ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА
Автоматического формирования аналитической информации по показателям среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности (ИУС Энергопрогноз)

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

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 6
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ 7
2.1. Назначение Системы 7
2.2. Цели создания Системы 7
2.3. Перечень диспетчерских центров АО «СО ЕЭС», в которых предполагается использовать Систему 7
2.4. Перечень функций Системы 7
3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ 9
3.1. Структура Системы и назначение ее частей 9
3.2. Функциональная структура Системы 11
3.3. Архитектура Системы 12
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 19
5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 20

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.Полное наименование программы для ЭВМ и её условное обозначение

Полное наименование программы для ЭВМ: информационно-управляющая система автоматического формирования аналитической информации по показателям среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.

Условное обозначение – ИУС Энергопрогноз, Система.

1.2. Основные понятия, определения и сокращения

AD	Active Directory
API	Application programming interface – программный интерфейс, описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими.
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure – расширение протокола HTTP для поддержки шифрования. Данные в протоколе HTTPS передаются поверх криптографических протоколов TLS.
IMAP	Internet Message Access Protocol – протокол прикладного уровня для доступа к электронной почте.
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol – протокол прикладного уровня для доступа к службе каталогов.
MD5	Message Digest 5
POP3	Post Office Protocol Version 3 –протокол прикладного уровня, используемый клиентами электронной почты для получения почты с удалённого сервера по TCP-соединению.
SHA-1	Secure Hash Algorithm 1
SMB	Server Message Block – протокол прикладного уровня для удалённого доступа к файлам и другим сетевым ресурсам.

SMTP	Simple Mail Transfer Protocol – простой протокол передачи почты.
SNMP	Simple Network Management Protocol – стандартный протокол для управления устройствами в IP-сетях. Используется для контроля подключённых к сети устройств на предмет условий, которые требуют внимания администратора.
SSL	Secure Sockets Layer — криптографический протокол, обеспечивающие защищённую передачу данных между узлами в сети.
STARTTLS	Расширение обычного протокола текстового обмена информацией, которое позволяет создать зашифрованное соединение.
TLS	Transport layer security — криптографический протокол, обеспечивающие защищённую передачу данных между узлами в сети.
XML	eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки. Используется для хранения и передачи данных.
АИ	Автономные испытания
АИС «ФПА»	Автоматизирования информационная система «Фонд программ и алгоритмов»
АО «СО ЕЭС», СО	Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»
БД	База данных
ДЦ	Диспетчерский центр
ЕНЭС	Единая национальная (общероссийская) электрическая сеть
ЕЭС	Единая энергосистема
ИА	Исполнительный аппарат АО «СО ЕЭС»
ИБ	Информационная безопасность
ИК	Исходный код

ИУС	Информационно-управляющая система
НСИ	Нормативная справочная информация
ОДУ	Филиал АО «СО ЕЭС» Объединенное диспетчерское управление
ОЗ	Операционная зона
ПАК	Программно-аппаратный комплекс
ПАК «СОКИБ»	Система оперативного контроля событий ИБ АО «СО ЕЭС»
ПН	Производственные нужды
ПО	Программное обеспечение
РДУ	Филиал АО «СО ЕЭС» Региональное диспетчерское управление
СДПЭР	Служба долгосрочного планирования энергетических режимов
СиПР	Схемы и программы развития электроэнергетических систем
СН	Собственные нужды
ТЗ	Техническое задание
ТУ для ТП	Технические условия для технологического присоединения

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 04.08.2025 № ИК-5.1-061, заключенный между АО «СО ЕЭС» и АО «НТЦ ЕЭС ИК».
2) Технические требования на разработку и внедрение информационно-управляющей системы автоматического формирования аналитической информации по показателям среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1. Назначение Системы

Система предназначена для автоматизации процесса формирования аналитической информации по показателям среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности, выполняемого АО «СО ЕЭС».

2.2. Цели создания Системы

Разработка и внедрение Системы осуществляется с целью:

– автоматизация процесса обработки исходных данных и результатов формирования среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности с возможностью выборки данных по заданным пользователем условиям;

– реализация инструмента, выполняющего автоматическое формирование сводного по энергосистеме России прогноза электропотребления и мощности для СиПР.

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

Система разрабатывается для использования во всех диспетчерских центрах Заказчика – ИА, ОДУ, РДУ.

2.4.Перечень функций Системы

Система обеспечивает автоматизацию делового процесса специалистов СДПЭР по формированию аналитической информации по показателям среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности, разрабатываемого АО «СО ЕЭС» на шестилетний период (далее – аналитика).

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

- импорт рабочих файлов, соответствующих предопределенному шаблону, и отображение загруженных данных;
- формирование итогового сводного по энергосистеме России среднесрочного прогноза потребления электроэнергии и мощности для СиПР и его экспорт в файл (далее – файл СиПР);
- формирование, отображение и экспорт в файл выборок данных, полученных из базы данных Системы, по заданным пользователем условиям.

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.

Ниже перечислены все основные компоненты Системы и их назначение:

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

– СУБД Tantor — СУБД для хранения всех данных системы.

– name-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.

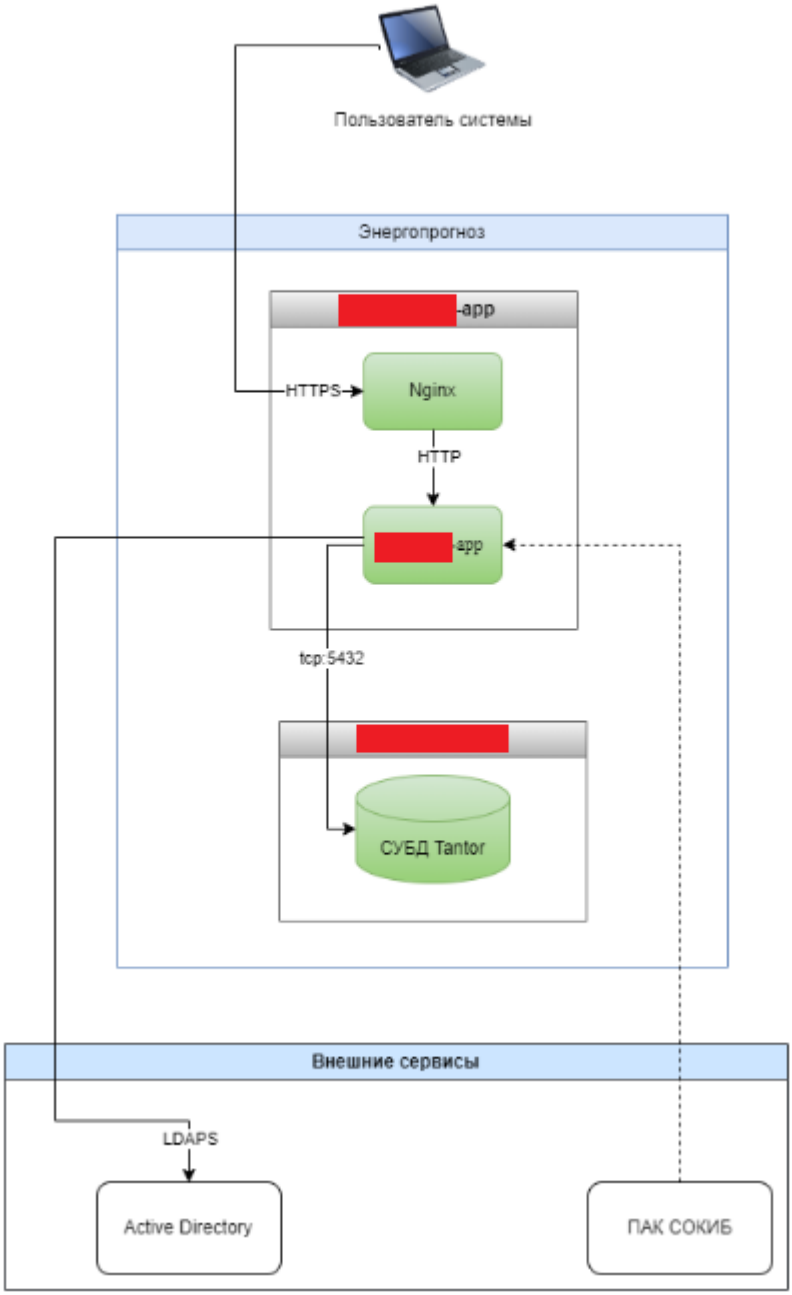

Рисунок 1 – Состав сервисов Системы и их взаимодействие

3.2. Описание и разграничение прав доступа

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

- Администратор;
- Технологический администратор НСИ;
- Технолог.

Каждому пользователю должна быть назначена хотя бы одна роль.

Количество и состав ролей в Системе реализован постоянным. Добавление или удаление ролей недоступно. В Системе доступен функционал назначения ролей группам пользователей.

3.2. Функциональная структура Системы

Функциональная структура Системы представлена на Рисунке 2.

Рисунок 2– Функциональная структура Системы

Основные функции Системы сгруппированы в следующие функциональные блоки:

1) **Администрирование**: просмотр журнала действий пользователя, настройки хранения данных, управление ролями (назначение групп AD ролям).

2) **Аналитика**: формирование выборки данных по заданным пользователем условиям и экспорт аналитической справки.

3) **Загрузка данных**: загрузка результатов среднесрочного прогноза филиалами и проверка загруженных данных.

4) **Экспорт СиПР:** автоматическое формирование сводного по энергосистеме России прогноза электропотребления и мощности для СиПР.

5) **Интеграции**:

Взаимодействие со службой каталогов **Active Directory** в части авторизации пользователей.

3.3. Архитектура Системы

Архитектура Энергопрогноза 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.

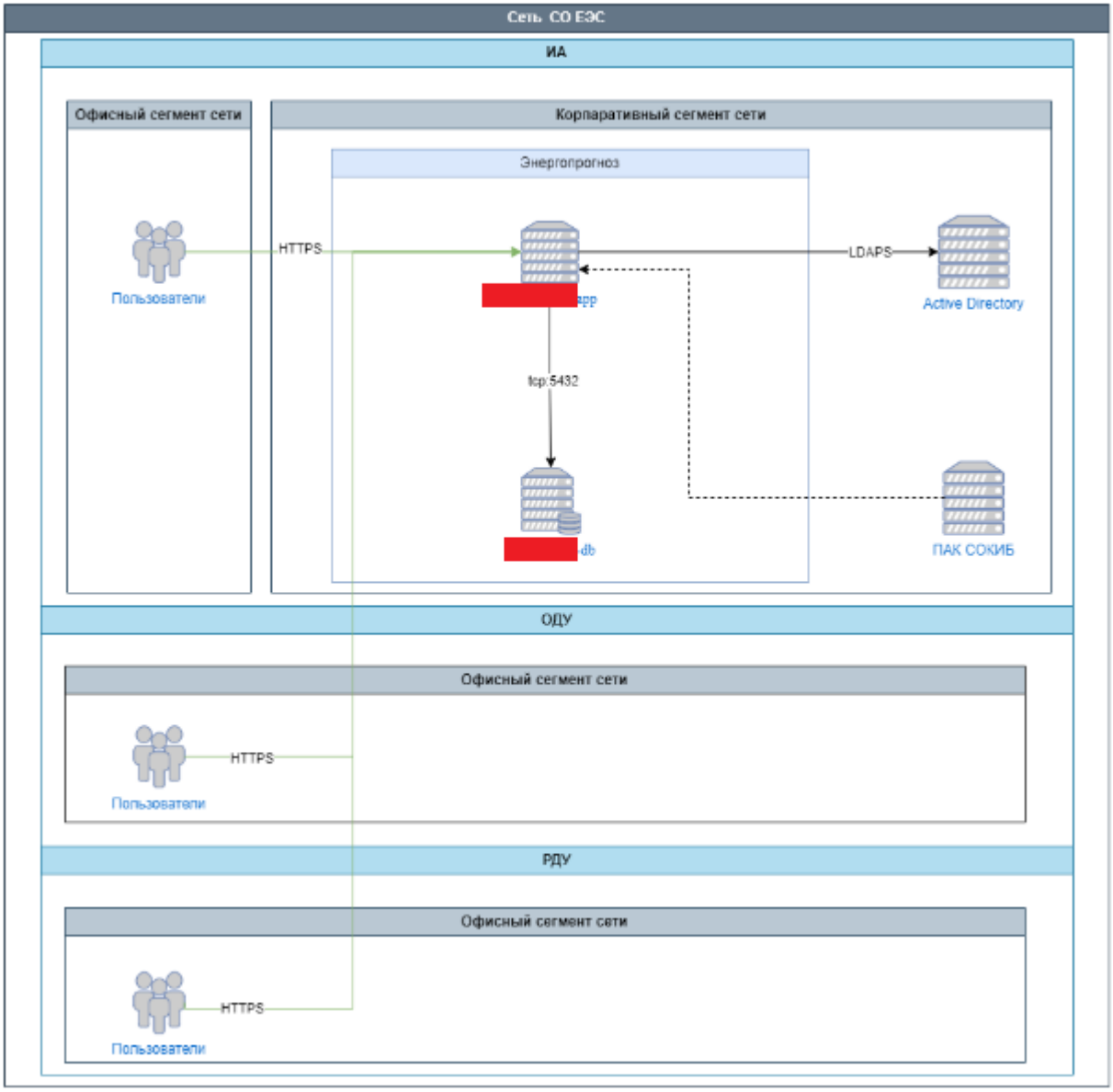

Рисунок 3 – Схема взаимодействия серверов

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
name-app	1	4	6	40
name-db	1	6	10	135
ИТОГО	**2**	**10**	**16**	**175**

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:

name-app:

- vCPU core = ОС Astra Linux (1) + Kaspersky (1) + Nginx (1) + eprognoz- app (1). Итого **4** core.
- RAM Gb = ОС Astra Linux (1) + Kaspersky (2) + Nginx (1) + eprognoz- app (2). Итого - **6** Gb.
- HDD Gb = ОС Astra Linux (30) + Kaspersky (5) + eprognoz- app (5). Итого **40 Gb**.

name-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 (name-app) должен включать:

- Astra Linux Special Edition (версия 1.8 и выше), режим защищенности «Базовый» («Орёл», несертифицированная версия).
- Java (JDK 25 LTS или Liberica JDK 21 или 25 LTS).
- Docker Engine (версия 25.0 и выше)
- Nginx (версия 1.26.0 и выше).
- Сервер СУБД Системы (name-db) должен включать:
- Astra Linux Special Edition ((версия 1.8 и выше), режим защищенности «Базовый» («Орёл», несертифицированная версия)).
- СУБД Tantor (версия 16.8 и выше).

3.3.3. Требования к сетевой инфраструктуре

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

В результате работы одного пользователя в соответствии с указанными в таблице 2 действиями генерируется 10 Мб входящего трафика за рабочую смену (8 часов).

Таблица 2 – Расчет трафика действий пользователя

Действие	**Минимальное Входящий трафик, кб**	**Частота в смену**	**Трафик, кб**
Авторизация	14,82	3	44,46
Просмотр таблиц НСИ (Например Территории/Потребители)	28,67	3	86,01
Редактирование записей НСИ (Например Территории/Потребители)	1,00	3	3,00
Загрузка файла с данными прогноза	1024,00	10	10240,00
Просмотр загруженных данных в разделе «Загрузка данных»	2,37	10	23,70
Запрос по набору фильтров в разделе «Аналитика»	0,85	10	8,50
Скачивание аналитической справки	3,75	10	37,50
Загрузка коэффициентов для СиПР	22,30	3	66,90
Скачивание отчета СиПР	22,30	3	66,90
Назначение роли группе пользователей	0,01	3	0,03
Изменение настроек хранения данных	0,15	3	0,45
Просмотр журналов	35,04	3	105,12
ИТОГО на одного пользователя за смену			10682,57

При одновременной работе 50 пользователей в системе необходимая пропускная способность канала должна составлять 0,3 Мбит/сек, подробный расчёт указан в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет пропускной способности канала на 50 пользователей в системе

Количество пользователей	**50**
Смена, ч	8
Смена, сек	28800
Общий трафик, кб	534 129
Общий трафик, мб	522
Трафик в мБит	4174
Пропускная способность Мбит/с	0,15
Загрузка канала, в %	90
Необходимый канал, Мбит/с	**0,3**

При одновременной работе 200 пользователей (предполагаемый максимум для подсистемы) в системе необходимая пропускная способность канала должна составлять 1,2 Мбит/сек, подробный расчет указан в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет пропускной способности канала на 200 пользователей в системе

Количество пользователей	**200**
Смена, ч	8
Смена, сек	28800
Общий трафик, кб	2136514
Общий трафик, мб	2087
Трафик в мБит	16696
Пропускная способность Мбит/с	0,6
Загрузка канала, в %	90
Необходимый канал, Мбит/с	**1,2**

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».

Active Directory. 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.