обобщенной (КП в норме, предупреждение КП, авария на КП и т.п.) информации по КП (группе КП); * Отображение технологических параметров на мнемосхемах (мнемосхема формируется с использованием стороннего ПО); * Построение трендов и графиков значений параметров (с возможностью выбора периода и состава параметров); * Построение на основании параметров с КП аналитических диаграмм, графиков и отчетов в различных цветовых решениях и формах; * Создание собственных, информационных панелей (Dashboard) с динамическим обновлением отображаемой на панелях информации; | ФТ  4.7.7.1 – 4.7.7.3,  4.7.7.5 –  4.7.7.9,  4.7.7.14 |
| * Централизованное хранение в едином хранилище различных видов данных: реляционных, объектных, текущих, архивных, геоинформационных, данных о событиях; * Автоматическое создание версий при внесении изменений и хранение истории версий, в том числе хранение истории изменения значимых данных в системе (для определяемых администраторами системы информационных объектов); * Возможность настройки запретов на изменение значимой информации; * Автоматическое масштабирование при возрастании объемов хранения; * Обеспечение неприкосновенности и сохранности всех значимых данных | ФТ  4.7.9 |
| 8. | Модуль безопасности и администрирования | * Идентификация, аутентификация и авторизация пользователей; * Предоставление функционала в соответствии с ролевой моделью; * Интерфейс назначения ролевой модели; * Настройка параметров аутентификации и авторизации; * Журналирование попыток входа; * Просмотр журналов Системы, включая контроль истории изменений объектов и контроль действий субъектов в Системе на основе хранения истории изменения данных; * Конфигурирование взаимодействия с ВС, включая установление соответствий для преобразования данных НСИ различных источников данных путем конфигурирования метаданных описания структур элементов НСИ различных систем; * Управление метаданными и построением информационной модели; * Построение общей информационной модели, связывающей разнородные данные в логически связанную структуру | * Централизованная настройка через интерфейс администратора подсистем и компонентов; * Возможности создания ролей в системе и назначения на них конкретных пользователей; * Возможность настройки прав доступа к информации для ролей пользователей; * Возможность настройки ролей для пользователей; * Ведение истории назначения и изменения прав пользователей, в том числе администраторов Системы, за весь период жизненного цикла учетной записи; * Наличие настраиваемого аудита действий пользователей в Системе; * Наличие системы управления доступом в Систему, включая политику парольной защиты; * Мониторинг функционирования, включая контроль истории изменений объектов и контроль действий субъектов в ЕПУ СТМ ГРО (вход, выход, изменение уставок и т.п.) с фиксацией времени события (действия) на основе хранения истории изменения данных; * Настройки контроля изменений объектов с учетом истории; * Построение общей информационной модели, связывающей разнородные данные в логически связанную структуру | ФТ 4.7.8, кроме  4.7.8.6 4.7.8.8 |

2. Описание взаимосвязей с другими системами

Система не содержит информацию о коммерческой тайне и не является информационной системой, содержащей персональные данные.

Система взаимодействует с устройствами посредством СВУ, расположенных в серверной части центрального офиса ГРО.

СВУ получает из Системы конфигурацию объектов, различные команды и отправляет в Систему данные, ответы на команды и сообщения о своей работоспособности. Взаимодействие СВУ с устройствами происходит через канал связи, который предоставляет провайдер канала. Получив подключение к устройству, СВУ взаимодействует с ним через контроллеры и систему драйверов (рис. 3).

При взаимодействии с устройством через OPC сервер производителя, необходимо произвести установку специального агента на OPC сервер. В остальном взаимодействие не отличается от указанного выше.

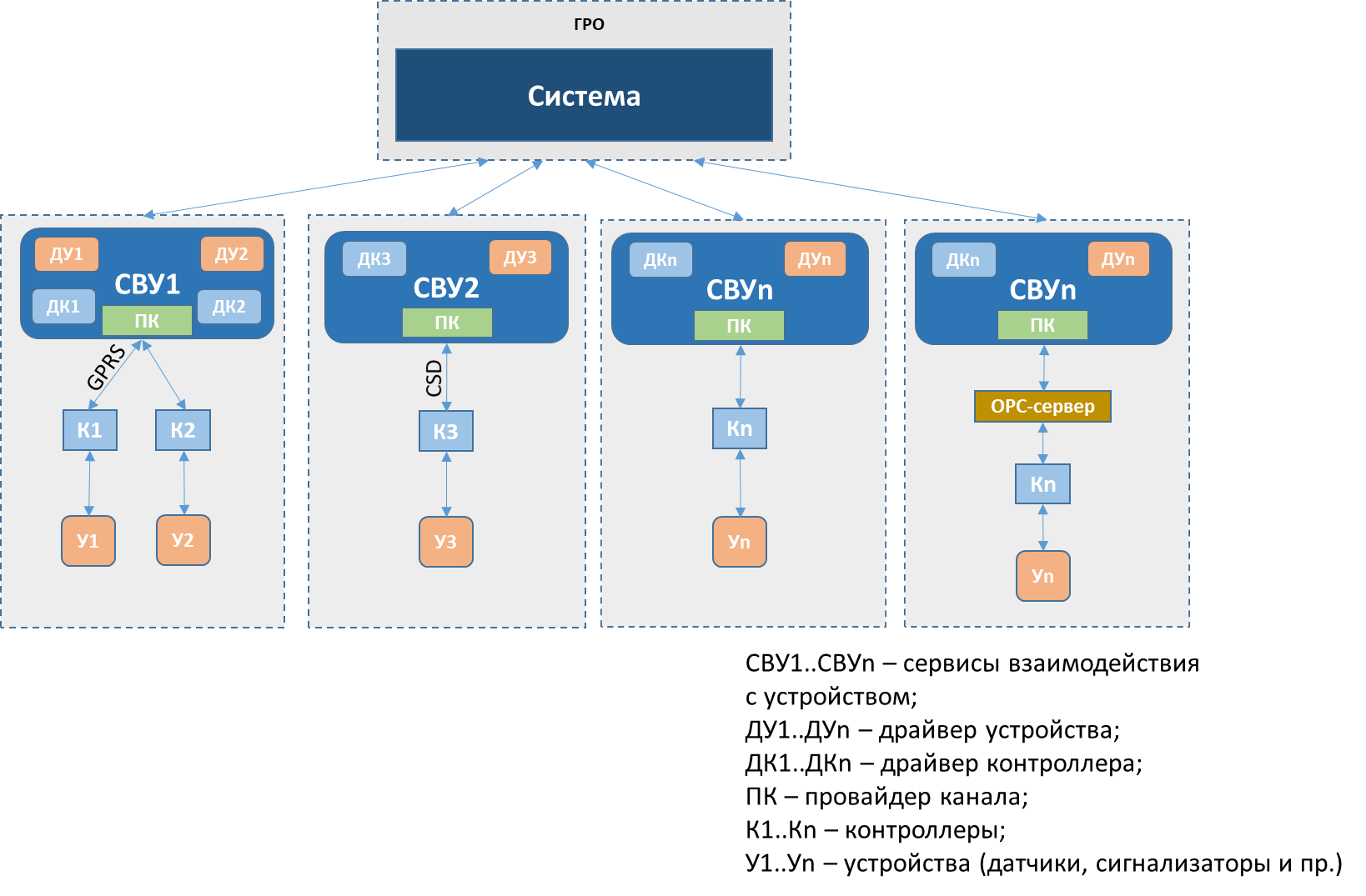


Рисунок 3 – Взаимодействие Системы с устройствами

Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Редакция | Дата | Источник | Описание изменений |
| 1.0.0 | 04.06.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Создание документа |
| 1.0.1 | 31.08.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа – замена схемы «Системная архитектура ЕПУ СТМ ГРО» |
| 1.0.2 | 02.12.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа (приведение в соответствие документу «Схема функциональной структуры» |
| 1.0.3 | 26.12.22 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редакция |
| 1.0.4 | 28.12.22 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редакция |
| 1.0.5 | 28.02.23 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Устранение замечаний |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |