|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на запуск в промышленную эксплуатацию серверной инфраструктуры для размещения виртуальных машин, обеспечивающих работоспособность системы «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА» для нужд АО «ЭнергосбыТ Плюс»

Содержание

[1. Термины, сокращения и определения 3](#_Toc175576405)

[2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 7](#_Toc175576406)

[2.1. Полное наименование работ и условное обозначение 7](#_Toc175576407)

[2.2. Сроки начала и окончания работ 7](#_Toc175576408)

[3. СОСТАВ РАБОТ 8](#_Toc175576409)

[3.1. Перечень этапов работ 8](#_Toc175576410)

[4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ 9](#_Toc175576411)

[4.1. Перечень объектов для проведения работ 9](#_Toc175576412)

[4.2. Общие требования к программно-аппаратному комплексу 9](#_Toc175576413)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНЕНТАМ СИСТЕМЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ 10](#_Toc175576414)

[5.1. Общие технические требования 10](#_Toc175576415)

[5.2. Требования к составу и порядку проведения работ 10](#_Toc175576416)

[5.3. Требования к гарантийному сопровождению 11](#_Toc175576417)

[5.4. Требования к вычислительной системе ПАК 13](#_Toc175576418)

[5.5. Требования к системе хранения данных ПАК 15](#_Toc175576419)

[5.6. Требования к системе сетевой коммутации ПАК 17](#_Toc175576420)

[5.7. Требования к системе сетевой коммутации управляющих интерфейсов 18](#_Toc175576421)

[5.8. Требования к системе резервного копирования; 18](#_Toc175576422)

[5.9. Требования к программному обеспечению системы резервного копирования 20](#_Toc175576423)

[5.10. Требования к пассивному оборудованию и материалам 23](#_Toc175576424)

[5.11. Требования к составу и содержанию документов 24](#_Toc175576425)

# Термины, сокращения и определения

|  |  |
| --- | --- |
| **Термин, сокращение** | **Определение** |
| API | Application Programming Interface. Программный интерфейс приложения. |
| BGP | Border Gateway Protocol. Протокол граничного шлюза. Динамический протокол маршрутизации |
| CIFS | Common Internet File System. Первая версия протокола SMB |
| CLI | Command line interface. Интерфейс командрой строки |
| CPU | Сentral Processing Unit. Центральный процессор |
| DoS | Denial-of-service attack. Атака на отказ в обслуживании |
| DSCP | Differentiated Services Code Point. Точка кода дифференцированных услуг. Класс сервиса при работе механизма обеспечения качества обслуживания |
| HDD | Hard (magnetic) disk drive. Запоминающее устройство (устройство хранения информации, накопитель) произвольного доступа, основанное на принципе магнитной записи |
| I/O | Input/Output. Операрации ввода/вывода |
| ICMP | Internet Control Message Protocol. Протокол межсетевых управляющих сообщений |
| IMIX | Смешанный тип трафика |
| IOPS | Input/Output operations per second. Количество операций ввода-вывода в секунду |
| IP | Internet Protocol (межсетевой протокол) — маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека |
| IPP | IP Precedence. Поля определения приоритета |
| IPSec | IP Security. Набор протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу IP |
| iSCSI | Internet Small Computer System Interface. Протокол, который базируется на TCP/IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами |
| L2 | Второй уровень модели открутых систем (OSI). Уровень коммутации. |
| L2TP | Layer 2 Tunnelling Protocol. Протокол туннелирования второго уровня |
| L7 | Седьмой уровень модели открутых систем (OSI). Уровень приложений. |
| LLDP | Link Layer Discovery Protocol. Протокол канального уровня, позволяющий сетевому оборудованию оповещать оборудование, работающее в локальной сети, о своём существовании и передавать ему свои характеристики |
| MLAG | Механизм агрегирования каналов связи |
| MTU | Maximum transmission unit. Максимальная единица передачи |
| NFS | Network File System. Протокол сетевого доступа к файловым системам |
| NTP | Network Time Protocol. Протокол сетевого времени |
| NVDIMM | Энергонезависимый модуль памяти |
| OSPF | Open Shortest Path First. Протокол динамической маршрутизации, основанный на технологии отслеживания состояния канала и использующий алгоритм Дейкстры. |
| PCI | Peripheral component interconnect. Интерфейс (шина) взаимоействия периферийных компонентов |
| QOS | Quality of Service. Качество обслуживания |
| RAID | Redundant Array of Independent Disks. Избыточный массив независимых (самостоятельных) дисков |
| RAM | Random Access Memory. Запоминающее устройство с произвольным доступом. |
| RDMA | Remote direct memory access. Удалённый прямой доступ к памяти |
| RIP | Routing Information Protocol. Протокол маршрутизации |
| SATA | Serial ATA. Последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации. |
| SFP | Small Form-factor Pluggable. Промышленный стандарт модульных компактных приёмопередатчиков (трансиверов), используемых для передачи и приема данных в телекоммуникациях |
| SFP+ | Enhanced Small Form-factor Pluggable. Промышленный стандарт модульных компактных приёмопередатчиков (трансиверов), используемых для передачи данных в телекоммуникациях. |
| SFP28 | Enhanced Small Form-factor Pluggable 28. Промышленный стандарт модульных компактных приёмопередатчиков (трансиверов), используемых для передачи данных в телекоммуникациях. |
| SIEM | Security information and event management. Управление системными событиями и событиями безопасности |
| SMB | Server Message Block. Cетевой протокол прикладного уровня для удалённого доступа к файлам, принтерам и другим сетевым ресурсам, а также для межпроцессного взаимодействия. |
| SNMP | Simple Network Management Protocol (Простой Протокол Сетевого Управления). Стандартный протокол для управления устройствами в IP-сетях. |
| SSD | Solid-State Drive. Компьютерное энергонезависимое немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти |
| TCP | Transmission Control Protocol (Протокол управления передачей). Протокол транспортного уровня с установление соединения и подтверждением доставки пакетов. |
| tos | Type of Service. Поля определения приоритета |
| TPM | Trusted Platform Module. Криптопроцессор, в котором хранятся криптографические ключи для защиты информации |
| UDP | User Datagram Protocol. Протокол транспортного уровня без установления соединения и подтверждения доставки пакетов. |
| USB | Universal Serial Bus. Универсальная последовательная шина. Последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике. |
| vCPU | Виртуальный центральный процессор |
| VLAN | Virtual Local Area Network. Логическая («виртуальная») локальная компьютерная сеть. |
| VPN | Virtual private network. Виртуальная частная сеть |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место |
| АС | Автоматизированная система |
| АСУ | Автоматизироавнная система управавления |
| ВМ | Виртуальная машина |
| ГБ | Гигабайт |
| Заказчик | АО «ЭнергосбыТ Плюс» |
| ЗОКИИ | Значимый объект критической информационной инфраструктуры |
| ИБ | Информационная безопасность |
| ИБП | Источник бесперебойного питания |
| ИВИ | Информационно-вычислительная инфраструктура – специально организованная система из Аппаратного обеспечения, предназначенная для решения вычислительных задач, а также задач хранения данных |
| ИС | Информационная система |
| ИТ | Информационные технологии |
| ИТ-решение | Решение, проектируемое в соответствии с требованиями настоящего ТЗ |
| КИИ | Критическая информационная инфраструктура |
| ЛВС | Локально-вычислительная сеть |
| МСЭ | Межсетевой экран |
| ОЗУ | Оперативное запоминающее устройство |
| ОКИИ | Объект критической информационной инфраструктуры |
| ПАК | Программно-аппартаный комплекс |
| ПДн | Персональные данные – сведения, относящиеся к прямо или косвенно определенному, или определяемому физическому лицу, которые могут быть предоставлены другим лицам |
| ПО | Программное обеспечение – программа для электронных вычислительных машин или база данных |
| Пользователь | Работник Заказчика |
| С13 | Разъем питания |
| С19 | Разъем питания |
| СМВР | Система мониторинга вычислительных ресурсов |
| СОВ | Система обнаружения вторжений |
| СУБД | Система управления базами данных |
| ТБ | Терабайт |
| ТЗ | Техническое задание |
| ТОРП | Телекоммуникационное оборудование российского происхождения |
| ЦОД | Центр обработки данных – специализированный объект, представляющий собой связанную систему ИВИ, инженерного обеспечения, части которых размещены в здании или помещении, подключенном к внешним сетям, как инженерным, так и телекоммуникационным |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## Полное наименование работ и условное обозначение

Для нужд АО «ЭнергосбыТ Плюс» необходимо провести работы, перечисленные ниже, целью которых будет являться запуск в промышленную эксплуатацию серверной инфраструктуры для размещения виртуальных машин, обеспечивающих работоспособность системы «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА» (Далее - ИСУ), являющейся ЗОКИИ, а также разработка сопутствующей документации.

## Сроки начала и окончания работ

Плановый срок начала работ: с даты заключения Договора.

Плановый срок окончания работ: работы должны быть завершены в срок до 31.12.2024г.

# СОСТАВ РАБОТ

## Перечень этапов работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер этапа** | **Наименование этапа** | **Дата начала работ по этапу** |
| Этап 1 | Разработка проектной документации | С даты заключения Договора |
| Этап 2 | Поставка программно-аппаратного комплекса, системы резервного копирования и программного обеспечения, системы сетевой коммутации управляющих интерфейсов | С даты заключения Договора |
| Этап 3 | Установка оборудования | С даты завершения работ по Этапу 1 и 2 |
| Этап 3.1 | Монтаж и Пусконаладочные работы | С даты завершения работ по Этапу 1 и 2 |
| Этап 3.2 | Развёртывание и настройка системы резервного копирования | С даты завершения работ по Этапу 3.1 |
| Этап 4 | Тестирование и отладка оборудования, проведение ПСИ. Демонстрация работы ПАК | С даты завершения работ по Этапу 3 |

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

## Перечень объектов для проведения работ

Перечень объектов (площадок) для проведения работ, краткие характеристики и адреса объектов указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень объектов для проведения работ

|  |  |
| --- | --- |
| **Площадка** | **Адрес объекта** |
| Площадка №1 | г. Москва, Варшавское шоссе, д. 133 |

## Общие требования к программно-аппаратному комплексу

ПАК должен:

* Обеспечивать возможность модернизации;
* Обладать техническими характеристиками, не ниже изложенных в п.5.
* Состоять из систем, сведения о которых содержатся в едином реестре российской радиоэлектронной продукции.
* Все обращения в техническую поддержку по ПАК и входящим в него системам должны приниматься по единому адресу.
* Содержать программное обеспечение, соответствующее требованиям к программному обеспечению, используемому заказчиками, осуществляющими закупки в соответствии с Федеральным законом «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц" (за исключением организаций с муниципальным участием), на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской федерации», утвержденным постановлением Правительства Российский федерации от 22.08.2022 г. №1478.
* При реализованной функции защиты информации, удовлетворять соответствующим требованиям, установленным Федеральной службой по технического и экспортному контролю и (или) Федеральной службой безопасности Российской федерации в пределах их полномочий, что должно быть подтверждено соответствующим документом (сертификатом).
* Содержать следующие системы:
  + вычислительную систему;
  + систему хранения данных;
  + систему сетевой коммутации ПАК;
* Занимать не более 40U в стандартной серверной стойке на каждой площадке;
* Потреблять электрической мощности не более 10кВт на каждой площадке.

# ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНЕНТАМ СИСТЕМЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ

## Общие технические требования

### Требования к режиму выполнения работ

Работы должны выполняться на территории объектов проведения работ, согласно 4.1 «Перечень объектов для проведения работ».

Удаленный доступ к сетям и средствам Заказчика для сотрудников Исполнителя не предоставляется.

### Требования по безопасности

При проектировании ИТ-решения должны быть учтены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91. «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности». Должны учитываться требования для организации построения компонентов ИВИ, инженерного и прочего оборудования в процессе эксплуатации, а также требования к эргономике и технической эстетике.

## Требования к составу и порядку проведения работ

В рамках этапа № 1 «**Разработка проектной документации**» Исполнитель выполняет:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название задачи** | **Описание задачи** |
| Разработка проектной документации | |
| Обследование и анализ информации текущей ИТ-инфраструктуры | Выполняется комплекс мероприятий: обследование площадок, разработка опросных листов и их заполнение Заказчиком и\или интервьюирование |
| Разработка и согласование документации | Требования к составу и содержанию проектной документации описаны в разделе 5.11 «Требования к составу и содержанию документов» настоящего документа. |

На этапе № 2 **«Поставка программно-аппаратного комплекса, системы резервного копирования и программного обеспечения»** Исполнитель проводит поставку оборудования и программного обеспечения.

На Этапе № 3 «**Установка оборудования**» Исполнитель выполняет:

|  |  |
| --- | --- |
| Название задачи | Описание задачи |
| Пуско-наладочные работы оборудования | |
| Монтаж и маркировка оборудования в соответствии с проектом | Монтаж и маркировка систем хранения данных, серверов виртуализации, серверов резервного копирования, сетевого оборудования. |
| Коммутация и маркировка оборудования в соответствии с проектом | Коммутация и маркировка всех соединительных кабелей, включая кабели электропитания |
| Настройка интерфейсов управления | Настройка интерфейсов управления, включая базовую настройку оборудования |
| Обновление встроенного ПО оборудования до актуальных версий и настройка оборудования | Обновление встроенного ПО и настройка оборудования систем хранения данных, серверов виртуализации, серверов резервного копирования, сетевого оборудования |
| Разработка и согласование документации. | Требования к составу и содержанию документации описаны в разделе 5.11 «Требования к составу и содержанию документов» настоящего документа. |
| Развёртывание и настройка системы резервного копирования | |
| Настройка серверов резервного копирования | Развёрнуты серверы управления системы резервного копирования |
| Установка агентов на объекты резервного копирования | На объекты резервного копирования установлены агенты СРК |
| Проектирование и настройка правил (заданий) на резервное копирование | Настроены планы резервного копирования |
| Создание плана аварийного восстановления | План аварийного восстановления |
| Разработка и согласование документации. | Требования к составу и содержанию документации описаны в разделе 5.11 «Требования к составу и содержанию документов» настоящего документа. |

На этапе № 4 «**Тестирование и отладка оборудования, проведение ПСИ. Демонстрация работы ПАК**» Исполнитель выполняет:

|  |  |
| --- | --- |
| Название задачи | Описание задачи |
| Тестирование и отладка ПАК | Проведение тестирования и отладка ПАК. |
| Проведение приема-сдаточных испытаний в соответствии разработанной и утверждённой Заказчиком программой и методикой испытаний. | Проведение приема-сдаточных испытаний |
| Демонстрация ПАК «интеллектуальной системы учета» (ПАК ИСУ, ИСУ) | Демонстрация ПАК ИСУ ответственной группе сотрудников Заказчика. |

## Требования к гарантийному сопровождению

Все оборудование должно быть обеспечено комплексным техническим сопровождением Исполнителя, входящим в стоимость оборудования и программного обеспечения, на следующих условиях:

|  |  |
| --- | --- |
| **Срок оказания услуг по сопровождению и гарантийной поддержке** | В течении не менее 12 месяцев с даты подписания сторонами Акта приема-передачи результатов выполненных работ.  После окончания срока, предоставление консультаций и технической поддержки более не выполняется за исключением случаев когда обращение было подано в период действия срока оказания услуг по гарантийному сопровождению. |
| **Типы обращений** | Инцидент – помощь в устранении сбоя системы.  Запрос на обслуживание – помощь в настройке системы, в том числе проведение консультаций, демонстраций, обучения.  Запрос на изменение – участие в планировании и реализации перехода системы в иное состояние (миграция, внедрение); |
| **Время предоставления услуг** | Услуги по сопровождению, администрированию и изменению конфигурации систем оказываются Исполнителем с 9-00 до 18-00 по московскому времени в рабочие дни.  Услуги по устранению критических аварий (неработоспособность ПАК, ведущая к полному отказу работы «Интеллектуальной системы учёта») проводятся круглосуточно, включая выходные и праздничные дни. |
| **Время реакции (максимальный интервал времени от поступления запроса (получение электронного письма) до ответа технического специалиста)** | - Для инцидентов, связанных с критичными авариями:  Не более 1 часа с момента обращения  - Для инцидентов, не связанных с критичными авариями:  Следующий рабочий день за днем обращения |
| **Способ контакта** | Телефон, Электронная почта, Личный кабинет системы управления заявками (доступ к личному кабинету предоставляется Исполнителем). |
| **Метод поддержки** | Консультации по телефону/ВКС  Консультации по Email  Консультации через личный кабинет системы управления заявками  Удалённое подключение  Выезд на площадку |
| **Прочие условия** | Исполнитель, по запросу Заказчика, осуществляет удалённое администрирование СХД и коммутирующего оборудования.  Исполнитель ведёт соответствующую документацию по учету всех поступивших обращений в системе управления заявками.  Исполнитель взаимодействует со специалистами разработчика инфраструктурного ПО в случае необходимости (при наличии действующей технической поддержки разработчика)/  Исполнитель, по запросу Заказчика, подготавливает детальный план обновления инфраструктурного ПО. Услуги включают - предварительное согласование с Заказчиком плана, сроков и времени проведения работ с оценкой рисков, и вариантов возврата системы в исходное, работоспособное состояние.  В случае возникновения не критических и не влияющих на производственный процесс неисправностей инфраструктурного ПО, Исполнитель устраняет их самостоятельно по согласованию с Заказчиком. |

## Требования к вычислительной системе ПАК

Вычислительная система ПАК должна обладать следующими характеристиками:

* Количество физических ядер процессоров в кластере: не менее 288 шт.
* Базовая частота процессоров: не менее 2.6ГГц;
* Установленные процессоры должны обеспечивать работу оперативной памяти в восьмиканальном режиме при максимальной частоте не ниже 3200 МГц.
* Процессоры семейства не ниже 3rd Gen Intel® Xeon® Scalable Processors
* Суммарный объем ОЗУ в кластере: не менее 4096 ГБ
* Модули памяти должны быть одного типа, DDR4 или DDR5 с рабочей частотой модулей не ниже 3200 МГц и поддержкой коррекции однобитовых ошибок и обнаружения двухбитовых ошибок;
* Корпус, обеспечивающий установку внутрь всех необходимых компонентов, должен размещаться в стандартном шкафу 19 дюймов и занимать не более двух монтажных единиц (RU) в серверном шкафу.
* Подсистема памяти каждого вычислительного узла кластера должна поддерживать функции обеспечения отказоустойчивости, такие как зеркалирование, механизмы обработки отказа запоминающей ячейки на уровне банка и ранга памяти (ADDDC)
* В подсистему хранения каждого вычислительного узла кластера должны быть установлены 2 (два) SSD накопителя формата 2.5 дюйма, каждый объёмом 480 ГБ, 1.3 DWPD или лучшие характеристики.
* Каждый вычислительный узел кластера должен комплектоваться RAID-контроллером с активированной поддержкой уровней RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 а также объемом энергонезависимой кэш-памяти не менее 2 ГБ.
* Модули охлаждения каждого вычислительного узла кластера должны иметь резервирование уровня N+1.
* Каждый вычислительный узел кластера должен иметь сетевые интерфейсы с установленными оптическими приемо-передатчиками на задней панели в количестве достаточном для обеспечения передачи данных между системой хранения данных, кластерными сервисами и управления, и сети виртуальных машин, количество интерфейсов должно быть с учетом резервирования. Скорость передачи данных каждого интерфейса на менее 10 Гбит\с.
* Каждый вычислительный узел кластера должен иметь не менее одного порта Ethernet выделенного для доступа к модулю управления и мониторинга.
* Подсистема электропитания каждого вычислительного узла должна иметь схему электропитания с отказоустойчивостью (1+1).
* Каждый вычислительный узел должен быть оснащён модулями питания с «горячей» заменой мощностью достаточной для стабильной работы при пиковых нагрузках с поддержкой «горячей» замены.
* Каждый вычислительный узел должен быть укомплектован кабелями питания С13-С14 длиной не менее 1.8 метров для подключения к питающей сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В.
* Каждый вычислительный узел должен иметь аппаратный модуль управления и мониторинга с возможностью реализации следующих функций:
  + удаленная перезагрузка, включение/выключение;
  + удаленная установка операционной системы;
  + поддержка многопользовательского режима;
  + виртуальная, независимая от операционной системы, консоль (Virtual KVM);
  + подключение образов VirtualMedia для установки и загрузки ОС;
  + поддержка графического интерфейса и управления посредством интерфейса командной строки;
  + возможность удаленного обновления микрокода модуля управления.
  + Поддержка IPMI.
  + Каждый вычислительный узел должен поставляться с гарантией производителя сроком не менее, чем на 3 (три) года, включающей поддержку оборудования и встроенного ПО. Прием обращений 24x7. Время реакции на обращение не более 4 часов.

## Требования к системе хранения данных ПАК

Система хранения данных ПАК может быть представлена, как классической системой, так и гиперконвергентной системой хранения и должна данных обладать следующими характеристиками:

Требования для классической системе хранения данных:

* Полезная дисковая емкость без учета дедупликации и компрессии (доступная для размещения виртуальных машин): не менее 46TB
* Тип применяемых дисков: SSD
* Количество IOPS(r\w:70\30 block: 4k): не менее 50 000
* СХД должна иметь функционал создания мгновенных снимков;
* СХД должна поддерживать функционал разграничения доступа к ресурсам;
* Количество контроллерных модулей: не менее 2 шт.
* СХД должна иметь архитектуру, обеспечивающую резервирование всех ключевых электронных компонентов и соединений
* Контроллерное шасси СХД должно иметь не менее двух резервируемых блоков питания с поддержкой «горячей» замены
* Все контроллеры должны иметь равнозначный доступ ко всем накопителям системы
* Поддерживаемые протоколы: Контроллеры должны обеспечивать доступ к хранимым в системе данным через протоколы блочного доступа iSCSI, а также через протоколы файлового доступа NFS, CIFS (SMB)
* Должна быть возможность подключения дисковых полок с дублированием канала соединения по технологии SAS со скоростью не менее 12 Гбит/c;
* СХД должна поддерживать организацию уровней RAID 0,1,5,6,10,50,60, а также уровень чередования блоков с тройным распределением четности (уровень RAID, при котором допускается одновременная потеря не менее 3-х дисков в RAID-группе без потери данных, хранящихся на RAID-группе);
* СХД должна обеспечивать подключение не менее 1024 инициаторов;
* СХД должна поддерживать возможность расширения оперативной памяти каждого контроллера до не менее 512 ГБ без необходимости замены включенных в поставляемую конфигурацию компонентов;
* СХД должна поддерживать не менее 1024 логических томов;
* СХД должна поддерживать бесперебойную работу при замене контроллеров или обновлении ПО контроллеров.
* СХД должна содержать не менее двух блоков питания переменного тока номинальной мощностью достаточной для стабильной работы при пиковых нагрузках с поддержкой «горячей» замены.
* СХД должна поддерживать технологии обеспечения экономного распределения дискового пространства (Thin Provisioning);
* СХД должна иметь функционал объединения пространства нескольких пулов в один логический том;
* СХД должна иметь функционал создания пулов из твердотельных накопителей;
* СХД должна иметь функционал определения ошибок на носителях информации, автоматической корректировки (исправление);
* СХД должна иметь функционал увеличения и уменьшения размеров томов без прекращения доступа к данным;
* СХД должна иметь функционал создания клонов;
* СХД должна поддерживать функционал разграничения доступа к ресурсам;
* СХД должна иметь функционал репликации данных как для блочных томов, так и для файловых систем на аналогичную систему;
* Подсистема управления СХД должна иметь функционал удаленного управления и мониторинга системы с использованием веб-браузера и без необходимости использовать сторонние программные продукты;
* Подсистема управления СХД должна иметь функционал оповещения о состоянии системы с использованием электронной почты;
* СХД должна поддерживать различные права доступа к управлению системой на основе задания ролей пользователей (RBAC);
* Должна поддерживать API, позволяющее управлять функциями СХД из внешнего прикладного ПО;
* Подсистема управления СХД должна иметь графический интерфейс для управления системой хранения данных, позволяющий создавать, удалять пулы из установленных жестких дисков, имеющий визуализацию установленных жестких дисков;
* Подсистема управления СХД должна иметь интерфейс командной строки для управления системой хранения данных, позволяющий создавать, удалять пулы из установленных носителей информации;
* СХД должна иметь возможность мониторинга по протоколу SNMP;
* СХД должна иметь модуль расширенной самодиагностики, позволяющий выполнять мониторинг работоспособности компонентов программного обеспечения с точностью до сервиса;
* Система хранения данных должна поставляться с гарантией производителя сроком не менее, чем на 3 (три) года, включающей поддержку оборудования и встроенного ПО. Прием обращений 24x7. Время реакции на обращение не более 4 часов.

Требования для гиперконвергентной системы хранения данных:

* Полезная дисковая емкость без учета дедупликации и компрессии (доступная для размещения виртуальных машин): не менее 46TB
* Тип применяемых дисков: SSD
* Количество IOPS(r\w:70\30 block: 4k): не менее 50 000
* СХД должна поддерживать механизмы обеспечения отказоустойчивость хранения данных за счет репликации или помехоустойчивого кодирования;
* СХД должна иметь функционал создания мгновенных снимков;
* СХД должна поддерживать функционал разграничения доступа к ресурсам;
* СХД должна поддерживать различные права доступа к управлению системой на основе задания ролей пользователей (RBAC);
* СХД должна поддерживать следующие протоколы для обеспечения доступа к дисковому пространству: iSCSI, S3, NFS;
* Подсистема управления СХД должна иметь функционал удаленного управления и мониторинга системы с использованием веб-браузера и без необходимости использовать сторонние программные продукты;
* СХД должна поддерживать функционал организации растянутого кластера на не менее чем трех площадках;
* Система хранения данных должна поставляться с гарантией производителя сроком не менее, чем на 3 (три) года, включающей поддержку оборудования и встроенного ПО. Прием обращений 24x7. Время реакции на обращение не более 4 часов.

## Требования к системе сетевой коммутации ПАК

Системы сетевой коммутации ПАК, размещаемые на всех площадках должны обладать следующими характеристиками:

* Обеспечивать подключение продуктивных интерфейсов серверов вычислительной системы и системы резервного копирования интерфейсами не хуже, чем 10GBase-SR.
* Обеспечивать подключение систем хранения данных интерфейсами не хуже, чем 25GBase-SR.
* Иметь достаточное для подключения всех подключаемых устройств количество соответствующих интерфейсов. При расчете кол-во портов должно учитываться, что:
  + каждый сервер вычислительной системы и системы резервного копирования должен подключаться не менее чем 4 портами;
  + каждый контроллер классической системы хранения данных должен подключаться не менее чем 2 портами.
* Иметь резервирование 1+1.
* Иметь исполнение для установки в 19" шкаф.
* Иметь не менее 2 блоков питания в каждом коммутаторе.
* Обеспечивать возможность стекирования и/или иметь поддержку MLAG.
* Каждый коммутатор должен обладать лицензией на подключение к централизованной системе управления (если производителем предусмотрено лицензирование этой опции).
* Коммутаторы должны быть произведены на территории РФ и должен иметь соответствующий сертификат, подтверждающий статус ТОРП.
* Сервис и гарантия: На все коммутационное оборудование гарантия должна составлять 3 (три) календарных года, с услугой отправки оборудования на подмену на следующий рабочий день в случае выхода из строя. Гарантия должна включать сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации оборудования без лимита на количество обращений, а также:
  + Возможность самостоятельной регистрация и контроля обращений через веб-портал.
  + Доступ к пакетам обновлений продукта.
  + Доступ к базе знаний (известные ошибки и типовые решения, при наличии).
  + Прием предложений по улучшению продукта.

## Требования к системе сетевой коммутации управляющих интерфейсов

Системы сетевой коммутации управляющих интерфейсов, должны обладать следующими характеристиками:

* Обеспечивать подключение управляющих интерфейсов оборудования ПАК интерфейсами 1000Base-T.
* Иметь достаточное для подключения всех подключаемых устройств количество интерфейсов 1000Base-T.
* Иметь исполнение для установки в 19" шкаф.
* Иметь не менее 2 блоков питания в каждом коммутаторе.
* Обеспечивать возможность стекирования и/или иметь поддержку MLAG.
* Каждый коммутатор должен обладать лицензией на подключение к централизованной системе управления (если производителем предусмотрено лицензирование этой опции).
* Коммутаторы должны быть произведены на территории РФ и должен иметь соответствующий сертификат, подтверждающий статус ТОРП.
* Сервис и гарантия: На все коммутационное оборудование гарантия должна составлять 3 (три) календарных года, с услугой отправки оборудования на подмену на следующий рабочий день в случае выхода из строя. Гарантия должна включать сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации оборудования без лимита на количество обращений, а также:
  + Возможность самостоятельной регистрация и контроля обращений через веб-портал.
  + Доступ к пакетам обновлений продукта.
  + Доступ к базе знаний (известные ошибки и типовые решения, при наличии).
  + Прием предложений по улучшению продукта.

## Требования к системе резервного копирования;

Система резервного копирования, размещаемая на площадке №1, состоит из вычислительной системы и системы хранения данных, обладающих следующими характеристиками:

Характеристики сервера вычислительной системы резервного копирования:

* Количество ядер процессоров: не менее 16 шт.
* Базовая частота процессоров: не менее 2.4ГГц;
* Количество процессоров: не менее 2 шт.
* Установленные процессоры должны обеспечивать работу оперативной памяти при максимальной частоте не ниже 2666 МГц.
* Процессоры семейства не ниже 2nd Gen Intel® Xeon® Scalable Processors
* Объем ОЗУ: не менее 64 ГБ
* Корпус, обеспечивающий установку внутрь всех необходимых компонентов, должен размещаться в стандартном шкафу 19 дюймов и занимать не более двух монтажных единиц (RU) в серверном шкафу.
* Модули памяти должны быть одного типа, DDR4 с рабочей частотой модулей не ниже 2666 МГц и поддержкой коррекции однобитовых ошибок и обнаружения двухбитовых ошибок;
* Подсистема памяти должна поддерживать функции обеспечения отказоустойчивости, такие как зеркалирование, механизмы обработки отказа запоминающей ячейки на уровне банка и ранга памяти (ADDDC)
* В подсистему хранения вычислительной системы должны быть установлены 2 (два) SSD накопителя формата 2.5 дюйма, каждый из которых объёмом 480 ГБ, 1.3 DWPD или лучшие характеристики.
* Сервер должен комплектоваться RAID-контроллером с активированной поддержкой уровней RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 а также объемом энергонезависимой кэш-памяти не менее 2 ГБ.
* Модули охлаждения должны иметь резервирование уровня N+1.
* Сервер должен иметь не менее 4 сетевых интерфейсов с установленными оптическими приемо-передатчиками на задней панели. Скорость передачи данных каждого интерфейса на менее 10 Гбит\с
* Сервер должен иметь не менее одного порта Ethernet выделенный для доступа к модулю управления и мониторинга.
* Подсистема электропитания должна иметь схему электропитания с отказоустойчивостью (1+1).
* Сервер быть оснащён модулями питания с «горячей» заменой мощностью достаточной для стабильной работы при пиковых нагрузках.
* Сервер должен быть укомплектован кабелями питания С13-С14 длиной не менее 1.8 метров для подключения к питающей сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В.
* Сервер должен иметь аппаратный модуль управления и мониторинга с возможностью реализации следующих функций:
  + удаленная перезагрузка, включение/выключение;
  + удаленная установка операционной системы;
  + поддержка многопользовательского режима;
  + виртуальная, независимая от операционной системы, консоль (Virtual KVM);
  + подключение образов VirtualMedia для установки и загрузки ОС;
  + поддержка графического интерфейса и управления посредством интерфейса командной строки;
  + возможность удаленного обновления микрокода модуля управления.
  + Поддержка IPMI.
* Сведения о сервере должны содержатся в едином реестре российской радиоэлектронной продукции.
* Сервер должен поставляться с гарантией производителя сроком не менее, чем на 3 (три) года, включающей поддержку оборудования и встроенного ПО. Прием обращений 24x7. Время реакции на обращение не более 4 часов.

Характеристики системы хранения данных резервного копирования:

* Полезная дисковая емкость без учета дедупликации и компрессии (доступная для размещения резервных копий): не менее 138TB
* СХД СРК должна поддерживать функционал разграничения доступа к ресурсам;
* Подсистема управления СХД СРК должна иметь функционал удаленного управления и мониторинга системы с использованием веб-браузера и без необходимости использовать сторонние программные продукты;
* Подсистема управления СХД СРК должна иметь функционал оповещения о состоянии системы с использованием электронной почты;
* СХД СРК должна поддерживать различные права доступа к управлению системой на основе задания ролей пользователей (RBAC);
* Должна поддерживать API, позволяющее управлять функциями СХД СРК из внешнего прикладного ПО;
* Подсистема управления СХД СРК должна иметь графический интерфейс для управления системой хранения данных, позволяющий создавать, удалять пулы из установленных жестких дисков, имеющий визуализацию установленных жестких дисков;
* Подсистема управления СХД СРК должна иметь интерфейс командной строки для управления системой хранения данных, позволяющий создавать, удалять пулы из установленных носителей информации;
* СХД СРК должна иметь возможность мониторинга по протоколу SNMP;
* СХД СРК должна иметь модуль расширенной самодиагностики, позволяющий выполнять мониторинг работоспособности компонентов программного обеспечения с точностью до сервиса;
* Сведения о СХД СРК должны содержатся в едином реестре российской радиоэлектронной продукции.
* СХД СРК должна поставляться с гарантией производителя сроком не менее, чем на 3 (три) года, включающей поддержку оборудования и встроенного ПО. Прием обращений 24x7. Время реакции на обращение не более 4 часов.

## Требования к программному обеспечению системы резервного копирования

### Системные требования

* + - * ПО должно иметь возможность резервного копирования и восстановления виртуальных машин в двух режимах:
        + «Безагентном», т.е., внутри виртуальной машины не устанавливается агент.
        + «Агентном», т.е., внутри виртуальной машины устанавливается агент.
      * ПО должно поддерживать безагентный режим для следующих платформ виртуализации:
        + VMWare, OpenStack, Rosa Virtualization, oVirt, zVirt, ECP Veil, SpaceVM, Ред Виртуализация
      * ПО должно поддерживать следующие версии VMware vSphere: 6.0, 6.5, 6.7, 7.0.
      * ПО должно поддерживать следующие версии OpenStack: Ussuri, Zed1.5.
      * ПО должно поддерживать следующие версии ROSA Virtualization: 2.0, 2.1
      * ПО должно поддерживать следующие версии Red Hat Enterprise Virtualization (RHEV) 2.2, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6. Red Hat Virtualization (RHV) 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4
      * ПО должно поддерживать следующие версии oVirt 4.2, 4.3, 4.4
      * ПО должно поддерживать следующие версии zVirt 3.0, 3.1, 3.2, 3.3
      * ПО должно поддерживать следующие версии РЕД Виртуализация 7.2, 7.3
      * ПО должно поддерживать следующие версии HOSTVM 4
      * ПО должно поддерживать следующие версии ECP VeiL версии 4.7.6 и выше
      * ПО должно поддерживать следующие версии Space VM версии 6.0.5 и выше
      * ПО должно поддерживать следующие версии Citrix XenServer 5.5, 6.0–6.5, 7.0–7.6
      * ПО должно поддерживать Nutanix Acropolis Hypervisor (AHV)
      * В качестве гостевых ОС (х86 / х64) в среде виртуализации должны поддерживаться следующие системы:
        + ОС: Альт 8 СП, Альт Сервер 9, 10, Альт Рабочая станция 9, 10
        + Astra Linux SE 1.6, 1.7.0, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3
        + Red OS 7.2, 7.3
        + РОСА «Кобальт» 7.9
        + Linux с версией ядра от 2.6.9 до 6.2 и glibc версии 2.3.4 или более поздней
        + Red Hat Enterprise Linux 7.x, 8.0, 8.1, 8.2, 8.3
        + Ubuntu, 18.04 LTS, 20.04 LTS, 22.04 LTS
        + SUSE Linux Enterprise Server 12, 15 — поддерживается в файловых системах, за исключением Btrfs
        + Debian 10, 11
        + CentOS 7.x, 8.0, 8.1, 8.2, 8.3
        + Oracle Linux 7.x, 8.0, 8.1, 8.2, 8.3 – Unbreakable Enterprise Kernel и Red Hat Compatible Kernel.
        + AlmaLinux 7.x, 8.x
        + AlterOS 7.5
        + Основа 2.7
      * ПО должно поддерживать резервное копирование следующих приложений:
        + PostgreSQL 12, 13, 14, 15 ,16
        + Postgre Pro Enterprise 11, 12, 13, 14, 15
        + Postgre Pro Standart 11, 12, 13, 14, 15, 16
      * ПО должно поддерживать следующие файловые системы:
        + ReFS, Ext2/Ext3/Ext4, Linux SWAP, ReiserFS3/4, XFS
      * ПО должно поддерживать размещение резервных копий на следующих системах хранения:
        + Локальные диски и съёмные носители
        + SFTP сервер

### Функциональные особенности:

* + - * ПО должно обеспечивать резервное копирование и аварийное восстановление дисков и томов со всеми хранящимися на них данными, включая приложения.
      * ПО должно обеспечивать резервное копирование и аварийное восстановление папок и файлов
      * В ПО должно поддерживать отказоустойчивость Сервера Управления в кластерной конфигурации под управлением на ОС Linux.
      * ПО должно иметь функционал ограничения доступа к управлению резервным копированием и восстановлением данных для пользователя и групп пользователей путём авторизации
      * В ПО должен присутствовать WEB интерфейс управления системой.
      * В ПО должно поддерживать разделение ролей администраторов
      * ПО должно содержать возможность мониторинга процессов резервного копирования и построения отчетов. Данные мониторинга доступны для внешних систем мониторинга через публичный API.
      * ПО должно содержать настройку почтовых уведомлений о совершённых операциях, сводках за период времени и возникающих ошибках.

### Возможности резервного копирования:

* + - * ПО должно обеспечивать возможность резервного копирования ОС на уровне образов, на уровне томов, а также на уровне отдельных файлов, с сохранением состояния приложений
      * ПО должно иметь функционал создания полных, дифференциальных и инкрементных резервных копий
      * ПО должно обеспечивать блочное и файловое резервное копирование, а также резервное копирование с помощью технологии Changed Block Tracking (CBT)
      * ПО должно поддерживать исключение файлов из копирования.
      * ПО должно поддерживать автоматическое или ручное разбиение резервных копий.
      * ПО должно поддерживать механизмы дедупликации и сжатия резервных копий для минимизации объема хранимых данных;
      * ПО должно поддерживать выполнение скриптов до и после резервного копирования (Pre и Post команды)
      * ПО должно позволять выполнять полное и инкрементное резервное копирование СУБД MySQL, MariaDB

### Возможности восстановления из резервных копий.

* + - * ПО должно поддерживать восстановление данных на уровне образа ОС, уровне томов, уровне отдельных объектов файловой системы;
      * ПО должно предоставлять возможность создания универсального аварийного загрузочного носителя для восстановления для физических машин всей системы целиком в режиме bare-metal, а также на целевую систему с отличающейся аппаратной конфигурацией от исходной
      * ПО должно иметь несколько режимов восстановления: весь сетевой ресурс целиком, отдельные файлы и папки. Предоставляется возможность выбора исторической версии файла при восстановлении;
      * ПО должно предоставлять восстановление файлов, с сохранением настроек безопасности
      * ПО должно предоставлять возможность восстановления резервной копии диска в новую виртуальную машину
      * ПО должно предоставлять возможность восстановления виртуальной машины в другой системе виртуализации.

### ПО поддерживает следующие функции и возможности управления резервными копиями:

* + - * ПО должно поддерживать шифрование резервных копий, защита с помощью пароля
      * ПО должно иметь возможность автоматического тестирования целостности резервных копий. Проверка осуществляется подсчётом контрольной суммы, а также с помощью запуска виртуальной машины из резервной копии по отдельному расписанию
      * ПО должно поддерживать возможность репликации резервных копий по отдельному расписанию с использованием имеющихся каналов передачи данных.
      * ПО должно поддерживать управление продолжительностью хранения резервных копий, удаление устаревших копий на основании возраста, количества копий, возраст копии, занимаемое место в хранилище
      * ПО должно поддерживать создание резервной копии вместе с загрузочными компонентами на съемный загрузочный носитель для возможности аварийного восстановления.

### Дополнительные возможности.

* + - * ПО должно поддерживать миграцию систем с физической на виртуальную и с виртуальной на физическую.
      * ПО должно быть включено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.
      * При реализованной функции защиты информации, удовлетворять соответствующим требованиям, установленным Федеральной службой по технического и экспортному контролю и (или) Федеральной службой безопасности Российской федерации в пределах их полномочий, что должно быть подтверждено соответствующим документом (сертификатом).

### Описание Технической поддержки программного обеспечения

* + - * Контакт со службой технической поддержки посредством телефона, электронной почты.
      * Техническая поддержка должна быть доступна на русском языке в рабочие часы, в будни.
      * Наличие возможности обозначения критичности проблемы при создании заявки в службе технической поддержке.
      * В критичных случаях при обращении в службу технической поддержки первая реакция инженера должна последовать в течение нескольких часов.
      * Подписка на техническую поддержку в период своего действия должна гарантировать бесплатные обновления продукта, в том числе переход на новую версию продукта.
      * Служба технической поддержки должна регулярно обновлять базу знаний, содержащую исчерпывающие сведения о распространенных проблемах продукта и дополнительную техническую информацию
      * Срок предоставления технической поддержки – не менее 36 месяцев.

## Требования к пассивному оборудованию и материалам

Пассивное оборудование и материалы ПАК каждой площадки должны включать соединительные шнуры, шнуры питания, хомуты-липучки, маркеры для маркировки соединительных шнуров и оборудования, а также крепеж для монтажа оборудования в количестве, необходимом для монтажа, маркировки и соединения, оборудования ПАК каждой площадки.

## Требования к составу и содержанию документов

В рамках проекта требуется разработать и согласовать с Заказчиком проектную документацию в составе:

* Пояснительная записка следующего содержания:
  + описание архитектурных решений;
  + общее описание систем, входящих в состав ПАК и функциональные требования к ним;
  + описанием компонентов ПАК, включая перечень и характеристики оборудования, ПО и сетевых устройств;
  + описание технических решений по созданию вычислительной системы;
  + описание технических решений п созданию системы хранения данных;
  + описание технических решений по созданию системы коммутации;
  + описание технических решения по созданию системы резервного копирования;
  + описание технических решений по использованию прочих компонентов ПАК.
* Структурные схемы.
* Карты коммутации.
* Таблицы адресации.
* Кабельные журналы.
* Схемы расположения оборудования в стойках (фронтальная/тыльная).
* Таблицы подключения оборудования к сети электроснабжения.
* Спецификация оборудования и материалов.

Каждый раздел с описанием технических решений должен содержать описание системы, перечень и описание компонентов.

В рамках проекта должны быть разработаны и согласованы с Заказчиком следующие документы:

* Программа и методика испытаний следующего содержания:
  + Общие положения
  + Цель испытаний
  + Объем испытаний:
    - Проверка комплекта документации в соответствии с ТЗ;
    - Проверка системы питания ПАК и СРК (убедиться в правильной коммутации ИБП и компонент ПАК и СРК);
    - Проверка системы коммутации ПАК и СРК (убедиться в правильной коммутации сетевого оборудования, компонент ПАК и СРК, и ЛВС);
    - Проверка СРК (убедиться в возможности созданий и восстановления резервных копий данных).
  + Условия, порядок проведения испытаний и отчетность
  + Обработка, анализ и оценка результатов испытаний
  + Условия и порядок проведения испытаний
  + Материально-техническое обеспечение испытаний
  + Методика проведения испытаний
  + Протокол испытаний
* План-график реализации проекта.

Все документы должны быть представлены Заказчику на материальных носителях, а именно: в 2 (Двух) экземплярах на электронных носителях (текстовая часть в формате \*.doc (\*.docx) и в формате \*.pdf, графическая часть в формате \*.vsd (\*.vsdx) или \*.dwg и формате \*.pdf). Табличные части документов должны быть предоставлены в формате \*.xls (\*.xlsx).