

Программа для ЭВМ
«Система регистрации диспетчерских команд»

АО «СО ЕЭС»

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

ВЕРСИЯ 2.0

Редакция 2.0. от 04.04.2024

Москва
2024



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение	4
1.2. Сведения об организации Заказчика и Исполнителя	4
1.3. Основные понятия, определения и сокращения	4
1.4. Основание для разработки Системы.....	7
2. НАЗНАЧЕНИЕ и цели создания системы	9
2.1. Назначение системы	9
2.2. Цели создания системы	9
2.3. Перечень функций Системы	9
3. Описание Системы	11
3.1. Структура Системы	11
3.2. Архитектура системы	13
3.3. Описание ролей пользователей	14
3.4. Аппаратные требования для эксплуатации Системы	18
3.4.1. Минимальные требования для работы сервисов.....	18
3.4.2. Требования к программному обеспечению	19
3.4.3. Требования к сетевой инфраструктуре	20
3.4.4. Рекомендации к дисковому пространству	20
4. Состав и назначение сервисов	21
4.1. Общее описание сервисов.....	21
4.2. Сервис «SRDK-CORE».....	23
4.3. Сервис «MONITORING».....	25
4.4. Сервис «CONFIGURATION»	25
4.5. Сервис «Подключаемый модуль Терминал Диспетчера»	25
5. Описание информационного обмена	26
5.1. Схемы информационных потоков.....	26
5.2. Взаимодействие с ОИК СК-11.....	28
5.2.1. Взаимодействие с подсистемой ОИК СК-11 еЖ-3	30



5.3. Взаимодействие с СРПГ	31
5.4. Взаимодействие с ПАК MODES-Terminal	31
5.5. Взаимодействие с ПАК ЕСС.....	32
5.6. Взаимодействие с ЕСМ	32
5.7. Взаимодействие с ОпАМ	33
5.8. Взаимодействие с ПАК ВСВГО	33
6. Лист регистрации изменений	35

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение

Наименование: программа для ЭВМ «Система регистрации диспетчерских команд».

Условное обозначение: Система, ИУС «Регистрация СДК», СРДК.

1.2. Сведения об организации Заказчика и Исполнителя

	Заказчик	Исполнитель
Наименование организации	Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»	Акционерное общество «НТЦ ЕЭС Информационные комплексы»
Адрес	109074, Россия, г. Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 3	109074, г. Москва, Китайгородский проезд, д.7, стр.3, этаж 5, помещение К-5.

1.3. Основные понятия, определения и сокращения

AD	служба каталогов Microsoft Active Directory
API	Application Programming Interface (Интерфейс программирования приложений) – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах. Используется программистами для написания приложений

Nexus	менеджер репозиториев для локального хранения и управления артефактами, зависимостями и Docker-образами, используемый в АО «СО ЕЭС»
АИС ФПА	автоматизированная информационная система «Фонд программ и алгоритмов»
АО «СО ЕЭС»	акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»
АСДУ	автоматизированная система диспетчерского управления
БД	база данных
ВИЭ	возобновляемые источники энергии
ГОУ	групповой объект управления
ДУ	оперативное диспетчерское управление
ДЦ	диспетчерский центр
ИА	исполнительный аппарат АО «СО ЕЭС»
НСИ	нормативно-справочная информация
НСИ СК-11	нормативно-справочная информация, обеспечивающая возможность работы с плановыми графиками в формате СК-11
ОДУ	филиал АО «СО ЕЭС» объединенное диспетчерское управление
ОИК СК-11	информационно-управляющая система «Оперативно-информационный комплекс СК-11»

ОРЭ	оптовый рынок электроэнергии
ПАК	программно-аппаратный комплекс
ёЖ-3	подсистема «Электронный оперативный журнал ёЖ-3» ИУС «ОИК СК-11»
ПАК ЕСМ	программно-аппаратный комплекс «Единая система мониторинга ИТ-инфраструктуры исполнительного аппарата ОАО «СО ЕЭС»
ПАК ЕСС	программно-аппаратный комплекс «Информационная система ведения реестров объектов, участвующих в рыночных приложениях»
ПАК MODES-Terminal	«Система обмена уведомлениями о топологии сети и сетевых ограничениях», «Система обмена уведомлениями о составе и параметрах оборудования», «Обмен информацией с участниками рынка»
ПАК ОпАМ	программно-аппаратный комплекс «Оптимизация активной мощности»
СРПГ	система распространения плановых графиков
ПГ	плановый график
ПК	персональный компьютер
ПО	программное обеспечение
РДУ	филиал АО «СО ЕЭС» региональное диспетчерское управление
РЖТ	ранжированная таблица

РЖТ ВИЭ	ранжированная таблица на ограничение нагрузки объектов ВИЭ
РПВ	Ранжированный перечень на включение блочного/неблочного генерирующего оборудования
СДК	стандартная диспетчерская команда
СДПМ	система доведения плановой мощности
СО	Системный оператор, АО «СО ЕЭС»
СТК	Служба телекоммуникаций
СВиС АСДУ	Служба внедрения и сопровождения АСДУ
ТЗ	техническое задание
УДГ	уточненный диспетчерский график
ЦДУ	Центральное диспетчерское управление
Шлюз СО	программно-аппаратный шлюз СО для информационного взаимодействия с внешними организациями и системами
XML	eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки
ЭП, Эскизный проект	эскизный проект на разработку Системы

1.4. Основание для разработки Системы

Основанием для разработки Системы являются:

- 1) Договор от 27.09.2021 № ИК-5.1-014, заключенный между АО «СО ЕЭС» и АО «НТЦ ЕЭС ИК».



- 2) Технические требования создание программы для ЭВМ «Система регистрации диспетчерских команд».



2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1. Назначение системы

Система предназначена для регистрации, проверки, хранения в централизованном хранилище на уровне ИА стандартных диспетчерских команд (СДК), а также обеспечения информационного обмена НСИ, РЖТ и СДК между ДЦ, расчета УДГ, фактической генерации составных ГОУ, передачи рассчитанных значений в ОИК СК-11, визуализации графических форм с информацией о регистрируемых СДК, формирования отчетов о зарегистрированных СДК. Подключаемый модуль «Терминал диспетчера» предназначен для получения и отображения ранжированных таблиц, распределения нагрузки по ГОУ, проверки исполнимости регистрируемых СДК, контроля исполнения зарегистрированных СДК, получения рекомендаций по устранению нарушений.

2.2. Цели создания системы

Целями создания Системы являются:

- обеспечение возможности регистрации СДК в соответствии с установленными правилами;
- обеспечение хранения и доступа к архиву зарегистрированных СДК всех ДЦ.

2.3. Перечень функций Системы

Функциональная структура системы представлена на Рисунок 2-1.



Программа для ЭВМ «Система регистрации диспетчерских команд»

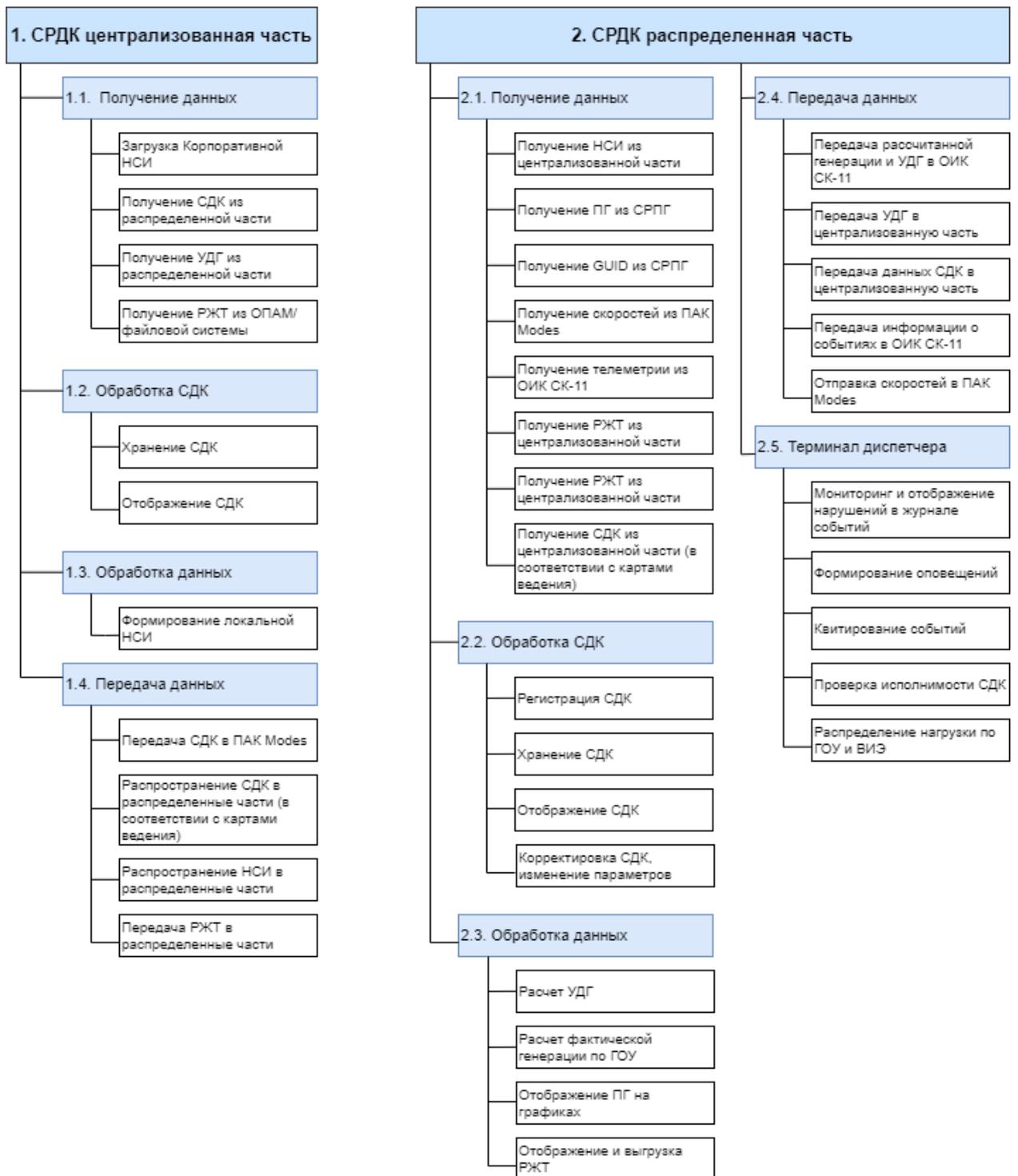


Рисунок 2-1



3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

3.1. Структура Системы

Система совмещает централизованный и распределенный подходы: компоненты обработки и хранения СДК будут располагаться на серверном оборудовании на уровне ИА, а распределенные узлы Системы размещаются как на уровне ИА, так и на уровнях ОДУ и РДУ. Распределенные узлы смогут работать как в связке с централизованной частью Системы, так и автономно при потере связи с ИА.

Централизованная и распределенные части Системы взаимодействуют через прямое соединение. Обмен данными между серверами и центром сбора, обработки, анализа и хранения данных в ИА осуществляется с использованием протокола обмена информацией TLS версии 1.2 (HTTPS). Для передачи данных между узлами используются структурированные каналы связи Заказчика.

Отказоустойчивость системы достигается за счет дублирования серверов и реплицирования виртуальных копий сервисов с распределением запросов между каждым экземпляром сервиса по алгоритму round-robin (перебор по кругу).

Постоянно работают пары серверов на уровне ИА, ОДУ и РДУ. Балансировка запросов между ними обеспечивается с помощью nginx. Полученные для обработки данные записываются в локальную БД в асинхронном режиме, гарантируя сохранность данных без замедления процесса обработки.

Результаты работы приложения также асинхронно сохраняются в локальную БД параллельно с отправкой ответа получателю. Все стадии получения, обработки, отправки и сохранения данных фиксируются.

При отказе основного сервера все запросы автоматически начинает обрабатывать резервный сервер.

Для хранения СДК используется СУБД Postgres Pro Enterprise длительного хранения в составе СРДК, срок хранения данных - 20 лет.

Для оперативной работы с данными информация сохраняется в СУБД Postgres Pro Enterprise, представляющих собой автоматизированный



отказоустойчивый кластер, состоящий из трех БД (primary-нода и две реплики). Специальное ПО кластера переключает серверы с ролями primary и replica («мастер-слейв») в случае любого сбоя.

Для построения кластера СУБД использовано следующее ПО:

- Patroni — набор скриптов для автоматизации переключения ведущей роли сервера баз данных Postgres Pro Enterprise на реплику. Также может хранить, изменять и применять параметры самой СУБД Postgres Pro Enterprise.
- Keepalived — используется для включения выделенного IP-адреса именно на той ноде кластера, где на текущий момент используется роль primary-ноды Postgres Pro Enterprise. IP-адрес служит точкой входа для приложений.
- etcd как распределённое хранилище конфигураций. Patroni использует его для хранения информации о составе кластера, ролей серверов кластера, а также хранения конфигурационных параметров своих и Postgres Pro Enterprise.

Patroni создает отказоустойчивые кластеры, то есть объединяет серверы с ролями primary и replica. Между ними происходит автоматическая смена ролей в случае какого-либо сбоя.

Схема расположения и взаимодействия серверов Системы представлена на Рисунок 3-1.

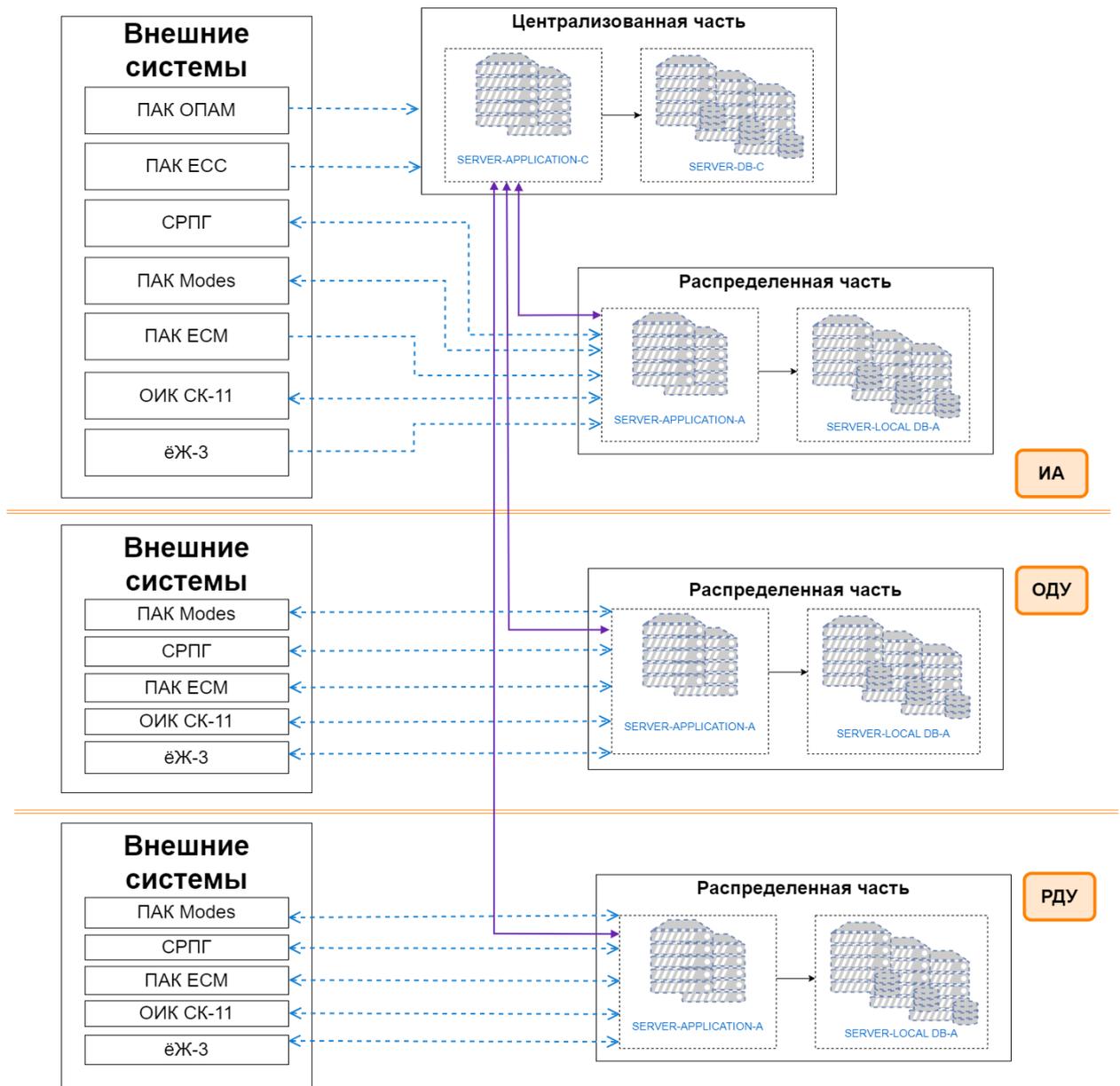


Рисунок 3-1

3.2. Архитектура системы

Система построена по принципу сервис-ориентированной архитектуры, что дает достаточную устойчивость Системы при сбоях в отдельных сервисах или потере связи с частью распределенных узлов Системы.

Сервисы Системы выполнены в виде Java-программ, упакованных в Docker контейнере. Используемый JRE – Liberica JRE. Необходимые для

функционирования сервисов параметры передаются в Docker контейнер через переменные окружения.

Запуск основного сервиса (srdk-core) приводит к старту остальных сервисов текущего узла, а при его остановке остальные сервисы также останавливаются. Через этот сервис производится переключение режимов функционирования Системы.

Для контроля состояния сервисов создается сервис мониторинга (monitoring), который отслеживает состояние всех сервисов узла и передает данные в ПАК ЕСМ.

Для взаимодействия с внешними комплексами в Системе предусмотрен программный интерфейс (REST API).

Пользователи для работы с Системой используют фронтальную часть СРДК: веб-приложение, реализованное на JavaScript. Приложение будет отображать пользовательский интерфейс Системы через браузер. Фронтальная часть Системы размещается на одних серверах с основным сервисом.

В централизованной части Системы выделены следующие сервисы: «srdk-core», «monitoring», «configuration».

В распределенной части Системы выделены следующие сервисы: «srdk-core», «monitoring» и подключаемый модуль «Терминал диспетчера».

3.3. Описание ролей пользователей

Описание ролей и доступного функционала в централизованной и распределенной части представлено в Таблице 1.

Таблица 1

Централизованная часть	
Роль	Функционал
Администратор Системы	Авторизация пользователя Авторизация пользователя, ранее не добавленного в соответствующую группу AD Отображение перечня внешних систем Редактирование настроек внешних систем Отображение и редактирование информации о хранении данных



	<p>Отображение и редактирование информации по настройкам взаимодействия с ДЦ</p> <p>Отображение и редактирование информации по настройкам отображения элементов системы</p> <p>Отображение и редактирование перечня уведомлений и прослушивания их звуков</p> <p>Получение информации о ДЦ пользователя</p> <p>Получение информации о ролях</p> <p>Добавление пользователей в группы</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу взаимодействия с распределенной СРДК</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу взаимодействия с внешними системами</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу действий пользователей</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу событий и ошибок</p> <p>Фильтрация и Сортировка записей в таблице «Зарегистрированные СДК»</p> <p>Просмотр полной информации по СДК (Версии изменений)</p> <p>Ручная отправка не доставленных СДК</p> <p>Нарушение выполнения основных функций ИС</p> <p>Нарушение взаимодействия с другими ИС при загрузке/выгрузке данных</p>
Администратор НСИ	<p>Авторизация пользователя</p> <p>Авторизация пользователя, ранее не добавленного в соответствующую группу AD</p> <p>Отображение и редактирование перечня уведомлений и прослушивания их звуков</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу событий изменения НСИ</p> <p>Корпоративная НСИ:</p> <ul style="list-style-type: none">• Первичная загрузка НСИ из локального файла• Загрузка новой версии НСИ из локального файла• Получение данных из ПАК ЕСС• Сравнение версий НСИ• Отображение информации реестра ДЦ в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отображение информации реестра ГОУ в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отображение информации реестра сумматоров в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отображение информации реестра СРПГ в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отправка НСИ в распределённую часть <p>Локальная НСИ:</p> <ul style="list-style-type: none">• Отображение и редактирование структуры локальной НСИ



Программа для ЭВМ «Система регистрации диспетчерских команд»

	<ul style="list-style-type: none"> • Отображение, создание и удаление данных в разделе «Категории» • Редактирование не активных объектов в разделе «Категории» • Отображение, создание и удаление данных в разделе «Типы» • Редактирование не активных объектов в разделе «Типы» • Отображение, создание и удаление данных в разделе «Причины» • Редактирование не активных объектов в разделе «Причины» • Отображение, создание и удаление данных в разделе «Инициативы» • Редактирование не активных объектов в разделе «Инициативы» • Отображение, создание и удаление данных в разделе «Комментарии» • Редактирование не активных объектов в разделе «Комментарии»
Диспетчер	<p>Авторизация пользователя Авторизация пользователя, ранее не добавленного в соответствующую группу AD Отображение дерева ГОУ и ДЦ Просмотр зарегистрированных СДК Выгрузка отчета Создание, выбор и удаление шаблона отчета Отображение таблицы выбранного РЖТ/РПВ по указанному ДЦ Отображение актуального РЖТ/РПВ по указанному ДЦ Отображение и редактирование перечня уведомлений и прослушивания их звуков</p>
Распределенная часть	
Роль	Функционал
Диспетчер	<p>Авторизация пользователя Авторизация пользователя, ранее не добавленного в соответствующую группу AD Отображение дерева ГОУ и ДЦ Просмотр, регистрация, редактирование и отмена СДК Проверка исполнимости СДК Отображение графиков P и Q График сальдо перетока Администрирование групп для групповой регистрации Групповая регистрация Распределение нагрузки по ГОУ и ВИЭ Возврат на ДГ Калькулятор Мониторинг нарушений Запись в СК- 11 фактической нагрузки по ГОУ, РГЕ, сумматорам</p>
Локальный администратор	<p>Авторизация пользователя Авторизация пользователя, ранее не добавленного в соответствующую группу AD</p>



	<p>Корпоративная НСИ:</p> <ul style="list-style-type: none">• Отображение информации реестра ДЦ в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отображение информации реестра ГОУ в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отображение информации реестра сумматоров в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы»• Отображение информации реестра СРПГ в формате «Иерархическое дерево» и «Таблицы» <p>Локальная НСИ:</p> <ul style="list-style-type: none">• Отображение структуры локальной НСИ• Отображение данных в разделе «Категории»• Отображение данных в разделе «Типы»• Отображение данных в разделе «Причины»• Отображение данных в разделе «Инициативы»• Отображение данных в разделе «Комментарии» <p>Настройки:</p> <ul style="list-style-type: none">• Отображение и редактирование настроек внешних систем• Отображение и редактирование информации о хранении данных• Отображение и редактирование информации по настройкам взаимодействия с ДЦ• Отображение и редактирование информации по настройкам отображения элементов системы <p>Отображение и редактирование настроек уведомлений и прослушивания их звуков</p> <p>Отображение таблицы выбранного РЖТ/РПВ по указанному ДЦ</p> <p>Отображение актуального РЖТ/РПВ по указанному ДЦ</p> <p>Получение информации о ДЦ пользователя</p> <p>Получение информации о ролях</p> <p>Добавление пользователей в группы</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу взаимодействия с централизованной СРДК</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу взаимодействия с внешними системами</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу действий пользователей</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу событий и ошибок</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу событий нарушений</p>
Наблюдатель	<p>Авторизация пользователя</p> <p>Авторизация пользователя, ранее не добавленного в соответствующую группу AD</p> <p>Просмотр СДК, НСИ, РЖТ и РПВ</p> <p>Отображение настроек уведомлений</p> <p>Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу взаимодействия с централизованной СРДК</p>



	Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу взаимодействия с внешними системами Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу действий пользователей Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу событий и ошибок Поиск, сортировка и выгрузка в excel по журналу событий нарушений
--	--

3.4. Аппаратные требования для эксплуатации Системы

3.4.1. Минимальные требования для работы сервисов.

Перечень и характеристики серверов централизованной части Системы представлены в таблице 2.

Таблица 2

	Серверы	Кол-во серверов	Рекомендованные характеристики серверов		
			vCPU, core	RAM, Gb	Диск, Gb
1	Центральный сервер приложений ИА (SERVER-APPLICATION-C)	2	8	16	100
2	Сервер СУБД (SERVER-DB-C)	3	2	4	170

Перечень и характеристики серверов распределенной части Системы представлены в таблице 3.

Таблица 3

	Серверы	Кол-во серверов	Рекомендованные характеристики серверов		
			vCPU core	RAM, Gb	Диск, Gb



1	Сервер приложений распределенного узла (SERVER-APPLICATION- A)	2	6	12	100
2	Сервер СУБД (SERVER- LOCAL DB-A)	3	2	4	75

3.4.2. Требования к программному обеспечению

ПО серверов приложений централизованной (SERVER-APPLICATION-C) и распределенной (SERVER-APPLICATION-A) частей Системы:

- Операционная система – Astra Linux Common Edition;
- ПО Nginx версии 1.20+;
- ПО Keepalived версии 2.2.4 +;
- ПО Docker Engine версии 20.10+;
- ПО Liberica JDK 11;
- Kaspersky Endpoint Security.

Прикладное ПО сервера приложений централизованной части Системы (SERVER-APPLICATION-C):

- SRDK-CORE;
- MONITORING;
- CONFIGURATION.

Прикладное ПО сервера приложений распределенной части Системы (SERVER-APPLICATION-A):

- SRDK-CORE;
- MONITORING;

- Подключаемый модуль «Терминал диспетчера».

ПО серверов СУБД централизованной (SERVER-DB-C) и распределенной (SERVER-LOCAL DB-A) частей Системы:

- Операционная система – Astra Linux Common Edition;
- СУБД – Postgres Pro Enterprise 13+;
- ПО Patroni версии 2.1.2 +;
- ПО etcd версии 3.5.1+;
- ПО Keepalived версии 2.2.4 +;
- Kaspersky Endpoint Security.

3.4.3. Требования к сетевой инфраструктуре

Планируется использование существующей структурированной кабельной сети Заказчика.

Ожидаемое использование полосы пропускания при одновременной работе 50 пользователей СРДК:

- ИА: до 8 Мбит/сек;
- ОДУ: до 1,9 Мбит/сек;
- на каждое РДУ - не более 0,16 Мбит/сек.

Для обеспечения приоритезации трафика Системы будут минимизированы объемы информационного обмена.

3.4.4. Рекомендации к дисковому пространству

Исходя из того, что в различных ДЦ различное количество ГОУ/РГЕ/БЛОКОВ, можно произвести расчет на каждый, после чего, можно будет посчитать необходимый объем места для оперативных данных для каждого ДЦ. Расчет ниже за 1 объект, за 1 день.

ГОУ :

факт Q, P – 2.4мб



напряжения (3 штуки) – 1мб

ПГ – 40кб

УДГ – 2.1мб

Скорости - 4.8кб

Итого(мб) : 6

РГЕ:

ПГ – 40кб

факт Q, P – 2.4мб

Скорости - 4.8кб

Итого(мб): 2.5

Блоки:

факт Q, P – 2.4мб

Итого(мб): 2.4

+ ко всему ежедневно прибавляется примерно 1.5мб записей журналов.
Вне зависимости от количества ГОУ.

То есть, ДЦ, в котором существует только 1 ГОУ, 1 БЛОК и 1 РГЕ –
накапливает, приблизительно $6 + 2.5 + 2.4 + 1.5 = 12.4$ мб. За сутки.

4. СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ СЕРВИСОВ

4.1. Общее описание сервисов

Сервисы системы выполнены в виде Java-программ, упакованных в
Docker контейнере. Используемый JRE – Liberica JRE.



Необходимые для функционирования сервисов параметры будут передаваться в Docker контейнер через переменные окружения.

Docker - контейнеризатор приложений, то есть программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Docker позволяет «упаковать» приложение со всем его окружением и зависимостями в контейнер, который может быть развёрнут на любой Linux-системе с поддержкой cgroups в ядре, а также предоставляет набор команд для управления.

Загрузка и обновление Docker образов могут быть реализованы через проху-сервер (Nexus, см. раздел 1.2) АО «СО ЕЭС».

В централизованной части Системы выделены следующие сервисы: «srdk-core», «monitoring», «configuration».

В распределенной части Системы выделены следующие сервисы: «srdk-core», «monitoring» и подключаемый модуль «Терминал диспетчера».

Схема взаимодействия сервисов представлена на

Рисунок 4-1.

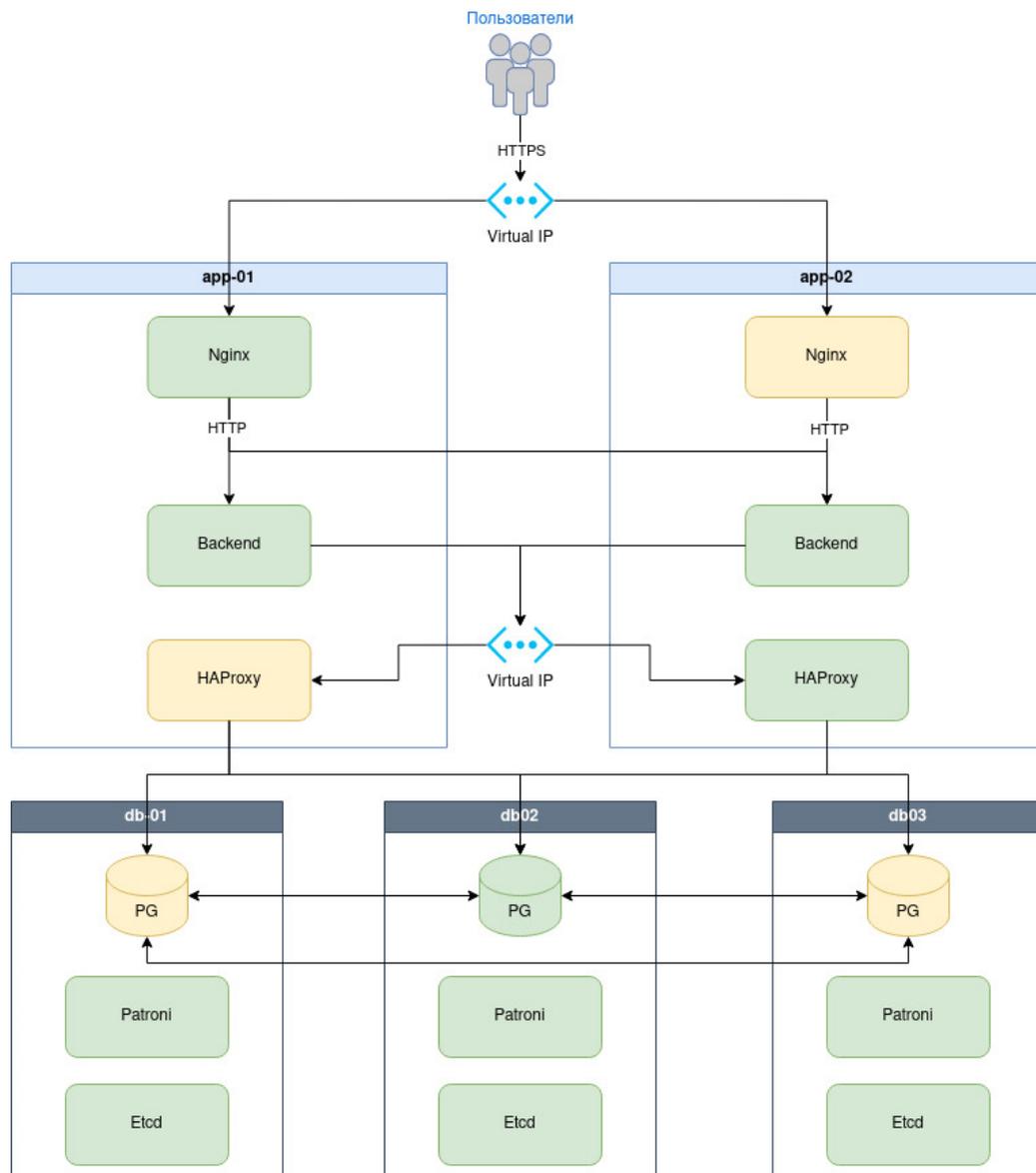


Рисунок 4-1. Схема взаимодействия сервисов

4.2. Сервис «SRDK-CORE»

Основной сервис Системы. Часть функций сервиса задействована в централизованной части Системы, часть – только в распределенных узлах.

Функции, выполняемые сервисом:

- переключение режимов функционирования Системы;



Программа для ЭВМ «Система регистрации диспетчерских команд»

- взаимодействие с внешними системами;
- получение, регистрация и корректировка СДК;
- расчет УДГ (только в распределённых узлах);
- расчет фактической генерации РГЕ, ГОУ (только в распределённых узлах);
- запрос данных для графического отображения;
- аутентификация пользователей;
- редактирование профилей пользователей;
- прослушивание событий;
- обработка событий;
- рассылка уведомлений;
- взаимодействие с фронтальной частью Системы;
- формирование, обновление, просмотр и редактирование НСИ (у распределённых частей системы этот функционал будет ограничен/отключен);
- сохранение данных в локальные БД;
- сохранение/обновление СДК в БД длительного хранения (у распределённых частей системы этот функционал будет ограничен/отключен);
- сохранение/обновление СДК в локальную БД;
- установление связи между централизованной и распределёнными частями Системы;
- при успешном установлении связи данных передаются в синхронном режиме;

- при отсутствии связи данные поступают в очередь сообщений и передаются после установления соединения

4.3. Сервис «MONITORING»

Сервис контроля состояния элементов системы. Сервис в соответствующих модификациях работает как в централизованной части, так и в распределенных узлах.

Функции, выполняемые сервисом:

- мониторинг сервисов Системы;
- взаимодействие с ПАК ЕСМ.

4.4. Сервис «CONFIGURATION»

Сервис редактирования конфигурационных настроек сервисов системы. Сервис работает только в централизованной части системы. Взаимодействие с распределенными узлами осуществляется через сервис SRDK-CORE.

Функции, выполняемые сервисом:

- редактирование конфигурационных настроек;
- предоставление конфигурационных настроек зависимым сервисам.

4.5. Сервис «Подключаемый модуль Терминал Диспетчера»

Данный сервис будет выполнен в виде Java-программы, упакованной в Docker контейнере. Сервис предназначен для работы совместной работы с распределенной частью Системы и расширения ее функционала.

Функции, выполняемые сервисом:



- выполнение настроек терминала диспетчера;
- распределение нагрузки по ГОУ и ВИЭ;
- возврат на ДГ;
- проверка исполнимости регистрируемых СДК;
- предоставление рекомендаций по корректировке параметров СДК для обеспечения их исполнимости;
- мониторинг и получение уведомлений о нарушениях исполнения СДК;
- мониторинг и получение уведомлений отклонения фактической генерации ГОУ от УДГ;
- мониторинг и получение уведомлений приближения УДГ к точке пересечения с ДГ;
- мониторинг и получение уведомлений выхода УДГ за регулировочный диапазон;
- мониторинг и получение уведомлений неисполнения СДК по изменению напряжения на шине;
- получение рекомендаций по устранению нарушений (зафиксированных и спрогнозированных);
- журнал событий.

5. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА

5.1.Схемы информационных потоков

На рисунках 4 и 5 представлены схемы информационных потоков, распределенной и централизованной частей системы.

Программа для ЭВМ «Система регистрации диспетчерских команд»

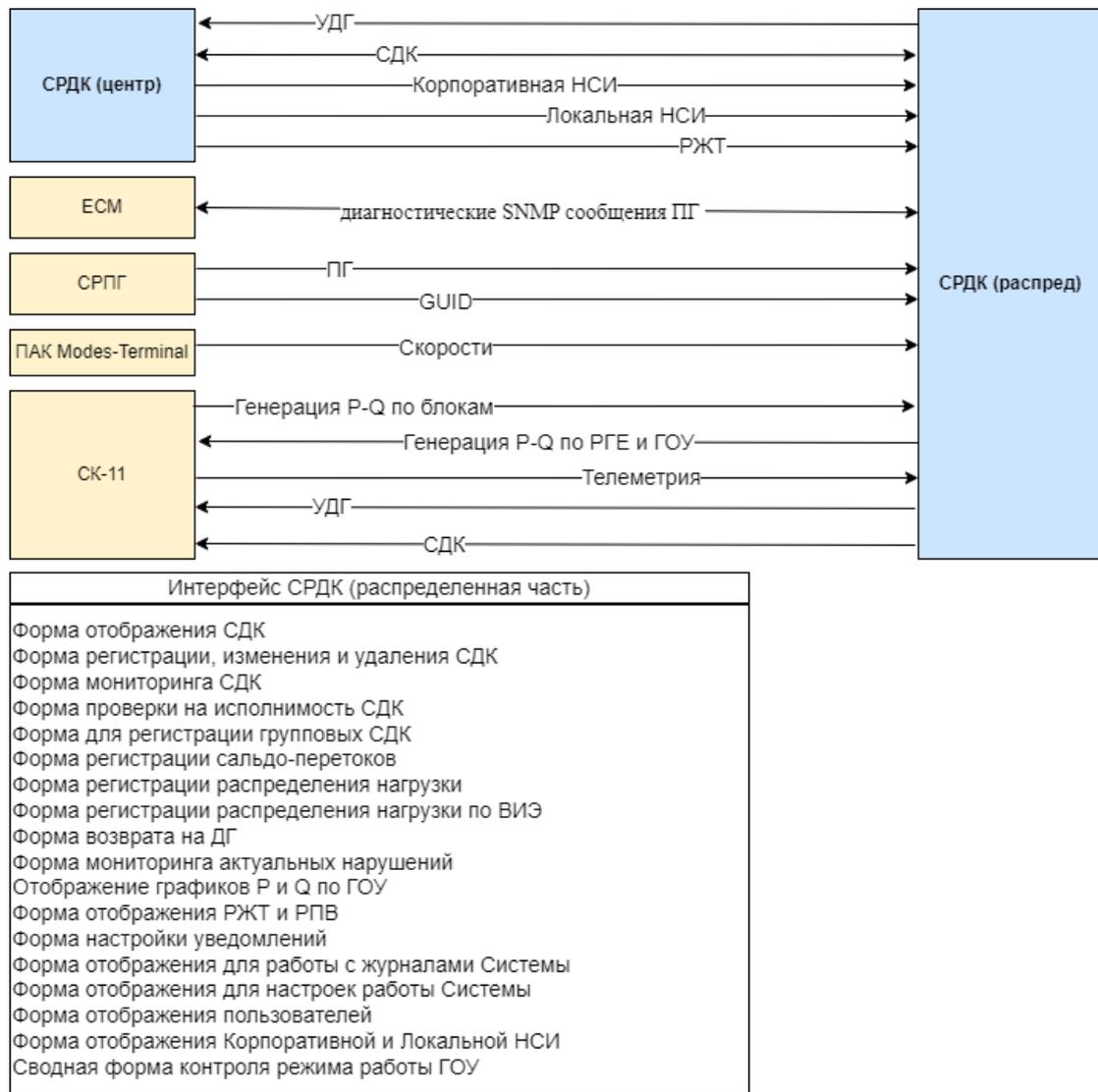


Рисунок 4. Схема информационных потоков распределенной части СРДК

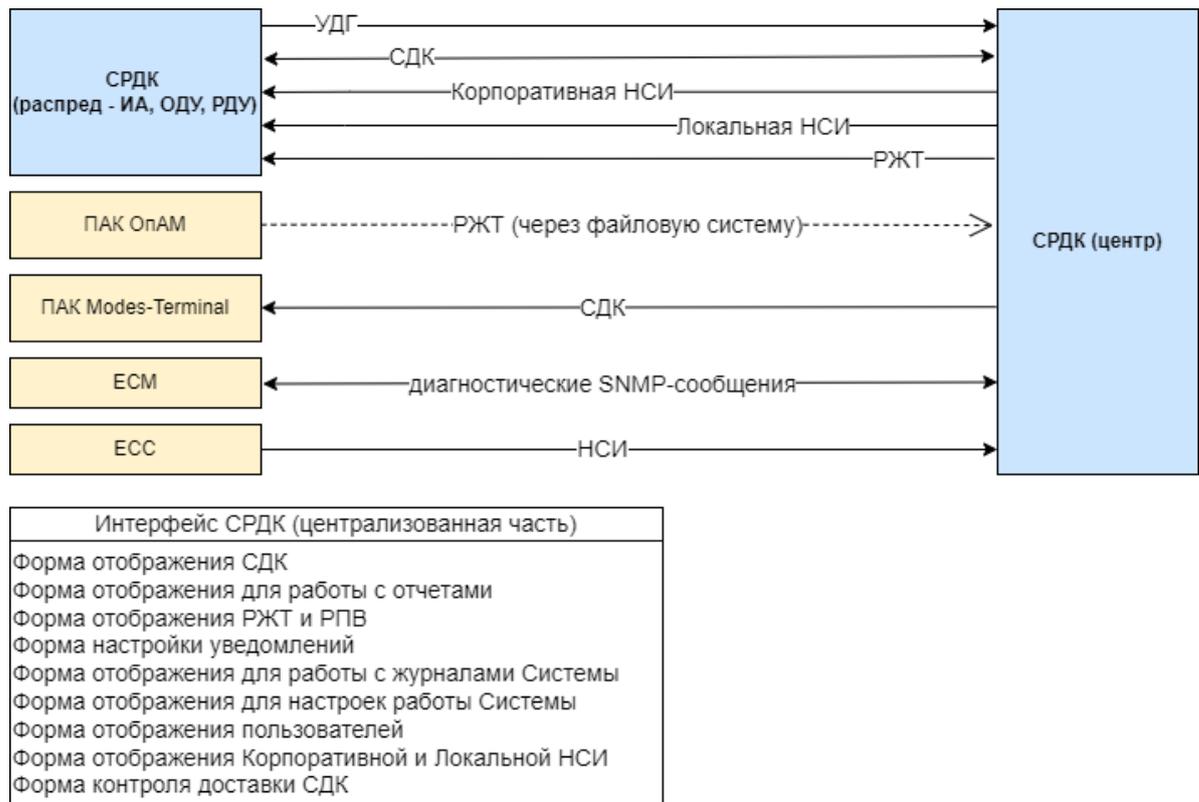


Рисунок 5. Схема информационных потоков централизованной части СРДК

5.2. Взаимодействие с ОИК СК-11

Получаемые данные: телеметрия (в распределенную часть), PQ-диаграммы (в распределенную часть), персонал (в т.ч. информацию о персонале на смене).

Передаваемые данные: УДГ, СДК, рассчитанная генерация по ГОУ, оповещения (из распределенной части).

Для взаимодействия с ОИК СК-11 используется API ОИК СК-11.

Для взаимодействия с ОИК СК-11 может быть использован запрос подписки, после реализации данной функциональности в ОИК СК-11.

1) Распределенная часть Системы запрашивает телеметрию по всем объектам (блоки) (текущее значение активной/реактивной мощности),



необходимую для расчета фактической генерации по РГЕ и ГОУ, из ОИК СК-11 РДУ или ОДУ в автоматическом режиме, регулярно, с заданными интервалами времени. Интервал может быть изменен пользователем с правами администратора системы. Диапазон допустимых значений длительности интервала - от 10 секунд до 10 минут (с возможностью указать длительность интервала с точностью до 10 секунд). Значение по умолчанию - 30 секунд.

2) Распределенная часть Системы получает информацию о резервах реактивной мощности на загрузку и разгрузку (P-Q диаграмм) из ОИК СК-11 в автоматическом режиме. Получение данных осуществляется в автоматическом режиме регулярно с заданным интервалом времени (по умолчанию – один раз в сутки, с возможностью настройки интервала с шагом в 1 сутки), а также по запросу.

3) Распределенная часть системы автоматически передает УДГ в ОИК СК-11, по факту пересчета УДГ (при регистрации СДК) или по факту получения акцептованного плана-графика. В случае возникновения ошибок отправки УДГ в ОИК СК-11 повторная попытка отправки осуществляется через заданный интервал времени. Интервал может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон допустимых значений интервала - от 30 до 600 секунд с шагом 10 секунд. Начальное значение интервала - 30 секунд.

4) Рассчитанная генерация по РГЕ и составным ГОУ передается из распределенной части системы в ОИК СК-11 в автоматическом режиме с заданным интервалом. Интервал может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон допустимых значений длительности интервала - от 10 секунд до 1 минуты (с возможностью указать длительность интервала с точностью до 5 секунд). Значение по умолчанию - 15 секунд.



5) Распределенная часть Системы автоматически передает оповещения о возникающих событиях в ОИК СК-11, по факту их возникновения/обновления. В случае возникновения ошибок отправки событий в ОИК СК-11 повторная попытка отправки осуществляется через заданный интервал времени. Интервал может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон допустимых значений интервала - от 30 до 600 секунд с шагом 10 секунд. Начальное значение интервала - 10 секунд.

6) Распределенная часть Системы запрашивает из ОИК СК-11 данные о персонале по факту запуска функции подготовки к регистрации СДК.

7) Информация о пользователях в смене предоставляется через API ОИК СК-11.

Корректировка методов API при взаимодействии Системы с ОИК СК-11 должна быть согласована с Заказчиком.

5.2.1. Взаимодействие с подсистемой ОИК СК-11 еЖ-3

Передаваемые данные: Зарегистрированные СДК ПГ (из распределенной части).

Для взаимодействия с еЖ-3 используется API ОИК СК-11.

Отправка зарегистрированных СДК в еЖ-3 осуществляется из распределенной части Системы в автоматическом режиме по факту получения данных о зарегистрированных СДК или по факту внесения корректировок в зарегистрированные СДК.

В случае возникновения ошибок отправки СДК в еЖ-3 повторная попытка отправки осуществляется через заданный интервал времени. Интервал может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон допустимых значений от 1 до 120 минут с шагом 1 минута. Начальное значение 10 минут.

5.3. Взаимодействие с СРПГ

Получаемые данные: GUID, ПГ (в централизованной и распределенной частях).

Передаваемые данные: квитанции о получении ПГ.

Взаимодействие с СРПГ осуществляется через API, описание которого будет реализовано на этапе разработки Системы.

ПГ передаются в Систему на регулярной основе по мере обновления данных на стороне СРПГ. Инициатором передачи ПГ является СРПГ. Ориентировочный период поступления данных – 1 час. По факту получения ПГ в СРПГ отправляется информация с подтверждением получения ПГ.

GUID передаются в Систему по запросу из интерфейса.

5.4. Взаимодействие с ПАК MODES-Terminal

Получаемые данные: Скорости загрузки/разгрузки (в распределенной части).

Передаваемые данные: зарегистрированные СДК (из централизованной части).

Отправка зарегистрированных СДК в ПАК MODES-Terminal осуществляется из централизованной части Системы в автоматическом режиме по факту получения данных о зарегистрированных СДК или по факту внесения корректировок в зарегистрированные СДК.

В случае возникновения ошибок отправки СДК в ПАК MODES-Terminal повторная попытка отправки осуществляется:

- Автоматически через заданный интервал времени. Интервал может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон

допустимых значений от 1 до 120 минут с шагом 1 минута. Начальное значение 5 минут.

- В ручном режиме по команде оператора.

Получение скоростей сброса/набора нагрузки по PGE из ПАК MODES-Terminal осуществляется распределенной частью Системы в автоматическом и ручном режиме по запросу со стороны Системы. В автоматическом режиме запросы формируются по мере необходимости при проведении расчетов выполнимости СДК в подключаемом модуле «Терминал диспетчера».

5.5. Взаимодействие с ПАК ЕСС

Получаемые данные: НСИ (в централизованной части)

Передаваемые данные: нет

Получение НСИ осуществляется через API ПАК ЕСС.

Загрузка НСИ в централизованную часть осуществляется в ручном режиме по команде пользователя.

5.6. Взаимодействие с ЕСМ

Получаемые данные: диагностические SNMP сообщения ПГ (в централизованной и распределенной частях).

Передаваемые данные: нет

Взаимодействие с ПАК ЕСМ осуществляется с использованием протокола SNMPv2C в соответствии с приложением к настоящему эскизному проекту.

5.7. Взаимодействие с ОпАМ

Прямого взаимодействия с ПАК ОпАМ не предусмотрено. Получение РЖТ, РЖТ ВИЭ будет осуществляться централизованной частью Системы и далее будет выполняться их рассылка в распределенные части в соответствии с картами ведения. Получение указанных данных осуществляется из заданных каталогов файловой системы, в которые ПАК ОпАМ регулярно загружает актуальные данные по мере готовности.

Загрузка РЖТ, РЖТ ВИЭ в Систему осуществляется по факту обновления данных в заданных каталогах. Мониторинг обновлений осуществляется автоматически с заданным интервалом или в ручном режиме по команде оператора. Интервал мониторинга обновлений может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон допустимых значений от 1 до 60 минут с шагом 1 минута. Начальное значение 1 минута.

5.8. Взаимодействие с ПАК ВСВГО

Получение ранжированных перечней на включение блочного генерирующего оборудования (РПВБГО), ранжированных перечней на включение неблочного генерирующего оборудования (РПВНГО) будет осуществляться централизованной частью Системы и далее будет выполняться их рассылка в распределенные части в соответствии с картами ведения. Получение указанных данных осуществляется из базы данных ПАК ВСВГО, в которую ПАК ВСВГО регулярно загружает актуальные данные по мере готовности.

Загрузка ранжированных перечней на включение блочного генерирующего оборудования, ранжированных перечней на включение неблочного генерирующего оборудования в Систему осуществляется по факту



обновления данных. Мониторинг обновлений осуществляется автоматически с заданным интервалом или в ручном режиме по команде оператора. Интервал мониторинга обновлений может быть изменен пользователем с правами администратора. Диапазон допустимых значений от 1 до 60 минут с шагом 1 минута. Начальное значение 1 минута.



6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Автор	Редакция	Дата	Описание изменения
1.	АО «НТЦ ЕЭС Информационные комплексы»	1.0	25.04.2022	Первая версия общего описания
2.	АО «НТЦ ЕЭС Информационные комплексы»	2.0	04.04.2024	Добавлено описание в разделы Перечень функций Системы, Описание информационного обмена, Описание ролей пользователей