

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА
«Определение объема и стоимости оказанных услуг по РРСК»
(ИУС РРСК)

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

ВЕРСИЯ 1.1.2

Редакция 1.0.0. от 05.09.2025

Москва
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1.1. Полное наименование программы для ЭВМ и её условное обозначение.....	3
1.2. Основные понятия, определения и сокращения	3
1.3. Сведения об организациях Заказчика и Исполнителя работ.....	5
1.4. Основание для разработки	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ	6
2.1. Назначение Системы	6
2.2. Цели создания Системы	6
2.3. Перечень диспетчерских центров АО «СО ЕЭС», в которых предполагается использовать Систему	6
2.4. Перечень функций Системы.....	7
3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ	9
3.1. Структура Системы и назначение ее частей.....	9
3.2. Функциональная структура Системы	10
3.3. Архитектура Системы	13
3.3. Аппаратные требования для эксплуатации Системы	14
3.3.1. Минимальные требования для работы сервисов	14
3.3.2. Требования к программному обеспечению.....	15
3.3.3. Требования к сетевой инфраструктуре.....	15
4. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА	16
5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	17

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Полное наименование программы для ЭВМ и её условное обозначение

Полное наименование программы для ЭВМ: информационно-управляющая система «Определение объема и стоимости оказанных услуг по регулированию реактивной мощности без производства электрической энергии с использованием генерирующего оборудования, работающего в режиме синхронного компенсатора».

Условное обозначение – РПСК, Система.

1.2. Основные понятия, определения и сокращения

API	Описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой
CPU	Центральный процессор
CSS	Cascading Style Sheets – язык программирования, который используется для задания внешнего вида страницы
HDD	Устройство хранения информации, дисковый накопитель
HTML	HyperText Markup Language – «язык гипертекстовой разметки», стандартизированный язык гипертекстовой разметки документов для просмотра веб-страниц в браузере
HTTP	HyperText Transfer Protocol – протокол прикладного уровня передачи данных
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure – расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности
IP	Уникальный числовой идентификатор устройства в компьютерной сети, работающей по протоколу IP
Java	Строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения
JavaScript	Прототипно-ориентированный сценарный язык программирования
JDK	Набор инструментов для разработки на языке Java

Информационно-управляющая система «РПСК»

Nginx	Программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое позволяет создавать веб-сервер
RAM	Оперативная память
REST	Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети. REST представляет собой согласованный набор ограничений, учитываемых при проектировании распределённой гипермедиа-системы.
REST API	Архитектурный стиль для разработки веб-сервисов, основанный на стандартных HTTP-методах и ресурсоориентированном подходе
SNMP	Протокол, используемый для управления сетевыми устройствами
SPA	Single Page Application – это web-приложение, размещенное на одной web-странице, которая для обеспечения работы загружает весь необходимый код вместе с загрузкой самой страницы
TCP/IP	Стек протоколов, которые задают правила передачи данных по сети
АО «СО ЕЭС»	Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»
АС	Автоматизированная система
БД	База данных
ДРСУ	Департамент рынка системных услуг АО «СО ЕЭС»
ИА	Исполнительный аппарат АО «СО ЕЭС»
ИУС	Информационно-управляющая система
ИУС ОпАМ	Информационно-управляющая система «Оптимизация активной мощности»
ИС СОИ	Автоматизированная система обмена юридически значимыми документами между АО «СО ЕЭС» и АО «АТС»
ИС ЭТП	Информационная система «Электронная торговая площадка»
ОДУ	Филиал АО «СО ЕЭС» объединенное диспетчерское управление
РПСК	Регулирование реактивной мощности без производства электрической энергии с использованием генерирующего

Информационно-управляющая система «РПСК»

	оборудования, работающего в режиме синхронного компенсатора
СУБД	Система управления базами данных

1.3. Сведения об организациях Заказчика и Исполнителя работ

	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.

1.4. Основание для разработки

Основанием для разработки Системы являются:

- 1) Договор от 30.06.2025 № ИК-5.1-060, заключенный между АО «СО ЕЭС» и АО «НТЦ ЕЭС ИК».
- 2) Технические требования на разработку и внедрение информационно-управляющей системы «Определение объема и стоимости оказанных услуг по регулированию реактивной мощности без производства электрической энергии с использованием генерирующего оборудования, работающего в режиме синхронного компенсатора»

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1. Назначение Системы

Система предназначена для автоматизации определения объема и стоимости оказания услуг по регулированию реактивной мощности без производства электрической энергии с использованием генерирующего оборудования, работающего в режиме синхронного компенсатора, а также для формирования отчетов по объему и стоимости оказанных услуг за расчетный период.

2.2. Цели создания Системы

Разработка и внедрение Системы осуществляется с целью совершенствования и оптимизации процессов оказания услуг по РРСК, за счет:

- приема замещающей информации об объемах, выработанной и потребленной генераторами электроэнергии при работе в режиме СК;
- автоматизации приема нормативно-справочной информации по итогам отбора субъектов электроэнергетики, оказывающих услуги по РРСК;
- автоматизации определения объема и стоимости оказания услуг по РРСК;
- консолидации исходных данных и результатов расчетов в едином информационном пространстве;
- формирования итоговых отчетов об объеме оказанных услуг по РРСК за расчетный период.

2.3. Перечень диспетчерских центров АО «СО ЕЭС», в которых предполагается использовать Систему

Система разрабатывается для использования в ИА, ОДУ.

2.4. Перечень функций Системы

Система обеспечивает автоматизацию делового процесса по определению объема и стоимости оказания услуг по регулированию реактивной мощности без производства электрической энергии с использованием генерирующего оборудования, работающего в режиме синхронного компенсатора.

Система обеспечивает автоматизацию следующих действий, выполняемых в рамках технологического процесса:

1. Обработку и сохранение следующих данных из отчетных файлов филиалов АО «СО ЕЭС»:

- получасовых объемов потребления электроэнергии агрегатами в режиме СК;
- получасовых объемов выработки реактивной электроэнергии агрегатами в режиме СК;
- получасовых объемов потребления реактивной электроэнергии агрегатами в режиме СК;
- число минут работы агрегатов в режиме СК, в течении получасовых интервалов;
- число минут оказания услуг по РРСК, в течении получасовых интервалов.

2. Получение из ИУС ОпАМ:

- индикатора БР на каждый час по ГТП генерации;
- цены РСВ на каждый час по ГТП генерации.

Получение из ИУС СОИ:

- значения фактических объемов покупки мощности на оптовом рынке по ГТП потребления;
- значения фактического собственного максимума потребления в ГТП потребления;

– максимально допустимой величины собственного максимума потребления на нужды генерации (норматив собственных нужд генерации) в ГТП потребления.

3. Получение из ИС ЭТП:

– нормативно-справочной информации генерирующих компаний, электростанций, гидроагрегатов, оказывающих услуги по РРСК.

4. Загрузка производственного календаря.

5. Загрузка и обработка данных файлов с информацией о плановых часах пиковой нагрузки по регионам РФ.

6. Проведение расчета объема и стоимости оказанных услуг по РРСК.

7. Формирование и передача в ИС ЭТП итогового отчета по результатам оказания услуг РРСК.

3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

3.1. Структура Системы и назначение ее частей

Система имеет централизованную структуру – компоненты обработки и хранения данных размещены на серверном оборудовании ИА, серверы приложения и БД Системы находятся в корпоративном сегменте сети.

В процессе функционирования Система взаимодействует с внешними Системами, развернутыми в ИА:

- ИС ЭТП;
- ПАК ЕСМ;
- ИУС ОпАМ;
- ИУС СОИ.

Ниже перечислены все основные компоненты Системы и их назначение:

- Nginx — web сервер выполняющий несколько основных ролей: отдача статического контента (SPA приложение) клиенту; терминирование https трафика клиента; роль обратного проксирующего сервера.

- СУБД Tantor — СУБД для хранения всех данных системы.

- server_app — основное приложение, принимающее и обрабатывающее все запросы клиентского приложения по REST API, написанное на языке Java с использованием Spring Framework. Данное приложение обеспечивает выполнение всех бизнес-функций системы.

Взаимодействие между клиентом и сервером приложений осуществляется по протоколу HTTP.

Состав сервисов Системы и их взаимодействие представлено на [Рисунке 1](#).

Разграничение прав пользователей Системы основано на ролях. В Системе предусмотрены 3 роли:

- Администратор;
- Технолог ОДУ;
- Технолог ДРСУ.

Каждому пользователю должна быть назначена хотя бы одна роль.

Количество и состав ролей в Системе реализован постоянным.

Добавление или удаление ролей недоступно.

3.2. Функциональная структура Системы

Функциональная структура Системы представлена на [Рисунке 2](#).

Информационно-управляющая система «РРСК»

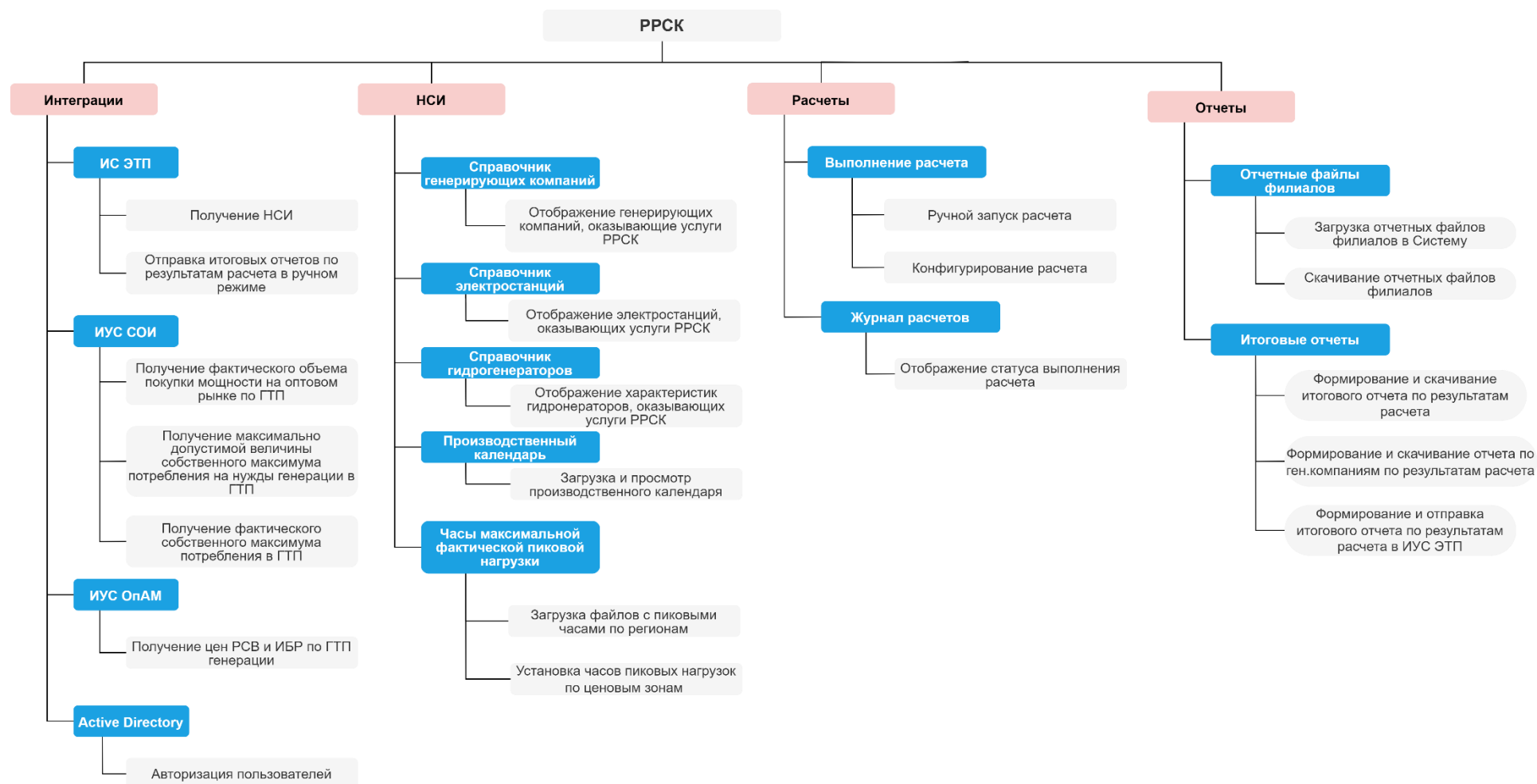


Рисунок 1– Функциональная структура Системы

Основные функции Системы сгруппированы в следующие функциональные блоки:

1) **Справочники:** просмотр, редактирование, параметров объектов генерирующей компании, электростанции, гидрогенераторов.

2) **Отчеты:** загрузка отчетных файлов филиалов в Систему, отображение статуса загрузки; формирование и скачивание на локальный компьютер пользователя итоговых отчетов по результатам отчета, а также отправка итогового отчета в ИС ЭТП.

3) **Расчеты:** конфигурирование и запуск расчета в ручном режиме

4) **Интеграции:**

А) Взаимодействие с **ИУС ОпАМ** в части получения:

- индикатора БР на каждый час по ГТП генерации;
- цены РСВ на каждый час по ГТП генерации.

Б) Взаимодействие с **ИУС СОИ** в части получения:

- значения фактических объемов покупки мощности на оптовом рынке по ГТП потребления;
- значения фактического собственного максимума потребления в ГТП потребления;
- максимально допустимой величины собственного максимума потребления на нужды генерации (норматив собственных нужд генерации) в ГТП потребления.

В) Взаимодействие с **ИУС ЭТП** в части:

- получения нормативно-справочной информации генерирующих компаний, электростанций, гидроагрегатов, оказывающих услуги по РРСК;
- отправки итогового отчета по результатам расчета в ручном режиме.

Г) Взаимодействие с корпоративной службой каталогов в части авторизации пользователей.

3.3. Архитектура Системы

Архитектура РРСК представляет собой классическую трехуровневую клиент-серверную архитектуру web-приложения.

Клиентом (frontend) в данном случае выступает одностраничное web-приложение (англ. Single Page Application – SPA), которое представляет собой набор HTML шаблонов, CSS стилей и исполняемого кода, написанного на языке TypeScript и реализованного с использованием библиотеки ReactJS. Данное приложение выполняется полностью в браузере пользователя, на его локальном компьютере, а загружается при обращении к web-серверу Nginx.

В качестве сервиса приложений, обрабатывающего запросы клиентской части, выступает приложение, написанное на языке Java, с использованием в качестве основной программной платформы Spring Framework.

В качестве сервера хранения данных используется СУБД Tantor.

Размещение всех компонентов Системы централизованное, т.е. на серверном оборудовании ИА

На [рисунке 3](#) представлена схема взаимодействия серверов Системы.

3.3. Аппаратные требования для эксплуатации Системы

3.3.1. Минимальные требования для работы сервисов

Минимальные требования к аппаратному обеспечению Системы указаны в [таблице 1](#):

Таблица 1 – Минимальные технические характеристики

Тип сервера	Кол-во	Характеристики сервера		
		vCPU core	RAM Gb	HDD Gb
Server-app	1	4	6	50
Server-db	1	6	10	135
ИТОГО	2	10	16	185

Характеристики сервера соответствуют одному серверу. В строке «**ИТОГО**» указана итоговая сумма ресурсов для всех серверов.

Минимальные характеристики серверов приложения определены путем замера потребляемых ресурсов необходимых для работы сервисов при эмуляции нагрузки, близкой к предполагаемой в промышленной эксплуатации, а также нагрузкой, создаваемой антивирусом Kaspersky.

Характеристики серверов были рассчитаны следующим образом:

Server-app:

- vCPU core = ОС Astra Linux (1) + Kaspersky (1) + Nginx (1) + server-app (1). Итого **4 core**.
- RAM Gb = ОС Astra Linux (1) + Kaspersky (2) + Nginx (1) + server-app (2). Итого - **6 Gb**.
- HDD Gb = ОС Astra Linux (30) + Kaspersky (5) + server-app (5) + файловое хранилище документов (10). Итого **50 Gb**.

Server - db:

- vCPU core = ОС Astra Linux (1) + Kaspersky (1) + СУБД Tantor (4). Итого **6 core**.



- RAM Gb = ОС Astra Linux (1) + Kaspersky (2) + СУБД Tantor (8). Итого **10 Gb.**
- HDD Gb = ОС Astra Linux (30) + Kaspersky (5) + СУБД Tantor (100). Итого **135 Gb.**

3.3.2. Требования к программному обеспечению

Сервер приложений Системы (server-app) должен включать:

- Astra Linux Special Edition (Орёл).
- Java (JDK 17).
- Docker Engine (версия 24.0.2 и выше)
- Nginx (версия 1.16.1 и выше).

Сервер СУБД Системы (server-db) должен включать:

- Astra Linux Special Edition (Орёл).
- СУБД Tantor Basic.

3.3.3. Требования к сетевой инфраструктуре

Система совместима с существующей сетевой инфраструктурой АО «СО ЕЭС».

Для работы Системы, а также для корректного взаимодействия с внешними системами необходим канал не менее 100Мбит/с.

Пропускная способность была рассчитана следующим образом:

«Размер данных (50кб.)» * «Скорость ответа (0,1сек.)» * «Количество одновременных пользователей (20 чел.)» * «Загрузка сети (70%)» $\approx$ 39Мбит/с. Округляем до следующего стандартного значения 100Мбит/с.

В связи с тем, что все взаимодействие с внешними системами будет происходить в рамках ЛВС ИА, то ограничения для использования Системы отсутствуют.

4. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА

Система обеспечивает информационное взаимодействие с прикладными и инфраструктурными программными комплексами АО «СО ЕЭС».

1) **ИС ЭТП.** Взаимодействие выполняется в части:

- получения нормативно-справочной информации генерирующих компаний, электростанций, гидроагрегатов, оказывающих услуги по РРСК;
- отправки итогового отчета по результатам расчета в ручном режиме.

2) **ИУС ОпАМ.** Взаимодействие выполняется в части получения:

- индикатора БР на каждый час по ГТП генерации;
- цены РСВ на каждый час по ГТП генерации.

3) **ИУС СОИ.** Взаимодействие выполняется в части получения:

- значений фактических объемов покупки мощности на оптовом рынке по ГТП потребления;
- значений фактического собственного максимума потребления в ГТП потребления;
- максимально допустимой величины собственного максимума потребления на нужды генерации (норматив собственных нужд генерации) в ГТП потребления.

4) **Корпоративная служба каталогов.** Взаимодействие выполняется в части авторизации пользователей.



5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Автор	Редакция	Дата	Описание изменения
1	АО «НТЦ ЕЭС Информационные комплексы»	1.0	05.09.2025	Первая версия общего описания.