РОССЕТИ
ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ:

Директор по корпоративным и технологическим автоматизированным системам управления - начальник Департамента корпоративных и технологических АСУ

_____ Демьянец Р.В.

«____» _____ 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 6_77_152

НА ПРАВО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОГОВОРА НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЧАСТИ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ИНТЕГРАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ

ДЛЯ НУЖД ФИЛИАЛОВ ПАО «МРСК ЦЕНТРА»: «Белгородэнерго», «Брянскэнерго», «Воронежэнерго», «Костромаэнерго», «Курскэнерго», «Липецкэнерго», «Орелэнерго», «Смоленскэнерго», «Тамбовэнерго», «Тверьэнерго» и «Ярэнерго»

г. Москва 2021

РОССЕТИ ЦЕНТР

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рег.номер:	**Дата регистрации:**
Подписавшее лицо:	
Краткое содержание: О согласовании закупочной процедуры и технических требований по разработке ПО в части создания ПТК интеграции АСТиСУ ЦУС	
Автор: Фалимендикова С. В. Главный специалист Управление развития информационных систем	

История согласования документа

Этап - 1

ФИО	Должность	Подразделение	Состояние	Дата
Белюченко М. С. ПАО "МРСК Центра"	Начальник управления	Управление развития информационных систем	Согласовано	28.04.2021 09:56:10
Симонов Е. Е. ПАО "МРСК Центра"	Заместитель начальника департамента	Департамент корпоративных и технологических автоматизированных систем управления	Согласовано	28.04.2021 13:58:49
Коровин В. Н. ПАО "МРСК Центра"	Заместитель начальника департамента	Департамент корпоративных и технологических автоматизированных систем управления	Согласовано	29.04.2021 14:08:13
Юриков Я. И. ПАО "МРСК Центра"	Заместитель главного инженера по оперативно-технологическому и ситуационному управлению - начальник департамента оперативно-технологич	Руководство	Согласовано	12.05.2021 08:47:52
Садков А. В. ПАО "МРСК Центра"	Заместитель главного инженера по управлению производственными активами	Руководство	Согласовано	11.05.2021 13:48:22
Чичирина Л. А. ПАО "МРСК Центра"	Начальник управления	Управление контроллинга информационных технологий и телекоммуникаций	Согласовано	28.04.2021 10:41:59
Старченко В. В. ПАО "МРСК Центра"	Начальник управления	Управление поддержки информационных технологий	Согласовано	29.04.2021 17:29:47
Подымский В. А. ПАО "МРСК Центра"	Начальник управления	Управление информационных технологий	Согласовано	28.04.2021 18:44:59
Петров Д. А. ПАО "МРСК Центра"	Начальник управления	Управление развития и эксплуатации автоматизированных систем диспетчерского управления	Согласовано	29.04.2021 19:06:40
Турапин Е. В. ПАО "МРСК Центра"	Помощник генерального директора	Аппарат генерального директора	Согласовано	28.04.2021 16:19:17
Резакова В. В. ПАО "МРСК Центра"	Заместитель генерального директора по реализации и развитию услуг	Руководство	Согласовано	28.04.2021 13:49:32

Идентификатор: 090003f28a4aebca

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОБЩИЕ сведения 4
1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение 4
1.2 Заказчик и Исполнитель 4
1.3 Плановые сроки начала и окончания оказания услуг 4
1.4 Определения, обозначения и сокращения 6
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ 10
2.1 Назначение системы 10
2.2 Цели создания системы 11
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ 12
3.1 Программно-технические комплексы, участвующие в интеграции 12
4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ 14
4.1 Требования к системе в целом 14
4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы 15
4.1.2 Показатели назначения 26
4.1.3 Требования к надежности 27
4.1.4 Требования к безопасности 28
4.1.5 Требования к эргономике и технической эстетике 28
4.1.6 Требования к транспортабельности для подвижных АС 28
4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы 28
4.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа 28
4.1.9 Требования по сохранности информации при авариях 29
4.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий 29
4.1.11 Требования к патентной чистоте 29
4.1.12 Требования по стандартизации и унификации 29
4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым ЕИП 30
4.2.1 Редактор цифровой модели предприятия 30
4.2.2 Модуль подготовки данных 31
4.2.3 Ядро платформы 31
4.2.4 Компоненты Шины данных 31
4.3 Требования к видам обеспечения 36
4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы 36
4.3.2 Требования информационному обеспечению системы 37
4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы 37
4.3.4 Требования к программному обеспечению системы 37
4.3.5 Требования к техническому обеспечению 39
4.3.6 Требования к метрологическому обеспечению 39
4.3.7 Требования к организационному обеспечению 39
4.3.8 Требования к методическому обеспечению 39
5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ 39
6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ 40

6.1 Виды, состав, объем и методы испытаний системы 40
6.1.1 Функциональные проверки 41
6.1.2 Интеграционные проверки 41
6.1.3 Стресс-тестирование, нагрузочное тестирование 41
6.2 Общие требования к приемке работ по очередям 42
6.3 Гарантийный срок 42
7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ 43
7.1 Мероприятия со стороны Заказчика 43
7.2 Мероприятия со стороны Исполнителя 44
8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ 44
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 48
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 48
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 48

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение

Полное наименование системы: Программно-технический комплекс интеграции (ПТК интеграции) Автоматизированной системы технологического и ситуационного управления (АСОТиСУ) Центра управления сетями (ЦУС) ПАО «МРСК Центра».

Условное обозначение системы: Единая интеграционная платформа (ЕИП).

В тексте настоящих ТТ вместо полного наименования системы употребляется ее условное обозначение или термин «Система».

1.2 Заказчик и Исполнитель

Заказчиком является ПАО «МРСК Центра».

Адрес: Москва, ул. Малая Ордынка, дом 15.

Телефон: 8 (495)747-92-92.

Исполнитель на оказание услуг будет определен по результатам конкурсных процедур.

1.3 Плановые сроки начала и окончания оказания услуг

В рамках данных ТТ осуществляется:

- подготовка технического проекта;
- подготовка инфраструктуры;
- согласование технологического стека;
- инсталляция и конфигурирование платформы;

- разработка технологических и функциональных подсистем, а также кастомизация внедряемых программных модулей-компонентов интеграционной платформы;
- доработка интеграционных подсистем для обеспечения возможностей интеграционных взаимодействий;

разработка интеграционных потоков передачи данных:

- передачи идентификаторов приборов учета из КИСУР (ПО SAP) в ЕИП
- передачи идентификаторов приборов учета из ОИК в ЕИП
- передачи показаний приборов учета из КИСУР (ПО SAP) в ОИК
- передачи показаний приборов учета из «Пирамида-Сети» в ОИК.

Плановый срок начала: с даты заключения договора.

Плановый срок окончания: не более 10 месяцев от даты заключения договора.

Перечень блоков работ и сроки реализации приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование этапа	Срок реализации
1	Разработка технического проекта	Не более 3 месяцев с даты заключения договора
2	Реализация	Не более 8 месяцев с даты заключения договора
3	Подготовка к опытной эксплуатации	Не более 1 месяца с момента завершения этапа 2
4	Опытная эксплуатация	Не более 1 месяца с момента завершения этапа 3

Плановые сроки начала и окончания услуг по созданию Системы определяются календарным графиком оказания услуги.

Календарный график оказания услуг согласовывается на этапе заключения договора на оказание услуг и является его неотъемлемой частью.

1.4 Определения, обозначения и сокращения

В ТТ приняты следующие термины (Таблица 2):

Таблица 2

Термин	Определение
Заказчик	ПАО «МРСК Центра».
КИСУР (ПО SAP)	Корпоративная информационная система управления ресурсами Общества, включающая в себя ряд систем на платформе ПО SAP.
Пирамида-Сети	Программное обеспечение для автоматизированного учета электрической энергии разработки ООО «АСТЭК»
Автоматизированная система	Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций;
Архитектура системы	Логическая структура и связанные с ней функциональные характеристики системы, в том числе взаимосвязи между ее компонентами;
База данных	Совокупность данных, организованных в соответствии с концептуальной схемой, описывающей характеристики этих данных и связи между соответствующими им объектами, поддерживающая одну или несколько предметных областей;
Версионирование	Процесс создания уникальных состояний программного обеспечения или групп данных (версий) с присвоением уникальных имен каждой версии

Термин	Определение
Версия	Уникальное состояние программного обеспечения или группы данных
Защита информации	Совокупность методов и средств, обеспечивающих целостность, конфиденциальность и доступность информации в условиях воздействия на нее угроз естественного или искусственного характера, реализация которых может привести к нанесению ущерба владельцам или пользователям информации;
Интеграционный поток данных	Процесс информационного взаимодействия Смежных систем решающий конкретную задачу заключающийся в передаче сообщений соответствующих определенному Профилю информационного обмена
Опытная эксплуатация автоматизированной системы	Комплексная проверка готовности автоматизированной системы. Имеет своей целью проверку алгоритмов, отладку программ и технологического процесса обработки данных в реальных условиях;
Совместимость	Способность функциональных устройств удовлетворять требованиям определенного интерфейса без существенной модификации
Смежные системы (интегрируемые системы)	Системы, с которыми ЕИП осуществляет информационный обмен. Указанные системы не входят в состав ЕИП.
Топологический процессор (ТП)	технологический компонент комплекса, отвечающий за поддержку и создание топологической информации, которая может использоваться другими компонентами и приложениями комплекса. ТП динамически строит и поддерживает эту информацию в актуальном виде в соответствии с текущим состоянием телеметрии. Для определения связности сети и последующего анализа обесточенных и заземлённых участков ТП использует информацию о состоянии коммутационных аппаратов: измеренные, оценённые, заданные пользователем как псевдозамер, начальное состояние
Транзакционность	Поддержка транзакций
Транзакция	Последовательность команд БД, которая либо выполняется полностью, либо, в случае ошибки, не выполняется вообще
Топик	Широковещательный механизм обмена сообщениями в менеджере очередей
Композиция	Объединение чего-либо

Термин	Определение
Цифровая модель предприятия	Комплекс семантических моделей в составе: - Профиль информационной модели на основе CIM (классы и свойства); - Информационная модель (экземпляры классов) - Профили информационного обмена на основе Профиля информационной модели (структура сообщений) - Конфигурационные данные

В данном документе использованы следующие сокращения (Таблица 3):

Таблица 3

Сокращения	Расшифровка
ПО	Программное обеспечение
ТТ	Технические требования
БД	База данных
ЦОД	Центр обработки данных
SOA	(Service Oriented Architecture) сервис ориентированная архитектура
XML	(Extensible Markup Language) расширяемый язык разметки
XSD	язык описания структуры XML документа
ЦУС	центр управления сетями
ЦУС	Центр управления сетями
ОДС	оперативная диспетчерская служба
ОДГ	оперативная диспетчерская группа
ОТУ	оперативно-технологическое управление
CIM	(Common Information Model) общая информационная модель
SOAP	(Simple Object Access Protocol) простой протокол доступа к объектам
REST	(Representational State Transfer) архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределенного приложения в сети по протоколу HTTP(HTTPS)
HTTP	(HyperText Transfer Protocol) протокол прикладного уровня передачи данных изначально — в виде гипертекстовых документов, в настоящий момент используется для передачи произвольных данных
HTTPS	(HyperText Transfer Protocol Secure) расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности
JSON	(JavaScript Object Notation) текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript
WSDL	(Web Services Description Language) язык описания веб-сервисов
АСОТиСУ	Единая автоматизированная система оперативно-технологического и ситуационного управления
СУПА	Система управления производственными активами
ПТК	Программно-технический комплекс
ИКЗ	Индикатор короткого замыкания
ОИК	Оперативно-информационный комплекс
ЦМП	Цифровая модель предприятия

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение системы

Единая информационная платформа в качестве пилотного проекта внедрения предназначена для отработки технических решений по объединению различных интегрируемых информационных систем, используемых ПАО «МРСК Центра».

Все архитектурные решения пилотного проекта должны быть направлены на создание единого информационного пространства по направлению оперативно-технологического управления и соответствовать требованиям целевой Системы, создаваемой на последующих этапах, вне границ текущего проекта.

2.2 Цели создания системы

Целью создания Системы является:

- Разработка в согласованном Заказчиком объеме границ проекта Цифровой модели предприятия – семантической модели, описывающей предметную область, в рамках которой осуществляется информационное взаимодействие систем, в частности иерархию классов, их связи и атрибуты, структуру сообщений, которыми обмениваются системы в терминах описанных классов и атрибутов.
- Разработка функциональности, обеспечивающей среду межсистемного интеграционного взаимодействия на основе ЦМП, позволяющую с минимальными затратами масштабировать систему путем добавления новых интеграционных потоков из других информационных систем и других филиалов Заказчика.
- Предоставление функциональности ведения конфигурационных данных для управления маршрутизацией сообщений, сопоставления ключей сущностей, правил валидации и преобразования сообщений, мониторинга прохождения сообщений с предоставлением технологической отчетности администратору ЕИП.
- Предоставление функциональности подготовки унаследованных данных с целью дальнейшего поддержания их в синхронизированном состоянии посредством ЕИП.
- Предоставление функциональности витрины данных, обеспечивающей визуализацию в целостном виде связанных сущностей, участвующих в информационном обмене,
- Отработка технических решений на интеграционных потоках, выбранных для пилотного проекта внедрения Системы:
    - Обеспечение передачи через ЕИП показаний сопоставленных приборов учета из КИСУР (ПО SAP) в ОИК для расчета потерь по данным реального времени посредством подсистемы анализа потерь – ELA ОИК СК-11.
    - Обеспечение передачи через ЕИП показаний сопоставленных приборов учета из ПО «Пирамида-Сети» в ОИК для расчета потерь по данным реального времени посредством подсистемы анализа потерь – ELA ОИК СК-11.
- Подготовка интегрируемых систем (подготовка требований и реализация программных интерфейсов) для возможностей последующего масштабирования Системы при добавлении интеграционных потоков:
    - Обеспечение передачи через ЕИП аварийных отключений оборудования из ОИК в КИСУР (ПО SAP);
    - Обеспечение передачи через ЕИП состояния участков линий и коммутационных аппаратов из ОИК в РГИС;
    - Обеспечение передачи через ЕИП диспетчерских пометок из ОИК в РГИС.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом автоматизации являются процессы информационного взаимодействия между информационными системами и программно-техническими комплексами ПАО «МРСК Центра». В рамках услуги должна быть спроектирована интеграционная платформа и обеспечен обмен данными по приборам учета между КИСУР (ПО SAP), ОИК, ПО «Пирамида-сети» в рамках филиала ПАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго».

При разработке технического проекта должны быть учтены результаты проектирования программно-технического комплекса интеграции ЕЦУС, полученные в ходе проекта реконструкции центра управления сетями филиала ПАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго».

На этапе технического проектирования разрабатываются требования на доработку ОИК, КИСУР (ПО SAP), «Пирамида-Сети» и РГИС.

В границы настоящего проекта согласно техническим требованиям входят разработки интеграционных компонентов на стороне ЕИП, а также доработки на стороне КИСУР (ПО SAP) и ОИК (ПО СК-11). Доработка «Пирамида-Сети» и РГИС в рамки настоящего проекта не входит.

3.1 Программно-технические комплексы, участвующие в интеграции

Информационными системами и программно-техническими комплексами, участвующими в процессах информационного обмена являются:

ПТК ОИК ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго», который строится на базе программного комплекса «СК-11» (далее СК-11) производства российской компании АО «Монитор Электрик». СК-11 – это универсальная информационно-технологическая платформа с изменяемым набором приложений для центров управления электроэнергетики различных уровней, в основу которой положена общая информационная модель CIM, выполненная в соответствии со стандартами МЭК 61970/61968, и набор функциональных модулей и программных средств для интеграции с использованием ЕИП.

КИСУР (ПО SAP) обеспечивает информационную поддержку финансово-экономических, технических и кадровых бизнес-процессов ПАО «МРСК Центра». В КИСУР (ПО SAP) модуль PM реализована система управления производственными активами, позволяющая производить: хранение паспортных (и других необходимых) данных о производственных активах, оценку технического состояния (электрооборудования, ЛЭП, управленческих объектов, ПС, ТП, РП и т.д.), учет производственной деятельности, учета и анализа отключений оборудования и потребителей. В КИСУР (ПО SAP) реализован учет данных об отключениях, выполняемых по оперативным заявкам, учет согласования и утверждения заявок на

отключения, формирование аналитической отчетности. КИСУР(ПО SAP) модуль IS-U обеспечивает автоматизацию бизнес-процессов реализации услуг по передаче электрической энергии: ведение базы данных потребителей, ведение базы данных средств учета электроэнергии, управление результатами считывания показаний приборов учета электрической энергии, расчет объемов оказанных услуг по передаче электроэнергии. С точки зрения интеграции, выполняемой в рамках настоящих ТТ, данная система является мастер-системой данных о точках учета, потребителях и приборах учета.

ПО «Пирамида-Сети» является программным обеспечением, разработанным для нужд и в соответствии с требованиями и спецификой электросетевых компаний РФ и предназначена для измерений электрической энергии и мощности, коммерческого и технического учёта энергоресурсов — автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении. ПО «Пирамида-Сети» предназначены для создания многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) комплексного учёта энергоносителей, в частности, систем коммерческого учёта электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ), а также для использования в комплексах устройств телемеханики многофункциональных и автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУ ТП).

РГИС (Региональная Геоинформационная Система) предназначена для сбора, хранения, обработки, предоставления и визуализации пространственных данных об активах филиалов ПАО «МРСК Центра», потребителях услуг, объектах присоединения, условиях и среде функционирования (включая природные, техногенные, политические, социальные, географические и другие факторы).

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом

Система должна создаваться в соответствии со следующими архитектурными принципами:

- Открытость и интегрируемость. Система должна использовать стандарты открытых систем и поддерживать промышленные открытые технологии интеграции для интеграции прикладных систем Заказчика. Любое программное обеспечение с закрытым исходным кодом или лицензионным соглашением должно подлежать согласованию с аргументацией Заказчику в рамках техно-рабочего проектирования.
- Расширяемость и модифицируемость. Система должна поддерживать возможность изменения и наращивания своих функциональных возможностей, позволять обеспечивать возможность формирования произвольной конфигурации из набора имеющихся компонентов.
- Масштабируемость. Система должна предполагать возможности масштабирования путем добавления новых вычислительных узлов. По мере роста объема обрабатываемой информации, количества одновременно работающих пользователей и количества интеграционных потоков Система должна соответствовать согласованному уровню производительности.
- Надежность. Системой должна обеспечиваться защита от некорректного поведения ее компонентов с мониторингом исключительных ситуаций. Конфигурация развертывания программных и технических средств целевой Системы должны быть предусмотрены решения по обеспечению высокого уровня надежности, включая резервирование критичных узлов, использование средств резервного копирования данных.
- Информационная безопасность. Система должна поддерживать использование как встроенных, так и внешних (по отношению к Система) современных механизмов и средств защиты информации. Используемые средства должны обеспечивать конфиденциальность, целостность и доступность информации, а также обеспечивать эффективную защиту передаваемых интегрируемыми прикладными системами данных. Система должна соответствовать всем требованиям и регламентам по информационной безопасности, действующим в ПАО «МРСК Центра».
- Поддержание единого времени компонент системы. Система должна обеспечивать синхронизацию времени с источниками единого времени АСОТиСУ.

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

4.1.1.1 Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики

ЕИП должна состоять из следующих подсистем и модулей (Рисунок):

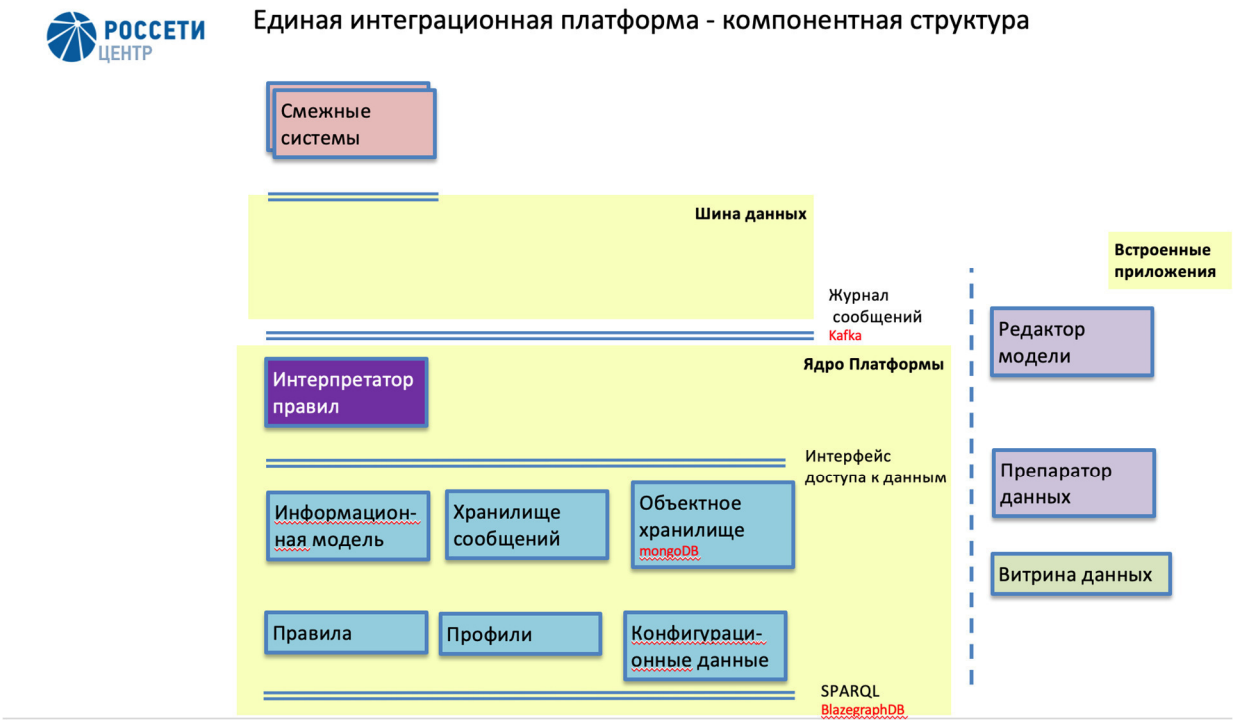


Рисунок 1. Схема подсистем и основных модулей ЕИП

Перечень компонентов и их функциональные характеристики могут быть уточнены на этапе разработки технического проекта.

Примерный состав модулей Шины данных, который может быть уточнен на этапе разработки технического проекта, приведен на рисунке:

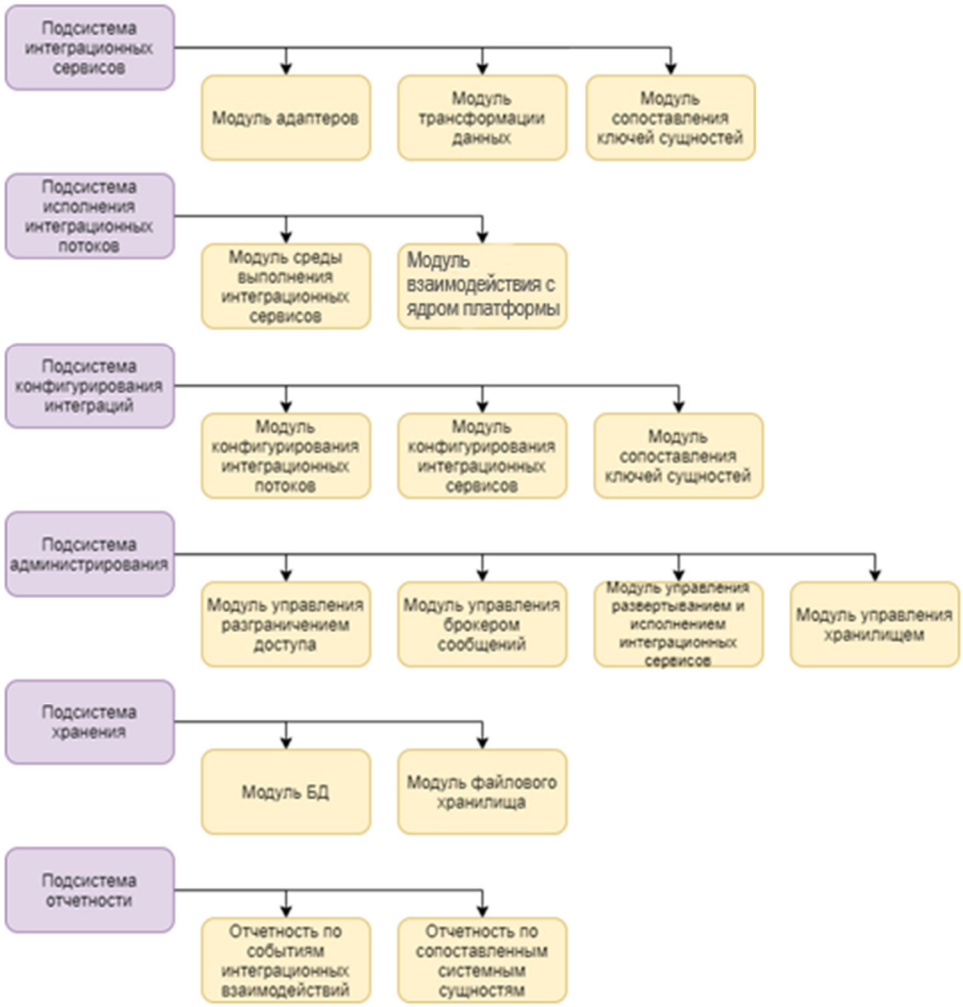


Рисунок 2. Схема подсистем и основных модулей Шины данных

Состав компонентов Ядра платформы и встроенных приложений.

Редактор цифровой модели предприятия. Предназначен для создания, редактирования и хранения профилей информационных моделей, построения профилей информационной модели и профилей информационного обмена, настройки конфигурации системы, в том числе: состава смежных систем, состава и структуры сообщений, правил валидации сообщений и связывания данных.

Модуль подготовки данных (Препаратор). Предназначен для предварительного анализа качества данных интегрируемых систем, сопоставления экземпляров однородных сущностей унаследованных из разных систем, связывания зависимых объектов по ключам.

Ядро платформы. Предназначено для обработки сообщений, а именно: валидации на предмет соответствия Профилю модели, связывания вновь поступивших данных с ранее полученными, заполнение Витрины данных, формирования исходящих сообщений. Указанные действия должны осуществляться Интерпретатором правил. При этом сообщения должны регистрироваться в Журнале сообщений и сохраняться в Хранилище сообщений, а представления для Витрины данных должны быть размещены в Документном хранилище

Ядро платформы обеспечивает обработку потока входящих сообщений:

- Проверку на соответствие Профилю информобмена в том числе проверку кардинальности связей допустимости значений перечислимых типов и т.д.;
- Семантическую привязку содержимого к Информационной модели, в том числе привязку значений справочников;
- Формирование данных для Витрин данных в Документном хранилище;
- Формирование исходящих сообщений;
- Предоставление Встроенным приложениям API к хранилищу информационной модели.

Состав подсистем и модулей Шины данных

Подсистема интеграционных сервисов. Предназначена для передачи сообщений я интеграционных потоков между каждой из Смежных систем и Ядром платформы. Для этого Шина данных реализует типовые конфигурируемые интеграционные исполняемые сервисы.

Состоит из модулей:

- Модуль адаптеров;
- Модуль трансформации данных;
- Модуль сопоставления ключей данных.

Подсистема исполнения интеграционных потоков. Предназначена для обеспечения интеграции, централизованного и унифицированного событийно-ориентированного обмена сообщениями между прикладными системами Заказчика и Ядром платформы на принципах сервис-ориентированной и событийно-ориентированной архитектуры.

Состоит из модулей:

- Модуль среды выполнения интеграционных сервисов;

- Модуль взаимодействия с Ядром платформы;

Подсистема конфигурирования интеграций. Предназначена для конфигурирования сообщений, сервисов на основе конфигурационных данных ЦМП, сопоставления ключей сущностей в передаваемых сообщениях.

Состоит из модулей:

- Модуль конфигурирования интеграционных потоков (сообщений);
- Модуль конфигурирования интеграционных сервисов;
- Модуль конфигурирования сопоставления ключей данных.

Подсистема администрирования. Предназначена для администрирования прав доступа пользователей системы на основе ролевой модели, администрирования брокера сообщений, развертывания и выполнения интеграционных сервисов, хранилища данных на основе конфигурационных данных заданных в ЦМП.

Состоит из модулей:

- Модуль управления разграничением доступа;
- Модуль управления брокером сообщений;
- Модуль управления развертыванием и исполнением интеграционных сервисов;
- Модуль управления хранилищем данных.

Подсистема хранения. Предназначена для хранения конфигурационных данных, обеспечивающих функционирование Системы, а также оперативных данных, требуемых для обеспечения мониторинга состояния Системы.

Состоит из модулей:

- Модуль БД;
- Модуль файлового хранилища.

Подсистема отчетности. Предназначена для отображения статических и динамических технологических отчетов созданных для целей мониторинга интеграционных взаимодействий, а также отчетов по данным сопоставления системных сущностей, являющимися объектами передачи в интеграционных потоках (сообщениях).

Состоит из модулей:

- Модуль отчетности по событиям интеграционных взаимодействий;
- Модуль отчетности по сопоставленным системным сущностям.

Детальная информация по функциям подсистем и модулей представлена в разделе 4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым ЕИП.

Функциональная структура Системы (подсистем и модулей) может быть уточнена Исполнителем по согласованию с Заказчиком в рамках технического проекта.

4.1.1.2 Требования к размещению

ЕИП в категории систем относится к функционально-технологическим платформам для обмена электронными сообщениями между интегрируемыми системами ПАО «МРСК Центра».

Компоненты Системы должны разворачиваться в вычислительном комплексе ЦОД «Белгородэнерго» АСОТиСУ ПАО «МРСК Центра». Требования к вычислительному комплексу должны быть проработаны в рамках технического проекта.

4.1.1.3 Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы

Система должна обеспечить поддержку двустороннего информационного обмена между своими компонентами.

Информационный обмен между компонентами Системы должен осуществляться при помощи стандартного набора протоколов передачи данных поддерживаемых семейством операционных систем Linux и Microsoft Windows.

Межсетевое взаимодействие должно осуществляться путем использования протоколов на основе открытых стандартов, входящих в состав стека протоколов TCP/IP.

На прикладном уровне Система должна взаимодействовать с интегрируемыми системами по протоколам SOAP, REST либо OpenWire, AMQP. Прочие необходимые для реализации обмена между компонентами Системы протоколы могут быть определены на этапе технического проектирования Системы.

4.1.1.4 Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами

Схема информационного взаимодействия Системы со смежными прикладными системами представлена на рисунке 4.

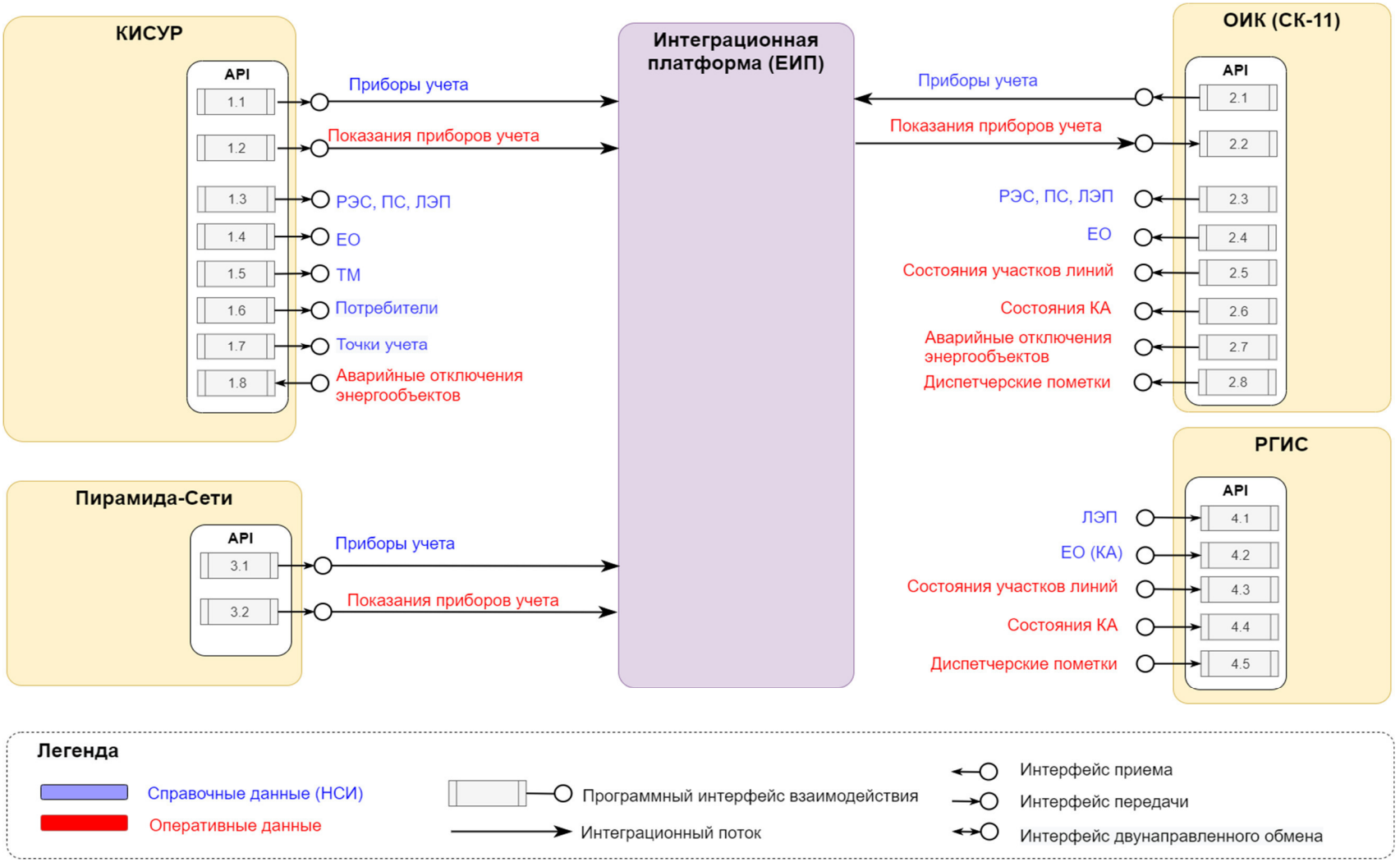


Рисунок 3. Предварительная схема межсистемного взаимодействия

На схеме изображены:

- Единая интеграционная платформа (синий цвет);
- Прикладные интеграционные системы (желтый цвет);
- Программные интерфейсы (API), разрабатываемые для реализации интеграционных потоков в составе текущего проекта. Перечень и назначение интерфейсов приведены в таблице 4.
- Интеграционные потоки (обозначены стрелками в/из ЕИП) по передаче контекста данных, определяющие взаимодействие интегрируемых систем через ЕИП.

  Перечень интеграционных потоков, разрабатываемых в границах текущего проекта приведен в таблице 5.

По умолчанию предполагается организация информационных взаимодействий по событию, генерируемому на стороне системы-источника. Если система-источник не поддерживает событийную модель, событие на передачу данных может быть сгенерировано на стороне ЕИП либо определяться запросом на стороне системы-получателя.

Таблица 4

Система	Код интерфейса	Тип взаимодействия	Контекст передачи данных и назначение
КИСУР (ПО SAP)	1.1	Передача	Справочные данные о Приборах учета (из IS-U) со связанными атрибутами
	1.2	Передача	Оперативные данные по показаниям Приборов учета
	1.3	Передача	Справочные данные о РЭС, ПС, ЛЭП (из ТОРО) со связанными атрибутами
	1.4	Передача	Справочные данные о Единицах оборудования (ЕО) SAP (из ТОРО) со связанными атрибутами
	1.5	Передача	Справочные данные о Технических местах (из ТОРО) со связанными атрибутами
	1.6	Передача	Справочные данные о Потребителях со связанными атрибутами
	1.7	Передача	Справочные данные о Точках учета (из IS-U) со связанными атрибутами
	1.8	Прием	Данные по аварийному отключению энергообъектов
ОИК	2.1	Передача	Справочные данные о приборах учета в ОИК
	2.2	Прием	Оперативные данные о показаниях приборов учета (из КИСУР либо «Пирамида-сети»)
	2.3	Передача	Справочные данные по РЭС (SubGeograficalRegion), ПС (Substation), первичному оборудованию ПС, ЛЭП (Line) и участков линий (ACLineSegment)
	2.4	Передача	Справочные данные по Единицам оборудования (ЕО) ОИК
	2.5	Передача	Оперативные данные о состоянии участков линий (под напряжением, отключено, заземлено)
	2.6	Передача	Оперативные данные о состоянии коммутационных аппаратов
	2.7	Передача	Оперативные данные о аварийных отключениях энергообъектов
	2.8	Передача	Оперативные данные о диспетчерских пометках
Пирамида-Сети	3.1	Передача	Справочные данные о приборах учета Пирамида-сети
	3.2	Передача	Оперативные данные по показаниям Приборов Учета
РГИС	4.1	Прием	Справочные данные по ЛЭП
	4.2	Прием	Справочные данные по коммутационным аппаратам
	4.3	Прием	Оперативные данные о состоянии участков линий
	4.4	Прием	Оперативные данные о состоянии коммутационных аппаратов
	4.5	Прием	Оперативные данные по диспетчерским пометкам

Таблица 5

Система-источник	Система получатель	Контекст	Назначение
КИСУР (ПО SAP)	ЕИП	Приборы учета	Предоставление данных о приборах учета для возможности сопоставления локальных идентификаторов КИСУР (ПО SAP) с глобальными идентификаторами ЕИП и формирования необходимых перекодировочных таблиц. Реализуется посредством использования программных интерфейсов КИСУР (ПО SAP) (1.1)
ОИК (СК-11)	ЕИП	Приборы учета	Предоставление данных о приборах учета для возможности сопоставления локальных идентификаторов ОИК с глобальными идентификаторами ЕИП и формирования необходимых перекодировочных таблиц. Реализуется посредством использования программных интерфейсов СК-11 (2.1)
Пирамида-сети	ЕИП	Приборы учета	Предоставление данных о приборах учета для возможности сопоставления локальных идентификаторов Пирамида-сети с глобальными идентификаторами ЕИП и формирования необходимых перекодировочных таблиц. Реализуется посредством использования программных интерфейсов СК-11 (2.1)
КИСУР (ПО SAP)	ОИК	Показания приборов учета	Предоставление оперативных данных по показаниям приборов учета из КИСУР (ПО SAP) для расчета потерь по данным реального времени посредством подсистемы анализа потерь – ELA ОИК СК-11. Реализуется посредствам использования программных интерфейсов КИСУР (ПО SAP) (1.2) и СК-11 (2.2) и необходимых таблиц перекодировки на стороне ЕИП.
Пирамида-сети	ОИК	Показания приборов учета	Предоставление оперативных данных по показаниям приборов учета из Пирамида-сети для расчета потерь по данным реального времени посредством подсистемы анализа потерь – ELA ОИК СК-11. Реализуется посредствам использования программных интерфейсов Пирамида-сети (3.2) и СК-11 (2.2) и необходимых таблиц перекодировки на стороне ЕИП.

Функционирование программных интерфейсов интегрируемых систем (КИСУР (ПО SAP), СК-11, Пирамида-сети, РГИС) должно быть продемонстрировано на сопоставленных объектах, определенных на этапе реализации проекта.

Контекст (CIM-контекст), определенный в интеграционных потоках определяется Профилем информационного обмена, построенного на основе Профиля информационной модели Цифровой модели предприятия. В рамках Профиля информационного обмена (например, «диспетчерская пометка») может передаваться множество связанных артефактов данных (например, «идентификаторы оборудования, связанные с диспетчерской пометкой», «тип пометки» и т.д.). Данные ТТ устанавливают требования на проработку CIM-сущностей с определением композиции связанных классов и

атрибутов CIM-профиля для возможности передачи прикладной системе всех артефактов данных для бизнес-объекта.

CIM-контекст должен быть сформирован в ЦМП на этапе технического проектирования и должен уточняться и корректироваться в ходе внедрения ЕИП с использованием Редактора модели

Экземпляром данных (единицей информации) межсистемного взаимодействия должно являться сообщение соответствующее конкретному Профилю информационного обмена.

4.1.1.4.1 Требование к компонентам информационного взаимодействия

Система должна обеспечивать взаимодействие функциональных компонент в рамках типового интеграционного взаимодействия, согласно схеме (Рисунок). Интеграционным потоком считается процесс передачи конкретного сообщения (CIM-контекста) от системы-отправителя (источника) к системе-получателю с валидацией на соответствие ЦМП и отражением в ЦМП и Витрине данных.

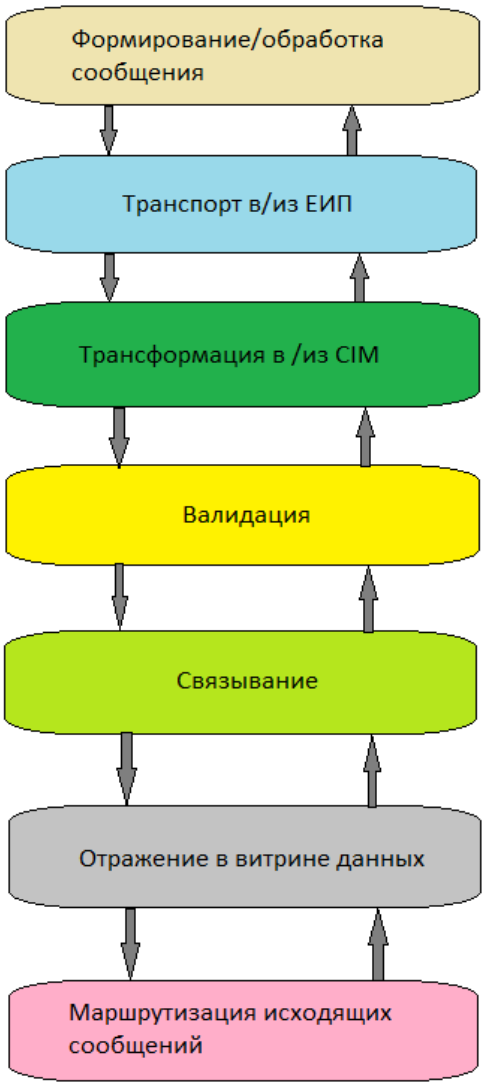


Рисунок 4. Функциональная схема процесса интеграционного взаимодействия

Функцию первичного формирования сообщения должна обеспечивать интегрируемая система-источник, по результатам изменения состояния некоторого объекта (наступления события) с которым напрямую либо косвенно связан CIM-контекст передачи. Если событие передачи невозможно сформировать на стороне интегрируемой системы-источника оно формируется в Шине данных ЕИП по результатам опроса состояния синхронизируемых данных. В данном случае сообщение формируется в интегрируемой системе по запросу к API прикладной системы из ЕИП. Бизнес-логику, определяющую процессы сбора данных из интегрируемой системы для формирования сообщения, задают архитекторы интегрируемых систем.

Функцию доставки данных до места их хранения и целевого использования реализует интегрируемая система-получатель, у которой должен существовать программный интерфейс внешнего взаимодействия (API) и обработчик обеспечивающий разбор сообщения и интеграцию с внутренней бизнес-логикой (определяется специалистами, ответственными за архитектуру прикладной системы).

Функция транспорта должна обеспечивать перемещение данных между участниками интеграции по протоколам, совместно поддерживаемым интегрируемыми системами и Шиной данных. В отдельных случаях для совместимости протоколов требуется разработка интеграционного адаптера.

Функция трансформации должна обеспечивать преобразование структуры сообщения в/из CIM-формата с целью обработки сообщений Ядром платформы и формирования актуальной Информационной модели, а также трансляцию идентификаторов сущностей передаваемого сообщения в системные коды.

Функция валидации осуществляет проверку сообщения на соответствие профилю информационного обмена.

Функция связывания производит привязку данных, поступивших в сообщении к ранее поступившей информации и справочникам.

Функция отображения в витрине осуществляет представление информационной модели с учётом результатов обработки сообщения для визуального анализа.

Функция маршрутизации должна обеспечивать распределение сообщений в соответствии с конфигурационными данными ЦМП.

Подробное описаний функций Системы приведено в разделе 4.2.

4.1.1.5 Требования к совместимости и способам обмена информацией

Основным механизмом взаимодействия с каждой из смежных систем должен являться брокер очередей, обеспечивающий асинхронность, балансировку, гарантированную доставку электронных сообщений. Если смежной системой не поддерживаются соответствующие протоколы взаимодействия (к примеру, OpenWire), но есть возможность взаимодействия через WEB-сервисы (SOAP, REST) - на стороне смежной системы, либо на стороне ЕИП реализуется соответствующий интеграционный адаптер. На схемах (Рисунок 5 и Рисунок 6) показаны примеры возможных решений для реализации интеграции через WEB-сервисы.

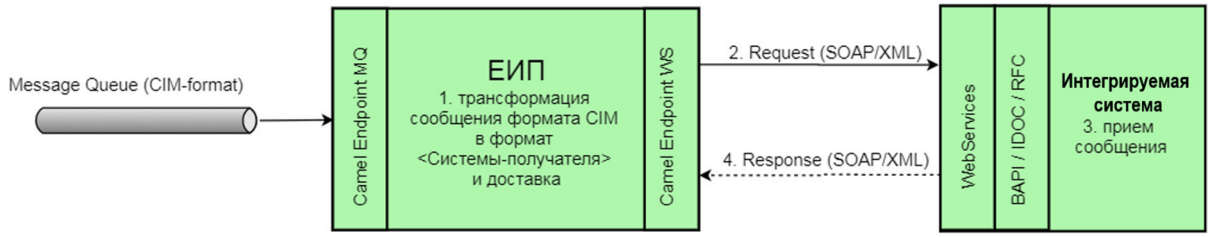


Рисунок 5. Доставка сообщения до смежной системы через WEB-сервис

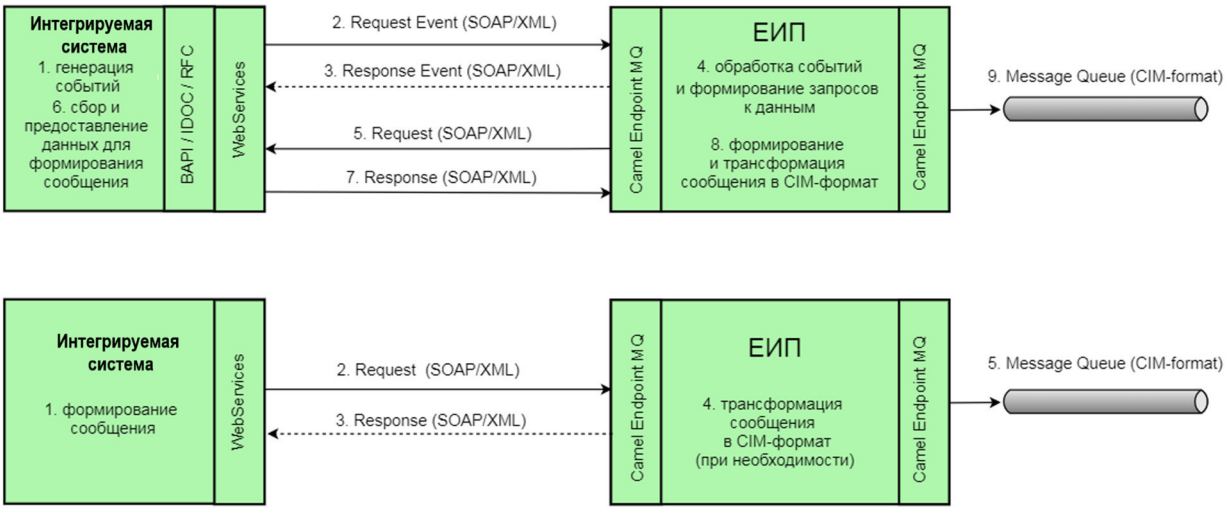


Рисунок 6. Формирование сообщения в смежной системе через WEB-сервис

WEB-сервис может осуществлять как синхронную, так и асинхронную обработку данных, что должно быть учтено в конкретной реализации интеграционного потока.

Если внешние интерфейсы смежной системы не обеспечивают полноту данных для требуемого к передаче/приему CIM-контекста либо нет возможности через них определить событие на передачу данных, интерфейсы смежных систем должны быть доработаны. Данные виды работ не учтены в настоящем техническом задании и должны выполняться силами Заказчика либо по отдельным договорам с Исполнителем в соответствии с требованиями к контракту взаимодействия.

4.1.1.5.1 Типы взаимодействия

При реализации интеграционных сервисов должны применяться синхронные и асинхронные типы взаимодействий. При синхронном взаимодействии компонент посылающий запрос на обработку блокируется и может продолжать работу только после получения ответа от принимающего запрос или по таймауту. При асинхронном взаимодействии блокировок для ожидания ответа не происходит.

При реализации интеграционных сервисов разработчик должен руководствоваться следующими допустимыми типами взаимодействия:

1. Асинхронное событийно-ориентированное

Момент передачи данных определяется событием на стороне системы-источника (по умолчанию) либо из шины (периодически по таймеру). Базово реализуется в проекте для всех рассматриваемых интеграционных потоков.

2. Асинхронное взаимодействие типа «Запрос-ответ»

Применяется в бизнес-процессах, не критичных к времени обработки запроса (background процессы).

3. Синхронное взаимодействие типа «Запрос-ответ»

Применяется в бизнес-процессах, критичных к времени обработки запроса, где недопустимо даже небольшое ожидание (foreground процессы).

При реализации Системы для интеграционных потоков в целом (из системы в систему) применяются только Асинхронные типы взаимодействия. Синхронный обмен допускается только внутри отдельных интеграционных сервисов для консолидации данных при формировании либо доставки CIM-контекста.

4.1.1.5.2 Интеграционные сервисы

Для реализации интеграционного потока (передача CIM-контекста из системы-источника в систему-получатель) должен быть определен состав необходимых к реализации интеграционных сервисов. Классификация применяемых сервисов представлена ниже:

- **Асинхронные Event сервисы публикации данных из интегрируемой системы, сервисы доставки данных в ЕИП** - отвечают за предоставление данных CIM-формата в ЕИП по событию (Event). Событие может генерироваться как на стороне интегрируемой системы, так и на стороне ЕИП;
- **Асинхронные Event сервисы доставки данных из ЕИП в интегрируемую систему** - предполагают доставку данных в систему по событию (Event), выполняя при необходимости приведение из CIM-формата в системный формат;
- **Асинхронные Request-Response сервисы публикации данных из интегрируемой системы в ЕИП** - отвечают за предоставление данных CIM-формата в ЕИП по запросу. Запрос (Request) на получение данных может формироваться на стороне системы либо от другого сервиса ЕИП;
- **Асинхронные Request-Response сервисы доставки данных в интегрируемую систему** - отвечают за доставку данных в интегрируемую систему по запросу, выполняя при необходимости приведение из CIM-формата в системный формат;
- **Асинхронный Event сервис перекодировки** - выполняет трансляцию идентификаторов системных сущностей в коды системы-получателя в соответствии с таблицами перекодировки;

4.1.1.6 Требования к режимам функционирования системы

Программно-технические компоненты Системы должны функционировать в следующих режимах:

- штатный режим работы;
- режим технического обслуживания и модернизации;
- аварийный режим работы.

К функционированию ЕИП с точки зрения работы программно-технических средств (ПТС) предъявляются следующие требования:

- при любом режиме функционирования работа ЕИПв целом не должна прекращаться;
- выход из строя отдельных компонентов ЕИП не должен сказываться на работоспособности других компонентов;
- при модернизации ЕИП или его отдельных частей не должна останавливаться работа остальных компонентов, если таковое не предусмотрено соответствующими инструкциями и требованиями техники безопасности.

4.1.1.6.1 Штатный режим работы

Штатный режим работы ЕИП означает функционирование всех составляющих в полном объеме, в соответствии с функциями, представленными в разделе «Требования к функциям (задачам), выполняемым системой».

В штатном режиме все функции выполняются в полном объеме без ошибок, потерь, искажений или порчи информации.

4.1.1.6.2 Режим модернизации и технического обслуживания

В этом режиме производятся работы:

- по модернизации – выполняется расширение состава технических или программных средств, или проводится их модернизация;
- по техническому обслуживанию – обслуживание и конфигурирование с предусмотренным выводом из эксплуатации на определенное время ряда компонентов;
- по ремонту - обслуживание и конфигурирование, вывод компонент системы из эксплуатации, не предусмотренный регламентом обслуживания.

Работа системы в режиме модернизации и технического обслуживания проводится за счет дублирования серверных функций. При проведении работ Система должна допускать переключение на резервируемый компонент (в целевой конфигурации) на время проведения работ.

Для проведения модернизации, при необходимости отладки ПО Системы, должны использоваться ресурсы тестовой площадки.

При работе в данном режиме допускается нарушение работоспособности, частичная потеря функциональности, не приводящая к отказу интеграционной шины, в связи с чем данные работы производятся в максимально сжатые сроки.

4.1.1.6.3 Аварийный режим работы

При работе в аварийном режиме отдельные компоненты или части компонентов могут выйти из строя, при этом другие компоненты продолжают работу, с учётом выхода других компонентов из строя.

4.1.1.7 Требования по диагностированию системы

Система должна осуществлять ведение отладочных журналов, доступ к которым должен быть предоставлен программистам, тестировщикам и обслуживающему персоналу. Должна быть предусмотрена возможность отключения всех или выбранных журналов на этапе пуско-наладочных работ и в процессе эксплуатации.

Работоспособность Системы и ее компонентов должна диагностироваться автоматически как при включении, так и непрерывно в процессе работы во всех эксплуатационных режимах с формированием отчетной диагностической информации.

Диагностическая информация о состоянии компонентов Системы должна сохраняться с метками времени возникновения событий с точностью до секунд на основании системного времени в журнале событий интеграционной шины.

Диагностическая информация должна включать

- Метку времени возникновения события;
- Сведения о текущем состоянии элементов Системы;
- Массивы информации, отражающие состояние Системы.

Система должна обеспечивать локальное хранение диагностической информации в течение 45 суток.

4.1.1.8 Перспективы развития и модернизации системы

В создаваемом решении должно быть учтено обеспечение обратной совместимости при дальнейшем развитии ЕИП. Используемые технологии и принципы не должны ограничивать дальнейшее развитие ЕИП в части увеличения состава функций или объема передаваемой информации.

4.1.2 Показатели назначения

Система должна обеспечивать возможность непрерывной работы пользователей в режиме 24*7*365, как в нормальном режиме функционирования, так и при пиковой нагрузке, за исключением перерывов на регламентное обслуживание и допустимых перерывов для устранения сбоев и отказов.

В нормальном режиме функционирования отдельные интеграционные потоки Системы должны обеспечивать обработку необходимого количества электронных сообщений, установленного их частными техническими заданиями. В качестве электронных сообщений принимаются документы, поступающие в составе входящих технологических пакетов, которые необходимо проверить на соответствие схеме, трансформировать в формат системы-получателя и выполнить обработку, предусмотренную интеграционным потоком. Данное требование должно быть определено в частном техническом задании на интеграционные потоки и проверено в рамках опытной эксплуатации на примере интеграционного процесса “Заявки на отключение оборудования”.

В Системе должна быть предусмотрена возможность масштабирования по производительности и объему обрабатываемой информации без ее модификации, путем модернизации используемого комплекса технических средств. Данное требование должно быть проверено в рамках опытной эксплуатации.

4.1.3 Требования к надежности

Требования к надежности определены для целевой конфигурации системы.

Доступность размещенных распределено или централизованно компонентов программного обеспечения Системы должна быть не ниже 99%. Время необходимое на восстановление частично утраченных функций программного обеспечения Системы, без полной ее остановки должно быть не более 24 рабочих часов с момента получения сообщения и восстановления работоспособности серверного и/или иного оборудования.

Система должна обеспечивать хранение информации обо всех действиях пользователя (внесение, изменение, удаление и т.п.). При этом должны фиксироваться: дата операции, пользователь, тип операции, параметры операции и идентификатор изменяемого объекта. Требования по продолжительности и хранения данных должны быть сформированы на этапе опытной эксплуатации

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях Система должна выдавать пользователю соответствующие аварийные сообщения, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

На этапе разработки Системы необходимо разделить данные по типам обрабатываемой и хранимой информации. Определить уровень доступа к каждому типу информации и сроки хранения данных каждого типа.

Система должна сохранять работоспособность и должна обеспечивать возможность восстановления своих функций и данных (из резервных копий) в случае возникновения внештатных ситуаций.

Средства Системы должны обеспечивать сохранность данных и предоставлять администратору возможность выбора уровня защищенности базы данных от несанкционированного использования.

Надежность информационного обеспечения Системы в целевой конфигурации должна обеспечиваться совокупностью используемых средств управления базами данных, системы комплексного администрирования и реализацией механизмов резервного копирования.

Для обеспечения отказоустойчивого подключения интегрируемых систем к общесистемной интеграционной шине применяется схема, состоящая из основной и резервной интеграционных компонент. Балансировщик передает поступающие запросы на основной или резервный интеграционный компонент, в зависимости от их доступности.

Архитектура Системы должна обеспечивать отказоустойчивый режим функционирования при круглосуточном режиме работы.

В ходе доведения Системы до целевого состояния, в рамках разработки технорабочей документации, должны быть разработаны процедуры обеспечения надежности и определены допустимые уровни деградации сервисов для следующих аварийных ситуаций:

- некорректные действия и ошибочный ввод данных пользователями системы;
- сбой системного программного обеспечения;
- кратковременный (до 30 минут) перебой в электропитании;
- длительный перебой в электропитании;
- потеря связи с одним из узлов хранилища данных;
- превышение расчетной нагрузки на интерфейсы Системы, в т. ч. в результате атак на отказ.

4.1.4 Требования к безопасности

Компоненты Системы технического и системного программного обеспечения исполняются в средах виртуализации в виде виртуальных машин с гостевыми операционными системами, таким образом в части обеспечения безопасности персонала к Системы специальных требований не предъявляется.

4.1.5 Требования к эргономике и технической эстетике

Эргономические требования к Системе должны соответствовать ГОСТ Р 55241.1-2012. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 100. Введение в стандарты, относящиеся к эргономике программных средств.

4.1.6 Требования к транспортабельности для подвижных АС

Требования к транспортабельности не предъявляются.

4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Для обеспечения нормального режима функционирования Системы необходимо выполнять требования и выдерживать условия эксплуатации программного обеспечения и комплекса технических средств системы, указанные в соответствующих технических документах (техническая документация, инструкции по эксплуатации и т.д.).

Порядок эксплуатации, технического обслуживания и хранения компонентов Системы должны быть отражены в эксплуатационной документации.

4.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Компоненты системы защиты от несанкционированного доступа должны обеспечивать:

- идентификацию пользователя (персонализированная учетная запись человека или обезличенная учетная запись системы);
- проверку полномочий пользователя при работе с Системой;
- разграничение доступа пользователей на уровне задач, информационных систем, принадлежности к подразделению организационной структуры.

Авторизация пользователя в Системе должна происходить на основе индивидуального доменного имени и пароля пользователя.

Регистрация пользователей, присвоение им ролей и наделение правами доступа должны осуществляться через визуальный интерфейс.

4.1.9 Требования по сохранности информации при авариях

В качестве системы управления базы данных в Системе должен применяться сервер базы данных, обеспечивающий высокий уровень сохранности информации при авариях, отказах технических средств (в том числе – потеря питания) и т.п. событиях. СУБД должна обеспечивать надежность, безопасность, высокую производительность и удобство в работе. В качестве приоритетной рассмотреть БД PostgreSQL.

Внутренние механизмы работы с сервером БД должны предусматривать поддержку непротиворечивости данных при разрывах соединений пользователей.

В процессе разработки технорабочей документации должны быть уточнены:

- функциональные схемы взаимодействия компонент технической архитектуры системы между собой и с внешними системами;
- требования к необходимой вычислительной мощности виртуальных серверов, предоставляемых платформой распределенной обработки данных;
- расчет требований к необходимому объему дискового пространства;
- категории данных для резервирования.

4.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Техническое обеспечение (компоненты Системы) представляют собой виртуальные машины с гостевыми операционными системами, исполняемыми в средах виртуализации, таким образом в части обеспечения безопасности персонала к Системе специальных требований не предъявляется.

4.1.11 Требования к патентной чистоте

Создаваемая Система должна отвечать требованиям по патентной чистоте согласно действующему законодательству Российской Федерации.

При разработке проектной документации должны использоваться только такие объекты интеллектуальной собственности, права на которые приобретены (получены) и используются без нарушений прав на интеллектуальную собственность третьих лиц. Подрядчик должен гарантировать, что выполнение работ, а также передача Заказчику их результата не нарушают и не будут нарушать исключительных прав третьих лиц, в том числе авторских, патентных и др.

4.1.12 Требования по стандартизации и унификации

Требования к стандартизации и унификации не предъявляются.

4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым ЕИП

На рисунке ниже приведена эскизная целевая архитектура ЕИП.



4.2.1 Редактор цифровой модели предприятия

Редактор модели должен обеспечивать:

- Ведение профиля ЦМП с использованием классов CIM-модели, определенной в МЭК 61968 и МЭК 61970, а также ГОСТ Р серии 58651 и профилей CIM, разработанных на основании МЭК 61968 и МЭК 61970 (канонический профиль).
- Возможность расширения канонического профиля классами, необходимыми для описания предметной области.
- Возможность экспорта подготовленной цифровой модели предприятия в подсистему управления НСИ.
- Поддержку работу с версиями Информационной модели. Управление версиями должно обеспечивать:
    - подготовку и тестирование данных на соответствие действующей версии профиля информационной модели перед вводом в эксплуатацию;
    - работу с Информационной моделью, ввод которой в эксплуатацию планируется в долгосрочной перспективе;
    - автоматическое формирование информации об отличиях между версиями модели, как по определенным классам, так и по виду изменения информации: удалено, добавлено, изменено.
- Поддержка использования справочников (классификаторов и значений перечислимых типов), используемых в процессе создания и редактирования объектов Информационной модели.

- Редактор модели должен обеспечивать целостность и корректность данных при редактировании ЦМП одновременно несколькими пользователями, в том числе при изменении графических схем.
- В процессе ввода данных ЦМП должны автоматически выполняться проверки корректности вводимой информации.

4.2.2 Модуль подготовки данных

Модуль подготовки данных должен реализовывать:

- Загрузка данных из интегрируемых систем в структуре информационной модели конкретной системы;
- Приведение загруженных данных к нужной структуре (в частности, структуре, заданной Цифровой модели предприятия);
- Настройка периодически повторяемых сложных цепочек преобразований документов с возможностью управления их логикой через параметры;
- Сопоставление разнородных коллекций документов по заданным ключевым полям и анализ расхождений в значениях полей, не являющихся ключевыми;
- Дополнение коллекций документов обогащающей информацией из внешних источников.

4.2.3 Ядро платформы

Ядро платформы должно обеспечивать:

- Регистрацию сообщений получаемых от Шины данных в Журнале сообщений и сохранение сообщений в Хранилище сообщений;
- Валидацию сообщений на предмет соответствия Профилю информационного обмена;
- Связывание данных поступивших в сообщении по ключам и наполнение Информационной модели;
- Заполнение Витрины данных данными, поступившими в сообщениях;
- Формирование исходящих сообщений для Смежных систем, возможно, с дополнительными преобразованиями;
- Управление конфигурацией Платформы: ведение профилей, ведение правил преобразования сообщений, контроль версии, исправление ошибок;
- Анализ и администрирование Информационной модели.

4.2.4 Компоненты Шины данных

4.2.4.1 Подсистема интеграционных сервисов

Интеграционные сервисы должны иметь возможность быть встроенными (добавленными) в интеграционных поток в зависимости от предъявляемых к нему требований в процессе конфигурирования интеграционных потоков.

Модули (интеграционные сервисы) подсистемы должны быть реализованы в соответствии с концепцией сервисно-ориентированной архитектуры и обеспечивать гарантированную передачу данных (электронных сообщений) между прикладными

интегрируемыми системами при использовании их компонентов в составе интеграционных потоков.

Модуль адаптеров

Модуль адаптеров является пограничным с интегрируемой системой интеграционным сервисом и должен:

- обеспечивать взаимодействие со смежными прикладными информационными системами по стандартизованным интерфейсам и протоколам в синхронном и асинхронном режимах;
- содержать адаптеры транспорта, которые обеспечивают приведение транспортных протоколов и технологических форматов, поддерживаемых системой с обеспечением подключения к Системе через очереди сообщений;
- содержать адаптеры CIM, которые обеспечивают приведение формата прикладной интегрируемой системы к соответствующему, в рамках интеграционного потока, CIM-контексту, используя Модуль трансформации данных;
- использовать схемы передаваемых сообщений в соответствии с принятыми стандартами передачи сообщений;
- производить форматно-логический контроль технологических конвертов и прикладных объектов данных электронного сообщения на основе схем данных интеграционных потоков для систем публикующих (производящих) и подписанных (получающих) электронные сообщения;
- обеспечивать возможность взаимодействия с информационными системами посредством протоколов очередей сообщений (OpenWire) либо Web-сервисов (SOAP/REST) в формате XML, JSON, а также при необходимости с протоколом МЭК 60870-5-104 и SMTP в соответствии с принятыми проектными решениями на этапе технического проектирования (адаптеры могут быть реализованы на стороне интегрируемой системы).
- обеспечивать распаковку технологических конвертов и сохранение передаваемых объектов данных в хранилище в интеграционных потоках, к которым предъявляются такие требования.

Модуль трансформации данных

Модуль трансформации данных является промежуточным интеграционным сервисом отвечающем за преобразование схем данных, непосредственно не связан с интегрируемой системой, и должен:

- получать из интеграционных сервисов электронные сообщения, направленные для преобразования;
- определять тип, версию входящего электронного сообщения и характер преобразования на основании данных технологического конверта и, при необходимости, объектов данных внутри него;
- проверять необходимость преобразования электронных сообщений;
- обеспечивать, при необходимости, преобразование из формата входящего электронного сообщения от системы-отправителя в формат сообщений системы-получателя;

- использовать настройки преобразования, заданные в Подсистеме конфигурирования интеграций;
- осуществлять передачу электронных сообщений в Модуль маршрутизации данных для маршрутизации в системы-получатели;
- обеспечивать передачу в Подсистему мониторинга и диагностирования об исключительных событиях в процессах трансформации;

Модуль сопоставления ключей данных

Модуль сопоставления ключей данных является промежуточным интеграционным сервисом отвечающем за преобразование значений ключевых атрибутов объектов данных, непосредственно не связан с интегрируемой системой, и должен:

- получать из интеграционных сервисов электронные сообщения, направленные для преобразования значений ключевых атрибутов;
- использовать настройки преобразования, заданные в Подсистеме конфигурирования интеграций;
- осуществлять преобразование ключей объектов данных электронных сообщений на основании конфигураций соответствий;
- осуществлять передачу электронных сообщений в Модуль маршрутизации данных для маршрутизации в системы-получатели;

4.2.4.2 Подсистема исполнения интеграционных потоков

Перечень интеграционных потоков и сами интеграционные потоки должны быть уточнены на этапе развертывания Шины данных.

Модуль среды выполнения интеграционных сервисов

Модуль среды выполнения интеграционных сервисов предназначен для обеспечения программной среды (контейнеров) для выполнения интеграционных сервисов и должен:

- выполнять интеграционные сервисы;
- предоставлять инструменты для быстрого развертывания (в том числе “горячего”) и масштабирования среды исполнения интеграционных сервисов;
- позволять осуществлять горизонтальное масштабирование среды выполнения сервисов;
- поддерживать динамическую настройку контейнеров;

Модуль взаимодействия с ядром Платформы

Модуль взаимодействия с ядром Платформы и предназначен для обеспечения гарантированной доставки сообщений между прикладными смежными системами ядром Платформы и должен:

- получать и передавать, используя интеграционные сервисы адаптеров, электронные сообщения от Смежных систем к Ядру платформы и от Ядра платформы к Смежным системам;
- поддерживать шаблоны интеграции корпоративных приложений в части асинхронного обмена информации, в частности «producer-consumer» и «publisher-subscriber»;

- осуществлять гарантированную доставку посредством организации очередей с асинхронной передачей сообщений на стороне Шины данных и передавать в модули смежных прикладных систем в процессе обмена;
- позволять осуществлять горизонтальное масштабирование очередей;
- поддерживать кластеризацию брокеров сообщений;
- предусматривать использование механизма кэширования данных при недоступности целевых получателей сообщений;

4.2.4.4 Подсистема конфигурирования интеграций

Настоящий подраздел определяет требования к модулям конфигурирования ЕИП и состав конфигурационных данных ЦМП.

Модуль конфигурирования интеграционных потоков

Модуль конфигурирования интеграционных потоков должен:

- конфигурировать интеграционные потоки, компонуя интеграционные сервисы между собой без дополнительного программирования;
- настраивать логику маршрутизации передаваемых данных;

Модуль конфигурирования интеграционных сервисов

Модуль конфигурирования интеграционных сервисов должен:

- производить конфигурирование адаптеров, коннекторов подключения к интегрируемым системам (WEB-сервисы, очереди сообщений), сервисов трансформации и сервисов маршрутизации.
- вести реестр версий интеграционных сервисов;
- добавлять и удалять разработанные интеграционные сервисы в реестр.

Модуль сопоставления ключей сущностей

Модуль сопоставления ключей сущностей должен:

- позволять пользователю сопоставлять в ручном режиме элементы справочников и объектов данных транзакционного характера.

4.2.4.5 Подсистема администрирования

Подсистема администрирования предназначена для администрирования прав доступа пользователей Шины данных на основе ролевой модели, управления брокером сообщений, развертыванием и исполнением интеграционных сервисов, хранилища данных.

Модуль управления разграничением доступа

Модуль управления разграничением доступа должен быть спроектирован в соответствии с концепцией полномочий и методической инструкцией «Требования к информационным системам в части организации доступа и управления полномочиями пользователей (Приложение № 1 к ТТ).

Модуль должен:

- использовать конфигурационные данные ЦМП для настройки конфигурации Шины данных;
- поддерживать модель доступа, основанную на ролях;
- позволять осуществлять гибкую настройку разрешений на выполнение функций Шины данных;

- осуществлять ведение информации о пользователях Шины данных, представляющих людей и интегрируемые системы;
- вести протоколирование информации о доступе пользователей к функциям Шины данных;
- обеспечивать передачу в Подсистему мониторинга и диагностирования об исключительных событиях в процессах разграничения доступа.

Модуль управления брокером сообщений

Модуль управления брокером сообщений должен предоставлять пользовательский интерфейс и функциональность для управления брокером сообщений Шины данных.

Модуль управления развертыванием и исполнением интеграционных сервисов

Модуль управления развертыванием и исполнением интеграционных сервисов должен:

- предоставлять пользовательский интерфейс для управления развертыванием и исполнением интеграционных сервисов;
- осуществлять настройку и разграничение доступа к интеграционным сервисам;
- предоставлять интерфейс к конфигурации интеграционных сервисов;
- позволять запускать и останавливать интеграционные сервисы.

Модуль управления хранилищем данных

Модуль управления хранилищем данных должен:

- предоставлять пользовательский интерфейс для управления хранилищем данных;
- осуществлять настройку и разграничение доступа к объектам хранилища;
- позволять осуществлять технологические операции с хранилищем данных.

4.2.4.6 Подсистема хранения

Подсистема хранения должна:

- осуществлять хранение конфигурационных файлов базового ПО;
- осуществлять хранение логов;
- осуществлять хранение временных файлов, создаваемых в процессе функционирования;
- осуществлять хранение экспортируемых отчетов.

4.2.4.7 Подсистема отчетности

Отчетность по событиям интеграционных взаимодействий

Модуль отчетности по событиям интеграционных взаимодействий определяет инструмент мониторинга интеграционных взаимодействий и должен быть доступен администратору Системы по запросу. Включает разработку следующих технологических отчётов:

- Отчет «Сводный журнал о состоянии интеграции»;
- Отчет «Детализированный журнал событий»;
- Отчет «Журнал ошибок.

Детальные требования к отчетам должны быть расписаны на этапе разработки технического проекта.

Отчетность по сопоставленным системным сущностям

Модуль отчетности по сопоставленным системным сущностям определяет инструмент предоставления данных по таблицам перекодировки сущностей, задействованных в интеграционных взаимодействиях и должен быть доступен администратору Системы по запросу. Включает разработку следующих технологических отчётов:

- Отчет «Маппинг сущностей»;
- Отчет «Отсутствующий маппинг сущностей».

Детальные требования к отчетам должны быть расписаны на этапе разработки технического проекта.

ЕИП, используемая для отработки технических решений и демонстрации бизнес-функций системы на пилотном проекте может отличаться от целевой архитектуры.

Перечень компонентов ЕИП и их функциональные характеристики могут быть уточнены на этапе разработки технического проекта.

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы

4.3.1.1 Общие требования

Каждый алгоритм, разработанный в рамках выполнения работ, должен иметь описание принципа действия, описание входных и выходных сигналов, набор тестовых сценариев для верификации алгоритма и руководство по наладке.

Математические методы, модели, а также алгоритмы, составляющие математическое обеспечение Системы, должны удовлетворять следующим общим требованиям:

1. Универсальность (применимость к широкому классу задач).
2. Надежность (свойство выдавать правильные решения при ограничениях на применимость, заранее не выявленных и, следовательно, не оговоренных).
3. Точность (необходимая степень совпадение расчетных и истинных результатов).
4. Экономичность (минимизация используемых вычислительных ресурсов).
5. Способность к количественному и качественному развитию.

4.3.1.2. Требования к алгоритмам

Алгоритмы, используемые для решения задач в Системе, должны обладать следующими свойствами:

- Дискретность (прерывность, раздельность) – алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение ранее определенных шагов. Каждое

действие, предусмотренное алгоритмом, должно исполняться только после того, как закончилось исполнение предыдущего.

- Определенность – каждое правило алгоритма должно быть четким и однозначным. Благодаря этому свойству выполнение алгоритма носит механический характер и не требует никаких дополнительных указаний или сведений о решаемой задаче.
- Результативность (конечность) – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов.
- Массовость – алгоритм решения задачи должен разрабатываться в общем виде, т.е. он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся только исходными данными. При этом исходные данные могут выбираться из некоторой области, которая называется областью применимости алгоритма.

4.3.2 Требования информационному обеспечению системы

Все категории данных информационного обеспечения интеграционной шины не должны теряться при авариях и нештатных ситуациях.

Должны быть предусмотрены средства контроля передаваемых входных/выходных данных.

Информационная совместимость должна быть обеспечена за счет использования стандартных протоколов связи и способов взаимодействия.

Обмен с интегрируемыми системами в основном должен быть построен с использованием схем данных, основанных на Общей Информационной Модели (там, где это возможно). На этапе разработки технического проекта должны быть описаны версии CIM и структуры данных интегрируемых систем, а также маппинг (соотнесение) схем данных между системами реализованные при проработке интеграционных потоков.

Данные необходимые для работы Системы должны храниться в базе данных и управляться промышленной СУБД с открытым исходным кодом и имеющей большое количество внедрений.

Сбор, обработка и передача данных с целью ускорения процессов может использовать механизмы кэширования в памяти.

Для защиты от отказа виртуальных машин в архитектуре Системы должно быть учтено резервирование компонентов. Должны быть обеспечены механизмы восстановления данных после сбоев.

4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы

Пользовательский интерфейс средств взаимодействия с Оператором должен быть выполнен на русском языке.

ПО Системы должно поддерживать ввод, хранение и отображение данных на русском и английском языках в кодировке UTF-8.

Техническая и эксплуатационная документация на Систему должна быть разработана на русском языке, за исключением специфических обозначений.

4.3.4 Требования к программному обеспечению системы

Используемое при разработке программное обеспечение и библиотеки программных кодов должны иметь широкое распространение, быть общедоступными, с

открытым исходным кодом, лицензией свободного ПО и использоваться в промышленных масштабах. Включение в проект коммерческого ПО должно быть согласовано с Заказчиком на этапе разработки технического проекта.

Разрабатываемое программное обеспечение, а также применяемые готовые продукты, должны быть кроссплатформенными.

Для реализации ЕИП и встроенных приложений рекомендуется использование следующего программного обеспечения (уточненный технологический стек для каждой из подсистем должен быть зафиксирован в техническом проекте):

- Java JRE - Виртуальная машина Java и набор библиотек, среда выполнения программного кода Java.
- Apache Karaf - Контейнер OSGi, предоставляющий инфраструктуру для запуска OSGi-пакетов
- Apache Camel - Интеграционный каркас для интеграции приложений, поставляющих и принимающих данные.
- Apache CXF — библиотека, реализующая функции веб-сервисов, включая SOAP и REST.
- PostgreSQL DB - Свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД) предоставляющая интерфейс SQL запросов.
- Blazegraph DB - Высокопроизводительная графовая СУБД, предоставляющая API RDF/SPARQL.
- CockroachDB - Распределенная масштабируемая СУБД, предоставляющая интерфейс SQL запросов.
- MongoDB - Многоцелевая распределенная документная СУБД.
- Apache Kafka, RabbitMQ либо ActiveMQ - Программный брокер сообщений и система управления очередями.
- Kubernetes - Система для автоматизированного развертывания, масштабирования и управления контейнеризированными приложениями.
- Docker - Система контейнеризации приложений.
- Grafana либо Kibana - Web интерфейс визуализации, анализа и мониторинга событий системы.
- Jaeger - Распределенная система трассировки.
- Node.js - Среда выполнения программного кода на JavaScript.
- Prometheus - Система мониторинга событий системы.

Для реализации шины данных должно применяться ПО класса сервисной шины предприятия ESB (Enterprise Service Bus). Сервисная шина предприятия должна комбинировать две технологии: сервис-ориентированную архитектуру (Service Oriented Architecture — SOA) и событийно-ориентированная архитектуру (Event Driven Architecture — EDA).

Программные компоненты могут быть уточнены на этапе разработки технического проекта.

Функционирование серверных компонент Системы должно осуществляться под управлением ОС семейства Linux.

Архитектура программного обеспечения должна разрабатываться с учетом развертывания компонентов в средах виртуализации с избыточностью, необходимой для построения нагруженных отказоустойчивых решений.

Требования к функциям и свойствам программного обеспечения задаются в данном техническом задании и должны быть подтверждены соответствующими видами испытаний, установленными техническим заданием. Качество программного обеспечения в целом должно соответствовать требованиям и рекомендациям ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование».

4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Техническое обеспечение Системы должно обеспечивать полнофункциональную работу всех сервисов на всем периоде эксплуатации.

Техническая архитектура Системы должна быть спроектирована с учетом резервирования функционально важных технических компонентов комплекса для построения нагруженных и отказоустойчивых решений.

В архитектуру решения должна быть заложена возможность мониторинга и администрирования технических средств.

Компоненты системного ПО не должны требовать для работы специализированного нестандартного аппаратного обеспечения.

Компоненты технической архитектуры выполнены в виде виртуальных машин и/или виртуальной и физической сетевой инфраструктуры на аппаратном обеспечении АСОТиСУ (ЛВС, ВК) в ЦОД «Белгородэнерго»

4.3.6 Требования к метрологическому обеспечению

Требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

4.3.7 Требования к организационному обеспечению

Требования к организационному обеспечению не предъявляются.

4.3.8 Требования к методическому обеспечению

Необходимо проработать методологические (правила классификации и кодирования) и организационные (ответственность за те или иные фрагменты справочных данных, регламенты добавления/редактирования/удаления объектов справочных данных) решения, которые обеспечат бесшовное внедрение Системы в практику работы ПАО «МРСК Центр».

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ

Разработка Системы должна производиться по этапам, указанным в таблице 6.

Таблица 6

№ этапа	Наименование этапа	Результаты этапа	Результирующие документы по этапу
1	Разработка технического проекта	Разработан и утвержден технический проект. Создана и описана цифровая модель предприятия	1. Технический проект. 2. Концепция полномочий. 3. Описание цифровой модели предприятия
2	Реализация	Подготовлен интеграционный ландшафт Произведена настройка функциональности. Разработаны программные интерфейсы на стороне интегрируемых систем Разработаны интеграционные механизмы и компоненты на стороне ЕИП Реализованы интеграционные потоки, заявленные в границах проекта Выполнено предварительное тестирование на данных пилотного филиала	1. Описание настроек системы 2. Техническая спецификация на разработки. 3. Функциональная спецификация на разработки. 4. Программа и методика испытаний. 5. Протокол предварительных испытаний
3	Подготовка к опытной эксплуатации	Проведено тестирование системы в соответствии с программой и методикой испытаний. Проведено обучение пользователей.	1. Рабочая инструкция пользователя. 2. Протокол подготовки пользователей 3. Акт ввода в опытную эксплуатацию
4	Опытная эксплуатация	Проведена опытная эксплуатация. Произведен ввод в промышленную эксплуатацию.	1. Протокол приемочных испытаний. 2. Паспорт системы. 3. Протокол замечаний, выявленных по результатам опытной эксплуатации 4. Протокол устранения замечаний, выявленных по результатам опытной эксплуатации. 5. Акт ввода в промышленную эксплуатацию

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

6.1 Виды, состав, объем и методы испытаний системы

В рамках предварительных, комплексных автономных и приёмочных испытаний проводятся проверки соответствия Системы требованиям технического задания:

- функциональные;
- интеграционные;
- стресс-тестирование, нагрузочные.

Каждый этап тестирования призван выявить ограничения, вносимые программным обеспечением (ПО), ошибки алгоритмов, подтвердить выполнение требований к серверному и сетевому оборудованию.

Для проверок предполагается использовать аппаратные средства с превышающими реальную конфигурацию параметрами Системы (вычислительные мощности и пропускные способности каналов связи). Это обусловлено необходимостью объективной оценки характеристик программного кода без влияния аппаратного обеспечения.

6.1.1 Функциональные проверки

Целью проверок является подтверждение соответствия Системы функциональным и техническим требованиям настоящих ТТ. Функциональные проверки должны проводиться в соответствии с программой и методикой испытаний в части функциональных проверок Системы. ПМИ должна охватывать все возможные режимы работы Системы, при различных комбинациях внутренних и внешних параметров.

Результаты функциональных проверок следует оформлять протоколом испытаний.

6.1.2 Интеграционные проверки

Целью проверок является соответствие реализаций отдельных интеграционных потоков функциональным и техническим требованиям, предъявляемым как к самой Системе, так и к интегрируемым смежным прикладным системам в части определения интеграционной целостности и достижения удовлетворяющего результата информационного обмена.

6.1.3 Стресс-тестирование, нагрузочное тестирование

При проведении стресс-тестирования прежде всего должны быть определены такие параметры как:

- Максимальное количество обрабатываемых запросов в секунду;
- Зависимость времени выполнения запросов от количества данных в СУБД;
- Живучесть и восстанавливаемость системы после нештатных ситуаций и выполнение требования по гарантированной доставке сообщений после восстановления от сбоев.

Проверкам должна подвергаться релизная версия Системы с учетом доработок и исправлений, выявленных на этапах предыдущих тестирований.

Целью нагрузочных проверок является определение надежности и бесперебойности работы программного обеспечения Системы в течение длительного времени, в том числе с большими объемами данных и высокой нагрузкой.

Проверки должны производиться с учетом оптимальных настроек конфигурации, выявленных по результатам стресс-тестирования.

Имитируемый режим должен соответствовать нормальному режиму работы Системы в отсутствии аварий, перегрузок и нештатных ситуаций. По прошествии 48 часов анализируется лог сервера на наличии ошибок и предупреждений, потребление оперативной памяти процессами Системы, используемое дисковое пространство.

6.2 Общие требования к приемке работ по очередям

Для проверки готовности Системы к выполнению возложенных на него функций устанавливаются следующие виды испытаний:

- предварительные испытания;
- опытная эксплуатация;
- приемочные испытания.

Виды испытаний приведены в Таблице 7:

Таблица 7

№	Испытания	Проверки
1.	Предварительные испытания Системы	Функциональные Интеграционные
2.	Опытная эксплуатация и приемочные испытания Системы	Функциональные Интеграционные Стресс-тестирование Нагрузочное тестирование

Предварительные испытания проводятся с целью определения готовности Системы к запуску в опытную эксплуатацию на площадке Заказчика. В ходе предварительных испытаний производят проверку соответствия реализации Системы проектным решениям и требованиям, изложенным в техническом задании. По завершению испытаний принимается решение о возможности приемки Системы в опытную эксплуатацию. Испытания проводят для Системы, установленной на площадке Заказчика.

Опытная эксплуатация проводится с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик Системы и готовности персонала к работе в условиях его функционирования, определения фактической эффективности Системы, корректировке (при необходимости) конфигурации Системы и документации.

Приемо-сдаточные испытания проводят для определения готовности Системы к промышленной эксплуатации. В ходе испытаний производится проверка соответствия Системы проектной документации, оценка качества опытной эксплуатации и решение вопроса о возможности приемки Системы в промышленную эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок

Гарантийный срок, в течение которого Исполнителем за свой счет осуществляется устранение ошибок и недочетов по замечаниям Заказчика, выявленных после ввода систему в промышленную эксплуатацию составляет 12 месяцев (после ввода целевой системы в промышленную эксплуатацию).

Гарантийная поддержка осуществляется в соответствии с требованиями, сформулированными в проектной документации к Системе.

В рамках гарантийных обязательств должно производиться исправление выявленных после ввода системы в промышленную эксплуатацию несоответствий а также корректировка эксплуатационной документации.

7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

7.1 Мероприятия со стороны Заказчика

Заказчик должен:

- организовать привлечение ресурсов (в т.ч. людских) ПАО «МРСК Центра» на разработку бизнес-процессов, связанных с прикладными системами и с необходимостью интеграции их с использованием Системы;
- организовать рабочие группы из технических специалистов, системных архитекторов и разработчиков по каждой интегрируемой системе для взаимодействия с Исполнителем по вопросам внедрения Системы и доработке интегрируемых систем;
- предоставить всю необходимую документацию по прикладным смежным информационным системам для осуществления развертывания, тестирования и доработки интеграционных потоков и организовать консультирование со стороны команд разработчиков этих систем;
- назначить персональный состав пользователей и администраторов системы; для каждого из пользователей должен быть определен круг из функциональных обязанностей по работе с Системой;
- организовать дежурную службу, работающую в круглосуточном режиме и обслуживающую развернутую в промышленную эксплуатацию Системы;
- предоставить ресурсы для размещения серверов Системы в соответствии с требованиями к серверному оборудованию для площадок тестовой, опытной и промышленной эксплуатации;
- организовать в инфраструктуре тестовые площадки интегрируемых систем для проведения доработки и интеграционного тестирования;
- предоставить доступ (в том числе удаленный) представителям Исполнителя для развертывания и настройки компонентов Системы на необходимых площадках;
- к моменту развертывания Системы организовать функционирование каналов и средств связи;
- организовать доработку интегрируемых систем командами разработки этих систем с разработкой частных технических заданий на доработку этих систем, на основе частных технических заданий на интеграционные потоки, предоставленных Исполнителем.
- организовать комиссии для проведения испытаний;
- оперативно рассматривать и согласовывать решения, связанные с информационной безопасностью и предоставлением доступа командам разработки Системы и смежных систем на стенды тестирования и опытной эксплуатации;
- оперативно настраивать межсетевое взаимодействие между интегрируемыми системами (открытие портов, выдача сертификатов и т.п.);

- осуществить первичный экспорт классификаторов сущностей из мастер-систем для последующего сопоставления;
- организовать работы по ручному сопоставлению ключей сущностей.

7.2 Мероприятия со стороны Исполнителя

Исполнитель должен:

- организовать до проведения развертывания инфраструктуры на территории Заказчика площадку на своей территории для проведения диагностических работ по отладке программного обеспечения Системы;
- организовать поставку, установку и настройку ПО Системы;
- обеспечить сопровождение Системы в период опытной эксплуатации;
- сформировать частные технические задания по этапам реализации проекта для отдельных интеграционных потоков;
  сформировать частные технические задания по этапам реализации проекта для отдельных компонентов Системы, обеспечивающих интеграционные потоки.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Все документы должны быть выпущены на русском языке. Отдельные документы могут содержать записи латинскими буквами (наименование полей баз данных, тексты программ и т.д.).

Документация должна быть представлена в бумажном и электронном виде. Количество экземпляров согласовывается с Заказчиком.

Перечень необходимых документов определяется требованиями Заказчика по документированию проектов при создании информационных систем.

Перечень подлежащих разработке документов и краткое содержание документов приведено в Таблице 7.

Таблица 7

№ п/п	Наименование документа	Краткое содержание документа
1	Технический проект	Документ определяет способы и механизмы реализации функциональных требований, в соответствии с техническими требованиями. Документ содержит архитектуру решения, требования к разработке интеграционных механизмов в системах, входящих в контур интеграции. Документ должен содержать оценку автоматизации контрольных процедур в соответствии с приложением № 1.

№ п/п	Наименование документа	Краткое содержание документа
2	Описание цифровой модели предприятия	Документ содержит описание модели предприятия в составе: - Профиль информационной модели (классы и свойства); - Информационная модель (экземпляры классов) - Профили информационного обмена на основе Профиля информационной модели (структура сообщений) - Конфигурационные данные
3	Концепция полномочий	Определяет, какие роли будут созданы в системе, каким образом будут распределены полномочия между ролями для выполнения всех бизнес – процессов в соответствии с требованиями к информационному решению, описывает полномочия с использованием терминологии бизнес-процессов, без использования технических деталей реализации полномочий.
4	Описание настроек Системы	Документирование настроек системы, с целью обеспечения преемственности реализованных проектных решений средствами конфигурации на базе стандартных возможностей системы.
5	Функциональная спецификация на разработки	Описание информации по функциональному описанию выбранного объекта проектирования (отчёты, интерфейсы, формы, расширения стандартной функциональности, программы конвертации данных).
6	Техническая спецификация на разработки	Фиксация технических параметров разработок, входящих в объем информационной системы, в том числе для технического описания программ конвертации данных

№ п/п	Наименование документа	Краткое содержание документа
7	Программа и методика испытаний	Содержит перечень объектов и функций испытаний; состав предъявляемой документации; описание взаимосвязей объекта испытаний с другими частями Системы; описание проверяемых взаимосвязей между объектами испытаний; условия, порядок и методы проведения испытаний и обработки результатов; очередность испытаний частей Системы; порядок и методы испытаний, в том числе состав программных средств и оборудования, необходимых для проведения испытаний; условия и порядок функционирования частей Системы и Системы в целом; продолжительность опытной эксплуатации, достаточной для проверки правильности функционирования Системы при выполнении каждой функции системы и готовности персонала к работе в условиях функционирования Системы; порядок устранения недостатков, выявленных в процессе опытно-промышленной эксплуатации; критерии приемки Системы.
8	Паспорт системы	Содержит техническое описание системы: информацию об аппаратном и программном обеспечении компонентов системы, технологиях ввода и получения данных, портах и протоколах взаимодействия систем, схемах контроля доступа.

№ п/п	Наименование документа	Краткое содержание документа
9	Рабочая инструкция пользователя	Содержит описание операций (пошаговая инструкция с подробно расписанными действиями пользователя, каждое действие пользователя должно сопровождаться снимком экрана (скриншотом), в котором должны быть выделены все значимые для пользователя элементы (экранные кнопки, рабочие области, различные интерфейсы) и указаны их функции и назначение); аварийные ситуации (пошаговые инструкции действий пользователя в случае отказа работы Системы); рекомендации по освоению, для всех групп пользователей. Оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в методической инструкции «Управление рабочими инструкциями пользователей информационных систем ПАО «МРСК Центра» (МИ БП 12/16-02/2019).
10	Протокол предварительных испытаний	Документ содержит информацию о результатах предварительных испытаний.
11	Протокол подготовки пользователей	Документ содержит информацию о результатах подготовки пользователей.
12	Протокол приемочных испытаний	Документ содержит информацию о результатах приемочных испытаний.
13	Акт ввода в опытную эксплуатацию	Документ содержит информацию о готовности системы к началу опытной эксплуатации.
14	Акт ввода в промышленную эксплуатацию	Документ содержит информацию о готовности системы к промышленной эксплуатации.

Исполнителем должны быть представлены в электронном виде (в формате редакторов Microsoft Office 2010) исходные коды Разработок Системы, выполненные при реализации проекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Приложение к ТТ
Требования к авто

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Приложение к ТТ
Требования для ор

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



Приложение к ТТ.
Требования к участн