««Астана-АЭК» АҚ автоматтандырылған диспетчерлік басқару жүйесін жетілдіру»
жұмыс жобасы бойынша

13.05.2022 ж. № КСК-0016/22

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Астана-Аймақтық
Электржелілік Компаниясы» АҚ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«АлатауЭнергоПроект» ЖШС

Шымкент қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

««Астана-АЭК» АҚ автоматтандырылған диспетчерлік басқару жүйесін жетілдіру» жұмыс жобасына осы сараптамалық қорытынды **«КазСтрой consulting»** ЖШС-мен берілді.

«КазСтрой consulting» ЖСШ-нің рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

№ КСК-0016/22 от 13.05.2022 г.
по рабочему проекту
«Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»»

ЗАКАЗЧИК:
АО «Астана -Региональная Электросетевая Компания»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «АлатауЭнергоПроект»

город Шымкент

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение на рабочий проект **«Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»»** выдано **ТОО «КазСтрой consulting».**

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения **ТОО «КазСтрой consulting».**

1. НАИМЕНОВАНИЕ: Рабочий проект **«Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»».** Настоящее экспертное заключение выполнено, в соответствии с договором №818 от 01.11.2021 года между ТОО «КазСтрой consulting» и АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания» на основании письма заказчика №13-3381 от 04.03.2022 года.

2. ЗАКАЗЧИК: АО «Астана -Региональная Электросетевая Компания».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «АлатауЭнергоПроект». Государственная лицензия ГСЛ № 005700 от 18.12.2019 года. Категория I. Выданные КГУ «Управление градостроительного контроля города Алматы». Акимат города Алматы. Приложение к лицензии №005700 от 18.12.2019 года.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: негосударственные инвестиции

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

- задание на разработку проектно-сметной документации от 21.06.2021, утвержденное заказчиком АО «Астана -Региональная Электросетевая Компания», приложение №1 объем работ по проектированию;
- письмо о финансировании №13-3381 от 04.03.2022 года, выданная АО «Астана - Региональная Электросетевая Компания»;
- ситуационная схема, согласованная с заказчиком;
- письмо о начале строительства №13-3381 от 04.03.2022 года, выданная АО «Астана - Региональная Электросетевая Компания»;
- письмо заявка о прохождении экспертизы №13-3381 от 04.03.2022 года, выданная АО «Астана -Региональная Электросетевая Компания»;
- протокол по итогам своместного проведенного обследования от 25.10.2021 года, утвержденная АО «Астана- Региональная Электросетевая компания»;
- приказ о назначении главного инженера проекта №07-П от 29.07.2021, выданные ТОО «АлатауЭнергоПроект»;
- протокол заседания технического совета №16 от 11.11.2021 года, выданные АО «Астана -Региональная Электросетевая Компания»;

Технические условия:

- на проектирование объекта №5-Е-ИП-558 от 13.04.2021 года, выданные АО «Астана - Региональная Электросетевая Компания»

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций

Согласовано с АО «Астана -Региональная Электросетевая Компания»

5.3 Перечень документации, представленный на экспертизу

Том I. Раздел 1. Паспорт проекта

Том I. Раздел 2. Общая пояснительня записка

Том II. Технологические решения. Альбом 1.Общесистемные решения. Ведомость

Том II. Технологические решения. Альбом 1. Общесистемные решения. Описание автоматизируемых функций.

Том II. Технологические решения. Альбом 2. Общесистемные решения. Описание комплекса технических стредств

Том II. Технологические решения. Альбом 2. Техническое обеспечение

Том II. Технологические решения. Альбом 3. Информационное обеспечение. Описание информационного обеспечения

Том II. Технологические решения. Альбом 3. Информационное обеспечение. Перечень входных сигналов и данных

Том II. Технологические решения. Альбом 3. Информационное обеспечение. Перечень входных сигналов (Документов)

Том II. Технологические решения. Альбом 3. Информационное обеспечение. Чертеж формы документов (Видеокадра)

Том II. Технологические решения. Альбом 4. Программное обеспечение. Описание программного обеспечания

Том II. Технологические решения. Альбом 5. Организационное обеспечание. Описание организационной структуры

Том III. Рбочая документация. Альбом 1. Серверное оборудование

Том III. Рбочая документация. Альбом 2. Система связи

Том III. Рбочая документация. Альбом 3. Ведомость объемов работ

Том III. Рбочая документация. Альбом 4. Спецификация оборудования и материалов

Том VII.Проект организации строительства

Том VII.I. Сметная документация

Брошюра:. «Оценка воздействия на окружающую среду»

Брошюра: Прайс-листы (принятые и альтернативные варианты)

5.4 Цель и назначение объекта строительства

АСДУ предназначена для решения следующих задач:

- повышение надежности и эффективности работы энергетического оборудования и скорости реализации оперативных решений за счет своевременного предоставления оперативному и руководящему персоналу достоверной информации в режиме реального времени о ходе технологического процесса, состоянии оборудования и средствах управления;

- сокращение времени перерыва в электроснабжении потребителей электрической энергии за счёт дистанционного управления коммутационным оборудованием (в том числе групповым), а также за счёт автоматизации составления последовательностей оперативных переключений в нормальных и послеаварийных режимах.

Основными целями создания АСДУ являются:

- предоставление персоналу полной, актуальной информации о состоянии энергообъектов для осуществления контроля состояния энергообъектов эксплуатационной зоны ответственности и поддержание параметров режима работы оборудования ПС и ЛЭП в допустимых пределах;

- повышение надежности энергообъектов путем автоматизации процесса анализа аварийных событий сотрудниками диспетчерского управления на основе актуальной технологической информации, а также формирования и организация использования единой базы данных состояния энергообъектов, статистических показателей по аварийным отключениям, действий оперативного персонала, координация управляющих воздействий на всех уровнях управления электрическими сетями;

- минимизация затрат на сбор и актуализацию информации по объектам;

- сокращение объемов и сроков работ по подготовке и последующей поддержке в актуальном состоянии расчетных моделей;

- автоматизация деятельности персонала служб диспетчерского управления, включая:

- предоставление инструмента ведения схемы сети для создания единой базы нормального режима электросетевого комплекса заказчика;
- обеспечение возможности регистрации действий оперативного персонала и изменения состояния оборудования, режимов сети;
- предоставление средств контроля и мониторинга состояния энергообъектов;
- предоставление возможности перспективной организации функции телеуправления;
- организация использования единой базы данных состояния энергообъектов, действий оперативного персонала;
- координация управляющих воздействий (в пределах полномочий)
- снижение технологических и коммерческих потерь электроэнергии за счет использования расчетных комплексов и специализированных инструментов, позволяющих оптимизировать режим работы сети, а также увеличить эффективность управления энергопотреблением;
- повышение качества технологического присоединения за счет внедрения расчетного комплекса планирования развития сети.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Характеристика участка строительства и место размещения объекта

Нур-Султан расположен на берегах реки Ишим. Город разделён на две части - правый и левый берег. Гидрографическая сеть города представлена не только единственной рекой Ишим, но и её незначительными правыми притоками - Сарыбулаком и Акбулаком.

Площадь территории города — 797,33 км².

Природно-климатические условия участка строительства

Климат города резко континентальный. Лето жаркое и сухое, зима морозная и долгая.

Район строительства характеризуется следующими условиями, согласно СП РК 2.04-01-2017:

- Климатический район строительства: I, подрайон В;
- Абсолютная минимальная температура воздуха: минус 51,6оС;
- Абсолютная максимальная температура воздуха: 41,6оС;
- Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92: минус 35,8оС;
- Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95: 25,5оС;
- Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март: 99мм;
- Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь: 220мм;
- Максимальная из средних скоростей по румбам в январе: 7,2 м/с;
- Минимальная из средних скоростей по румбам в июле: 2,2 м/с;
- Глубина нулевой изотермы в грунте, максимум обеспеченностью 0,90: 190см.;
- Средняя за год влажность: 67%;
- Снежный покров, максимальная из наибольших декадных: 42см.

Инженерно-геологические условия

Геоморфология и рельеф

Город стоит на степной равнине. Рельеф занимаемой им территории представляет собой низкие надпойменные террасы. Преобладают каштановые почвы.

Геологическое строение

Геология города представляет собой палеозойские нерасчленённые отложения в северной части и средневерхнечетвертичные отложения в южной и западной частях. Большая часть города стоит на осадочных породах, в основном на песчаных суглинках.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Технологические решения

Основной задачей АО «Астана-РЭК» является передача и распределение электрической энергии, а также разработка и реализация комплекса мероприятий, направленных на обеспечение надежного электроснабжения потребителей столицы.

Объем обслуживания АО «Астана – РЭК» составляет 75153 условных единиц и включает в себя: 124,588км воздушных линий электропередачи напряжением 220кВ, 149,404км - напряжением 110кВ, 332,6км – напряжением 10кВ, 441,76км – напряжением 0,4кВ, а также 2,23 км кабельных линий электропередачи напряжением 220кВ, 101,684км напряжением 110кВ, 256,692км напряжением 20кВ, 1940,719км напряжением 10кВ, 19,1км напряжением 6кВ, 986,337км напряжением 0,4кВ. Всего на балансе и обслуживании компании находится 1331 подстанция, в том числе 3 подстанции 220кВт, 28 подстанций напряжением 110кВ, 1300 распределительных пунктов и трансформаторных подстанций напряжением 20/10/0,4 кВ.

Для выполнения вышеуказанных задач в составе АО «Астана - РЭК» функционируют диспетчерские службы ЦДС – центральная диспетчерская служба, ОДС – оперативно-диспетчерская служба, ОДГ – оперативно-диспетчерская группа. Существующая серверная платформа диспетчерских служб организована на информационно - технологической платформе «НТК Интерфейс» на базе программного обеспечения «ОИК Диспетчер НТ» и УСПИ КП «Исеть 2» в 2010 году. На сегодняшний день данное оборудование, по причине ограниченного функционала и физического износа, не соответствует требованиям, предъявляемым к ДП (Приказ Министра энергетики РК от 30.03.2015 года №247) параграф 9, пункты 1042 и 1043 – диспетчерский пункт электрических сетей оснащается автоматизированной системой диспетчерского управления (АСДУ), которая обеспечивает решение задач оперативно-диспетчерского управления энергопроизводством и может функционировать как самостоятельная система.

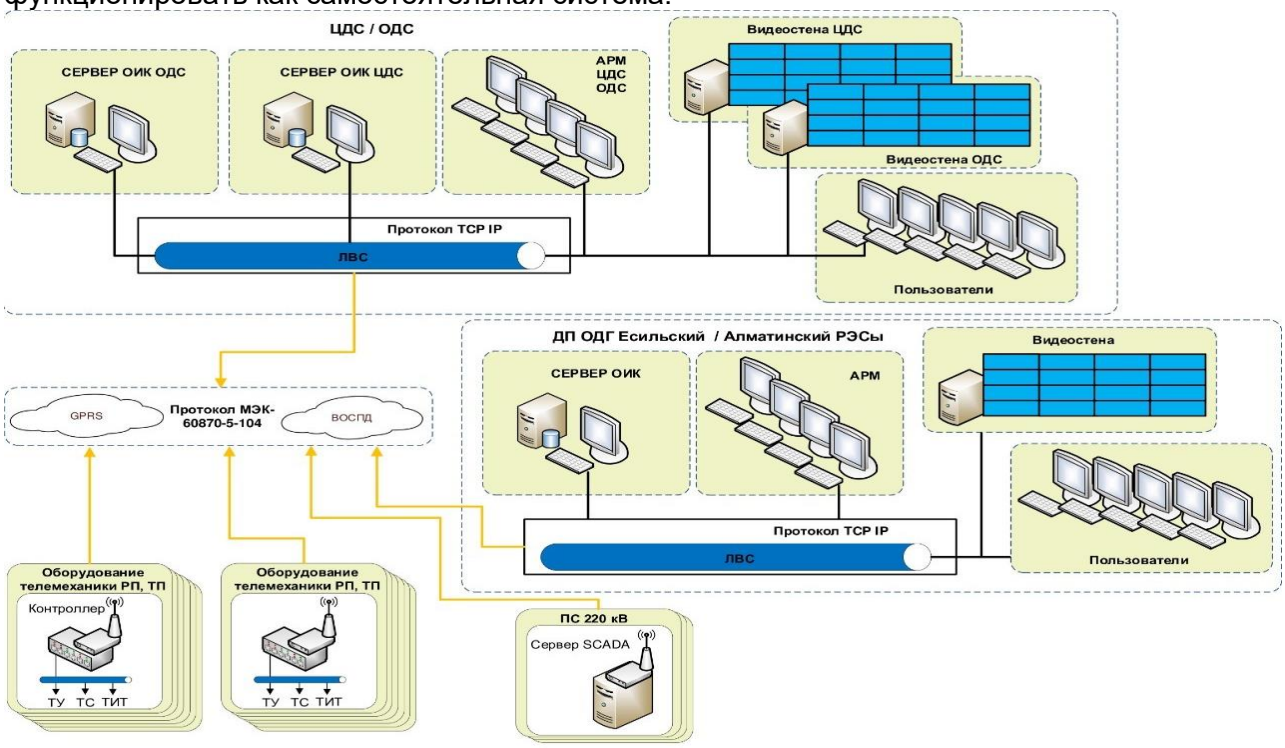

Рисунок 1. Структурная схема организации АСДУ АО «Астана-РЭК»

Центральная диспетчерская служба

Центральная диспетчерская служба была создана в 2010 году для управления сетями 220-110кВ энергоузла г. Нур-Султан.

В настоящее время в диспетчерском управлении и ведении ЦДС АО «Астана – РЭК» находятся сети 220-110кВ энергоузла г. Нур-Султан. В управлении находится оборудование напряжением 10-220кВ энергоузла, это три подстанции 220кВ и двадцать девять подстанций 110кВ АО «Астана – РЭК», кольцо 220кВ (восемь линий 220кВ) и ЛЭП 110кВ (двадцать четыре линии 110кВ), а также в ведении находится восемь линий 110кВ и три подстанций 110кВ соседних РЭК энергоузла.

Основной задачей ЦДС является круглосуточное ведение нормального и надежного режима работы сети 220-10кВ энергоузла для бесперебойного электроснабжения потребителей столицы.

Оперативно-диспетчерская служба (ОДС) и оперативно-диспетчерская группа (ОДГ)

Оперативно-диспетчерская служба (ОДС) и оперативно-диспетчерская группа (ОДГ) ведут круглосуточную работу по контролю за работой электрооборудования и электрических сетей города Нур-Султан, по которым осуществляется электроснабжение всех потребителей столицы – административные здания, коммунальные объекты и население.

Диспетчерским персоналом ОДС и ОДГ координируется текущая, плановая и аварийная работа бригад производственных подразделений предприятия. В распоряжении дежурных диспетчеров имеются схемы, технические характеристики оборудования, сведения, поступающие по средствам связи, расчёты – все необходимое для руководства работой бригад и обеспечения их безопасности. Операторы ОДС и ОДГ круглосуточно ведут работу с предприятиями и населением, принимая заявки и информируя потребителей об обстановке в электросетях города.

На данный момент работа ДП ОДС и ДП ОДГ организована с использованием информационно - технологической платформе «НТК Интерфейс» на базе программного обеспечения «ОИК Диспетчер НТ» и систем телемеханики (КП «Исеть», КП «Энтек», УСД ЭНКМ-3 и др.) на контролируемых пунктах (РП и ТП) города Нур-Султан.

Продукция и сырье, на которое ориентируется проект

Конечным продуктом строительства является информация о состоянии основного технологического оборудования, точное и оперативное определение состояния работы оборудования, определение рабочих параметров, определение режимов работы оборудования и системы в целом, формирование графиков работы оборудования, доступные пользователям системы АСДУ.

Объекты

- ПС Аэропорт,
- ПС Городская,
- ПС Жана-Жол,
- ПС Жулдыз,
- ПС Западная,
- ПС Заречная,
- ПС Кирова,
- ПС Кирова-2,
- ПС Коктем,
- ПС Левобережная,
- ПС Олимп,
- ПС ПНФ,
- ПС Промзона,
- ПС Степная,

- ПС Центральная,
- ПС Чубары,
- ПС Батыс,
- ПС Достык,
- ПС Шыгыс,
- ПС Байтерек,
- ПС Арман;
- ПС Восточный Промрайон;
- ПС Восточная;
- ПС ИКИ;
- ПС Ишим,
- ПС Караоткель;
- ПС Керамика;
- ПС Туран,
- ПС Школьная;
- ПС Южная;
- ПС Новая;
- ПС Самал;
- ДП ЦДС;
- ДП ОДС,
- ДП ОДГ Есильского РЭС.

Сведения о поребности в электрической энергии

Электропитание серверов SCADA, активного сетевого оборудования, средств отображения информации АРМы осуществляется от существующего щита электропитания в помещениях серверных и диспетчерских с установкой автоматов. Электропитание активного сетевого оборудования на подстанциях осуществляется по существующим линиям электроснабжения ОПУ с установкой автоматов в шкафу.

Основные технологические решения

Целью настоящей работы является модернизация существующей информационно-технологической платформы с установкой универсальной информационно-технологической платформы с формируемым в соответствии с требованиями Заказчика набором приложений для создания автоматизированных систем оперативно-диспетчерского, технологического и ситуационного управления объектами. Модернизация существующей сети передачи данных с установкой оборудования передачи данных, в соответствии с требованиями Заказчика, с более высокими характеристиками.

В рамках проекта предусматривается поэтапная модернизация существующей информационно - технологической платформы на современные решения SCADA.

Подробно описания принятых технических решений, информационного и программного обеспечения даны в Том 2 «Технологические решения».

Решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи

Первый этап модернизации

В первый этап на 2022 год входит:

- модернизация программного обеспечения ОИК на ДП ЦДС;
- необходимое серверное и активное сетевое оборудование, источники бесперебойного питания, рабочие станции комплекса SCADA для организации АРМ пользователей: диспетчеров, операторов, инженеров по режимам ДП ЦДС;
- сбор на подстанциях и передача на ДП ЦДС информации от терминалов релейной защиты и SCADA существующих подстанций;

- прием и передачу данных с РДЦ «ФАМЭС» АО «KEGOC», АО АРЭК, АТЭЦ-2, АТЭЦ-3, СЭС Нура, ВЭС Astana EXPO, ВЭС Бурей по существующим каналам связи.

Серверная платформа комплекса SCADA включает в себя основной и резервный сервер на базе серверного оборудования HPE ProLiant.

Сервера будут установлены в серверной ЦДС в отдельных собственных шкафах.

В комплект серверного оборудования входит программное обеспечение (ПО), источник бесперебойного питания (ИБП), KVM консоль, сервер точного времени, коммутатор L3 уровня. Электропитание и защитное заземление шкафов организовано от существующих сетей 220 В и шины заземления серверной.

Передача необходимой информации РЗ, ПА, ТИ, ТУ, ТС на сервер ЦДС на данном этапе, будет реализована подключением к сети, существующей информационно – технологической платформы ОИК.

На подстанциях АО «Астана РЭК» передача данных РЗПА и телеинформации организована несколькими способами:

- Местное управление SCADA, централизованное управление ТМ (рисунок ниже);
- Централизованное управление SCADA, отсутствует оборудование ТМ (рисунок ниже);

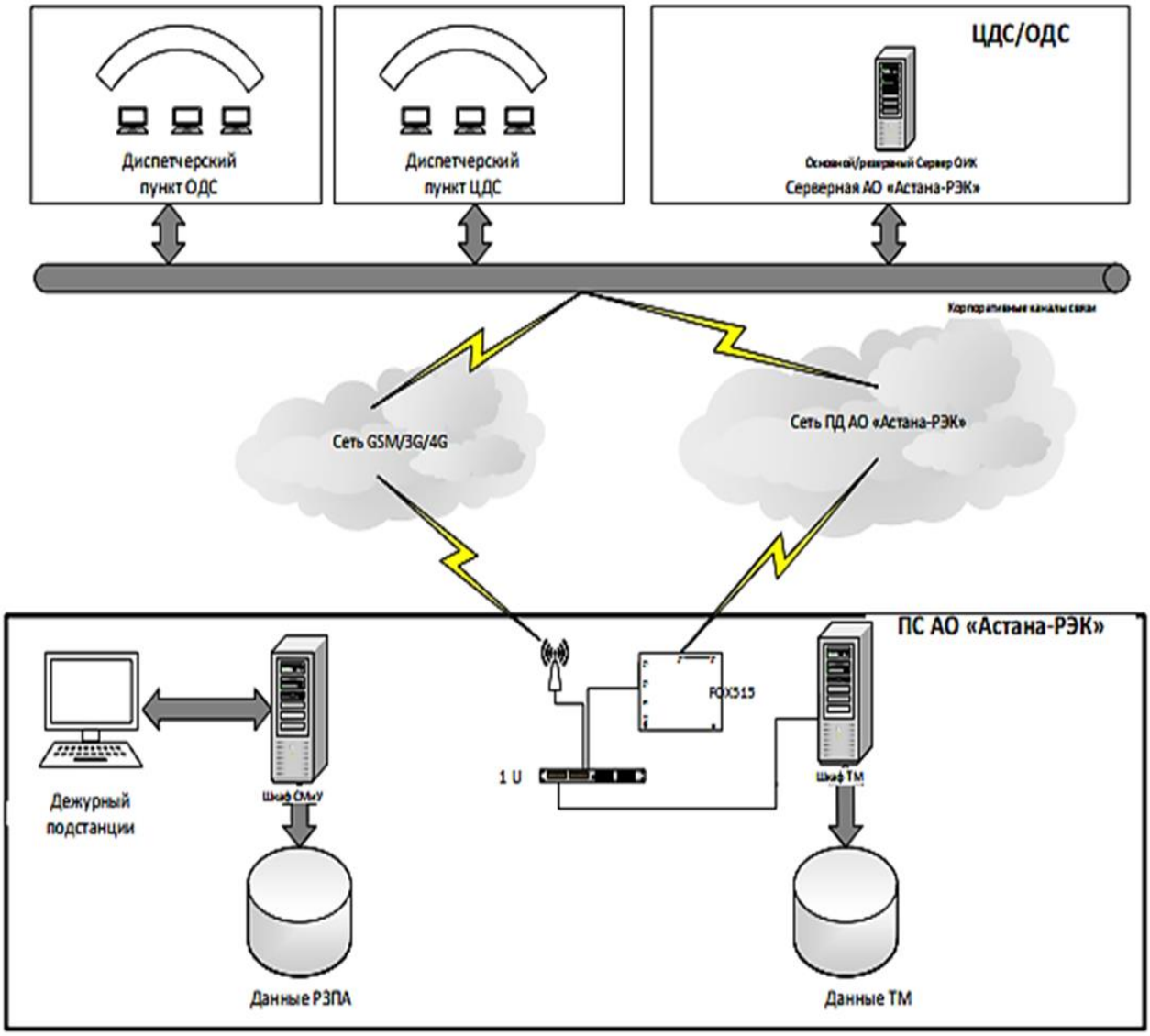

Рисунок 2. Существующая схема организации, местное управление SCADA

На рисунке 2 отображена действующая логическая схема организации передачи данных РЗПА и ТМ с подстанции. В данном варианте организации, передача данных ТМ отправляется на верхний уровень ОИК (ЦДС) по сети ПД АО «Астана-РЭК»/Сеть GSM/3G/4G и дежурному ПС (местное управление) посредством оборудования СМиУ (Siemens, ABB).

Вышеуказанный вариант схемы организации реализован на следующих подстанциях: ПС Аэропорт, ПС Городская, ПС Жана-жол, ПС Жулдыз, ПС Западная, ПС Заречная, ПС Кирова, ПС Кирова-2, ПС Коктем, ПС Левобережная, ПС Олимп, ПС ПНФ, ПС Промзона, ПС Степная, ПС Центральная, ПС Чубары.

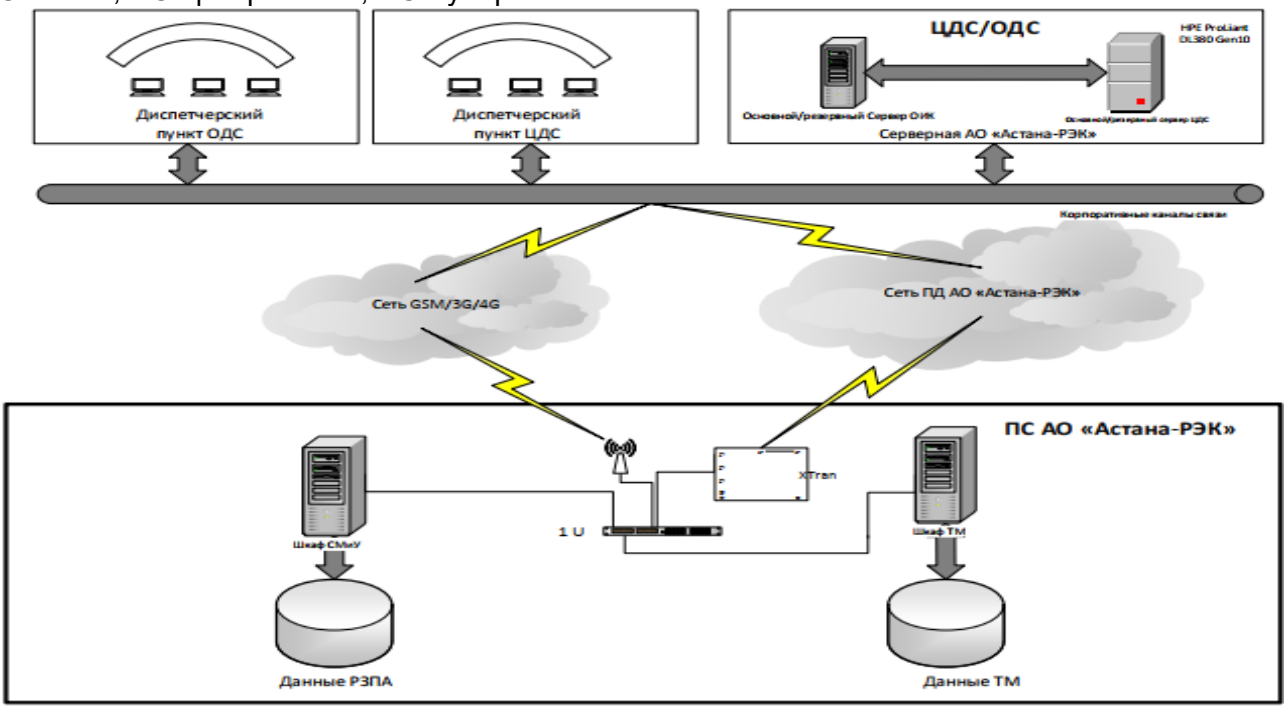

Рисунок 3. Проектируемая схема организации, централизованное управление SCADA

В рамках проекта модернизации предусмотрено подключение оборудования СМиУ к сети ПД АО «Астана-РЭК»/Сеть GSM/3G/4G. В связи с моральным и физическим износом оборудования ТМ КП «Исеть» подключение к сети ПД АО «Астана-РЭК»/Сеть GSM/3G/4G будет осуществлено к оборудованию СМиУ (рис. 3).

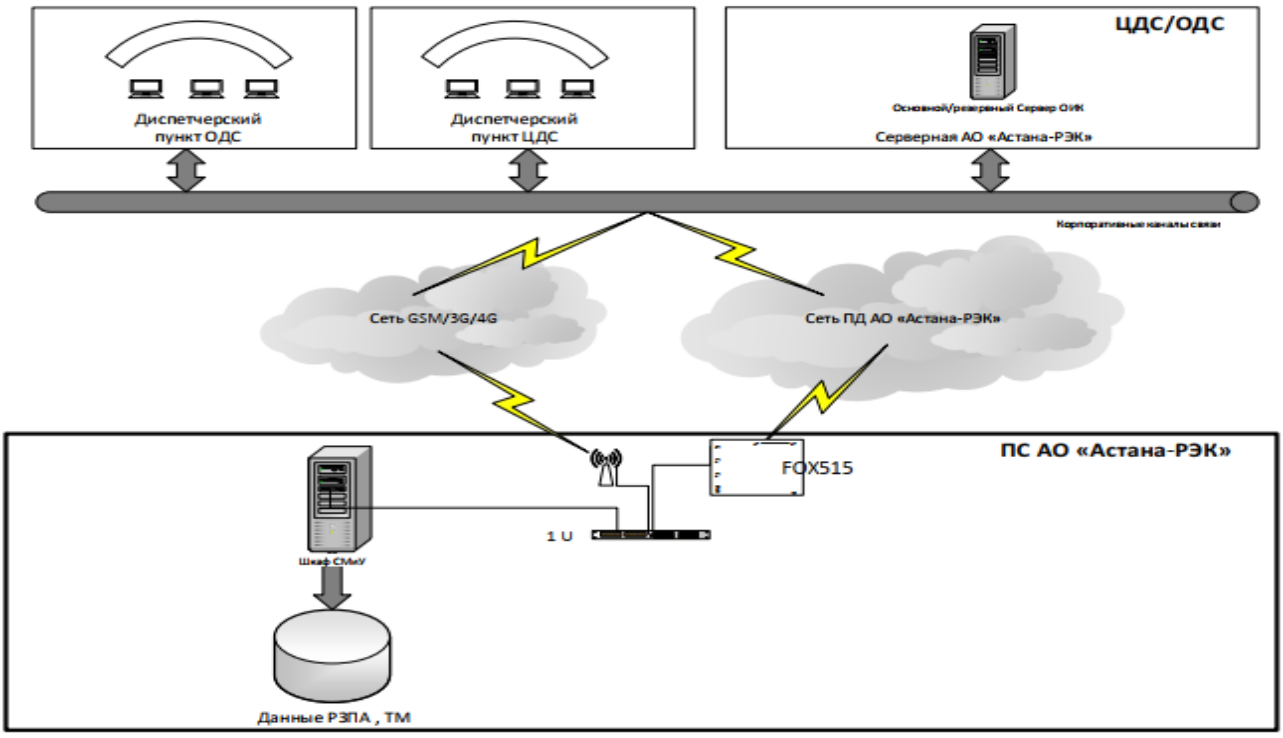

Рисунок 4. Существующая схема организации с централизованным управлением SCADA

На рисунке 4 отображена действующая логическая схема организации передачи данных РЗПА и ТМ с подстанции. В данном варианте организации, оборудование СМиУ имеет централизованное управление и подключена к сетям ПД АО «Астана-РЭК»/Сеть GSM/3G/4G передача данных ТМ отправляется на верхний уровень ОИК посредством оборудования СМиУ.

Вышеуказанный вариант схемы организации реализован на следующих подстанциях: ПС Батыс, ПС Достык, ПС Шыгыс, ПС Байтерек, ПС Ишим, ПС Туран. В рамках проекта предусмотрена только модернизация активного сетевого оборудования, источники бесперебойного питания.

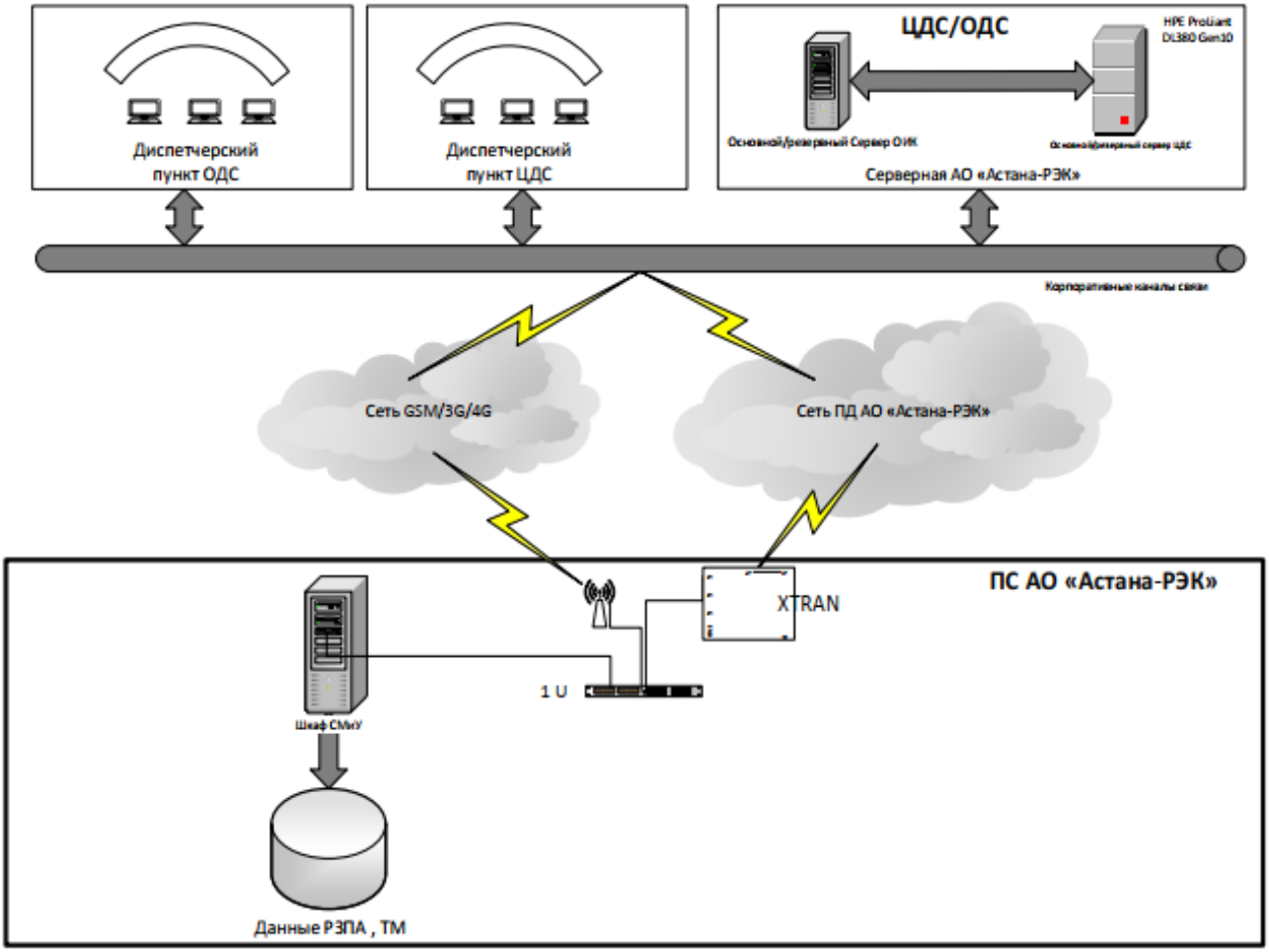

Рисунок 5. Проектируемая схема организации существующей схемы с централизованным управлением SCADA

В рамках проекта для организации передачи данных от СМиУ ПС АО «Астана-РЭК» в проектируемый комплекс SCADA, для передачи данных по существующим сетям ВОЛС, организованные в ОКГТ, устанавливаются мультиплексоры марки XTran XT2210, маршрутизаторы MikroTik CCR1036-12G-4S, коммутаторы SNR-S2995G-24TX-POE. Для передачи данных по сетям 4G - 4G-роутер iRZ 2xSIM/Wi-Fi. В ДП ЦДС предусмотрена замена рабочих станций для АРМ пользователей (диспетчеров, операторов, инженеров по режимам ДП ЦДС).

Второй этап модернизации

Во второй этап на 2023 год входит:

- модернизация программного обеспечения ОИК на ДП ОДС и ДП ОДГ Есильского РЭС, с внедрением нового программно-аппаратного комплекса и ретрансляцией телеинформации от серверов ОИК на ДП ОДС и ДП ОДГ Есильского РЭС;
- организация распределённой системы диспетчерского управления, с поддержкой синхронного состояния информационной модели во всех узлах, оперативный обмен данными реального времени и событиями, с обеспечением возможности полного перевода функций оперативно-диспетчерского управления в резервный центр, за счёт дублирования информационной модели и потоков данных между основным и резервным центрами;
- необходимое серверное и активное сетевое оборудование, источники бесперебойного питания, рабочие станции комплекса SCADA для организации АРМ

пользователей: диспетчеров, операторов, инженеров по режимам ДП ЦДС на ДП ОДС и ДП ОДГ Есильского РЭС.

В качестве серверной платформы программно – аппаратного комплекса SCADA для ДП ОДС предусмотрена на базе проектируемой серверной платформы ДП ЦДС.

Принципы построения

Структурная схема АСДУ приведена в документе 678/07-22-2021-АСДУ.2.С1 «Схема структурная комплекса технических средств». ЛВС предприятия разделяется на технологический сегмент (ТЛВС) и корпоративный сегмент (КЛВС).

ПТК АСДУ может быть реализован с помощью технологии виртуализации серверов, что допустимо и рекомендовано производителем ПО «СК-11», на базе которого построен АСДУ.

Способы и средства связи для информационного обмена между компонентами

Междоменная синхронизация

Синхронизация данных модели АСДУ выполняется:

- между ДОТУ в ДТПП – по запросу, перед подготовкой тренировки;
- между ДОТУ и ДС – по запросу, перед обновлением (все базы данных);

Репликация между ДОТУ и ДТПП

Репликация данных между ДОТУ и ДТПП выполняется в ручном режиме в виде обмена модельными данными в файле в формате CIM/XML. Репликация модели требуется не постоянно, а лишь перед проведением диспетчерской тренировки. В ДОТУ с помощью Редактора модели выполняется полный экспорт нужной версии модели данных в файл. Файл вручную переносится в ДТПП. В ДТПП данные импортируются в пустую версию модели.

При необходимости проведения тренировки по заданному режиму энергосистемы в ДОТУ средствами TNA-Terminal подготавливается необходимый режим и формируется режимная модификация, содержащая архив телеметрии и прочие необходимые настройки режима. Режимная модификация экспортируется в файл, вручную переносится в ДТПП. В ДТПП режимная модификация импортируется в проект средствами АРМ Технолога тренажера.

Междоменная синхронизация между ДОТУ и ДС

Перед обновлением производится настройка междоменной синхронизации между ДОТУ и ДС.

Синхронизация распространяется на данные модели и данные архива из ДОТУ в ДС с помощью междоменной синхронизации. Вследствие такой реализации синхронизируемые базы данных недоступны до момента отключения синхронизации, полноценная работа сервисного домена возможна только после отключения синхронизации.

Переключение производится путем переключения клиента АСДУ на ДС при помощи приложения Агент клиента АСДУ. В этом случае ДС принимает функции ДОТУ. Предусмотрен ручной переход в режим штатной эксплуатации системы после завершения работ по сервисному обслуживанию. В приложении Агент клиента СК-11 пользователь выбирает домен, на который необходимо переключиться и нажимает кнопку «Ок».

Решения по взаимосвязям АС со смежными системами, обеспечению ее совместимости

Демилитаризованная зона

Демилитаризованная зона обеспечивает контроль обмена данными на прикладном уровне: задается перечень разрешенных узлов обмена с указанием для каждого узла IP-адреса, протокола обмена, набора разрешенных для приема-передачи параметров. Поддерживается мониторинг в реальном времени потоков принимаемых и передаваемых данных.

В демилитаризованной зоне (ДМЗ) размещаются:

- Серверы терминальных сессий из состава ВК;
- Web-прокси сервер
- Существующие контроллеры видеостен;
- Модем подсистемы уведомления из состава ВК
- Коммуникационные процессоры подсистемы ЦППС

Серверы терминальных сессий используются для организации терминального подключения пользователей АРМ, осуществляющих редактирование модели данных, специалистов по электрическим режимам и проч. пользователей корпоративной сети, имеющих доступ к приложениям АСДУ.

Для организации подключения «толстых» клиентов АСДУ сервера терминальных сессий к ДОТУ на межсетевом экране должны быть открыты следующие порты:

- :900/tcp, :901/tcp;
- :1433/tcp;
- :5672/tcp;
- :6363/tcp;
- :7890/tcp, :7900/tcp;
- :8099/tcp, :8098/tcp, :8812/tcp, :8821/tcp, :8885/tcp;
- :9002/tcp;
- :44301/tcp;

Посредством Web-прокси сервера осуществляется доступ к ресурсам АСДУ web клиентов АСДУ, размещенных в КЛВС.

Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы

Компоненты АСДУ работают в следующих функциональных доменах СК-11:

- Домене оперативно-технологического управления (ДОТУ);
- Сервисном домене (ДС);
- Домен тренажерной подготовки персонала (ДТПП);

Для работы АСДУ используется служба каталогов AD, обслуживающая функциональные домены ДОТУ, ДС, ДТПП. Эта же служба AD обслуживает подключения к web-сервисам и серверам приложений.

Домен оперативно-технологического управления

Домен оперативно-технологического управления (ДОТУ) располагается в ТЛВС и предназначен для организации работы комплекса в штатном режиме функционирования.

АРМ оперативного персонала работают с серверами домена ДОТУ, расположенного в ТЛВС.

В ДОТУ размещаются:

- Серверы баз данных (БД). Служат для хранения информационной модели и архивных телеметрических данных.
- Серверы приложений (SCADA/EMS/DMS/OMS). Предоставляют необходимый набор функций для оперативно-технологического управления эл. сетью предприятия.
- Серверы Web-Сервисов – это серверы приложений, предоставляющих информацию через web интерфейсы, включают: управления ремонтными заявками, web версия электронного оперативного журнала, журнал дефектов.
- Серверы поддержки работы WebMAG;
- АРМ оперативного персонала и системы коллективного отображения информации (СКОИ);
- АРМ администратора.

Для наиболее критичных компонентов АСДУ, размещенных в ДОТУ, предусмотрено резервирование вычислительных узлов с объединением в отказоустойчивый кластер.

Специалисты по ведению информационной модели вносят изменения в модель, размещенную в ДОТУ, создавая новые версии модели. Все изменения в информационную модель оперативного контура (с которой работает оперативный персонал) вносятся не напрямую, а только после валидации и апробирования.

В ДОТУ работают все расчетно-аналитические задачи как в темпе процесса, так и в режиме анализа.

АРМ оперативного персонала и администратора подключаются к серверам АСДУ с помощью «толстого» клиента (Windows-приложения). На контроллере видеостены также работает «толстый» клиент. АРМ оперативного персонала подключаются к ТЛВС, и обслуживаются службой каталогов AD функциональных доменов ДОТУ.

Прочие АРМ подключаются к КЛВС, и обслуживаются существующей корпоративной службой AD

Доступ к функциональному домену ДОТУ посредством подключения к серверу терминальных сессий (терминальный доступ) предоставляется для следующих АРМ пользователей:

- АРМ редактора модели;
- АРМ специалиста по электрическим режимам;
- АРМ Администратора

Сервисный домен

Сервисный домен расположен в ТЛВС и необходим для установки обновлений без потери данных, проверки обновлений перед их применением в домене ОТУ.

Перед подключением пользователей, в ДС реплицируются архив ТМ, журнальные данные из ДОТУ: диспетчерские пометки, временное оборудование, информация о работающих бригадах, информация об отключениях, записи электронного оперативного журнала и пр. После завершения репликации в ДС поступает резервный поток телеметрической информации.

Переключение на ДС пользователей ДОТУ происходит через службу уведомления АСДУ. После получения уведомления пользователь выбирает ДС как "Активный". Клиентские приложения АСДУ автоматически подключаются к ДС.

Домен тренажерной подготовки персонала (ДТПП)

Домен тренажерной подготовки персонала работает в ТЛВС. В домене реализованы функции тренажерного комплекса. АРМ обучающегося и АРМ инструктора подключаются полноценным («толстым») клиентом к серверу в домене. В ДТПП реплицируются данные модели из ДОТУ.

В домен ДТПП входят следующие АРМ пользователей:

- АРМ Инструктора.
- АРМ Обучающегося.

Решения по функциям диагностирования системы

В состав АСДУ входят средства централизованного сервисного контроля и управления, позволяющие выполнять мониторинг аппаратных и программных компонент, конфигурировать их, запускать и останавливать сервисы, выполнять другие действия.

Средства мониторинга и диагностики АСДУ выполняют:

- проверку работоспособности и обнаружение сбоев в работе компонентов системы, группы серверных задач, ядра системы;
- мониторинг и отображение состояния виртуальных серверов, работающих в составе АСДУ;
- поиск неисправностей с точностью до отдельного элемента или группы элементов;
- сигнализацию о возникновении сбоев в работе и результатах проверок работоспособности компонентов системы;

- предоставление диагностических данных в виде сообщений требуемой категории пользователей.

Вычислительные узлы АСДУ комплектуются сервисом Supervisory Controller, который собирает данные технологических параметров мониторинга и управления системой.

Приложение обеспечивает следующие функциональные возможности:

- контроль состояния программных вычислительных ресурсов на соответствие регламенту запуска, потребления оперативной памяти, дескрипторов ОС, свободного дискового пространства и т.п.
- мониторинга состояния комплекса и его задач посредством агента протокола SNMP (получение текущего состояния, уведомление об изменении задач комплекса);
- мониторинг работы программных компонент на серверах;
- настройка отображения потребляемых серверами ресурсов;
- управление уровнями подробности в части журналов ресурсов;
- управление сервисами и службами сервера;
- подключение в одном экземпляре программы ко всем вычислительным доменам, развёрнутым в локальной сети;
- отображение на одной общей панели суммарное состояние всего домена, включая параметры производительности вычислительных узлов, состояние пакетов, ресурсов и журнал работы супервизоров;
- настройка размещения блоков в отдельных вкладках, зонах или отдельных окнах;
- настройка звуковых уведомлений об изменениях состояния вычислительных узлов и ресурсов;
- производить ручной запуск и остановку вычислительных ресурсов.

Функции администрирования

Управление правами пользователей и конфигурирование АСДУ осуществляется с помощью приложения Редактор модели путем внесения изменений в базу данных конфигурации комплекса.

Настройка сервера и баз данных осуществляется средствами операционной системы.

Рассылка уведомлений и оповещений

Средствами приложения «Менеджер рассылки уведомлений» (СК-11.Event Notifier) обеспечивается реализация следующих функциональных возможностей:

- мониторинг изменений журнальных записей и событий БДРВ, формирование и автоматическая рассылка уведомлений пользователям АСДУ на основе зарегистрированных событий;
- ручная рассылка уведомлений путем формирования и отправки оператором рассылки уведомлений с возможностью прикрепления к сообщению файлов и использования заранее заготовленных шаблонов рассылки;
- настройка конфигурации системы уведомлений для формирования автоматических уведомлений о различных категориях событий АСДУ с возможностью задания групповой и индивидуальной рассылки;
- формирование и редактирование текстов шаблонов уведомлений;
- управление способами доставки уведомлений на рабочее место сотрудника:
- в клиентское приложение комплекса;
- SMS;
- e-mail;
- ведение журнала отправленных уведомлений с возможностью просмотра (согласно уровню доступа) текстов уведомлений, получателей и статуса доставки;

- управление перечнем подписок администратором (фиксированные подписки) и пользователем (персональные подписки) с возможностью выбора способа доставки и группировкой получателей уведомлений;
- задание фиксированных для всех пользователей и персональных временных блокировок на получение уведомлений с и способов доставки таких уведомлений на период действия блокировки;
- игнорирование блокировок для важных уведомлений с возможностью выбора способа доставки на период действия блокировки;
- формирование и просмотр журнала рассылки уведомлений.

Решения по численности, квалификации и функциям персонала АС, режимам его работы, порядку взаимодействия

Общие требования к численности, квалификации и функциям персонала АСДУ

Для работы с АСДУ определены следующие категории пользователей:

- оперативный персонал
- неоперативный персонал
- эксплуатационный персонал

При определении состава пользователей и эксплуатационного персонала АСДУ используется понятие роли.

Роль – характеризует набор функций, которые вызывает пользователь при работе с АСДУ. Состав вызываемых пользователем функций зависит от должностных обязанностей пользователя и приемов использования АСДУ при исполнении своих должностных обязанностей. Ролевое разделение пользователей позволяет определить состав требований к АРМ, работающих с АСДУ, характерный для каждой из ролей.

В ПО СК-11 предусмотрены роли пользователей (см. таблицу ниже).

Таблица 1 Состав эксплуатационного персонала и пользователей АСДУ

№	Роль	Должность	Тип доступа	Описание
Оперативный персонал				
1	Диспетчер	Диспетчер	Доступ с АРМ оперативного персонала	Обеспечивает отображение и анализ поступающей оперативной информации, просмотр архива телеметрии, формирование оповещений о событиях, мониторинг и ведение схемы сети, выдачу команд телеуправления. Обеспечивает мониторинг и управление плановыми/неплановыми переключениями/отключениями, ведение электронных журналов. Поддержка режима исследования (study mode) – моделирование

№	Роль	Должность	Тип доступа	Описание
				изменений текущей конфигурации сети с использованием приложений EMS/DMS с выполнением расчетов и индикацией режимных и технологических нарушений в режиме онлайн
2	ОВБ	Электромонтер ОВБ	Доступ с использованием мобильного приложения ОВБ	Обеспечивает отображение и анализ поступающей оперативной информации, однолинейных схем объектов, просмотр архива телеметрии, оповещений о событиях, мониторинг схемы сети, просмотр отчетной информации
Неоперативный персонал				
3	Руководитель	Главный инженер, Начальник управления, начальники служб и отделов Исполнительного аппарата	Web-доступ	Обеспечивает отображение и анализ поступающей оперативной информации, просмотр архива телеметрии, оповещений о событиях, мониторинг схемы сети, просмотр отчетной информации
4	Специалист по режимам	Специалист по режимам	Доступ с АРМ специалиста по режимам	Включает набор инструментов для исследования электрических режимов, с целью анализа и планирования, с возможностью использования архивных данных телеметрии, контрольных замеров, прошлых или будущих версий

№	Роль	Должность	Тип доступа	Описание
				конфигурации сети. Включает инструменты корректировки информационной модели и работы с ее версиями.
5	Специалист по подготовке данных (актуали-зация параметров расчетной модели)	Специалист по режимам	Доступ с АРМ специалиста по ведению информационной модели	Включает набор инструментов для управления и ведения информационной модели
6	Диспетчер (тренажер)	Диспетчер	Доступ с АРМ тренажерной подготовки	Включает набор инструментов для подготовки и управления процессом тренировки, а также рабочие места обучаемых.
7	Администратор прикладного ПО ОИК и специалист по подготовке данных	Ведущий инженер	Доступ с АРМ администратора	Включает инструменты для настройки работы ОИК, анализа поступающей информации и журналов работы программ, управления информационной моделью.

Пользователи АСДУ категорий «Оперативный персонал» и «Неоперативный персонал», выполняющие необходимые функции по роду своей деятельности должны:

- иметь соответствующую квалификацию в предметной области;
- иметь допуск к работам и обладать соответствующим уровнем ответственности;
- пройти обучение работе с компонентами АСДУ.

Основными обязанностями пользователя являются:

- ввод данных в систему;
- выполнение предопределенных действий по решению прикладных задач с помощью средств, предоставляемых системой;

- анализ полученных результатов.

Эксплуатационный персонал, обслуживающий АСДУ, должен:

- иметь соответствующую квалификацию по работе с компьютерными устройствами промышленного и персонального исполнения, а также в области конфигурирования и администрирования основных ОС и БД;
- обладать знаниями основных принципов работы ПО на базе стандартных ОС;
- иметь допуск к работам и обладать соответствующим уровнем ответственности;
- пройти обучение эксплуатации АСДУ.

Администраторы и специалисты по подготовке данных должны обладать высоким уровнем квалификации и практическим опытом выполнения работ по установке, настройке и администрированию программных средств, используемых в составе АСДУ.

Основными обязанностями эксплуатационного персонала являются:

- установка, настройка и мониторинг прикладного программного обеспечения;
- ведение учетных записей пользователей;
- управление правами доступа пользователей к функциям системы;
- установка, модернизация, настройка параметров программного обеспечения СУБД;
- оптимизация прикладных баз данных по времени отклика, скорости доступа к данным;
- разработка, управление и реализация эффективной политики доступа к информации, хранящейся в БД;
- разработка и корректировка мнемосхем объектов и распределительной сети;
- текущее администрирование информационного взаимодействия прикладного программного обеспечения с источниками и потребителями данных;
- управление информационной моделью (описание энергообъектов в информационной модели, добавление новых объектов);
- конфигурирование системы оповещения и сигнализации.

Оснащенность обслуживающего персонала

Для целей эксплуатации, ТО и ремонта АСДУ поставщик программно-технических средств предоставляет полный комплект технической и эксплуатационной документации на программное обеспечение АСДУ на русском языке в составе, необходимом для внедрения, пуска, сдачи в эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации поставляемого программного обеспечения.

Решения по обеспечению надежности

Обеспечение отказоустойчивости

Каждый из пары виртуальных серверов: Сервер БД, Сервер приложений, Серверы web-сервисов, сервер поддержки работы WebMAG работает в режиме горячего резерва. При отказе основного сервера резервный автоматически обеспечивает выполнение функций основного.

Отказоустойчивость АСДУ обеспечивается как средствами вычислительного комплекса, так и средствами программного обеспечения.

Отказоустойчивость АСДУ реализуется в ДОТУ посредством резервирования вычислительных узлов и функционированием сервиса Supervisory Controller.

Для обеспечения надёжной работы Системы в сервис АСДУ Supervisory Controller включена функция автоматической смены ролей вычислительных узлов при различных сбоях. Смена роли узла влечет останов одних размещенных на узле ресурсов и запуск других, для полного соответствия узла новой роли.

Смена роли вычислительного узла инициируется триггером, который в свою очередь срабатывает по наступлению события мониторинга по выходу из строя или отключения основного сервера в группе, разрыву сетевого соединения с основным сервером в группе

или сбою в работе программных ресурсов, отмеченных в конфигурации как критические. Также смена роли вычислительного узла может быть инициирована Пользователем с соответствующими правами доступа к функции.

Смена роли вычислительных узлов регистрируется в Журнале сервисного мониторинга и настраивается для автоматической рассылки уведомлений пользователей через систему оповещений АСДУ.

Состав функций и комплексов задач, реализуемых АСДУ

АСДУ 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 готовых к использованию функциональных модулей и средств интеграции.

Основополагающим принципом, определяющим архитектуру платформы АСДУ, обеспечивающим ее гибкость и открытость, является применение международных стандартов и средств общесистемной, информационной и программной интеграции использующих ее функциональных компонентов.

АСДУ реализован в виде программно-аппаратного комплекса модульного типа с резервированием особо важных компонентов. Архитектура АСДУ – централизованная, с разделением информационной модели на пять зон оперативно-технологического управления (ОТУ), соответствующих участкам структуры оперативно-технологического управления.

В рамках создания АСДУ на 1 этапе внедряются компоненты СК-11, обеспечивающие выполнение следующих функций:

- SCADA;
- управление отключениями;
- электронные журналы (оперативный, учета работ по нарядам и распоряжениям, дефектов);
- управление заявками на изменение эксплуатационного состояния оборудования;
- управление мобильными бригадами и АРМ мобильных бригад;
- расчет установившегося режима;
- мониторинг токов и напряжений;
- подсистема автоматизированного определения, изолирования поврежденного участка и восстановление электроснабжения;
- тренажер;
- прием в СК-11 информации о картографических подложках из существующего ГИС АО "Астана-РЭК";
- прием в СК-11 информации о расходах электроэнергии из существующей АСКУЭ АО "Астана-РЭК".

На этапе 2 АСДУ дополняется компонентами СК-11, обеспечивающих выполнение следующих функций:

- оценивание состояния;
- оптимизация конфигурации электрической сети по критерию минимума потерь активной мощности;
- отображение схем на картографической основе;
- анализ надежности (n-1);
- расчет ТКЗ, контроль отключающей способности КА, термической и электродинамической стойкости оборудования к ТКЗ
- проверка чувствительности и селективности РЗА;

- определение места повреждения на ЛЭП.

Информация о внедряемом программном обеспечении приведена в документе 678/07-22-2021-АСДУ.2. ПА «Описание программного обеспечения».

Комплекс технических средств

Параметры модели электрической сети и телеметрической информации, которые используются при проектировании комплекса технических средств указаны в Таблице 2. После модернизации система будет обеспечивать возможность увеличения количества объектов в модели электрической сети на 10% и телеметрической информации на 25 %. Параметры модели электрической сети также учитывались при составлении сметной документации. Количество объектов в модели электрической сети является основным фактором, влияющим на стоимость права использования лицензий АСДУ.

Таблица 2 Параметры модели электрической сети

№п/п	Объект модели	Кол-во, шт
1.	Подстанций 6-15 кВ (включая реклоузеры, описанные в виде ТП)	4000
2.	Подстанций 110-330-500 кВ	44
3.	Телемеханических ТС	22000
4.	Телемеханических ТИ	30000
5.	Телеуправление ТУ	10000

Комплекс технических средств обеспечивает требуемые параметры производительности (см. таблицу ниже). Пропускная способность каналов связи между полноценным АРМ и серверами АСДУ - не менее 1 Гбит/с.

Таблица 3 Параметры производительности

Наименование Сервера (виртуальный)	Кол-во серверов	Количество CPU на один сервер	Объём vRAM на один сервер, Гб	Объём локальных дисков на один сервер, включая объем баз данных, Гб	ОС	Наименование Сервера (аппаратный)
ДОТУ						
Сервер приложений	2	8 Core 2,5+ ГГц	48	250	Linux	Сервер 1, 6
Сервер БД	2	8 Core 2,2+ ГГц	32	1600	Linux, PostgreSQL	Сервер 1, 6
Web Сервисы	2	8 Core 2,5+ ГГц	48	250	Linux	Сервер 1, 6
Сервер терминальных сессий	1	8 Core 2,5+ ГГц	10 + 2 *n клиентов	300	Windows	Сервер 2
Сервер коммуникационного процессора Proxy	2	8 Core 2,5+ ГГц	32	300	Linux	Сервер 5, 9
Служба каталогов	2	4 Core 2,2+ ГГц	16	250	Windows	Сервер 3, 7
Разделяемо	1	-	-	1 000	-	

Наименование Сервера (виртуальный)	Кол-во серверов	Количество CPU на один сервер	Объём vRAM на один сервер, Гб	Объём локальных дисков на один сервер, включая объем баз данных, Гб	ОС	Наименование Сервера (аппаратный)
е дисковой хранилище (СХД)						
ДС						
Сервер приложений	1	8 Core 2,5+ ГГц	48	250	Linux	Сервер 4
Сервер БД	1	8 Core 2,2+ ГГц	32	600	Linux, PostgreSQL	Сервер 4
Web Сервисы	1	8 Core 2,5+ ГГц	48	250	Linux	Сервер 4
ДТПП						
Сервер приложений (DTS)	1	8 Core 2,5+ ГГц	48	250	Linux	Сервер 8
Сервер БД	1	8 Core 2,5+ ГГц	48	250	Linux, PostgreSQL	Сервер 8
АРМ пользователей						
АРМ	-	i5	12	300	Windows 10	

Виды АРМ, работающих с АСДУ

Автоматизированные рабочие места (АРМ) предназначены для работы оперативного, неоперативного и эксплуатационного персонала с функционалом АСДУ.

Проектом предусматривается возможность подключения видов АРМ, указанных в таблице ниже.

Типовые роли рабочих мест ПО СК-11 приведены в таблице 1.

Таблица 4 Виды АРМ АСДУ

№ п/п	Вид АРМ	Подключение к АСДУ
1	АРМ Диспетчера	«Толстый» клиент (Windows-приложение)
2	Мобильный АРМ ОВБ	Web-сервисы
3	АРМ специалиста по режимам (существующие ПТС, не поставляется в рамках проекта)	Терминальное
5	АРМ тренажерной подготовки (существующие ПТС, не поставляется в рамках проекта)	Терминальное

6	АРМ специалиста по ведению информационной модели (существующие ПТС, не поставляется в рамках проекта)	Терминальное
7	АРМ Администратора (существующие ПТС, не поставляется в рамках проекта)	Терминальное
8	Web-АРМ (существующие ПТС, не поставляется в рамках проекта)	Web-доступ («тонкий» клиент)

В зависимости от вида, АРМ имеют различные технические характеристики и состав оборудования (в том числе мониторов).

АСДУ поддерживает возможность изменения вида доступа для каждого конкретного АРМ на основе ролевой модели (при необходимости).

На АРМ устанавливается клиентское программное обеспечение АСДУ. Клиентское ПО АРМ может работать под управлением операционной систем MS Windows версии не ниже 10.

Более подробно описание комплекса технических средств представлено в документе 678/07-22-2021-АСДУ.2.П9 «Описание комплекса технических средств».

Решения по защите информации

Для обеспечения функционирования системы и предотвращения несанкционированного вмешательства предусмотрена защита информации от несанкционированного доступа. Обеспечение защиты происходит с помощью программных паролей.

Система санкционирования АСДУ предоставляет возможность ограничивать доступ к защищаемым элементам комплекса для пользователей и рабочих мест. Каждому пользователю системы назначается перечень ролей - совокупности прав доступа, позволяющие выполнять определённую технологическую функцию, например, Администратор, Специалист по ведению модели. Роли назначаются как для компьютеров, так и для пользователей.

Роли пользователей в АСДУ определяют перечень функций и прав, которыми данный пользователь наделен.

Назначенные компьютеру роли определяют перечень приложений и компонентов АСДУ, доступных на данном компьютере. Для того чтобы пользователь мог выполнять функции, заложенные в его роль, необходимо наличие сконфигурированного соответствующим образом рабочего места.

В СК-11 предусматривается типовые роли компьютеров АСДУ.

Более подробно описание ролей представлено в документе 678/07-22-2021-АСДУ.2.ПВ «Описание организационной структуры».

В случае если к серверному оборудованию или АРМам в ходе обслуживания системы будут подключаться внешние носители информации, то, для предотвращения действия вредоносного ПО со стороны подключаемых носителей, должны выполняться все требования политики безопасности, принятой Заказчиком на предприятии.

Подключение ЛВС АСДУ к офисным ЛВС будет осуществлено через ДМЗ с использованием коммутаторов уровня L3 с функцией ограничения контроля доступа.

Антивирусное ПО выбрано Подрядчиком согласно требованиям политики информационной безопасности, принятой Заказчиком.

Обновление антивирусных баз (сигнатур) и других информационных систем защиты будут производиться не реже одного раза в сутки автоматически и централизовано через сеть.

Своевременное обновление антивирусной базы (сигнатур) и других информационных систем защиты будет обеспечиваться Заказчиком.

Программное и информационное обеспечение

Программное обеспечение АСДУ

В качестве программного обеспечения АСДУ используется программная платформа СК-11 производства АО «Монитор Электрик» (РФ).

Состав прикладного программного обеспечения, поставляемого в рамках модернизации АСДУ на этапе 1, приведен в таблице ниже.

Таблица 5 Состав прикладного программного обеспечения АСДУ этапа 1 ДОТУ и ДС

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
1.	СК11.Platform	Программная платформа для обеспечения работы всех серверных приложений и компонентов (сервисов) автоматизированной системы	Не более 4 экземпляров	Не более 1 экземпляра
2.	СК11.Terminal Platform	Программная платформа для обеспечения работы всех клиентских приложений и компонентов автоматизированной системы, устанавливается на все пользовательские ЭВМ	Не более 27 клиентских экземпляров	Не более 27 клиентских экземпляров
3.	СК11.Model Management System	Система ведения общей информационной модели	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
4.	СК11.Model Version Control System	Подсистема создания и управления версиями модели	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
5.	СК11.Model Manager	Набор инструментов для управления общей информационной моделью	Не более 10 клиентских экземпляров	Не более 10 клиентских экземпляров
6.	СК11.Temporary Network Equipment	Временное оборудование	Использование в рамках одного Информационно	Использование в рамках одного Информационног

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
			го домена СК-11	о домена СК-11
7.	СК11.Integration Services	Интеграционные сервисы, предоставляющие доступ к REST API СК-11 сторонним системам	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
8.	СК11.Reports	Система формирования отчетов по архивным, журнальным данным и данным модели	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
9.	СК11.SNMP Agent	Агент для предоставления диагностической и статусной информации о работке комплекса СК-11 по протоколу SNMP. Приобретается для каждой серверной платформы СК-11, которую необходимо мониторить.	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
10.	СК11.Event Notifier	Система управления оповещениями	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
11.	СК11.SCADA	Базовый серверный пакет SCADA	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
12.	СК11.Historical Information System	Система ведения архивов	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
13.	СК11.SCADA Topology	Инструмент топологического анализа в среде SCADA (отображение топологического состояния, топологические блокировки ТУ)	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
14.	СК11.Switching Manager	Подсистема управления переключениями	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
15.	СК11.MAG Terminal	Базовый клиентский пакет SCADA	Не более 10 клиентских экземпляров	Не более 10 клиентских экземпляров
16.	СК11.WebMAG	Web-интерфейс к SCADA	Не более 50 клиентских экземпляров	Не более 50 клиентских экземпляров
17.	СК11.Proxy	Платформа выделенного коммуникационного процессора	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
18.	СК11.60870-5-104	Адаптер 60870-5-104	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
19.	СК11.60870-5-101	Адаптер 60870-5-101	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
20.	СК11.61850 Client	Адаптер 61850 Client	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
21.	СК11.SNMP Client	Адаптер SNMP клиента (менеджера)	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
22.	СК11.Advanced Metering Interface	Интерфейс получения данных от систем учета электроэнергии в соответствии с IEC 61968-9	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
23.	СК11.TNA Terminal	Терминал интерактивного анализа режимов электрической сети	Не более 5 клиентских экземпляров	Не более 5 клиентских экземпляров
24.	СК11.Topology Processor	Топологический процессор	Не более 5 клиентских экземпляров	Не более 5 клиентских экземпляров
25.	СК11.Power Flow ARTHUR	Расчет установившегося режима	Не более 5 клиентских экземпляров	Не более 5 клиентских экземпляров

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
26.	CK11.Voltage Monitoring	Контроль уровней напряжения	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
27.	CK11.Overcurrent Monitoring	Контроль токовой загрузки оборудования	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
28.	CK11.Network Tracing	Трассировка сети (до центров питания, наличие связности)	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
29.	CK11.Outage Explorer	Базовая функциональность управления отключениями и отклонениями от нормальной схемы	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
30.	CK11.Outage Reporting	Отчеты об отключениях. Расчет индексов надежности электроснабжения	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
31.	CK11.Outage Requests	Управление заявками на вывод оборудования в ремонт	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
32.	CK11.Outage Call	Обработка и учет звонков потребителей об отключениях	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
33.	CK11.Load Shedding	Подсистема автоматизированного ограничения нагрузки (потребления)	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 экземпляра
34.	CK11.FLISR	Определение места отказа, локализация повреждений, обеспечение подачи напряжения на неповрежденные участки сети	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
35.	CK11.Crew Management	Управление мобильными бригадами	Использование в рамках одного	Использование в рамках одного

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
			Информационного домена СК-11	Информационного домена СК-11
36.	СК11.Crew Terminal	АРМ мобильных бригад	Не более 6 клиентских экземпляров	Не более 6 клиентских экземпляров
37.	СК11.Electronic Logbook	Электронный оперативный журнал	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 30 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 30 клиентских экземпляров
38.	СК11.Order Management	Журнал нарядов-допусков и распоряжений	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 30 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 30 клиентских экземпляров
39.	СК11.Switching Logbook	Журнал учета бланков переключений (УБП)	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 30 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 30 клиентских экземпляров
40.	СК11.Defect Logbook	Журнал дефектов	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11

Состав прикладного программного обеспечения, поставляемого в рамках модернизации АСДУ на этапе 1, в составе ДТПП приведен в таблице ниже.

Таблица 6 Состав прикладного программного обеспечения АСДУ этапа 1 ДТПП

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в рамках ДТПП
1.	СК11.Platform	Программная платформа для обеспечения работы всех серверных приложений и компонентов (сервисов) автоматизированной системы. Устанавливается на все серверные узлы системы, включая узлы	Не более 1 экземпляра

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в рамках ДТПП
		резервирования и балансировки нагрузки.	
2.	СК11.Terminal Platform	Программная платформа для обеспечения работы всех клиентских приложений и компонентов автоматизированной системы, устанавливается на все АРМ пользователей (кроме web-клиентов) и серверные узлы внешних приложений, использующих API СК-11	Не более 8 клиентских экземпляров
3.	СК11.Model Management System	Система ведения общей информационной модели	Не более 1 экземпляра
4.	СК11.Model Version Control System	Подсистема создания и управления версиями модели	Не более 1 экземпляра
5.	СК11.Model Manager	Набор инструментов для управления общей информационной моделью	Не более 1 клиентского экземпляра
6.	СК11.Temporary Network Equipment	Временное оборудование	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
7.	СК11.SCADA	Базовый серверный пакет SCADA	Не более 1 экземпляра
8.	СК11.Historical Information System	Система ведения архивов	Не более 1 экземпляра
9.	СК11.SCADA Topology	Инструмент топологического анализа в среде SCADA (отображение топологического состояния, топологические блокировки ТУ)	Не более 1 экземпляра
10.	СК11.Aggregator	Инструменты для расчета отчетных параметров с фиксированным шагом	Не более 1 экземпляра
11.	СК11.Switching Manager	Подсистема управления переключениями	Не более 1 экземпляра
12.	СК11.MAG Terminal	Базовый клиентский пакет SCADA	Не более 6 клиентских экземпляров
13.	СК11.WebMAG	Web-интерфейс к SCADA	Не более 6 клиентских экземпляров
14.	СК11.TNA Terminal	Терминал интерактивного анализа режимов электрической сети	Не более 1 клиентского экземпляра
15.	СК11.Topology Processor	Топологический процессор	Не более 1 клиентского экземпляра
16.	СК11.Power	Расчет установившегося режима	Не более 1 клиентского

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в рамках ДТПП
	Flow ARTHUR		экземпляра
17.	СК11.State Estimator PORTOS PC	Оценка состояния	Не более 1 клиентского экземпляра
18.	СК11.Voltage Monitoring	Контроль уровней напряжения	Не более 1 экземпляра
19.	СК11.Overcurrent Monitoring	Контроль токовой загрузки оборудования	Не более 1 экземпляра
20.	СК11.Network Tracing	Трассировка сети (до центров питания, наличие связности)	Не более 1 экземпляра
21.	СК11.Outage Explorer	Базовая функциональность управления отключениями и отклонениями от нормальной схемы	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
22.	СК11.Outage Reporting	Отчеты об отключениях. Расчет индексов надежности электроснабжения	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
23.	СК11.Outage Requests	Управление заявками на вывод оборудования в ремонт	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
24.	СК11.Outage Call	Обработка и учет звонков потребителей об отключениях	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
25.	СК11.Load Shedding	Подсистема автоматизированного ограничения нагрузки (потребления)	Не более 1 экземпляра
26.	СК11.FLISR	Определение места отказа, локализация повреждений, обеспечение подачи напряжения на неповрежденные участки сети	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
27.	СК11.Crew Management	Управление мобильными бригадами	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
28.	СК11.Crew Terminal	АРМ мобильных бригад	Не более 2 клиентских экземпляров
29.	СК11.Electronic Logbook	Электронный оперативный журнал	Не более 1 экземпляра и 5 клиентских экземпляров
30.	СК11.Order Management	Журнал нарядов-допусков и распоряжений	Не более 1 экземпляра и 5 клиентских экземпляров

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в рамках ДТПП
31.	CK11.Switching Logbook	Журнал учета бланков переключений (УБП)	Не более 1 экземпляра и 5 клиентских экземпляров
32.	CK11.Defect Logbook	Журнал дефектов	Использование в рамках одного Информационного домена СК-11
33.	CK11.DTS Felix	Тренажер диспетчера электрических сетей	Не более 1 экземпляра и 6 клиентских экземпляров

Состав прикладного программного обеспечения, поставляемого в рамках модернизации АСДУ на этапе 2, приведен в таблице ниже.

Таблица 7 Состав прикладного программного обеспечения АСДУ этапа 2

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
1.	CK11.Terminal Platform	Программная платформа для обеспечения работы всех клиентских приложений и компонентов автоматизированной системы, устанавливается на все пользовательские ЭВМ	Не более 8 клиентских экземпляров	Не более 8 клиентских экземпляров
2.	CK11.MAG Terminal	Базовый клиентский пакет SCADA	Не более 2 клиентских экземпляров	Не более 2 клиентских экземпляров
3.	CK11.TNA Terminal	Терминал интерактивного анализа режимов электрической сети	Не более 6 клиентских экземпляров	Не более 6 клиентских экземпляров
4.	CK11.Topology Processor	Топологический процессор	Не более 6 клиентских экземпляров	Не более 6 клиентских экземпляров
5.	CK11.Power Flow ARTHUR	Расчет установившегося режима	Не более 6 клиентских экземпляров	Не более 6 клиентских экземпляров
6.	CK11.State Estimator PORTOS PC	Оценка состояния	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 11	Не более 1 экземпляра и 11 клиентских экземпляров

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
			клиентских экземпляров	
7.	CK11.Magneto.Short Circuit	Расчеты токов КЗ	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 6 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 6 клиентских экземпляров
8.	CK11.Magneto. Conductor Withstand	Проверка термической и электродинамической стойкости проводников	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 6 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 6 клиентских экземпляров
9.	CK11.Magneto. Breaking Capacity	Проверка отключающей способности коммутационных аппаратов	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 6 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 6 клиентских экземпляров
10.	CK11.Magneto.Relay Protection	Анализ работы устройств РЗА в сети 6-20 кВ	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 6 клиентских экземпляров	Не более 1 экземпляра и 6 клиентских экземпляров
11.	CK11.GeoMAG	Работа с геоданными на формах отображения	Не более 1 основного экземпляра и 1 резервного экземпляра	Не более 1 основного экземпляра
12.	CK11.Loss Reduction	Оптимизация поток распределения. Определение оптимальной конфигурации электрической сети для снижения потерь мощности	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 5 клиентских экземпляров	Не более 1 основного экземпляра и 5 клиентских экземпляров
13.	CK11.Magne	Определение места	Не более 11	Не более 11

№ п/п	Программа для ЭВМ	Назначение	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДОТУ	Ограничение на количество используемых экземпляров в ДС
	to.Fault Location	повреждения на ЛЭП	клиентских экземпляров	клиентских экземпляров
14.	СК11.Contingency Analysis ARENA	Анализ надежности (n-1)	Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 11 клиентских экземпляров	Не более 1 основного экземпляра и 11 клиентских экземпляров

СК11.Contingency Analysis ARENA Анализ надежности (n-1) Не более 1 основного экземпляра, 1 резервного экземпляра и 11 клиентских экземпляров не более 1 основного экземпляра и 11 клиентских экземпляров

Решения по системному программному обеспечению

Работа компонентов СК-11 осуществляется под управлением ОС Astra Linux Special Edition.

Сервера терминальных сессий, web-сервисов и каталогов функционируют под управлением ОС MS Windows Server не ниже 2019 на всех этапах внедрения.

Решения по программному обеспечению систем управления базами данных (СУБД)

В качестве СУБД используется PostgreSQL, встроенная в ОС Astra Linux Special Edition.

Состав программного обеспечения АРМ

В составе ПО АРМ используются три основных пакета приложений.

Первый пакет – Multicomponent Advanced Graphical Terminal (MAG Terminal) предоставляет общий пользовательский интерфейс для всех приложений, оперирующих, в первую очередь, текущей и ретроспективной телеметрической информацией.

Второй пакет – Transmission Network Analysis Terminal (TNA Terminal) предоставляет общий пользовательский интерфейс для всех приложений сетевого анализа, оперирующих данными режима, который может быть сформирован на основе прошлой, текущей или будущей версии информационной модели и соответствующего набора режимных параметров.

Третий пакет – Model Manager включает набор средств для создания и поддержания в актуальном состоянии модели энергосистемы и всей конфигурационной информации АСДУ.

TNA Terminal и MAG Terminal ориентированы на работу с произвольным числом сервисов и приложений различных производителей, выполняемых на платформе АСДУ, и имеют соответствующие программные интерфейсы и средства для разработчиков (API и SDK). Это позволяет во многих случаях обеспечить единообразие человеко-машинного интерфейса АСДТУ и использование сторонних приложений без дополнительной когнитивной нагрузки на пользователя.

В клиентском ПО АСДУ для АРМ реализован современный эффективный пользовательский интерфейс, обеспечивающий выполнение всех необходимых функций: управление формами отображения (открытие, закрытие, навигация, расположение на рабочем столе), представление информации в виде схем, таблиц, списков, графиков, работа с пометками и плакатами на схемах, ввод данных, доступ к функции телеуправления со схем.

Ниже в этом разделе описаны основные функции пользовательского интерфейса АРМ АСДУ, имеющего обозначение MAG Terminal.

Панель управления MAG Terminal

Панель управления, являющаяся центральной частью интерфейса пользователя, выполнена в виде "всплывающего окна" (по аналогии со стандартной панелью задач MS Windows) для минимизации места, занимаемого на экране. Параметры поведения панели управления настраиваются по желанию пользователя. При помощи панели управления вызываются формы отображения, производится выбор типов событий и извещений, в которых заинтересован пользователь, с возможностью группировки сводок по категориям.

Панель управления координирует работу всех активных форм отображения информации, открытых пользователем, и позволяет:

- указывать время, за которое пользователь желает посмотреть ту или иную форму;
- задавать диапазон и шаг просмотра для архивов;
- просматривать формы по времени;
- возвращаться в режим слежения за текущими изменениями значений параметров;
- изменять масштаб изображения (у пользователя обеспечивается возможность масштабирования схем, а также любых других форм отображения, в том числе, содержащих таблицы и графики, для наилучшего соответствия разрешающей способности монитора и расстояния наблюдателя от экрана);
- запоминать предпочтительное расположение на экране и масштаб каждой формы в виде неограниченного количества вариантов, с возможностью выбора нужного в любой момент времени;
- подключаться к произвольному домену АСДУ (с учетом прав доступа);
- печатать формы с отображенными на них данными и др.

Таблицы

В АСДУ предусмотрена возможность построения таблиц по заранее задаваемым критериям с использованием любой информации, хранящейся в базах данных АСДУ. В универсальных таблицах предусматривается возможность размещения в произвольных местах окна динамических зон или группы таких зон, предназначенных для ввода/вывода информации. Для построения регулярных таблиц, показывающих изменения значений параметров во времени, следует предусмотреть развитые средства, включая разнообразные сдвиги по времени индивидуально для указанной строки или столбца, дополнительные расчеты по столбцам и т.д.

Графические схемы

Графические возможности АСДУ позволяют создавать схемы как отдельных энергообъектов (подстанции или электростанции), так и обзорные схемы энергосистем. Обеспечивается возможность импорта графической информации из различных пакетов. Имеется возможность создания перекрестных ссылок между схемами или различными частями схемы для быстрой навигации и перехода от одного уровня представления к другому.

Клиентское ПО АСДУ для АРМ обеспечивает представление схем с заданным уровнем детализации, зависящим от масштаба просмотра, а также удобные средства управления масштабом.

Обеспечена возможность разработки набора необходимых элементов графических схем в соответствии со стандартом заказчика.

Web-интерфейс

АСДУ предоставляет удаленным пользователям web-интерфейс доступа к данным комплекса. Пользователям web-интерфейса доступен тот же самый набор форм отображения, который доступен пользователям при помощи клиентского «толстого» клиента

ПО АРМ. При изменении любой из форм, ее новая версия автоматически становится доступной как локальным пользователям, так и через web-интерфейс удаленным пользователям.

Web-интерфейс предоставляет доступ к текущим и архивным данным.

Списки

Списки предназначены для просмотра журнала событий и поиска в нем событий, фиксируемых комплексом. Имеется возможность выделения (фильтрации) событий по нескольким критериям, включая уровень важности, тип события, объект, к которому событие относится.

Графики

Графики позволяют в виде тренда отслеживать изменения величин во времени. Обеспечивается возможность настройки формата отображения в широком диапазоне, включая изменение типа графика,диапазона, шага, трехмерные эффекты, градиентную заливку. АСДУ поддерживает возможность представления в виде графика любого набора параметров из присутствующих в базах данных СК-11.

Диспетчерские пометки и плакаты

В АСДУ реализована система ведения диспетчерских пометок и плакатов, выставляемых на схемах, которая учитывает иерархию объектов информационной модели, описывающей объект управления, и позволяет размещать пометки различных типов. Набор пометок не является строго фиксированным, платформа АСДУ позволяет расширять и редактировать его.

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение АСДУ представляет собой совокупность входных и выходных данных, внешних данных и способов их представления, которая является достаточной для выполнения всех автоматизированных функций системы, включая оперативную и достоверную оценку состояния выполняемых процессов, технологического оборудования, режимов его работы. Кроме того, информационное обеспечение содержит основные решения по архивации информации и организации пользовательского интерфейса.

Информационное обеспечение распределенных компонентов системы обладает необходимой полнотой для описания объекта данных, события или процесса, входящих в сферу взаимодействия со стороны каждого компонента. При этом обеспечена целостность описания объектов данных в общей структуре информационного обеспечения.

Для обеспечения информационной совместимости данных с другими системами предусматриваются:

- стандартные протоколы обмена данными;
- единой библиотеки мнемознаков;
- единых баз данных нормативно-справочной информации;
- единого стандарта на представление информации управляющему персоналу и единых унифицированных форм диалога для не управляющего персонала;
- использование единого фонда алгоритмов.

Более подробное описание по информационному обеспечению дано в документе 678/07-22-2021-АСДУ.2. П5 «Описание информационного обеспечения».

Лингвистическое обеспечение

Все взаимодействие пользователей с информацией происходит в диалоговом режиме, через экранные формы (табличное и графическое представление данных) и отчеты, входящие в состав ПО.

Весь экранный интерфейс пользователя на русском языке (включая диагностические и информационные сообщения).

Все сообщения для диспетчеров на русском языке, за исключением числовых данных и системных сообщений.

Язык интерфейса системы управления базами данных – русский.

Пользователи не должны использовать никакие языки ввода-вывода данных.

Пользователи не должны использовать никакие языки манипулирования данными.

Описание предметной области производится через экранный интерфейс пользователя.

Мероприятия по электроснабжению

В соответствии с Законом Республики Казахстан основными направлениями энергосбережения являются:

- оптимизация режимов производства, распределения и потребления энергии;
- реализация проектов по внедрению энергоэффективного оборудования и передовых технологий.

Примененные в проекте сервера SCADA, мультиплексоры отличаются малым потреблением электроэнергии. Применение современных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, интегрированных в систему СМиУ ограничивают потери электроэнергии.

В проекте строительство новых или расширения (капитальный ремонт, реконструкция) существующих зданий, строений, сооружений не предусмотрено.

Безопасности труда и условия охраны труда

Монтажные и ремонтные работы в электрических сетях и устройствах, а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться только при снятом напряжении. Оборудование системы должно быть надежно заземлено в соответствии с главой 7 ПУЭ.

Регламенты технического обслуживания установок должны быть разработаны заказчиком на месте в соответствии с инструкциями заводов изготовителей.

Монтажные и пуско-наладочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов, а также инструкциями, приведенными в технической документации на оборудование.

При эксплуатации объекта должны строго соблюдаться требования правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок, утвержденным Приказом министра энергетики Республики Казахстан от 31 марта 2015г №253.

Сведения об охране окружающей среды

Технология эксплуатации оборудования SCADA не вносит загрязнений водных ресурсов и сточных вод, не дает выбросов в атмосферу.

Мероприятий по восстановлению (рекультивации) земельного участка, использованию природного слоя, утилизации растительного покрова – не требуется.

Основные технико-экономические показатели

Шкаф с оборудованием XT2210A: 10 slot chassis – 3 шт;

Оборудование XT2210A: 10 slot chassis – 10 шт;

SFP модуль для XT2210A – 17 шт;

SFP модуль для маршрутизатора – 59 шт;

Маршрутизатор MIKROTIK CCR1036-12G-4S– 35 шт;

Коммутатор SNR-S2995G-24TX-POE – 35 шт;

4G роутер iRZ RL01w – 38шт;

Оптический кросс – 1шт;

Источник бесперебойного питания Eaton 5PX 3000i RT3U G2 – 4 шт;

Сетевой адаптер Orico UTJ-U2 – 136 шт;

Сервер основной - 5шт;

Сервер резервный - 4шт;

АРМ – 24шт.

Специализированное ПО СК-11.

Мероприятия по подготтовке объекта авиоматизации к вводу системы в действие

Приведение информауии к виду, пригодному для обработки в ИВК

Мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки, необходимы для облегчения ввода данных в АСДУ и обеспечения возможности автоматизированной загрузки данных.

Информация, предназначенная для ввода в АСДУ, должна быть приведена к электронному виду:

- перечни энергообъектов, утвержденные к вводу в АСДУ, должны быть представлены в виде электронных таблиц (в формате Excel) с указанием принадлежности к зоне эксплуатационной ответственности (РЭС, смежные смежным сетевым организациям);
- альбомы утвержденных нормальных схем энергообъектов должны быть представлены в виде графических схем (в формате MS Visio, PDF, Autodesk AutoCAD и CorelDRAW Graphics Suite)
- электротехнические параметры оборудования энергообъектов должны быть представлены в виде электронных таблиц (в формате Excel);
- перечни сигналов ТМ должны быть представлены в виде электронных таблиц (в формате Excel).

Состав параметров оборудования для различных категорий оборудования, предназначенных для ввода в систему, разрабатывается на этапе рабочего проектирования.

На этапе непосредственной реализации Заказчик предоставляет Исполнителю актуальные, на момент предоставления, данные, в качестве источника данных могут выступать различные корпоративные системы технического учета оборудования, отчеты.

Создание необходимых подразделений и рабочих мест

Для обеспечения бесперебойного функционирования и эффективной эксплуатации ПТК АСТУ в составе ЦДС должны быть предусмотрены подразделения, отвечающие за развитие и поддержку элементов ПТК АСДУ.

К функциональным обязанностям подразделений (на этапе эксплуатации) относятся:

- ведение информационной модели сети, включая:
- создание/изменение/удаление объектов модели (в т.ч. данных об энергообъектах сети, привязка ТМ и проч.);
- управление версиями модели;
- ведение и актуализация нормативно-справочной информации (НСИ) объектов модели;
- администрирование компонент ПТК АСДУ, включая:
- настройку функционирования и взаимодействия компонент;
- управление пользовательским доступом (создание/изменение/удаление учетных записей, категорий, ролей пользователей, присвоение полномочий и проч.);
- мониторинг параметров работоспособности ПТК АСДУ и устранение (при необходимости) возникающих неполадок.

Обучение и проверка квалификации персонала

Проектом предусматривается обучение специалистов Заказчика работе с поставляемыми в рамках этапов компонентами СК-11.

Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

Все мероприятия выполняются с учетом стадийности работ (см. п.1.4 данного документа).

Этап 1. «Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие» реализация мероприятий по подготовке объекта к вводу АС в действие.

Этап 2. «Подготовка персонала»: организация и проведение обучения пользователей и обслуживающего персонала АС.

Этап 3. «Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями)»:

- получение технических средств;
- получение программных средств;
- получение и входной контроль комплектующих изделий единичного производства;
- получение ЗИП;
- комплектование материалов и изделий поставки монтажных организаций.

Этап 4. «Строительно-монтажные работы»:

- выполнение строительных, электротехнических, санитарно-технических и других подготовительных работ, необходимых при строительстве (реконструкции) зданий для размещения технических средств и персонала АС;
- сдача-приемка помещений;
- выполнение монтажных работ, включающих монтаж, испытание и сдачу технических средств для проведения пусконаладочных работ.

Этап 5. «Пусконаладочные работы»:

- наладка технических средств АС;
- постановка и отладка программных средств;
- завершение выполнения организационно-технических мероприятий по подготовке объекта и эксплуатации АС;
- загрузка информации в базу данных;
- проведение опытной эксплуатации систем ведения информационной базы.

Этап 6. «Проведение предварительных испытаний»:

- проведение испытаний АС на работоспособность;
- корректировка эксплуатационной документации в соответствии с протоколом испытаний;
- устранение неисправностей и внесение изменений в документацию.

Этап 7. «Проведение опытной эксплуатации»:

- проверка работоспособности системы;
- проверка взаимодействия подразделений организации с подсистемами;
- оценка полноты массивов информации для организации деятельности в условиях функционирования АС;
- устранение ошибок, неисправностей, отказов и других дефектов, выявленных при опытном функционировании, АС;
- доработка (при необходимости) программного обеспечения АС, технических средств АС;
- корректировка документации по результатам опытной эксплуатации АС;
- расчет экономической эффективности АС по результатам опытной эксплуатации;
- выпуск организационно-распорядительной документации о завершении опытной эксплуатации.

Этап 8. «Проведение приемочных работ»:

- создание приемочной комиссии;
- оценка соответствия комплекса средств автоматизации АС требованиям ТЗ;
- проверка комплектности технических средств АС, характеристик каналов связи, соответствия схемы размещения оборудования рабочему проекту, соблюдения санитарных норм, требований техники безопасности и норм пожарной безопасности;

- проверка готовности организации к промышленному функционированию АС;
- проверка документации на АС (комплектность, качество разработки);
- анализ результатов испытаний, корректировка документации и устранение замечаний по результатам приемочных испытаний;
- подготовка, утверждение акта о приемке АС в постоянную эксплуатацию.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

В целях предупреждения разрушений во время землетрясений на сетях канализации предусмотрено:

- присоединение фасонных частей, расположенных в водопроводных колодцах, к трубопроводам производится посредством монтажных вставок для создания гибких стыковых соединений;
- пересечение полиэтиленовыми трубами стен колодцев согласно СН РК 4.01-05-2002, выполняется в стальной гильзе длиной 0,2 м с заделкой зазора между гильзой и трубопроводом асбестовым шнуром с герметизацией концом гильзы гернитом;
- железобетонные кольца и перекрытия, водопроводных колодцев фиксируются деталями МС-2, МС-3, МС-6, МС-7;
- на сопряжении нижнего кольца и днища устраивается замок из монолитного бетона класса В12,5.

6.4 Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду к рабочему проекту «Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»» выполнена ТОО «ECOSINTEZ».

Воздействие на атмосферный воздух.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха отсутствуют.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период строительно-монтажных работ являются:

-ист.№0001, ист. выделения 001 –котлы битумные; Работает 4 ч/сут, 180 ч/год. Объем битума –12 т. При работе битумного котла в атмосферу выделяются: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, алканы С-12-19.

-ист.№0002 ист. выделения 002 –передвижной электростанция; При работе в атмосферу выделяются: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, алканы С-12-19 Проп-2-ен-1-аль, формальдегид, углерод.

-ист.№0003 ист. выделения 003 –аппарат для сварки ПЭ труб. При работе в атмосферу выделяются: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, алканы С-12-19, Проп-2-ен-1-аль, формальдегид, углерод.

-ист.№0004 ист. выделения 004 –компрессор передвижной; При работе в атмосферу выделяются: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, алканы С-12-19, Проп-2-ен-1-аль, формальдегид, углерод.

-ист.№ 6001 ист. выделения 005 –погрузочные работы; При работе в атмосферу выделяются: пыль неорганическая более 70% двуокиси кремния, пыль неорганическая 70-20% двуокиси кремния.

-ист.№6002 ист. выделения 006 –сварочные работы; Электроды (Э42 –0,3т Э-46 –0,2т, Э-50А –0,5 т). В атмосферу выделяются: оксид железа (II, III), марганец и его соединения, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, фтористые газообразные соединения, фториды неорганические плохо растворимые, пыль неорганическая: 70-20 % двуокись кремния.

-ист.№6003 ист. выделения 007 –покрасочные работы; Объем эмаль ЭП-140 – 0,05т, эмаль хв-124–0,02 т, эмаль МС-17 –0,02 т, краска МА-015 –0,05т, Краска масляная МА-025 –0,05т, Лак БТ-123 –0,04т, Лак КФ-96 –0,04т, Растворитель Р-4 –0,04т, При работе в атмосферу выделяются: диметил бензол, метилбензол, бутилацетат, пропан-2-он, уайт-спирит, сольвент нафта, взвешенные частицы.

-ист.№6004 ист. выделения 008 –газовая резка; в атмосферу выделяются: оксид железа (II, III), марганец и его соединения, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода.

-ист.№6005 ист. выделения 009 –битумные работы; Объем битума –12 т. В атмосферу выделяются: углеводороды предельные С12-19.

-ист.№6006 ист. выделения 010 –шлифовальная машина; При работе в атмосферу выделяются: взвешенные частицы, пыль абразивная.

-ист.№6007 ист. выделения 011 –сварочные работы с пропан-бутановой смеси;

-ист.№6008 ист. выделения 012–от спец. техники (автотранспорты); Работа строительной техники используются при отрывке траншей, при обратной засыпке траншеи, при земляных работах, при доставке рабочих инструментов и сырьевых ресурсов для строительства.

-ист.№6009 ист. выделения 013 –сварка ПЭ труб; При работе в атмосферу выделяются: углерод оксид, уксусная кислота.

-ист.№6010 ист. выделения 014 –выбросы при снятии ПСП; При работе в атмосферу выделяются: пыль неорганическая более 70% двуокиси кремния, пыль неорганическая 70-20% двуокиси кремния.

-ист.№6011 ист. выделения 015 –уплотнение грунта. При работе в атмосферу выделяются: пыль неорганическая более 70% двуокиси кремния, пыль неорганическая 70-20% двуокиси кремния.

-ист.№6012 ист. выделения 016 –выбросы при проведении демонтажных работ (демонтаж бетонных опор, демонтаж порталов). При работе в атмосферу выделяются: пыль неорганическая более 70% двуокиси кремния, пыль неорганическая 70-20% двуокиси кремния.

Работа строительной техники используются при отрывке траншей, при обратной засыпке траншеи, при земляных работах, при доставке рабочих инструментов и сырьевых ресурсов для строительства. Все исходные данные взяты из ресурсной сметы.

При разработке раздела по охране атмосферного воздуха от загрязнения были использованы расчетные показатели для выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в соответствии с существующими методиками расчета.

Расчет валовых выбросов произведен с помощью программного комплекса «Эра-Воздух». V-2.0.350 (приложение). Валовые выбросы от двигателей передвижных источников не нормируются и в общий объем выбросов вредных веществ не включаются. Итоговые таблицы приведены в приложении: в таблице 3.5. приведены результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу, табл.3.1. перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, табл.3.3. параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, табл.3.6. нормативы эмиссий загрязняющих веществ в атмосферный воздух устанавливаемые на период строительства объекта Дата-центр. Нормативы устанавливаются на период строительства (при СМР объект относится к IV категории). На период эксплуатации воздействие объектов Дата-центр на окружающую среду минимальное, не требуется установления нормативов эмиссий в окружающую среду.

Воздействие на водные ресурсы.

Период эксплуатации. Источником водоснабжения канализация не требуется.

Период строительства. В процессе строительства объекта вода используется на хозяйственно-бытовые нужды, производственные нужды и для питьевых нужд работников, вовлеченных в строительство.

Техническое водоснабжение-привозная, доставляется авто водовозами из ближайшего населенного пункта из водопроводной сети. Питьевая бутилированная вода. Техническая вода будет хранится в емкостях объемом 5м3. Расход технической воды согласно ресурсной сметы составит-102м3.Хозяйственно–питьевая вода –от существующего водопровода. Расход питьевой воды на период строительных работ составит15,75м3/год

Производственные сточные воды в процессе строительных работ отсутствуют.

На период строительства сброс хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется в биотуалет, с последующим вывозом по договору со спец. организацией на ближайшие очистные сооружения. Потребление воды рассчитано согласно норм расхода воды по СН РК 4.01-02-2011 и составляет: Водопотребление на хозяйственно-бытовые нужды определяется из расчета расхода воды на 1 работника учреждения 25 л/сутки. Рабочих 7, 90 рабочих дней. Расчет водопотребления на одного человека G= (1 * 25) * 10-3*7*90= 15,75м3/год.

Отходы производства и потребления.

Бытовые отходы. № 200107//Q 14//S18//C 00//H 00//D 1//A900//GO060

Образуются в процессе деятельности работников на строительной площадке. Состав отходов (%): бумага и древесина –60; тряпье -7; пищевые отходы -10; стеклобой -6; металлы -5; пластмассы -12.

Отходы накапливаются в контейнерах; по мере накопления вывозятся с территории по договору со сторонними организациями на свалку.

Огаркисварочных электродов № 200308//Q 10//W S6//C 00//H 00//R5//A227//GA090 представляют собой остатки электродов после использования их при сварочных работах в процессе ремонта основного и вспомогательного оборудования. Состав (%): железо -96-97; обмазка (типа Ti(CO)) -2-3; прочие -1. Размещаются в контейнерах на водонепроницаемой поверхности, предаются спец. предприятиям по договору.

Остатки лакокрасочных материалов.№ 150205//Q6//S//C10//H4.1//R3//A880//AD070Образуются при выполнении малярных работ. Состав отхода (%): жесть -94-99, краска -5-1. Не пожароопасны, химически неактивны. Размещаются в специальных тарах и по мере накопления предаются спец. предприятиям по договору.

Отходы, обрывки и лом пластмассы.GH010Образуются при сварке полиэтиленовых труб. Для временного размещения предусматриваются открытые площадки (с навесом). По мере накопления вывозятся спец. предприятиям по договору.

Промасленная ветошь (No190108//Q 05//S18//C 81//H 4.1//R 14//A241//AD060). Состав (%): тряпье -73; масло -12; влага -15. Пожароопасна, нерастворима в воде, химически неактивна. складируются в металлические контейнеры и по мере накопления передаются сторонним организациям.

Строительные отходы(N 171001//Q 1//W S6+13+14+18//C00//H 13//D 15+R 13//A280//GG 170) представлены пластиковыми емкостями, упаковочными материалами, бумагой, бытовым мусором, сметом из строй площадки и прилегающих к ним территорий ит.д. Строительные отходы временно хранятся в строй площадке и вывозятся спец машинойи передаются сторонним организациям. Объем образования стройтельного отхода взята из сводной ресурсной сметы.

Срок хранения отходов не более шести месяцев (временное хранение).

На период строительства образуемые отходы временно хранятся в соответствующих местах и контейнерах до передачи их третьим лицам, осуществляющим операции по утилизации, переработке, удалению отходов, не подлежащих переработке или утилизации

Проектом предусмотрено только временное хранение отходов в срок не более шести месяцев. согласно п. 3-1 ст. 288 Экологического ко-декса РК временное хранение отходов не является размещением отходов.Количество строительных отходов будет определено по факту образования

Земельные ресурсы и почвы. В связи с отсутствием потребности объекта в минеральных и сырьевых ресурсах в период строительства и эксплуатации, вопросы добычи и переработки полезных ископаемых в настоящем проекте не рассматриваются. Негативное влияние на недра отсутствует.

6.5 Оценка на соответствие санитарным правилам и гигиеническим нормам

Установление санитарно-защитной зоны на период строительства и эксплуатации проектируемый объект не классифицируется, санитарно-защитная зона не устанавливается. Раздел «Условия труда и бытового обслуживания рабочих, организация при строительстве» Для строительных площадок предусмотрено равномерное освещение. При выезде автотранспортного средства со строительной площадки на центральную магистраль установлен пункт мойки колес, с организацией стоков ближайшую систему ливневой канализации. Все подъездные пути и пешеходные дорожки, участки, прилегающие к санитарно-бытовым и административным помещениям, покрываются щебнем. На стройплощадке выделены специально оборудованные участки для заготовки и обработки арматуры при проведении бетонных, железобетонных, каменных работ и кирпичной кладки, погрузо-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами, места для сварки, резки, наплавки, зачистки и нагрева.

Предусмотрена механизация процесса при переливе окрасочных материалов из бочек, бидонов и другой тары весом более десяти килограмм для приготовления рабочих растворов. Закрытые помещения для подогрева кабельной массы оборудованы системой механической вентиляции, помещения для отделочных и антикоррозийных работ с применением вредных химических веществ – с использованием естественной и механической вентиляции и средств индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты (для глаз, органов дыхания и рук, слуха) используются при погрузо-разгрузочных операциях с сыпучими, пылевидными и опасными материалами, при обработке стекла при помощи пескоструйных аппаратов, в зонах с уровнем звука свыше восьмидесяти децибел.

При температуре воздуха ниже минус 40°С предусмотрена защита лица и верхних дыхательных путей. Рабочие места для сварки, резки, наплавки, зачистки и нагрева оснащаются средствами коллективной защиты от шума, инфракрасного излучения и брызг расплавленного металла (экранами и ширмами из негорючих материалов). Рабочие и инженерно-технический персонал обеспечен специальной одеждой, специальной обувью и другими средства индивидуальной защиты в соответствие полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и опасных факторов производства.

Предусмотрены за средствами индивидуальной защиты, специальной одеждой и специальной обувью условия по хранению, химчистке, стирке, ремонту, дегазации, дезактивации, обезвреживанию и обеспыливанию, сушке. На строящемся объекте предусмотрено использование привозной воды. Доставка воды производится автотранспортом. Привозная вода хранится под навесом в емкостях, установленных на площадке. Чистка и дезинфекция емкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям. Внутренняя поверхность механически очищается, промывается с полным удалением воды, дезинфицируется. После дезинфекции емкость промывается, заполняется водой и проводится бактериологический контроль воды. Санитарно-бытовые помещения для работающих размещены в границах стройплощадки в виде мобильных инвентарных

зданий контейнерного типа с помещениями умывальных, душевых, отдыха и обогрева, приема пищи рабочих, медпункта, размером 3,0х2,5х9,0 м, 2,5х2,5х3,0 м и 3,0х2,5х6,0 м, заводского изготовления. Организация питания работающих на стройплощадке предусмотрена централизованным привозом готовой пищи (горячие, холодные блюда, напитки и др.) с использованием специализированной посуды (термосы), которую собирают и возвращают обратно на предприятие общественного питания (по договору). Бытовые помещения оборудованы аптечками первой медицинской помощи. В бытовых помещениях проводятся дезинсекционные и дератизационные мероприятия. На участках с использованием токсических веществ установлены профилактические пункты, обеспеченные защитными мазями, противоядиями, перевязочными средствами и аварийным запасом средств индивидуальной защиты. Предусмотрены санитарно-надворные установки типа мобильные туалетные кабины «Биотуалет». Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, осуществляется в закрытые контейнера с вывозом на полигоны промышленных отходов. Строительная площадка в ходе строительства своевременно очищается, в теплое время года поливается.

6.6 Организация строительства

Расчёт продолжительности строительства произведён в соответствии СП РК 1.03-101-2013 "Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I", пункт 8 "Расчётный метод определения продолжительности строительства, не имеющих прямых норм". В основу данного расчётного метода положена функциональная зависимость продолжительности строительства зданий и сооружений (Тн) от стоимости строительно-монтажных работ (С).Зависимость представлена нижеприведённой функцией, учитывающей специфику хозяйственной деятельности и основных отраслей промышленности Республики Казахстан: Зависимость вида ТН= А1СА2где:С -объем строительно-монтажных работ по основному объекту (СМР из объектной сметы х 1,05 -коэффициент 2022 года), млн. тенге;А1, А2 -параметры уравнения, принимаемые по статистическим данным.

Использование расчётного метода предусматривает использование коэффициентов и объёмов строительно-монтажных работ с учётом особенностей отраслей (подотраслей), видов производств и групп объектов, представленных в таблице В.4 приложения В.С учётом принятых положений, подготовительный период составляет 15-25% всей продолжительности строительства. Таблица 1 -Продолжительность строительства производственных объектов в зависимости от сметной стоимости строительно-монтажных работ

Отрасль (под отрасль), вид производств и объектов	Величины коэффициентов		Диапазон объёмов, млн. тенге	
Зависимость вида ТН= А1СА2	А1	А2	Мин.	Макс.
1.Электроэнергетика:				
Электроподстанции	0,5202	0,5259	38,1	495,3

Таблица 2 -Расчёт продолжительности строительства по проекту

Продолжительность, с учётом подготовительного периода 15%	Величины коэффициентов		Строительно-монтажные работы. млн. тенге
ТН= А1СА2*1.25	А1	А2	С -СМР объектной сметы
6	0,5202	0,5259	63,382150

Продолжительность строительства составляет 12 месяцев.

Начало строительства предусмотрено в мае 2022 года, согласно письму заказчика № 13-3381 от 04.03.2022 г.

6.7 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с Нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденным приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нқ, на основании государственных сметных нормативов и принятых проектных решений.

Сметная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком в установленном законодательством порядке, для строительства объектов за счет бюджетных средств и иных форм государственных инвестиций в соответствии с «Правилами утверждения проектов (технико-экономических обоснований и проектно-сметной документации)», утвержденными приказом МНЭ РК от 02.04.2015 г. № 304, и является основанием для определения лимита средств заказчика (инвестора) на реализацию объектов строительства в соответствии с пунктом 14 «Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан».

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС-4 по выпуску сметной документации в ценах 2022 года, версия программы АВС-4, редакция 2022.1.3 от 04.03.2022 г.

При составлении смет использованы:

сборники укрупненных показателей сметной стоимости строительства зданий и сооружений. Объекты непроизводственного назначения 2022 год УСН РК 8.02-04-2021;

сборники укрупненных показателей сметной стоимости конструктивов и видов работ. Объекты непроизводственного назначения 2022 год УСН РК 8.02-03-2021;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы ЭСН РК 8.04-01-2015 с учетом изменений и дополнений, Выпуск 24;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы ЭСН РК 8.04-02-2015 с учетом изменений и дополнений, выпуск 24;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на ремонтно-строительные работы ЭСН РК 8.05-01-2015 с учетом изменений и дополнений, Выпуск 24;

сборник сметных цен в текущем уровне 2022 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов СЦЭМ РК 8.04-11-2021, 2022 год;

Сборник сметных цен на затраты труда в строительстве СЦЗТ РК 8.04-13-2021;

сборники цен на проектные работы для строительства СЦП РК 8.03-01-2017 с учетом изменений и дополнений, Выпуск 15;

сборник сметных тарифных ставок в строительстве в текущем уровне цен 2021 года СТС РК 8.04-07-2020, Выпуск 1;

сборники сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции, 2022 год, ССЦ РК 8.04-08-2021;

сборник сметных цен в текущем уровне 2022 года на инженерное оборудование объектов строительства ССЦ РК 8.04-09-2021;

сборник сметных цен в текущем уровне 2022 года на перевозки грузов для строительства СЦПГ РК 8.04-12-2021, Отдел 1 Автомобильные перевозки 2022 год;

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими параметрами и техническими характеристиками отсутствуют в действующих сборниках сметных цен, в соответствии с принятыми и утвержденными решениями заказчика и в соответствии с пунктами 61 и 66 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы, определённые в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве (приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года №249-нқ);

сметная прибыль в размере 8% от суммы прямых затрат и накладных расходов в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве (п.16, приложения 2 к приказу от 14 ноября 2017 года №249-нқ);

средства на непредвиденные работы и затраты в размере 2% от стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-9 сметного расчета стоимости строительства (п.85, приложения 1 к приказу от 14 ноября 2017 года №249-нқ);

дополнительные затраты, включаемые в главу 9 сметного расчета стоимости строительства в соответствии с Нормативным документом по определению дополнительных затрат, связанных с решением проекта организации строительства (приложения 3 к приказу от 14 ноября 2017 года №249-нқ);

затраты на строительство временных зданий и сооружений (НДЗ РК 8.04-05-2015);

Сметная (расчетная) стоимость строительства определена в ценах 2022-2023 годов с учетом текущего (и прогнозного) уровня инфляции согласно «Прогноза социально-экономического развития Республики Казахстан на 2021-2025 годы» одобренный на заседании правительства РК от 25 августа 2020 года, протоколом №29: с МРП на на 2022 год -3063 тенге, на 2023 год -3201 тенге.

Налог на добавленную стоимость принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в проект (рабочий проект) в процессе проведения экспертизы:

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям ТОО «КазСтрой consulting » в рабочий проект **«Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»»** внесены следующие изменения и дополнения:

Электроснабжение

1. На боковом штампе листа выполнено согласование со смежными разделами, в основной надписи заполнен столбец «Дата» (см. ГОСТ 21.101-97* Приложение Д). 2 678/07-22-2021- АСДУ.1. ПП «Паспорт проекта»;

2. Обновлен перечень используемых нормативных документов. Указан ныне действующие согласно перечню АГСК-1. 4 678/07-22-2021- АСДУ.1-СП «Состав проекта»;

3. Удален пустой лист 3 с основной надписью 5 678_07-22-20211-АСДУ.3АТХ Альбом1 Серверное оборудование;

4. Лист 2 - Основная надпись заполнена;

5. Присутствует титульный лист и обложка альбома (см. ГОСТ 21.101-97*)7 678/07-22-2021- АСДУ.4. СД Сметная документация;

6. Предоставлена пояснительная записка (см. п.10.2.2 СН РК 1.02-03-2011);

7. Присутствует согласование с Заказчиком 8 678/07-22-2021- АСДУ.5. СВ «Сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования»;

8. Предоставлено согласование с Заказчиком 9 678/07-22-2021- АСДУ.6. Прайс листы «Прайс листы»;

Сметная документация

Пояснительная записка к сметной документации;

9. Представлена откорректированная пояснительная записка к сметной документации. Приведены ссылки на документы, в соответствии с которыми разрабатывается сметная документация;

10. Представлен расчет продолжительности строительства в соответствии с действующим нормативом (СП РК 1.03-101-2013, СП РК 1.03-102-2014.);

11. Представлена сводная ведомость материальных ресурсов и оборудования;

12. Форма сводного и сметного расчетов стоимости строительства и локальной сметы приведены в соответствие с Нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, Приложения 2, 4, 5;

13. Представлен утвержденный заказчиком сводный и сметные расчеты стоимости строительства;

14. Затраты объекта перенесены в 2 главу сметного расчета стоимости строительства, как основные объекта строительства согласно п 83 нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан;

15. Стоимость экспертизы рабочего проекта рассчитана согласно Приказа и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 21 декабря 2015 года № 780;

16. Затраты на инжиниринговые услуги приняты согласно Нормативного документа по определению затрат на инжиниринговые услуги в строительстве утвержденный приказом КДС от 11 мая 2018 года №102НҚ;

17. Измененные наименования работ, материалов приведены в соответствие с нормативным данным согласно СНБ;

18. Откорректированы локальные сметы согласно выданным замечаниям;

Мониторинг цен

19. Представлен документ, утверждаемый заказчиком «перечень материалов и оборудования, принимаемых согласно прайс листов» согласно п. 55, 60, 61 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан;

20. Представлен документ «Сводная ведомость потребности основных материалов, изделий, конструкций и оборудования» в соответствии с выданными замечаниями согласно СН РК 1.02.-03-2011 Приложение К (обязательное), с внесенными изменениями согласно приказа и.о. Председателя Комитета по делам строительства и ЖКХ и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики РК от 30.04.15г. №180-нк.

7.2 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденными приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20 декабря 2016 года) разработчиком рабочего проекта установлен II (нормальный) уровень ответственности, не относящийся к технически сложным.

Рабочий проект «Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными, техническими условиями и нормативными требованиями.

Состав и комплектность представленных материалов соответствуют требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки рабочего проекта.

При разработке рабочего проекта учтены местные природно-климатические и геологические условия площадки строительства.

В рабочем проекте, согласно имеющимся возможностям, применены импорт заменяющие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

Принятые проектные решения, с учетом внесенных изменений по п. 7.2, соответствуют государственным нормативным требованиям по санитарной и экологической безопасности, функциональному назначению объекта.

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели	
			Заявленные	Рекомендуемые к утверждению
1	Шкаф с оборудованием XT2210A: 10 slot chassis	Шт.		3
2	Оборудование XT2210A: 10 slot chassis	Шт.		10
3	SFP модуль для XT2210A	Шт.		17
4	SFP модуль для маршрутизатора	Шт.		59
5	Маршрутизатор MIKROTIK CCR1036-12G-4S	Шт.		35
6	Коммутатор SNR-S2995G-24TX-POE	Шт.		35
7	4G роутер iRZ RL01w	Шт.		38
8	Оптический кросс	Шт.		1
9	Источник бесперебойного питания Eaton 5PX 3000i RT3U G2	Шт.		4
10	Сетевой адаптер Orico UTJ-U2	Шт.		136
11	Сервер основной	Шт.		5
12	Сервер резервный	Шт.		4
13	АРМ	Шт.		24
14	Специализированное ПО СК	Шт.		11
15	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2022-2023 годов, в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	1 685,395 249,261 1 164,348 271,786	1 528,241 10,471 413,560 1 104,210
16	Продолжительность строительства	месяцев		12

Примечание:

В результате внесённых в проектно-сметную документацию по экспертным замечаниям изменений и дополнений, снижение сметной стоимости строительства составило 157,154 млн. тенге.

8. ВЫВОДЫ

С учетом вышеуказанных дополнений рабочий проект **«Модернизация автоматизированной системы диспетчерского управления АО «Астана-РЭК»»** соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

1.	Шкаф с оборудованием XT2210A: 10 slot chassis	3 Шт.
2.	Оборудование XT2210A: 10 slot chassis	10 Шт.
3.	SFP модуль для XT2210A	17 Шт.
4.	SFP модуль для маршрутизатора	59 Шт.
5.	Маршрутизатор MIKROTIK CCR1036-12G-4S	35 Шт.
6.	Коммутатор SNR-S2995G-24TX-POE	35 Шт.
7.	4G роутер iRZ RL01w	38 Шт.
8.	Оптический кросс	1 Шт.
9.	Источник бесперебойного питания Eaton 5PX 3000i RT3U G2	4 Шт.
10.	Сетевой адаптер Orico UTJ-U2	136 Шт.
11.	Сервер основной	5 Шт.
12.	Сервер резервный	4 Шт.
13.	АРМ	24 Шт.
14.	Специализированное ПО СК	11 Шт.
15.	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2022-2023 годов, в том числе:	1 528,241 млн. тенге
	СМР	10,471 млн. тенге
	Оборудование	413,560 млн. тенге
	Прочие	1 104,210 млн.тенге
16.	Продолжительность строительства	12 месяцев

1. При предоставлении на утверждение и выдаче на производство работ рабочий проект подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.

2. Рабочий проект подлежит утверждению в установленном порядке в соответствии приказа МНЭ РК от 02.04.2015 года № 304.

3. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания» в соответствие с договором №818 от 01.11.2021 года.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

««Астана-АЭК» АҚ автоматтандырылған диспетчерлік басқару жүйесін жетілдіру» жұмыс жобасын сараптаманың ескертпелері мен ұсыныстары бойынша енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтердің талаптарына сәйкес келетіндіктен, төмендегі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен белгіленген тәртіппен бекітуге ұсыныс жасаймыз:

1	XT2210A жабдық шкафы: 10 ұяшық шасси	3 дана
2	XT2210A аппараттық құралы: 10 ұяшық шассиі	10 дана
3.	XT2210A үшін SFP модулі	17 дана

4.	Маршрутизаторға арналған SFP модулі	59 дана
5.	MIKROTIK CCR1036–12G-4S маршрутизаторы	35 дана
6.	SNR-S2995G-24TX-POE қосқышы	35 дана
7.	4G маршрутизаторы iRZ RL01w	38 дана
8.	Оптикалық крест	1 дана
9.	Eaton 5PX 3000i RT3U G2 үзіліссіз қуат көзі	4 дана
10.	Orico UTJ-U2 желілік адаптері	136 дана
11.	Негізгі сервер	5 дана
12.	Сақтық көшірме сервері	4 дана
13.	АРМ	24 дана
14.	Мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз ету SK	11 дана
15.	2022-2023 жылдардағы ағымдағы және болжамдағы бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны оның ішінде:	1 528,241 млн. тенге
	Құрылыс-монтаж жұмыстары	10,471 млн. тенге
	Құрал жабдықтар	413,560 млн. тенге
	Өзге де шығындар	1 104,210 млн.тенге
16.	Құрылыс ұзақтығы	12 ай

1. Жұмыс жобасын бекіту және жұмыстарды өндіріске ұсынғанда, оның осы сараптама қорытындысына сәйкес келтірілгендігін тексеру қажет.

2. Жұмыс жобасы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика Министрінің 2015 жылғы 2 сәуірдегі № 304 бұйрығына сәйкес белгіленген тәртіппен бекітілуі тиіс.

3. Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 01.11.2021 жылғы №818 келесым-шарт талаптарына сәйкес «Астана-Аймақтық Электржелілік Компаниясы» АҚ кепілдік етеді.

Ссылка на окончательную редакцию документации

Махамбетов М.К.

И.о. директора

ТОО «КазСтрой consulting»

Утегенов Ж.Л.

Эксперт

ТОО «КазСтрой consulting»

Тюребеков И.Р.

Эксперт

ТОО «КазСтрой consulting»