|  |
| --- |
| GP_engineering_logo_blue |
|  |
|  |
|  Единый пульт управления системами телеметрии региональных газовых компаний по реализации газа |
|  |
|  |
|  |
| Общее описание системы |
|  |
|  |
|  |
| Санкт-Петербург |
| 2022 |

СОДЕРЖАНИЕ

[ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ 3](#_Toc128649056)

[1. Назначение системы 6](#_Toc128649057)

[1.1. Вид деятельности 6](#_Toc128649058)

[1.2. Объекты автоматизации 6](#_Toc128649059)

[1.3. Функции Системы 7](#_Toc128649060)

[2. Описание системы 8](#_Toc128649061)

[2.1. Структура Системы 8](#_Toc128649062)

[2.2. Сведения о Системе 8](#_Toc128649063)

[2.2.1. Модуль безопасности и администрирования 9](#_Toc128649064)

[2.2.2. Модуль конфигурирования 9](#_Toc128649065)

[2.2.3. Модуль хранения и визуализации данных 10](#_Toc128649066)

[2.2.4. Модуль бизнес-логики 10](#_Toc128649067)

[2.2.5. Модуль сбора данных 10](#_Toc128649068)

[2.2.6. Модуль управления событиями 11](#_Toc128649069)

[2.2.7. Модуль взаимодействия с внешними системами 11](#_Toc128649070)

[2.2.8. Модуль управления нормативно-справочной информацией 11](#_Toc128649071)

[2.2.9. Модуль мониторинга 12](#_Toc128649072)

[2.2.10. Модуль построения отчетов 12](#_Toc128649073)

[2.2.11. Модуль поиска и навигации 12](#_Toc128649074)

[3. Описание взаимосвязей с другими системами 28](#_Toc128649075)

[Лист регистрации изменений 29](#_Toc128649076)

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 |
| АСКУГ | Автоматизированная система коммерческого учета газа |
| БД | База данных |
| Веб-браузер | Программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов и управления веб-приложениями |
| Веб-портал | Сайт в компьютерной сети, предоставляющий пользователю различные интернет-сервисы, которые работают в рамках этого сайт |
| 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 |
| ВС | Внешние системы: ИУС ГАЗ |
| ЕПУ СТМ РГК, Система | Единый пульт управления системами телеметрии региональных газовых компаний по реализации газа |
| ИСГ | Интеллектуальный счетчик газа |
| ИУС ГАЗ | Информационно-управляющая система «Диспетчерский пункт АСКУГ» |
| КП СТМ | Контролируемый пункт системы телеметрии |
| НСИ | Нормативно-справочная информация |
| Платформа | Совокупность технологий и спецификаций, обеспечивающая аппаратную и/или программную совместимость различных продуктов |
| Пользовательский интерфейс  | Интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы |
| РГК | Региональная компания по реализации газа |
| Сервис взаимодействия с устройствами | 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 |
| СТИ | Системно-техническая инфраструктура |
| СТМ | Система телеметрии, система, обеспечивающая сбор информации и измерения параметров и позволяющая получить необходимые сведения об удаленных объектах |
| СУБД | Система управления базами данных |
| УИРГ | Узел измерений расхода газа |
| Устройство | Удаленное устройство (контроллер), к которому производится подключение с целью сбора информации по расходу газа, технологических параметров и мониторинга режимов работы технологического оборудования |
| ФТ | Функциональные требования |

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_%28%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%29), [процедур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%B0_%28%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%29), [функций](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%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%29), [структур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%28%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%29) 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_%28%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%29)), 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 |
| 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 региональных газовых компаний по реализации газа (далее – ЕПУ СТМ РГК или Система) предназначается для:

* автоматизации процессов сбора, хранения, обработки и публикации данных о расходе газа объектов сетей газораспределения в производственно-диспетчерскую систему и процессов сбора данных технологических параметров, полученных от контроллеров СТМ различных производителей;
* мониторинга работы КП СТМ;
* оперативного отслеживания режима работы как единичных объектов, так и набора объектов, формирования аварийных сообщений с цветовой и звуковой сигнализацией;
* конфигурирования удаленных устройств, сервисов и протоколов взаимодействия с устройствами;
* диагностики работоспособности оборудования УИРГ, ИСГ, программного обеспечения.
	1. Объекты автоматизации

Объектами автоматизации Системы являются РГК. Перечень объектов автоматизации представлен в Таблице 3.

Таблица 3 – Перечень объектов автоматизации

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Объект автоматизации** |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Астрахань» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Белгород» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Брянск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Великий Новгород» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Владикавказ» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Владимир» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Волгоград» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Вологда» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Воронеж» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Грозный» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Иваново» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Ижевск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Йошкар-Ола» |
|  | АО «Газпром межрегионгаз Казань» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Калуга» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Кемерово» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Киров» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Краснодар» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Курган» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Курск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Липецк» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Майкоп» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Махачкала» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Москва» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Назрань» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Нальчик» |
|  | АО «Газпром межрегионгаз Нижний Новгород» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Новосибирск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Омск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Орел» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Оренбург» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Пенза» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Пермь» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Псков» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Ростов-на-Дону» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Рязань» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Самара» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Санкт-Петербург» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Саранск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Саратов» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Север» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Смоленск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Ставрополь» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Тамбов» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Тверь» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Тула» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Ульяновск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Уфа» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Ухта» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Чебоксары» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Черкесск» |
|  | ООО «Газпром межрегионгаз Ярославль» |

* 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 и обработка технологических и объемных данных от различных типов устройств и систем телеметрии;
4. Обеспечение единовременного доступа к информации для всех участников автоматизированного бизнес-процесса;
5. Формирование оперативной достоверной информации о расходе газа и передача ее в смежные информационные системы;
6. Мониторинг и анализ режимов работы систем энергоснабжения и энергопотребления для оптимизации расхода газа;
7. Ведение базы метрологического оборудования;
8. Ведение базы нормативно-технической, нормативно-справочной информации.
9. 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 РГК».

Решения по защите информации разрабатываются дополнительно в соответствии с техническими требованиями на проектирование объекта «Система защиты информации Единого пульта управления системами телеметрии региональных газовых компаний по реализации газа» (СЗИ ЕПУ СТМ РГК).

* 1. Сведения о Системе

В составе архитектуры Системы имеются следующие модули:

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



Рисунок 1 – Системная архитектура ЕПУ СТМ РГК

* + 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 4.

Таблица 4 – Перечень модулей Системы и выполняемых ими функций

| **№** | **Функциональный модуль** | **функциИ модуля** | **Функциональные Требования к модулю** | **пункт ФТ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  | Модуль управления нормативно-справочной информацией | * Ведение реестра единиц измерений;
* Ведение реестра информационных объектов (словарей, классификаторов, справочников);
* Требования к функциям версионирования данных:
* Ведение истории изменения характеристик 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)
 | * Автоматизированное формирование цифровых паспортов измерительных комплексов (ИК) УИРГ, ИСГ на основе состава объектов Системы;
* Сбор и передача в учетные системы нормативно-справочной информации по всем доступным пользователю объектам учета ЕПУ СТМ РГК, в том числе связи между объектами учета, ссылки на отчетные формы, генерируемые для объектов учета, и метку времени последних архивных данных, поступивших по объекту учета
 | УИРГ 4.8.1.4, 4.8.3.2ИСГ 4.8.1.4, 4.8.2.2 |
|  | 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;
* Настройка правил обработки непрограммируемых запросов поиска;
* Декларативное описание поисковых правил и их исполнения;
* Настройка поиска только по предопределенным, формализованным полям
 | УИРГ 4.8.7.1– 4.8.7.4,4.8.7.7, 4.8.7.8,4.8.7.12ИСГ4.8.6.1–4.8.6.4, 4.8.6.7, 4.8.6.8, 4.8.6.12 |
|  | 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;
* Изменение набора аналитических признаков
 | * Формирование отчета о нештатных ситуациях на объектах автоматизации
 | УИРГ 4.8.5.2ИСГ4.8.4.2 |
| * Автоматизированное формирование отчета о нештатных ситуациях и вмешательствах (журнала оповещений)
 | УИРГ 4.8.5.5ИСГ4.8.4.5 |
| * 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
 | УИРГ 4.8.6.7, 4.8.6.9, 4.8.6.10ИСГ4.8.5.7,4.8.5.8,4.8.5.10 |
| * Конструктор создания свободной и регламентированной отчетности (фиксированных отчетных форм);
* Настройка шаблонов для автоматизированного формирования печатных форм отчетов;
* Конструктор форм аналитических отчетов и диаграмм;
* Настройка интеграции с офисными приложениями формирования отчетности;
* Отчёты должны выводиться либо на экран, принтер, в форматы PDF, HTML, XLSX;
 | УИРГ 4.8.9.7, 4.8.9.8,4.8.9.94.8.9.10, 4.8.9.12, 4.8.9.13ИСГ4.8.8.7, 4.8.8.8, 4.8.8.9, 4.8.8.10, 4.8.8.12, 4.8.8.13 |
|  |  | * Создание отчетных форм различных конфигураций
 | УИРГ 4.8.16.14ИСГ 4.8.15.19 |
|  | 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)
 | * Формирование правил обработки событий и построение событийной модели;
* Подписка на получение уведомлений о событиях;
* Аудит событий (дата, причины события, источник события)
 | УИРГ 4.8.8.1,4.8.8.2,4.8.8.4ИСГ4.8.7.1, 4.8.7.2, 4.8.7.4 |
| * Получение от КП СТМ, ИСГ и запись данных о нештатных ситуациях;
* Формирование оповещений о нештатных/аварийных ситуациях на объектах учета
 | УИРГ 4.8.5.1,4.8.5.3ИСГ4.8.4.1,4.8.4.3 |
|  | 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
 | * Диагностирование программными средствами Системы работоспособности входящего в УИРГ оборудования/ИСГ;
* Диагностирование программными средствами Системы работоспособности программного обеспечения системного и прикладного, включая подсистемы (модули), интерфейсы смежных систем
 | УИРГ 4.8.15ИСГ 4.8.14  |
| * Контроль полноты поступаемых от ИСГ данных, при отсутствии данных за определенный период должна быть обеспечена их дозагрузка на ПУ ИСГ
 | ИСГ 4.8.10.8 |
|  | Модуль взаимодействия  | * Обеспечение информационного взаимодействия с источниками данных и 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 вВС с помощью адаптеров, используя различные форматы: JSON, XML, XLSX
 | * Сбор и передача в учетные системы универсальных данных по распределению объемов газопотребления по УИРГ/Линиям измерений, в которых коммерческий час (метка времени данных) должен выставляться по часовому поясу сервера сбора данных;
* Сбор и передача в учетные системы приборных данных по распределению объемов газопотребления по УИРГ/Линиям измерений, в которых коммерческий час (метка времени данных) должны проставляться в соответствии с коммерческим часом корректора ИК УИРГ;
 | УИРГ 4.8.3.5, 4.8.3.6, 4.8.4.5ИСГ 4.8.3.5 |
| * Передача в диспетчерские системы оперативных данных по всем доступным пользователю объектам учета ЕПУ СТМ РГК
 | УИРГ 4.8.4.3ИСГ 4.8.3.3 |
| * Автоматическая проверка возможности передачи данных и формирование электронного отчета о возможности передачи данных и причинах ошибок
 | УИРГ 4.8.6.6 ИСГ4.8.5.6 |
| * Автоматическое создание объекта/редактирования паспорта объекта; автоматическое подключение ИСГ к Системе
 | ИСГ 4.8.1.6 |
| * Сбор и передача в диспетчерские системы информации о нештатных ситуациях на объектах автоматизации;
 | УИРГ4.8.4.6ИСГ 4.8.3.6 |
| * Настройки вариантов взаимодействия с ВС;
* Настройки соответствия параметров НСИ, полученных из различных источников
 | УИРГ 4.8.10.9, 4.8.10.10ИСГ 4.8.9.9, 4.8.9.10 |
| * Автоматическая загрузка в системы данных о параметрах газопотребления, полученных с УИРГ, ИСГ;
* Проверка соответствия автоматически вводимых данных на соответствие нормативно-справочной информации;
* Контроль непротиворечивости и аномалий при вводе данных в систему в автоматическом режиме
 | УИРГ 4.8.11.1– 4.8.11.3ИСГ4.8.10.1–4.8.10.3 |
|  | 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;
* 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;
* Отображение архивных технологических данных по объемам газопотребления, поступающих от УИРГ и ИСГ
 | УИРГ4.8.3.1,4.8.7.5ИСГ4.8.2.1, 4.8.6.5 |
| * Построение на основании показателей параметров газопотребления с УИРГ, ИСГ аналитических диаграмм, графиков и отчетов в различных цветовых решениях и формах;
* Создание собственных, информационных панелей (Dashboard) данных газопотребления с динамическим обновлением отображаемой на панелях информации;
 | УИРГ 4.8.9.1– 4.8.9.3ИСГ4.8.8.1–4.8.8.3 |
| * Любые операции изменения или ручного ввода данных должны фиксироваться в электронных журналах;
* Любая попытка вмешательства, редактирования, удаления или добавления метрологически значимой информации в Системе или БД на всех этапах движения информации должна фиксироваться в специальных защищенных журналах;
* Ручной ввод данных по расходу природного газа и\или иным метрологическим значимым данным в Системе на уровне подсистемы сбора данных исключается;
* Ручной ввод допускается только в отношении общих данных – перечни приборов и объектов, метаданные, газопотребляющее оборудованиеи иные сведения, не связанные с метрологическими данными
 | УИРГ 4.8.11.4– 4.8.11.7ИСГ 4.8.10.4–4.8.10.7 |
| * Обеспечение неприкосновенности и сохранности всех метрологически значимых данных
 | УИРГ 4.8.12.7ИСГ 4.8.11.7 |
| * Хранение различных видов данных: реляционных, объектных, текущих, архивных, геоинформационных, данных о события, в том числе и неструктурированных данных;
* Настройки контроля целостности хранимой информации. При возникновении ошибки транзакция должна целиком откатиться и вернуть Систему к состоянию до начала транзакции
* 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);
* Автоматическое масштабирование при возрастании объемов хранения
 | УИРГ 4.8.12.1– 4.8.12.3, 4.8.12.5ИСГ 4.8.11.1–4.8.11.3, 4.8.11.5 |
| * Настройка цветовой гаммы для различных категорий объектов, позволяющей выделять объекты с вмешательствами, не на связи и пр.
 | ИСГ 4.8.8.14 |
|  | 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
 | * Возможности создания ролей в системе и назначения на них конкретных пользователей;
* Возможности настройки прав доступа к информации для ролей и конкретных пользователей;
* Мониторинг функционирования, включая контроль истории изменений объектов и контроль действий субъектов в ЕПУ СТМ РГК на основе хранения истории изменения данных;
* Настройки контроля изменений объектов, газопотребляющего оборудования с учетом истории;
* Настройки контроля действий субъектов в ЕПУ СТМ РГК на основе хранения истории изменения данных
 | УИРГ 4.8.10.1– 4.8.10.6ИСГ 4.8.9.1–4.8.9.6 |
| * Возможность настройки запретов на изменение значимой информации
 | УИРГ 4.8.12.4ИСГ 4.8.11.4  |
| * Возможности запрета использования не персонифицированных учетных записей;
* Возможности принудительной смены администратором паролей внешних пользователей;
* Настройка форм и мест хранения паролей;
* Настройка длительности активной сессии пользователя;
* Разделение обязанностей и минимизации полномочий пользователей;
* Модификация, блокирования и удаления учетных записей;
* Возможность отзыва прав пользователей;
* Активная авторизованная сессия пользователя, без требования ввода пароля при входе на витрину
 | УИРГ 4.8.14.1, 4.8.14.3 ­– 4.8.14.6, 4.8.14.8 –4.8.14.12ИСГ 4.8.13.1, 4.8.13.3 – 4.8.13.6, 4.8.13.8 – 4.8.13.12 |
|  | Модуль конфигурирования | * Управление метаданными и построением информационной модели;
* Построение общей информационной модели, связывающей разнородные данные в логически связанную структуру;
* Ведение единого каталога метаданных;
* Ведение реестра характеристик и их описаний;
* Ведение правил проверки характеристик;
* 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;
* Формирование эталонов информационных объектов;
* Просмотр (визуализация) связей между объектами;
* Отображение иерархических справочников;
* Определение правил сортировки по умолчанию;
* Возможность прикрепления файлов к записям основных данных
 | * Формирование объектной модели ЕПУ СТМ РГК путем построения иерархических связей между объектами;
* Построение связей между объектами разного структурного уровня;
* Возможность ручного создания объекта/ редактирования паспорта объекта. При необходимости должна предоставляться возможность ручного подключения УИРГ, ИСГ к ЕПУ СТМ РГК
 | УИРГ 4.8.1.1 –4.8.1.3,4.8.1.6 ИСГ4.8.1.1– 4.8.1.3, 4.8.1.6 |
| * Создание, изменение, удаление метаданных;
* Построение общей информационной модели, связывающей разнородные данные в логически связанную структуру;
* Настройка вариантов описания структур НСИ различных систем
 | УИРГ4.8.10.7, 4.8.10.8,4.8.10.11ИСГ 4.8.9.7, 4.8.9.8, 4.8.9.11 |
| * Настройка правил резервного копирования и хранения резервных копий данных
 | УИРГ 4.8.12.6ИСГ 4.8.11.6 |
| Настройка протоколов, объектов и правил передачи в диспетчерские системы данных, полученных от КП СТМ, ИСГ | УИРГ4.8.6.4ИСГ 4.8.5.1, 4.8.5.4 |
|  | Модуль сбора данных | * Автоматическая загрузка данных о параметрах газопотребления с УИРГ;
* Запись условно постоянных величин и передача их в корректор (вычислитель);
* Синхронизация времени отображения данных на ЕПУ УИРГ, в ЕИТП и на КП СТМ
 | * Автоматическая запись параметров качества газа в вычислители природного газа на объектах учета, относящихся к соответствующим ГРС;
* Автоматизированный сбор оперативных данных, поступающих от УИРГ, ИСГ;
* Автоматическая дозагрузка архивов данных, поступающих от УИРГ, ИСГ не менее, чем раз в сутки;
* Настройка протоколов, объектов и правил получения данных от КП СТМ, УИРГ, ИСГ;
* Проверка собранных данных на достоверность;

Формирование запросов повторной выгрузки данных на определенную глубину (выгрузка последних N записей)Формирование команд для управления запорной арматурой | УИРГ 4.8.2.3,4.8.4.1, 4.8.4.2,4.8.16.15, 4.8.6.1, 4.8.6.5,4.8.6.8ИСГ4.8.3.1, 4.8.3.2, 4.8.5.1, 4.8.5.5,4.8.5.9 |
| * Сбор значений параметров, архивов, нештатных ситуаций и протоколов событий. Перечень параметров определяется в соответствии с руководством по эксплуатации на корректор (вычислитель) расхода газа;
* Передача значений параметров, архивов, нештатных ситуаций и т.п., полученных с корректоров (вычислителей) потребителей на уровень Системы и ЕИТП;
* Настройка циклических опросов по расписанию, изменению информации, комбинаций режимов;
* Настройка автоматической передачи данных из буфера на вышестоящий уровень при восстановлении связи;
* Определение ошибок измерений (выход параметров за пределы измерений, отключение корректора (вычислителя) и т.п.) и передачу соответствующих сигналов в Систему;
* Диагностика работоспособности контролируемого пункта;
* Настройка граничных минимальных и максимальных значений контролируемых параметров;
* Настройка отображения параметров, полученных с уровня КП СТМ;
* Обеспечение синхронизации времени между ЕПУ СТМ РГК и КП СТМ (частота синхронизации задается с ЕПУ СТМ РГК);
* Возможность записи в корректор (вычислитель) УИРГ условно постоянных величин
 | УИРГ 4.8.16.1 – 4.8.16.3, 4.8.16.7 –4.8.16.13 |
| * Сбор значений параметров, архивов, нештатных ситуаций и протоколов событий. Перечень параметров определяется в соответствии с руководством по эксплуатации на СГ;
* Передача значений параметров газопотребления, архивов, нештатных ситуаций и т.п., полученных с ИСГ потребителей на уровень Системы и ЕИТП;
* Автоматическое восстановление информационного обмена в случае потери связи с ИСГ;
* Настройка автоматической передачи данных из буфера на вышестоящий уровень при восстановлении связи;
* Определение ошибок измерений (выход параметров за пределы измерений, отключение корректора (вычислителя) и т.п.) и передачу соответствующих сигналов в Систему;
* Диагностика работоспособности ИСГ;
* Ведение и изменение установок нижних и верхних пределов измерений параметров;
* Передача информации, полученной от ИСГ, из базы данных Системы в ЕИТП;
* Передача и отображение текущих значений, предаварийных и аварийных сигналов, нештатных ситуаций в Систему и в ЕИТП;
* Отображение в Системе полученных из ИСГ значений коммерческого часа;
* Обеспечение отображения часовых и суточных данных без временных пропусков (по часовым данным необходимо обеспечить их вывод за каждый час, по суточным – за каждые сутки) в Системе и в ЕИТП;
* Получение значений подстановочного давления на ИСГ;
* Получение значений температуры газа на ИСГ;
* Возможность получения от ИСГ значений расхода газа при стандартных условиях;
* Запись протоколов событий и нештатных ситуаций
 | ИСГ 4.8.15.1, 4.8.15.2, 4.8.15.6 – 4.8.15.9, 4.8.15.11, 4.8.15.12, 4.8.15.14, 4.8.15.15, 4.8.15.18, 4.8.15.20 – 4.8.15.22, 4.8.15.24 |

1. 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 РГК.

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.

Система передает данные, полученные с устройств, в ВС через REST API.



Рисунок 3 – Взаимодействие Системы с другими системами и устройствами

Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Редакция | Дата | Источник | Описание изменений |
| 1.0.0 | 20.05.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Создание документа |
| 1.0.2 | 04.06.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа |
| 1.0.3 | 02.12.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа (приведение в соответствие с документом «Схема функциональной структуры») |
| 1.0.4 | 09.12.21 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа |
| 1.0.5 | 26.12.22 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа |
| 1.0.6 | 28.12.22 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Редактирование документа |
| 1.0.7 | 03.03.23 | ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг» | Устранение замечаний УВЭ АСКУГиМ |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |