**Приложение** **№1a**

к Поручению на проведение закупочных процедур

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 16-457 У**

на открытый запрос предложений по выбору исполнителя работ

Модернизация ЦОД филиала "Невский"

(номер закупки по ГКПЗ: 1090/5.25-2994)

номер Инвест. проекта ИП 15-1529; ИП 16-0331)

ПСДТУ и ИТ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

*(наименование структурного подразделения) (наименование филиала)*

|  |  |
| --- | --- |
| ОКВЭД | 63.11 |
| ОКПД | 63.11.19.000 |
| ОКТМО | 40338000; 40330000 |

**I. Общие требования.**

**Требования к месту выполнения работ:**

Центр обработки данных ОАО «ТГК-1»

*(адрес нахождения объекта )*

Должность, ФИО, контактный телефон ответственного лица, составившего техническое задание: Директор ПСДТУ и ИТ Алексей Викторович Малафеев, (812) 901-36-48

**Период выполнения работ (услуг):**

Начало: июнь 2016 г.

Окончание: декабрь 2016 г.

**Обобщенные характеристики выполняемых работ (услуг):**

В ходе модернизации ЦОД необходимо осуществить поставку оборудования и ПО, провести монтажные работы и работы по изменению архитектуры инфраструктуры необходимые для запуска модернизированных систем ЦОД в постоянную эксплуатацию.

**Расчетная (максимальная) цена закупки -** СМР, ПНР, поставка оборудования и ПО:

310 000,00 тыс. руб. без НДС, в том числе:

1. Поставка оборудования и ПО: 304 000,00 тыс. руб. без НДС;

2. Работы по монтажу средств и пуско-наладке: 6 000,00 тыс. руб. без НДС.

Ценовая характеристика стоимости работ должна быть определена на основании сметно-договорной документации составленной в соответствии с укрупненной ведомостью работ (указанной в техническом задании) и требованиями системы ценообразования, принятой в ОАО «ТГК-1».

**Объем работ:** Модернизированный ЦОД ОАО «ТГК-1», 2 (шт.).

**II. Требования к выполнению работ.**

**Цель выполнения работ (услуг):**

1. Повышение производительности вычислительной системы
2. Перенос данных с морально устаревших систем хранения данных
3. Повышение пропускной способности сетевых подключений оборудования
4. Повышение производительности систем виртуализации ресурсов
5. Повышение отказоустойчивости.

**2. Описание и основные технические характеристики объекта:**

**Характеристики существующей системы:**

Вычислительные средства (ВС) и системы хранения данных (СХД) ЦОД ОАО «ТГК-1» расположены на трех территориально-распределенных площадках: основной и резервный ЦОД (далее – ЦОД1 и ЦОД2), а также дополнительная (третья) площадка. Площадки связаны между собой каналами связи с использованием аппаратуры уплотнения передаваемых данных (CWDM), позволяющими организовать общую сеть передачи данных (LAN) и общую сеть хранения данных (SAN).

Вычислительные системы основного и резервного ЦОД и третьей площадки подключены к SAN по протоколу Fibre Channel (FC). Системы хранения данных основного и резервного ЦОД и третьей площадки подключены к SAN по протоколу FC.

Основными компонентами вычислительных систем основного и резервного ЦОД являются серверы архитектуры x86\_64.

Основными компонентами систем хранения данных основного и резервного ЦОД являются комплексы средств виртуализации СХД EMC VPLEX, а также дисковые хранилища Hewlett-Packard и EMC различных моделей. Комплексы средств виртуализации СХД интегрированы с виртуальной средой ВС, что позволяет без потери данных переносить функционирующие ИС между аппаратными средствами ЦОД1 и ЦОД2. В случае выхода из строя ЦОД1 или ЦОД2 функционирование ИС будет восстановлено на доступной площадке распределенного ЦОД без потери данных в автоматическом режиме.

Большинство информационных систем (ИС) распределенного ЦОД ОАО «ТГК-1» функционируют в рамках виртуальной среды, созданной на базе ПО VMware vSphere. Виртуальная среда создана таким образом, что она позволяет мигрировать виртуальные машины (ВМ) между серверами ВС, расположенными и на одной, и на разных площадках распределенного ЦОД без прерывания доступа к ИС. В случае аппаратного сбоя компонентов ВС миграция ВМ на работающие серверы виртуальной среды производится автоматически.

Все данные информационных систем распределенного ЦОД ОАО «ТГК-1», за исключением ПО VMware ESXi, хранятся на распределенной катастрофоустойчивой СХД ЦОД ОАО «ТГК-1». СХД составлена двумя компонентами: системой хранения данных основного ЦОД ОАО «ТГК-1» и системой хранения данных резервного ЦОД ОАО «ТГК-1». Для обеспечения сохранности данных система использует синхронное зеркалирование с размещением данных на обеих площадках.

Для резервного копирования и восстановления данных логических томов дисковых массивов используется СРКВД, которая обладает следующими характеристиками:

* обеспечивает скорость резервного копирования и восстановления данных не менее, чем 300 МВ/с;
* обеспечивает «нулевое окно» резервного копирования;
* хранит резервные копии на отказоустойчивой дисковой системе хранения данных;
* передает данные резервных копий по SAN по протоколу FC;
* обеспечивает многопоточное резервное копирование и восстановления данных. Количество потоков данных задевается в качестве параметра конкретного задания резервного копирования;
* обеспечивает многозадачность резервного копирования и восстановления данных. Имеется возможность одновременного выполнения нескольких заданий по резервному копированию и по восстановлению данных;
* обеспечивает резервное копирование и восстановление данных, хранящихся на логических томах, подключаемых к виртуальным машинам VMware по технологии RDM в режиме Physical Compatibility;
* обеспечивает возможность выборочного восстановления файлов, хранящихся на VMware Datastore, и отдельных табличных пространств и файлов данных СУБД Oracle (tablespace и Data File в терминах СУБД Oracle), хранящихся на логических томах с файловыми системами;
* использует технологию резервного копирования, при которой агенты СРКВД на ОС серверов с исходными данными не устанавливаются;
* обеспечивает консистентное резервное копирование данных СУБД Oracle, расположенных на отдельных логических томах СХД;
* предоставляет веб-интерфейс управления, обеспечивающий разделение ролей пользователей;
* использует систему электронной почты ОАО «ТГК-1» для рассылки уведомлений о результатах выполнения заданий резервного копирования, заданий восстановления и служебных процедур.

Для оптимизации процедур обслуживания и управления системой хранения данных ОАО «ТГК-1» используется Комплекс мониторинга (КМ) СХД ОАО «ТГК-1», являющийся системой двойного назначения, пригодной как для самостоятельного использования, так и для работы в составе более крупной системы мониторинга. Комплекс производит сбор и визуализацию текущих и исторических сведений о производительности и исправности дисковых систем хранения данных ОАО «ТГК-1». Комплекс мониторинга СХД ОАО «ТГК-1» совместим и обслуживает используемые в «ТГК-1» дисковые массивы производства компании Hewlett-Packard. Комплекс производит мониторинг исправности дисковых массивов на нескольких уровнях детализации: интегральная метрика дискового массива, состояние каждого из контроллеров, состояние каждого из накопителей (жестких дисков, твердотельных дисков), состояние каждого блока питания, состояние и показания сенсоров температуры, статус интерфейсов и проч. Кроме того комплекс производит регистрацию ряда параметров производительности дисковых массивов, таких как загрузка процессоров, интенсивность операций ввода-вывода, объем записанных и считанных данных и проч.

Комплекс мониторинга представляет актуальную и накопленную историческую информацию в графическом виде через Web-интерфейс. Кроме того, комплекс интегрирован с системой электронной почты ОАО «ТГК-1» и производит рассылку уведомлений о сбоях дисковых массивов и их компонентов, а также рассылку отчетов о производительности.

**УКРУПНЕННАЯ ВЕДОМОСТЬ**

**объёмов работ (услуг)**

по поставке, СМР, пуско-наладке

ПСДТУ и ИТ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

*(наименование структурного подразделения) (наименование филиала)*

**Объем работ:** Модернизированный ЦОД ОАО «ТГК-1», 2 (шт.).

**3. Требования к модернизации ЦОД**

В ходе модернизации ЦОД необходимо осуществить поставку оборудования и ПО и провести монтажные работы, необходимые для запуска модернизированных систем ЦОД в постоянную эксплуатацию.

В состав оборудования и ПО модернизации ЦОД должны входить:

* серверы: 16 серверов Blade архитектуры x86\_64 в одинаковой конфигурации, расположенных в 2-х (двух) Blade-шасси в одинаковой конфигурации;
* 2 (два) дисковых массива в одинаковой конфигурации для хранения данных ИС;
* 2 (два) дисковых массива на SSD дисках в одинаковой конфигурации;
* комплекс средств виртуализации СХД;
* коммутаторы сети хранения данных (SAN);
* коммутаторы сети передачи данных (LAN);
* Оборудование для сварки оптических волокон;
* 3(три) ноутбука в одинаковой конфигурации;
* 24 (двадцать четыре) ноутбуков в одинаковой конфигурации
* Комплект модернизации оборудования.
* Комплект расширения пропускной способности сетей между ЦОД
* Комплект оборудования для WI-FI сети с централизованным управлением.
* Комплект модернизации МХД, используемых в инфраструктуре ЦОД.

**3.1 Требования к серверам**

Каждый сервер Blade архитектуры должен обладать следующими характеристиками:

1. Иметь не менее 2 процессоров, каждый с характеристиками не хуже, чем Intel Xeon Processor E5‑2698v4
2. Иметь не менее 512 ГБ оперативной памяти типа DDR-4 Load Reduced (LRDIMM), в конфигурации, обеспечивающей оптимальную загрузку всех каналов процессоров.
3. Поддерживать механизм обнаружения и коррекции мультибитных ошибок.
4. Иметь 2 слота для установки дополнительных плат ввода-вывода x16 PCIe 3.0.
5. Иметь не менее 2-х физических портов пропускной способностью не менее 20 Гбит/с с поддержкой, как минимум, слудеющих технологий: TCP Offload Engine (или аналогичную), Fibre Channel over Ethernet и iSCSI, разгрузки туннелей для протоколов VXLAN и NVGRE, Preboot eXecution Environment (PXE), SR-IOV.
6. Иметь не менее 2 портов FC 16 Гбит/c
7. Наличие внутреннего слота USB 3.0;
8. Наличие внутреннего слота для установки карт Micro SDHC;
9. Сервер должен поддерживать, как минимум, следующие операционные системы:
   1. Microsoft Windows Server 2008 R2, 2012, 2012 R2;
   2. Canonical Ubuntu 12.04 и 14.04;
   3. Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6 и 7;
   4. Oracle Linux/UEK 6 и 7;
   5. SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11 и 12;
   6. VMware vSphere 5.1, 5.5 и 6.0;
   7. Citrix XenServer 6.5;
   8. Oracle Solaris 11;
   9. CentOS 6 и 7;
10. Поддержка технологии Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) со следующим функционалом:
    1. Безопасная загрузка (Secure Boot);
    2. Загрузка с логических томов размером более 2,2 ТБ;
    3. Встроенный интерфейс командной строки UEFI Shell;
    4. Инструменты для группового развертывания серверов с использованием RESTful API;
    5. Загрузка PXE по сетям IPv6.
11. Поддержка стандарта ASHRAE A3.

Каждое Blade-шасси, предназначенное для установки поставляемых Blade-серверов должно обладать следующими характеристиками:

1. Иметь возможность установки не менее 16 Blade-серверов.
2. Иметь возможность для установки не менее 8 коммутационных модулей разного типа, в том числе, модулей FlexFabric (или эквивалентных), коммутаторов Ethernet с портами 1, 10, 40 Гбит/с, коммутаторов FC с портами 8/4/2 и 16/8/4 Гбит/с, коммутаторов SAS, коммутаторов InfiniBand.
3. Иметь возможность подключения к 2-м линиям электропитания переменного тока 220В по схеме «2N». Отказ одной из линий электропитания не должен приводить к потере доступности любого физического сервера. Отказ одного из блоков питания оборудования не должен приводить к потере доступности или падению производительности любого физического сервера.
4. Иметь отказоустойчивое охлаждение всех компонентов Blade-шасси, включая серверы и коммутационные модули. Выход из строя одного из вентиляторов не должен приводить к отказу, выключению или ухудшению производительности оборудования
5. Иметь в своем составе не менее 1 коммутатора LAN с 16 внутренними и 12 внешними портами Ethernet, обеспечивающими следующие характеристики:

* Суммарную пропускную способность 320 Гбит/с по внутренним портам и 240 Гбит/с по внешним портам.
* 4 внешних порта должны иметь возможность установки QSFP+ модулей, обеспечивающих скорость в 40 Гбит/с по каждому порту.
* 8 внешних портов должны иметь возможность установки SFP+ модулей, обеспечивающих скорость в 1 или 10 Гбит/с по каждому порту, в зависимости от установленного модуля SFP.
* Иметь возможность объединения в единый виртуальных коммутатор до 8 физических коммутаторов.
* модуль коммутации должен иметь неблокируемую архитектуру;
* модуль коммутации должен поддерживать коммутацию между всеми своими внешними и внутренними портами;
* модуль коммутации должен поддерживать маршрутизацию по протоколам IPv4 и IPv6 для всех своих портов;
* иметь общую производительность – не менее 1,2 Тб/с;
* иметь задержку на порту (пакет 64 байта) – не более 1 мкс;
* модуль коммутации должен поддерживать протокол OpenFlow и работу в программно-определяемых сетях;
* модуль коммутации должен поддерживать протокол SNMP версий 1, v2c и v3;
* поддерживать протоколы авторизаций RADIUS, TACACS+;
* модуль коммутации должен поддерживать экспорт статистики по протоколу sFlow;
* модуль коммутации должен поддерживать хранение нескольких конфигураций;
* модуль коммутации должен поддерживать не менее 4094 виртуальных сетей (VLAN);
* модуль коммутации должен поддерживать протокол IEEE 802.1ad QinQ VLANs;
* модуль коммутации должен поддерживать протокол PVST+;
* модуль коммутации должен поддерживать частные виртуальные сети (PVLAN);
* модуль коммутации должен поддерживать передачу больших кадров (Jumbo frame);
* модуль коммутации должен поддерживать протокол TRILL;
* поддерживать технологии обеспечения качества обслуживания (QoS) до восьми очередей и фильтрации трафика на базе порта и VLAN, и информации второго, третьего и четвертого уровней модели OSI на аппаратном уровне;
* Иметь поддержку виртуализации портов FCoE N-Port Virtualization (NPV);
* Иметь поддержку режимов VEPA (IEEE 802.1Qbg) и VXLAN (RFC 7348);
* Иметь поддержку работы по протоколам iSCSI, Fibre Channel over Ethernet (FCoE), Fibre Channel Forwarder (FCF).

1. Иметь в своем составе не менее 2 коммутаторов SAN с 16 внутренними и 12 внешними портами Fibre Channel, каждый из которых может работать на скорости до 16 Гбит/с в зависимости от установленного модуля SFP (внешние порты) и от подключенного к нему адаптера Blade-сервера (внутренние порты). На каждом коммутаторе должно быть активировано не менее 28 портов.
2. В состав каждого коммутатора должно входить не менее 12 SFP+ SW XCVR модулей 16 Gb FC.
3. В состав каждого коммутатора должна входить лицензия ISL Trunking.
4. Иметь в своем составе Multi-mode OM3 LC/LC FC кабеля, длинной 2m. не менее 24шт.

В состав поставляемого оборудования и ПО модернизации ЦОД должны входить все необходимые аппаратные средства, компоненты и лицензии для обеспечения удаленного управления всеми серверами (с использованием защищенных протоколов передачи данных), входящими в состав поставки. Удаленное управление должно позволять выполнять такие функции администрирования как: включение и выключение питания, перехват консоли в момент загрузки, просмотр сообщений POST, перехват графической консоли ОС сервера, монтирование на сервер съемных устройств с рабочей станции администратора, одновременная работа нескольких пользователей с виртуальным экраном одного сервера, запись и воспроизведение сеансов работы с консолью. Компоненты, обеспечивающие указанные выше функции, должны быть поставлены и установлены в отказоустойчивой конфигурации.

В состав поставляемого оборудования и ПО модернизации ЦОД должно входить ПО управления и аппаратно-ориентированного мониторинга подставляемого оборудования, в том числе, мониторинга состояния отдельных компонентов серверов и шасси, температуры, важных компонентов, состояния электропитания, предиктивного анализа аппаратных сбоев.

В состав поставляемого оборудования и ПО модернизации ЦОД должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

Серверы и Blade-шасси должны обеспечиваться технической поддержкой от производителя на территории РФ в течение 3 лет.

В состав предложения должны входить работы по модернизации вычислительных систем, которые должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), комплекса виртуализации СХД, вычислительных систем и др. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* План проведения работ по модернизации вычислительных систем.
* Установку новых Blade-шасси в стойки на место старых в основном и резервном ЦОД (сервера новой архитектуры не совместимы с Blade-шасси предыдущего поколения).
* Интеграцию новых комплексов вычислительных систем с существующей инфраструктурой ЦОД.
* Интеграцию старых серверов с новыми Blade-шасси.
* Создание отказоустойчивой конфигурации вычислительных мощностей.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Миграцию сервисов на новые вычислительные мощности согласно плану работ.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

**3.2 Требования к дисковым массивам для хранения данных ИС**

Каждый дисковый массив должен обладать следующими характеристиками:

1. Все поставляемое оборудование должно быть сделано по технологии без единой точки отказа. Отказ любого из компонентов дискового массива, такого, как контроллер, блок питания, вентиляторы охлаждения, жесткий диск, не должен приводить к потере и/или недоступности данных, хранящихся на этом дисковом массиве.
2. Поставляемый в рамках данного ТЗ дисковый массив должен позволять установить в себя не менее 24 дисков без закупки дополнительных дисковых.
3. В состав дискового массива должно входить не менее 2 дисковых полок расширения.
4. В состав дискового массива должно входить не мене 1 (одной) лицензий, для реализации многоуровневого хранения данных (Automated Tiering).
5. В состав дискового массива должно входить не мене 1 (одного) Ext Mini SAS 1m кабеля.
6. Для оптимального использования нового дискового пространства системы, на основе которых оно предоставляется, должны обладать функциональность не хуже, чем:
   1. Возможностью объединения дисков в RAID группы с уровнями RAID 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50.
   2. Возможностью создания RAID группы из 16 дисков с уровнями RAID 0, 3, 5, 6, и 10.
   3. Возможностью создания пулов хранения данных, которые охватывают пространство одной или нескольких RAID групп. Данные логического тома, созданного на пуле хранения данных, могут быть распределены между несколькими RAID группами. Все необходимые лицензии для создания пулов хранения данных должны включаться в комплекс поставки.
   4. Возможностью размещения логического тома одновременно на разных RAID группах, созданных из разных типов дисков: SSD, SAS, NL-SAS. Возможность автоматического перемещения фрагментов тома между разными типами дисков в зависимости от нагрузки. Все необходимые для указанного функционала лицензии должны включаться в комплекс поставки.
   5. Поддержка увеличения емкости RAID-групп и логических томов в режиме on-line, без прерывания доступа к данным;
   6. Поддержка технологии создания «тонких» томов (Thin Provisioning), позволяющую выделять серверам необходимые физические дисковые ресурсы автоматически по мере необходимости и позволяющую отдавать серверам виртуальные логические тома, размер которых может превосходить имеющийся физический дисковый объем массива. Автоматическое выделение физических дисковых ресурсов серверам должно выполняться прозрачно для операционных систем серверов и для приложений, без прерывания доступа к данным;
   7. Возможностью выделения дисков «горячего резерва», как для защиты отдельной RAID группы, так и для защиты всего дискового массива.
   8. Поддержка «горячей» замены жестких дисков, контроллеров, модулей ввода-вывода вентиляторов и блоков питания.
   9. Поддержкой дисков типа SAS, NL-SAS и SSD в рамках одной системы. При этом должны быть возможность установить следующие виды жестких дисков:
      1. 200 GB 12G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      2. 400 GB 12G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      3. 800 GB 12G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      4. 200 GB 12G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      5. 1,6 TB 12G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      6. 400 GB 6G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      7. 800 GB 6G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
      8. 300 GB 12G SAS 15K rpm SFF (2.5 дюйма)
      9. 450 GB 12G SAS 15K rpm SFF (2.5 дюйма)
      10. 600 GB 12G SAS 15K rpm SFF (2.5 дюйма)
      11. 146 GB 6G SAS 15K rpm SFF (2.5 дюйма)
      12. 300 GB 6G SAS 15K rpm SFF (2.5 дюйма)
      13. 300 GB 6G SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
      14. 450 GB 6G SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
      15. 600 GB 6G SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
      16. 900 GB 6G SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
      17. 1,2 TB 6G SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
      18. 1 TB 6G NL-SAS 7,2K rpm SFF (2.5 дюйма)
      19. 1 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
      20. 2 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
      21. 3 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
      22. 4 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
      23. 6 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
   10. Поддержка применения SSD накопителей в качестве кэш-памяти. Должна поддерживаться кэш-память на SSD объемом не менее 3 ТБ на один контроллер массива.
   11. Поддержка одновременного использование дисков SAS, SSD и NL-SAS, в том числе, и в пределах одной дисковой полки.
   12. Поддержка для снижения энергопотребления возможности автоматической остановки или замедления вращения дисков (если в течение некоторого времени к дискам не происходит обращений).
   13. Возможностью создания не менее 512 LUN на дисковый массив.
   14. Возможностью создания LUN объемом в 140 ТБ.
   15. Возможностью подключения 64 серверов к дисковому массиву.
   16. Наличием не менее 4 портов FC со скоростью 16 Гбит/с каждый.
   17. Возможностью расширения до 8 портов FC со скоростью 16 Гбит/с каждый.
   18. Возможностью расширения до 4 портов Ethernet iSCSI со скоростью 1 Гбит/с или 10 Гбит/с каждый.
   19. Возможность расширения до 199 жестких дисков.
   20. Наличием в каждом контроллере не менее 4 ГБ кэша.
   21. Неограниченная по времени поддержка сохранности содержимого кэш-памяти – на случай отключения электропитания (использование дисковой памяти для хранения кэш-памяти не допустимо);
   22. Зеркалирование кэш-памяти между контроллерами по внутренним каналам (использование каналов доступа к дискам для зеркалирования кэш-памяти не допустимо);
   23. Налиие в каждом контроллере интерфейсов 6Гб/с SAS 4х (с пропускной способностью 24Гб/с) для подключения дополнительных дисковых полок;
   24. Возможностью отказоустойчивого подключения дискового массива к SAN по протоколу FC со скоростью не менее 16 Гбит/с по каждому порту.
   25. Поддержкой операционных систем:
       1. Microsoft Windows Server 2012
       2. Microsoft Windows Server 2008 R2
       3. VMware
       4. HP-UX
       5. Red Hat Linux (32/64)
       6. SuSE SLES (32/64)
   26. Поддержкой технологии snapshot («мгновенных» копий томов) и clone (полных копий томов) на уровне контроллеров, позволяющих производить снятие резервных копий с «мгновенных» и полных копий томов, предоставление копий томов для отладки и тестирования приложений, быстрого восстановления данных с «мгновенных» копий в случае логического сбоя. Возможность создания не менее 64 копий в рамках каждой системы.
   27. Возможностью увеличения (путем закупки дополнительных лицензий) количества «мгновенных» копий до 512 в рамках каждой системы.
   28. Возможностью создания (путем закупки дополнительных лицензий) удаленных копий данных (реплик данных) на дисковых массивах такой же модели и на дисковых массивах HP MSA P2000, существующих у Заказчика. При этом должна быть возможность копирования данных по SAN.
   29. Возможность интеграции с ПО VMware vSphere посредством VAAI. Все необходимые лицензии должны быть учтены при расчете ориентировочной стоимости решения.
   30. Поддержка обновления микрокода в режиме on-line (в конфигурации с двумя контроллерами) без прерывания доступа к данным;
   31. Возможностью отказоустойчивого электропитания всех компонентов дискового массива от 2-х независимых линий.
   32. Быть предназначенными для монтирования в стандартную 19” стойку с 4-мя опорами.

В состав поставляемого оборудования и ПО должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

В состав предложения должны входить все работы по интеграции массива хранения данных с комплексом средств виртуализации СХД EMC VPLEX.

Дисковый массив должен обеспечиваться технической поддержкой от производителя на территории РФ. В стоимость предложения Участника должна входить стоимость круглосуточной поддержки со стороны производителя на 3 года.

В состав предложения должны входить работы по интеграции массивов хранения данных с комплексами средств виртуализации СХД EMC VPLEX, которые должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), комплекса виртуализации СХД и др. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* План проведения работ, с учетом собранной статистики и анализа работы, по интеграции массивов хранения с комплексами средств виртуализации СХД EMC VPLEX.
* Проведение установки, настройки оборудования и общесистемного программного обеспечения.
* Последовательное изменение объемов и производительности МХД.
* Создание отказоустойчивой конфигурации хранения данных на новых МХД средствами системы VPLEX METRO. При этом учесть возможную необходимость межверсионной миграции лицензий на объем METRO и LOCAL, используемых в текущей конфигурации VPLEX, в новой версии системы ”VPLEX3”
* Включение новых объемов аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение новых объемов аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Перенос данных систем на новые мощности хранения, согласно плану проведения работ.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

**3.3 Требования к дисковым массивам на SSD дисках.**

Каждый дисковый массив должен обладать следующими характеристиками:

1. Все поставляемое оборудование должно быть сделано по технологии без единой точки отказа. Отказ любого из компонентов дискового массива, такого, как контроллер, блок питания, вентиляторы охлаждения, жесткий диск, не должен приводить к потере и/или недоступности данных, хранящихся на этом дисковом массиве.
2. Поставляемый в рамках данного ТЗ дисковый массив должен позволять установить в себя не менее 24 дисков без закупки дополнительных дисковых полок.
3. В состав дискового массива должно входить: Не менее 16 дисков, каждый объемом 400 GB 12G SAS SFF (2.5 дюйма) SDD
4. • На SSD диски должна предоставляться безусловная пятилетняя гарантия.
   1. Наличием не менее 2 (двух) контроллеров.
   2. Наличие не менее двух одновременно активных контроллера с возможностью горячей замены.
   3. • Все контроллеры массива должны быть одновременно активны, т.е., все контроллеры должны одновременно иметь доступ и на чтение, и на запись к любому логическому тому (LUN). Доступ к любому логическому тому должен быть возможен одновременно через все внешние интерфейсные порты массива
   4. Возможность прозрачного для приложений переноса данных между массивами без использования внешних виртуализаторов.
   5. Наличием не менее 4 портов FC со скоростью 16 Гбит/с каждый.
   6. Наличием не менее 2 портов 1GbE для репликации.
   7. Возможностью расширения до 12 портов FC со скоростью 16 Гбит/с каждый, до 4 портов 10Gb iSCSI/FCoE каждый и до 8 портов 1Gb EthernetFile каждый.
   8. Возможностью объединения дисков в RAID группы с уровнями RAID 1, 5 и 6.
   9. Для обеспечения высокой производительности для расчета контрольных сумм (RAID parity) для уровней уровни RAID 5 и 6 в массиве должны использоваться специализированные микросхемы (ASIC). Для расчета контрольных сумм не должны использоваться процессоры общего назначения массива.
   10. Массив должен поддерживать резервирование глобальной распределенной дисковой емкости, необходимой для выполнения автоматического восстановления данных при отказе физических дисков.
   11. Возможность расширения до 120 SSD дисков
   12. Поддержка QoS как политики, логически назначаемой в виде целевых характеристик IOPS, MBPS и времени отклика (задержки).
   13. Для обеспечения высокой производительности нагрузка ввода-вывода на уровне каждого логического тома (LUN) должна автоматически равномерно распределяться между всеми контроллерами массива. Автоматическая балансировка нагрузки ввода-вывода должна выполняться только средствами дискового массива.
   14. Для обеспечения высокой производительности нагрузка ввода-вывода на уровне каждого логического тома (LUN) должна автоматически равномерно распределяться между всеми однотипными дисками массива (без ограничения по количеству дисков). Автоматическая балансировка нагрузки ввода-вывода должна выполняться только средствами дискового массива.
   15. Для обеспечения более эффективного использования дисковых ресурсов массив должен поддерживать создание логических томов с различными уровнями RAID на одной и той же группе дисков.
   16. Массив должен поддерживать логические тома (LUN) емкостью не менее 16 ТБ.
   17. Массив должен поддерживать на аппаратном уровне создание локальных копий томов – snapshots (мгновенные копии) и snapclones (полные копии). При создании snapshot не должно требоваться предварительное резервирование дискового пространства.
   18. Массив должен поддерживать минимум 256 snapshots на 1 том.
   19. Мгновенные копий томов (snapshots) должны быть доступны как для чтения, так и для записи.
   20. Массив должен поддерживать создание snapshots как c томов и их полных копий (snapclone), так и с мгновенных копий томов (snapshot).
   21. При создании snapshots должны поддерживаться консистентные группы томов. Каждая консистентная группа должна поддерживать не менее 100 томов (LUNs).
   22. Массив должен поддерживать создание консистентных snapshots для следующих приложений: Oracle, MS Exchange, MS SQL, VMware vSphere, MS Hyper-V.
   23. Для оптимальной утилизации дискового пространства массив должен поддерживать создание snapshot/snapclone с уровнем RAID, отличным от уровня RAID исходного тома. Кроме того, массив должен поддерживать создание snapshot на дисках, отличных от дисков, на которых расположен исходный том.
   24. Наличием контроллерного кэша не менее 64 ГБ.
   25. Наличие контроля T10-DIF–для аппаратного сквозного контроля целостности данных согласно стандартовT10 DIF/ T10 PI.
   26. Поддержка на аппаратном уровне репликации томов между массивами, относящимися к предлагаемому семейству массивов.Поддержка типов репликации данных: синхронная, асинхронная потоковая, асинхронная периодическая и синхронная репликация на 3 центра обработки данных, находящихся на большом расстоянии.
   27. При репликации данных должны поддерживаться консистентные группы томов. Каждая консистентная группа должна поддерживать не менее 100 томов (LUNs).
   28. Массив должен поддерживать инкрементальную репликацию после восстановления отказа или обрыва канала связи между двумя массивами.
   29. Поддержка технологии Thin Provisioning, позволяющей выделять серверам необходимые физические дисковые ресурсы автоматически по мере необходимости и позволяющей презентовать серверам виртуальные логические тома, размер которых может превосходить имеющийся физический дисковый объем массива. Автоматическое выделение физических дисковых ресурсов серверам должно выполняться прозрачно для операционных систем серверов и для приложений, без прерывания доступа к данным.
   30. Поддержка возможности возврата свободных, неиспользуемых дисковых ресурсов на уровне тома в общий дисковый пул. Возврат свободных дисковых ресурсов в общий дисковый пул должно выполняться без прерывания доступа к данным.
   31. Технология репликации должна быть интегрирована с технологией Thin Provisioning, т.е., при репликации должны копироваться только реальные данные приложений, а не весь объем логического тома.
   32. Массив должен поддерживать собственными средствами онлайн преобразование стандартных томов в «тонкие» тома и также онлайн преобразование «тонких» томов в стандартные тома.
   33. Массив должен поддерживать миграцию логического тома между различными группами дисков без прерывания доступа к данным.
   34. Массив должен поддерживать изменение уровня RAID логического тома без прерывания доступа к данным.
   35. Массив должен поддерживать реализацию многоуровневой системы хранения данных на уровне логического тома: данные логического тома могут быть распределены между физическими дисками с различными характеристиками, например, между дисками SSD, SAS, NL-SAS. Должна поддерживаться автоматическая миграция блоков данных логического тома между физическими дисками с различными характеристиками для оптимизации или производительности, или стоимости хранения.
   36. Возможностью консолидировать операции блочного и файлового хранения в рамках одной платформы.
   37. Для файлового доступа (SMB, NFS) массив должен поддерживать задание квот на использование дисковой емкости на уровне пользователей и на уровне файловой системы.
   38. Для файлового доступа (SMB, NFS) массив должен поддерживать интеграцию с антивирусными программами Symantec и MacAfee.
   39. Поддержка функции “call home” по телефонной линии или по IP для автоматического и проактивного уведомления сервисного центра производителя о возможных проблемах функционирования.
   40. Поддержкой дисков типа SAS, NL-SAS и SSD в рамках одной системы. При этом должны быть возможность установить, Как минимум,следующие виды жестких дисков:
       1. 480 GB MLC SSD SFF (2.5 дюйма)
       2. 920 GB MLC FE SSD SFF (2.5 дюйма)
       3. 480 GB cMLC SSD SFF (2.5 дюйма)
       4. 1920 GB cMLC FE SSD SFF (2.5 дюйма)
       5. 3840 GB cMLC SSD SFF (2.5 дюйма)
       6. 600 GB SAS 15K rpm SFF (2.5 дюйма)
       7. 600 GB SAS 15K FE rpm SFF (2.5 дюйма)
       8. 600 GB SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
       9. 1,2 TB SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
       10. 1,2 TB SAS 10K FE rpm SFF (2.5 дюйма)
       11. 1,8 TB SAS 10K rpm SFF (2.5 дюйма)
       12. 2 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
       13. 4 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
       14. 6 TB 6G NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
       15. 8 TB 6П NL-SAS 7.2K rpm LFF (3.5 дюйма)
       16. Поддержка технологии Flash Cache, позволяющей использовать емкость на SSD/Flash накопителях в качестве дополнительной кэш-памяти. Дополнительная кэш-память (Flash Cache) должна быть доступная как для блочного доступа, так и для файлового доступа. Flash Cache должна поддерживать использование не специально выделенных SSD/Flash накопителей.
   41. Поддержкой операционных систем:
       1. Microsoft Windows Server 2012R2
       2. Microsoft Windows Server 2008 R2
       3. VMware
       4. HP-UX
       5. Red Hat Linux (32/64)
       6. SuSE SLES (32/64)
       7. Citrix XenServer
       8. IBM AIX
       9. Apple Mac OS
       10. Oracle Linux (ядра UEK и RHEL)
       11. Oracle Solaris
       12. Ubuntu
       13. IBM Virtualization
       14. Oracle VM
   42. Поддержка интеграции функционала массива с платформой виртуализации VMware, в том числе:
       1. Полная интеграция с vStorage API for Array Integration (VAAI);
       2. Полная интеграция с vStorage API for Storage Awareness (VASA);
       3. Поддержка VMware Storage Metro Cluster;
       4. Поддержка VMware Site Recovery Manager 5;
       5. Использовать встроенные в VMware средства балансировки нагрузки и переключения между несколькими путями доступа от сервера к дисковому массиву;
       6. Поддержка мониторинга и управления массивом из VMware vCenter посредством специального модуля plug-in for vCenter;
       7. Технология Thin Provisioning массива должна интегрироваться с VMware “Eager Zeroed Thick” VMDK.
       8. Интеграция с vCenter Operations Manager.
       9. Подержка интеграции с технологией VMware Virtual Volumes.
   43. Поддерживать технологию дедупликации, работающей в онлайн режиме, незадействуя процессоры общего назначения контроллеров массива и возможность ее отключения.
   44. Возможностью отказоустойчивого электропитания всех компонентов дискового массива от 2-х независимых линий.
   45. Для защиты содержимого кэш-памяти от сбоев электропитания дисковый массив должен поддерживать сброс кэш-памяти на специальные энергонезависимые носители.
   46. Быть предназначенными для монтирования в стандартную 19” стойку с 4-мя опорами.
   47. Иметь интерфейсы типа SAS или аналогичные для дальнейшего расширения емкости дисковыми модулями без необходимости установки новых контроллеров.
   48. Поддержка добавления дисковых полок и дисков в «горячем» режиме, без прерывания доступа к данным.Поддержка любых обновлений микрокода контроллеров и жестких дисков в «горячем» режиме, без прерывания доступа к данным.
   49. Поддержка любых обновлений микрокода контроллеров без прерывания доступа к данным без использования серверного ПО поддержки переключения между несколькими путями доступа от сервера к дисковому массиву.
   50. Для поддержки балансировки нагрузки и переключения между несколькими путями доступа от сервера к дисковому массиву должно использоваться только ПО балансировки, входящие в состав серверных операционных систем.
   51. Поддерживать бесперебойную работу и доступность всех данных при отказе одной дисковой полки при использовании любого уровня RAID: 1, 10, 5, 6.
   52. В состав поставляемого оборудования и ПО должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

В состав поставляемого оборудования и ПО должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

В состав предложения должны входить все работы по интеграции массива хранения данных с комплексом средств виртуализации СХД EMC VPLEX.

Дисковый массив должен обеспечиваться технической поддержкой от производителя на территории РФ. В стоимость предложения Участника должна входить стоимость круглосуточной поддержки со стороны производителя на 3 года.

В состав предложения должны входить работы по интеграции массивов хранения данных SSD с комплексами средств виртуализации СХД EMC VPLEX, которые должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), комплекса виртуализации СХД и др. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение оценки и выявление наиболее нагруженных сервисов инфраструктуры ОАО ТГК-1.
* План проведения работ, с учетом выявленных нагруженных сервисов, по интеграции массивов хранения с комплексами средств виртуализации СХД EMC VPLEX.
* Проведение установки, настройки оборудования и общесистемного программного обеспечения.
* Создание отказоустойчивой конфигурации хранения данных на новых МХД средствами системы VPLEX METRO. При этом учесть возможную необходимость межверсионной миграции лицензий на объем METRO и LOCAL, используемых в текущей конфигурации VPLEX, в новой версии системы ”VPLEX3”
* Включение новых объемов аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение новых объемов аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Перенос продуктовых систем на новые мощности хранения, согласно плану проведения работ.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

**3.4 Требования к комплексу средств виртуализации.**

После проведения работ по апгрейду комплекс должен обладать характеристиками не хуже:

* Возможность масштабирования каждого из кластеров EMC VPLEX путем добавления новых модулей или узлов.
* Прозрачное совместное использование данных, доступ к ним и их перемещение между двумя площадками на расстоянии с round trip не более 5 мс.
* Автоматическое предоставление общего доступа, распределение нагрузки и аварийное переключение доменов хранения на резервный ресурс в узлах  и между ними в одном кластере или двух объединенных кластерах.
* Перемещение производственных томов между гетерогенными массивами и между площадками без простоя и прерывания работы узлов.
* Одновременная запись данных на соответствующие гетерогенные массивы.
* В качестве внутренней шины данных для каждого кластера должна использоваться высокоскоростная шина с производительностью не хуже чем  infiniband.
* Подключение всех серверов и массивов по FC, с пропускной способностью не менее, чем 16Gb/s.

При модернизации необходимо учесть возможность апгрейда лицензий Local, при добавлении новых объемов хранения, презентованных EMC VPLEX.

Апгрейд комплекса средств виртуализации СХД EMC VPLEX , включая аппаратные и программные компоненты, должен обеспечиваться технической поддержкой, осуществляемой сертифицированным производителем центром технической поддержки и предоставляемой на следующих условиях:

* Длительность поддержки: 3 года с момента апгрейда СХД
* Время обслуживания по всем допустимым каналам (телефон, факс, e-mail, web) на русском языке: круглосуточно, без выходных. Время реакции в случае критичного сбоя (невозможно работать с хранимыми данным): 30 минут
* Предусмотрено обслуживание системы на месте эксплуатации авторизованным сервисным инженером
* Время обслуживания на месте эксплуатации: круглосуточно, без выходных. Время приезда сервисного инженера: 4 часа с момента принятия решения о необходимости обслуживания на месте эксплуатации.
* Стоимость запасных частей, их доставки до места эксплуатации и отправки замененных неисправных компонентов в сервисную службу входит в стоимость технической поддержки
* Срок доставки запасных частей: круглосуточно, без выходных, в течение 4 часов после принятия решения о замене. Все элементы, используемые поставщиком (производителем) для замены в целях реализации гарантийного обслуживания, будут сертифицированы производителем СХД и будут иметь не худшие функциональные характеристики в сравнении с заменяемыми элементами.
* Бесплатные обновления внутреннего ПО СХД в течение действия поддержки
* Доступ к специализированным ресурсам производителя СХД (порталам в Интернете, документации, базам знаний) для получения информации о СХД, самостоятельного обучения и поиска решения возможных проблем

В состав предложения должны входить работы по апгрейду комплексов средств виртуализации СХД EMC VPLEX, которые должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), комплекса виртуализации СХД и др.
* Оценку емкости хранения данных комплекса виртуализации СХД EMC VPLEX, определить узкие мест в существующей конфигурации.
* Анализ рисков, связанных с проведением работ по модернизации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* Составление плана проведения работ по апгрейду комплексов средств виртуализации СХД EMC VPLEX исходя из проведенной оценки.
* Проведение апгрейда без перерыва функционирования системы хранения Общества.
* Переконфигурация back-end и front-end подключений комплекса средств виртуализации СХД
* Перераспределение всего объема емкости хранения.
* Перенос функционала на апгреженые СХД, согласно плану проведения работ.
* Перенос сервисов на апгреженые СХД, согласно плану проведения работ.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Перенос данных продуктивных систем, согласно плану проведения работ.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

**3.5 Требования к коммутаторам сети хранения данных**

В состав предложения участника должны входить 4 (четыре) коммутатора SAN, каждый со следующими характеристиками:

* Наличие не менее 96 портов FC стандарта 16 Гбит/с. Если для использования порты должны быть укомплектованы лицензиями и проч., то указанные компоненты должны также входить комплект поставки коммутатора.
* Коммутатор должен быть связан с другими коммутаторами, в том числе находящихся в разных ЦОД. Производительность всей сети или ее части, в том числе расположенной как на основной, так и на резервных площадках, должна увеличиваться дополнительной коммутацией портов. Если для этого необходимы, лицензии и проч., то указанные компоненты должны входить в комплект поставки коммутаторов.
* Иметь задержку для локально коммутируемых портов не более 700нс.
* Встроенный компонент In-Service Software Upgrades (ISSU),
* Технология виртуальных сетей SAN (VSAN) для создания аппаратно определяемых, изолированных сред в рамках физической фабрики
* Коммутаторы должны поддерживать следующие функции по обеспечению безопасности: AES-GCM-256 encryption on ISLs; DH-CHAP (между коммутаторами и конечным устройством), FCAP switch authentication; FIPS 140-2 L2-compliant, HTTPS, IPsec, IP filtering, LDAP with IPv6, OpenLDAP, Port Binding, RADIUS, TACACS+, User-defined Role- Based Access Control (RBAC), Secure Copy (SCP), Secure RPC, SFTP, SSH v2, SSL, Switch Binding, Trusted Switch
* Обладать общей пропускной способность до 3072gbps/s
* Коммутатор должен иметь порты, предназначенные для управления коммутатором 10/100/1000 Mbps Ethernet (RJ-45), in-band over Fibre Channel, serial port (RJ- 45), and one USB port, простой в использовании графический интерфейс управления, а также иметь профессиональный интерфейс управления в виде командной строки.
* Коммутатор должен обеспечивать коммутацию не менее 48 устройств, в том числе сервера, системы хранения данных и другие коммутаторы сети передачи данных на скорости не менее 16 Гбит/с. Если для этого необходимы, лицензии, трансиверы и проч., то указанные компоненты должны входить в комплект поставки коммутаторов.
* Коммутатор должен обеспечивать коммутацию не менее 24 устройств, в том числе сервера, системы хранения данных и другие коммутаторы сети передачи данных, каждое из которых может работать со скоростью до 16 Гбит/с в зависимости от установленного SFP+ модуля., причем порты, используемые для такой связи, не должны являться частью указанной в п.9 портовой емкости. Если для этого необходимы, лицензии и проч., то указанные компоненты должны входить в комплект поставки коммутаторов.
* Коммутатор должен быть подключен в существующую систему управления и мониторинга. Если для этого необходимы, лицензии и проч., то указанные компоненты должны входить в комплект поставки коммутаторов.
* Коммутатор должны иметь резервирование подверженных наиболее частым сбоям узлов: как минимум, вентиляторов и блоков питания.
* Коммутатор должны быть предназначены для питания от однофазной сети напряжением 220В и комплектоваться шнурами питания с разъемами CEE7/4.
* Коммутатор должны комплектоваться салазками, кронштейнами или прочими приспособлениями для крепления их в стандартный 19-дюймовый телекоммуникационный шкаф.

В состав предложения участника должны входить 4 (четыре) коммутатора SAN, каждый со следующими характеристиками:

* Наличие не менее 24 портов стандарта FC 16 Гбит/с.
* Коммутатор должен быть связан с другими коммутаторами, в том числе находящихся в разных ЦОД. Производительность всей сети или ее части, в том числе расположенной как на основной, так и на резервных площадках, должна увеличиваться дополнительной коммутацией портов. Если для этого необходимы, лицензии и проч., то указанные компоненты должны входить в комплект поставки коммутаторов.
* Иметь задержку для локально коммутируемых портов 700нс.
* Иметь общую пропускную способность 768 Гбит/с.
* Коммутатор должен иметь порты, предназначенные для управления коммутатором 10/100/1000 Mbps Ethernet (RJ-45), in-band over Fibre Channel, serial port (RJ- 45), and one USB port, простой в использовании графический интерфейс управления, а также иметь профессиональный интерфейс управления в виде командной строки.
* Коммутаторы должны поддерживать следующие функции по обеспечению безопасности: AES-GCM-256 encryption on ISLs; DH-CHAP (между коммутаторами и конечным устройством), FCAP switch authentication; FIPS 140-2 L2-compliant, HTTPS, IPsec, IP filtering, LDAP with IPv6, OpenLDAP, Port Binding, RADIUS, TACACS+, User-defined Role- Based Access Control (RBAC), Secure Copy (SCP), Secure RPC, SFTP, SSH v2, SSL, Switch Binding, Trusted Switch
* Коммутатор должен обеспечивать коммутацию не менее 12 устройств, в том числе сервера, системы хранения данных и другие коммутаторы сети передачи данных, каждое из которых может работать со скоростью до 16 Гбит/с в зависимости от установленного SFP+ модуля.
* Коммутатор должен быть подключен в существующую систему управления и мониторинга. Если для этого необходимы, лицензии и проч., то указанные компоненты должны входить в комплект поставки коммутаторов.
* Коммутатор должны иметь резервирование подверженных наиболее частым сбоям узлов: как минимум, вентиляторов и блоков питания.
* Коммутатор должны быть предназначены для питания от однофазной сети напряжением 220В и комплектоваться шнурами питания с разъемами CEE7/4.
* Коммутатор должны комплектоваться салазками, кронштейнами или прочими приспособлениями для крепления их в стандартный 19-дюймовый телекоммуникационный шкаф.

Поставляемые в рамках данного ТЗ коммутаторы сети хранения данных должны быть интегрированы с существующей SAN сетью, с учетом требуемой пропускной способностью всей сети и удаленностью площадок.

В состав предложения участника должны входить оптические кабеля:

* .5m Multi-mode OM3 LC/LC FC Cable не менее 20 шт.
* 1m Multi-mode OM3 LC/LC FC Cable не менее 20 шт.
* 2m Multi-mode OM3 LC/LC FC Cable не менее 20 шт

Коммутаторы SAN должны обеспечиваться технической поддержкой от производителя на территории РФ. В стоимость предложения Участника должна входить стоимость круглосуточной поддержки указанных коммутаторов со стороны производителя на 1 год.

В состав поставляемого оборудования и ПО должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

Все необходимые кабели, предназначенные для отказоустойчивых соединений по протоколу FC поставляемого оборудования между собой в рамках одного помещения должны входить в предложение Участника.

В состав предложения должны входить работы по изменению архитектуры SAN сети, и должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), комплекса виртуализации СХД, вычислительных систем и др. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* Разработка новой архитектуры SAN, в ходе разработки необходимо учесть, используемое в существующей конфигурации, оборудование.
* План проведения работ, с учетом собранной статистики и анализа работы, по созданию новой архитектуры SAN сети
* Выделение в отдельные сущности участков, обеспечивающих связанность между дата центрами.
* Создание 10 (десяти) функциональных фабрик, образующих связанную отказоустойчивым образом сеть хранения SAN, без перерыва функционирования сервисов.
* Разнесение back-end и front-end комплексов средств виртуализации СХД EMC VPLEX.
* Разнесение front-end вычислительных систем в соответствии с новой архитектурой SAN сети.
* Разнесение front-end массивов хранения данных в соответствии с новой архитектурой SAN сети.
* Выделение в отдельные сущности участков, обеспечивающих связанность между дата центрами.
* Создание 10 (десяти) функциональных фабрик, образующих связанную отказоустойчивым образом сеть хранения SAN, без перерыва функционирования сервисов.
* Создание необходимой пропускной способности сети для всех сервисов.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Внести изменения в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

**3.6 Требования к сетевым коммутаторам LAN**

В состав предложения участника должны входить 4 (четыре) коммутатора LAN, каждый со следующими характеристиками:

* Модель коммутатора должна иметь четыре слота для интерфейсных плат, иметь возможность установки не менее 192 портов 10GbE, не менее 96 портов 1/10GbE, не менее 48 портов 40GbE и не менее 8 портов 100GbE.
* Коммутатор должен иметь не менее 48 портов SFP+. Необходимо учесть коммутацию с оборудованием, имеющим интерфейс стандарта SFP+ в количестве не менее 38шт., с оборудованием, имеющим интерфейс стандарта 1000Base-T в количестве не менее 8шт. Если для использования порты должны быть укомплектованы лицензиями, трансиверами, проч., то указанные компоненты должны также входить комплект поставки коммутатора.
* Коммутатор должен иметь не менее 24 портов QSFP+.
* Коммутатор должен обеспечивать коммутацию кадров Ethernet, а также маршрутизацию пакетов IPv4 и IPv6, в том числе многоадресных (multicast). Коммутация и маршрутизация должны осуществляться без блокировки на полной канальной скорости на всех интерфейсах. Производительность коммутации и маршрутизации в пакетах в секунду должна быть не ниже 2,3 млрд. пакетов/сек.
* Коммутатор должен обеспечивать разделение сетевого трафика на виртуальные локальные сети VLAN и тегирование трафика IEEE 802.1q. Должны обеспечивать построение безызбыточных деревьев коммутации кадров по технологии IEEE 802.1D-2004. Объединение нескольких физических интерфейсов в единый логический интерфейс по технологии IEEE 802.3ad.
* Коммутатор должен обеспечивать выполнение функций управления качеством обслуживания в сети: классифицировать кадры Ethernet и пакеты IP по соответствующим полям протоколов разного уровня модели OSI, маркировать кадры и пакеты, используя поля COS и TOS, а также организовать очереди пакетов на портах.
* Коммутатор должен поддерживать стекирование с другими коммутаторами своей серии с образованием в стеке единого логического устройства.
* Коммутатор должен иметь поддержку технологий TRILL и HPE Intelligent Resilient Fabric (IRF).
* Коммутатор должен обеспечивать выполнение функций сетевой безопасности: фильтрацию сетевого трафика по различным критериям. Кроме того, коммутаторы имеют интерфейсы управления, защищенные протоколами с шифрованием трафика управления, с поддержкой идентификации и аутентификации пользователей, причем поддерживается как внутренняя база учетных данных пользователей, так и аутентификация с внешней базой данных RADIUS.
* Коммутатор должен поддерживать технологии VXLAN и OpenFlow 1.3.
* Коммутатор должны иметь простой в использовании графический интерфейс управления, обеспечивать мониторинг и управление по протоколу SNMPv2c/SNMPv3/RMON, а также – желательно – иметь и профессиональный интерфейс управления в виде командной строки. Коммутатор должен обеспечивать экспорт системных сообщений по протоколу Syslog. Наконец, коммутатор должен поддерживать возможность сбора и экспорта статистики сетевых потоков по технологии sFlow (NetFlow, J-flow) или аналогичному.
* Коммутатор должны иметь резервирование подверженных наиболее частым сбоям узлов: как минимум, вентиляторов и блоков питания.
* Коммутатор должны быть предназначены для питания от однофазной сети напряжением 220В и комплектоваться шнурами питания с разъемами CEE7/4.
* Коммутатор должны комплектоваться салазками, кронштейнами или прочими приспособлениями для крепления их в стандартный 19-дюймовый телекоммуникационный шкаф.

Необходимо учесть, что коммутаторы должен быть связаны по интерфейсам QSFP+ в общую отказоустойчивую сеть между собой и другим оборудованием, на расстоянии 6м в количестве не менее 8 шт., на расстоянии 7м в количестве не менее 10 шт., на расстоянии 8м в количестве не менее 14 шт. Если для использования порты должны быть укомплектованы лицензиями, трансиверами, оптическими кабелями, проч., то указанные компоненты должны также входить комплект поставки коммутаторов.

В состав предложения участника должны входить 2 (два) коммутатора LAN, каждый со следующими характеристиками:

* Наличие не менее 48 портов Ethernet стандарта 1000Base-T и не менее 4 портов стандарта SFP+. Если для использования порты должны быть укомплектованы лицензиями, трансиверами и проч., то указанные компоненты должны также входить комплект поставки коммутатора.
* Коммутатор должен поддерживать технологию PoE (Power over Ethernet) и располагать бюджетом мощности для подключаемых PoE-устройств не менее 370 Вт.
* Коммутатор должен обеспечивать коммутацию кадров Ethernet. Коммутация должна осуществляться без блокировки на полной канальной скорости на всех интерфейсах. Производительность коммутации в пакетах в секунду должна быть не ниже 130,9 млн. пакетов/сек.
* Коммутатор должен обеспечивать разделение сетевого трафика на виртуальной локальные сети VLAN и тегирование трафика IEEE 802.1q. Коммутатор должен обеспечивать построение безызбыточных деревьев коммутации кадров по технологии IEEE 802.1D. Кроме того они должны обеспечивать объединение нескольких физических интерфейсов в единый логический интерфейс по технологии IEEE 802.3ad.
* Коммутатор должен обеспечивать выполнение функций сетевой безопасности: фильтрацию сетевого трафика по адресам MAC, IPv4/IPv6, протоколам 4-го уровня модели OSI и портам TCP и UDP, аутентификацию IEEE 802.1x, инспектирование пакетов ARP и DHCP. Кроме того коммутатор должны иметь интерфейсы управления, защищенные протоколами с шифрованием трафика управления (HTTPS, SSH). Доступ к интерфейсам управления должен производиться с идентификацией и аутентификацией пользователей, причем должна поддерживаться как внутренняя база учетных данных пользователей, так и аутентификация с внешней базой данных RADIUS. Коммутатор должен обеспечивать ограничение полномочий пользователей, ролевой доступ к интерфейсам управления и журналирование действий администраторов. Коммутатор должен обеспечивать защиту своих программно реализованных служебных и управляющий функций (control plane) от атак, направленных на отказ в обслуживании, путем ограничений максимальной частоты обращений к этим функциям.
* Коммутатор должен поддерживать стекирование с другими коммутаторами своей серии с образованием в стеке единого логического устройства.
* Коммутатор должен обеспечивать выполнение функций управления качеством обслуживания в сети: классифицировать кадры Ethernet и пакеты IP по соответствующим адресам протоколам 4-го уровня модели OSI и портам TCP и UDP, маркировать кадры и пакеты, используя поля COS и TOS, а также организовать очереди пакетов на портах (не менее 8 очередей на порт).
* Коммутатор должны иметь простой в использовании графический интерфейс управления, обеспечивать мониторинг и управление по протоколу SNMPv2c/SNMPv3/RMON, а также – желательно – иметь и профессиональный интерфейс управления в виде командной строки. Коммутатор должен обеспечивать экспорт системных сообщений по протоколу Syslog. Наконец, коммутатор должен поддерживать возможность сбора и экспорта статистики сетевых потоков по технологии sFlow (NetFlow, J-flow) или аналогичному.
* Для обнаружения подключенного оборудования коммутатор должен иметь поддержку протокола CDP.
* Коммутаторы должны быть предназначены для питания от однофазной сети напряжением 220В и комплектоваться шнурами питания с разъемами CEE7/4.
* Коммутаторы должны комплектоваться салазками, кронштейнами или прочими приспособлениями для крепления их в стандартный 19-дюймовый телекоммуникационный шкаф.
* Коммутатор должен иметь принудительную вентиляцию, работать в круглосуточном режиме и обеспечивать нормальное функционирование при температуре от -5 до +45 градусов Цельсия.

Поставляемые в рамках данного ТЗ коммутаторы данных должны быть интегрированы с существующей сетью передачи данных ЦОД, с учетом требуемой пропускной способностью всей сети.

В состав поставляемого оборудования и ПО должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

Все оборудование должно обеспечиваться технической поддержкой от производителя на территории РФ в течение 3 лет.

В состав предложения должны входить работы по модернизации сети передачи данных LAN, которые должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, комплекса виртуализации СХД и др., вычислительных систем. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* Разработка архитектуры сети с новым ядром, в ходе разработки архитектуры необходимо учесть, используемое в существующей конфигурации, оборудование.
* План проведения работ по модернизации сети передачи данных LAN.
* Перенос всего функционала на новое оборудование, в соответствии с разработанной архитектурой.
* Осуществить конфигурацию ядра сети, состоящего из 4 коммутаторов, образующих связанную отказоустойчивым образом сеть передачи данных LAN с общим L2 доменом, без перерыва функционирования сервисов.
* Разнесение подключений вычислительных систем в соответствии с новой архитектурой LAN сети.
* Проведение оптимизации путей передачи данных.
* Изменение портов передачи трафика между, составляющими компонентами сети передачи данных, в соответствии с разработанной архитектурой.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

**3.7 Требования к оборудованию для сварки оптических волокон**

В состав предложения участника должен входить сварочный аппарат с характеристиками не хуже:

* Типы свариваемых волокон: Одномодовые (SMF, ITU-T G.652), многомодовые (MMF, ITU-T G.651), со смещенной областью дисперсии (DSF, ITU-T G.653), со смещенной ненулевой дисперсией (NZDSF, ITU-TG.655), со смещенной длиной волны отсечки (CSF, ITU-T G.654), с пониженной чувствительностью к изгибам (ITU-T G.657), волокно, легированное эрбием.
* Отражение от сварного соединения ≤60дБ.
* Типичные потери на соединении ≤ 0,02 дБ (SMF), 0,01 дБ (ММF), 0,04 дБ (DSF), 0,04 дБ (NZDSF).
* Время сварки 7 сек (в режиме SM).
* Длинна зачистки волокна: 5-16мм - для буфера не более 250 мкм.
* Программы сварки: не менее 100 настраиваемых.
* Оценка потерь на сварном соединении: по сердцевине, угловое смещение, деформирование волокна.
* Время термоусадки: 13 сек для КДЗС 60мм.
* Типы КДЗС: 40мм, 60мм, микроКДЗС.

В состав предложения участника должен входить универсальный оптический рефлектометр с характеристиками не хуже:

* Встроенный измеритель мощности:
  + Диапазон длины волны от 800 до 1650 нм с шагом 1 нм;
  + Диапазон измерения от +5 до −50 дБм;
  + Тип разъема: универсальный нажимно-вытяжной (UPP)
  + Калиброванная длинна волны: 850, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм
  + Точность: ± 0,2 дБ
* Максимальное разрешение: 0,01 дБ/0,01 нВт
* Минимальная мертвая зона по событию не более 1 м.
* Разрешение до 128.000 точек построения.
* Иметь интерфейсы: 3 порта USB 2.0, 1 порт мини-USB 2.0, RJ45 LAN 10/100/1000 Мбит/с
* 10,4-дюймовый цветной сенсорный ЖКД Разрешение: 800 x 600.
* Иметь рабочую температуру от –20 до +50 °C (от –4 до 122 °F).
* Внутренняя память: не менее 2 ГБ (128 МБ для хранения данных).
* Динамический диапазон: 45 дБ (номинал).
* Визуальный детектор повреждений (VFL).
* Длина волны 650 нм
* Режим излучения: постоянное излучение, 1 Гц
* Класс лазера: 2 по стандартам EN60825-1 и FDA21 CFR часть 1040.10
  1. **Требования к ноутбукам**

В состав предложения участника должны входить 3 (три) ноутбука конфигурацией не хуже:

* 14" WQHD+ (2560х1440) TOUCH IPS, i7-5500U, 8GB(1), 512GB  SSD\_PCIE, HD   Graphics5500, 4G modem, NoODD, WiFi, TPM, BT, FPR, 4cell, Camera, W8.1 PRO, 3y.warr
* 14" WQHD (2560х1440) IPS, i7-6600U (2,6GHz), 16GB, 512GB SSD, HD Graphics520, 4G modem, NoODD, WiFi, TPM, BT, FPR, 4cell, Camera, Win7 Pro 64 + Win10 Pro upgrade coupon, 3y.warr
* 14" TOUCH WQHD(2560x1440)IPS,i7-6600U(2,5 GHz),16GB DDR3,512GB SSD, Intel HD 520,NoODD,4Gmodem,WiFi,BT,4cell,Win 10 PRO 64,1,36Kg,1y.carry in

а также 24 (двадцать четыре) ноутбуков конфигурацией не хуже:

* 14" WQHD (2560x1440)/Intel Core i7 6600U(2.6Ghz)/16384Mb/512SSDGb/noDVD/Int:Intel HD Graphics 520/Cam/BT/WiFi/LTE/3G/42WHr/war 3y/1.43kg/Metallic Grey/W7Pro + W10Pro key + NFC, USB-C, HP External USB DVDRW Drive, Power adapter - 90 Watt, UltraSlim Docking Station
  1. **Комплект модернизации оборудования**

В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка и установка:

1. В состав предложения должны входить работы по модернизации МХД, используемых системой резервного копирования, которые должны включать в себя:

* Поставку дисков HP MSA 8TB 12G SAS 7.2K 3.5in 512e HDD в количестве 52шт.
* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), системы резервного копирования, носителей резервных копий (МХД) и др. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* План проведения работ по модернизации МХД, используемых системой резервного копирования
* Перенос всего объема резервных копий с модернизируемых МХД.
* Модернизация МХД.
* Возвращение всего объема резервных копий на модернизированные МХД.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев системы резервного копирования.

1. В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка и установка в 20 (двадцать) серверов адаптеров LAN, совместимых HP ProLiant DL gen7/gen8 серии, позволяющих подключить указанные серверы к коммутаторам LAN со скоростью 10 Гбит/с по оптическим линиям в отказоустойчивой конфигурации. Адаптер должен поддерживать функции корпоративного класса, такие как тегирование VLAN, адаптивное объединение прерываний, MSI-X, группировка сетевых адаптеров, масштабирование на стороне приема (RSS), Jumbo-кадры, загрузка PXE, а также функции виртуализации VMware NetQueue и Microsoft VMQ. Поставляемые адаптеры должны быть предназначены для установки в указанные серверы производителем сервера. Если для использования порты должны быть укомплектованы лицензиями, трансиверами, проч., то указанные компоненты должны также входить комплект поставки.
2. В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка 36 модулей памяти HP 32GB 4Rx4 PC4-2133P-L Kit, для расширения объема памяти существующих систем.
3. В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка и установка в 10 (десять) серверов адаптеров SAN, совместимых HP ProLiant DL gen8 серии, позволяющих подключить указанные серверы к коммутаторам SAN со скоростью 16 Гбит/с по оптическим линиям в отказоустойчивой конфигурации. HBA-адаптеры Fibre Channel 16 ГБ должны быть обратно совместимы с сетями хранения 8 и 4 ГБ. Поставляемые адаптеры должны быть предназначены для установки в указанные серверы производителем сервера.
4. В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка 8 (восьми) вентиляторов совместимых с Blade-шасси HP BLc7000
5. В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка 4 (четырех) блоков питания совместимых с Blade-шасси HP BLc7000
6. В ходе модернизации ЦОД должна быть осуществлена поставка комплектов аккумуляторов в количестве не менее 4шт с параметрами:
   1. Поддержка напряжения DC-шины 192 вольта
   2. Высота в стойке не более 3U
   3. Совместимость с комплектом APC Smart-UPS SRT 8000 - 10000VA

Поставляемые в рамках данного ТЗ комплекты модернизации должны быть установлены в существующие системы. Если модернизация оборудования подразумевает остановку сервиса, то данная остановка должна быть согласована с заказчиком заранее и должно быть обозначено предполагаемое максимальное время простоя.

* 1. **Комплект расширения пропускной способности сетей между ЦОД**

Для обеспечения необходимой пропускной способности между ЦОД, должна быть осуществлена поставка, установка и настройка комплекта оборудования. В состав предложения участника должно входить не менее 2 (двух) комплектов оборудования c характеристиками не хуже чем:

1. Наличие не менее 2 (двух) мультисервисных платформ волнового уплотнения для построения не менее 8 каналов передачи данных между ЦОД. Если для использования платформы должны быть укомплектованы лицензиями, мультиплексорами, трансиверами, усилителями и проч., то указанные компоненты должны также входить в комплект поставки коммутатора
2. Комплект оборудования должен обеспечивать передачу по одному волокну 4 (четырех) линков 10 Гбит/с. Ethernet и 4 (четырех) линков FC 8 Гбит/с. Если для использования порты должны быть укомплектованы лицензиями, трансиверами и проч., то указанные компоненты должны также входить в комплект поставки коммутатора.
3. Иметь возможность передачи данных на скорости 40 Гбит/с.
4. Оборудование должно быть совместимо со стандартом ITU G.709, FCC, RoHS and VCCI.
5. Иметь не менее 2 слотов расширения для установки оптических усилителей (EDFA) или блоков оптической защиты (OLP)
6. В число поддерживаемых протоколов должны входить:

SDH: STM-4, STM-16, STM-64

SONET: OC-24, OC-48, OC-192

Ethernet: 1G, 2.5G, 4G, 8G, 10G

Fiber Channel: 1G, 2G, 4G, 8G, 10G,

1. Платформа должна иметь простой в использовании графический интерфейс управления, а также иметь профессиональный интерфейс управления в виде командной строки.
2. Платформы должны обеспечивать соединение между сайтами по одному оптическому волокну, располагающимися на расстоянии до 120км.
3. Платформы должны обеспечивать соединение между сайтами по двум оптическим волокнам, располагающимися на расстоянии до 80км.
4. Иметь длины волн:

от 1270nm до 1610nm для CWDM

от 1528nm до 1565nm для DWDM

1. Платформы должны иметь резервирование подверженных наиболее частым сбоям узлов: как минимум, вентиляторов и блоков питания.
2. Платформы должны быть предназначены для питания от однофазной сети напряжением 220В и комплектоваться шнурами питания с разъемами CEE7/4.
3. Платформы должны комплектоваться салазками, кронштейнами или прочими приспособлениями для крепления их в стандартный 19-дюймовый телекоммуникационный шкаф

Поставляемые в рамках данного ТЗ комплекты расширения пропускной способности сетей должны быть интегрированы с существующей инфраструктурой. В состав предложения Участника должна быть включена проверка пропускной способности сетей передачи данных между основным и резервным ЦОД. В случае необходимости, Участник должен провести модернизацию линий и коммутационных узлов на всей протяженности сетей.

В состав поставляемого оборудования и ПО должно входить необходимое число лицензий для подключения в существующую единую систему управления и мониторинга.

В состав предложения должны входить работы по расширению пропускной способности сетей, которые должны включать в себя:

* Сбор статистики и анализ работы оборудования, комплекса виртуализации СХД и др., вычислительных систем. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* План проведения работ по расширению пропускной способности сетей.
* Проверка оптических волокон на всей протяженности их длинны, в случае необходимости предусмотреть проведение работ по улучшению характеристик каналов передачи данных.
* Проведение установки, настройки оборудования и общесистемного программного обеспечения.
* Добавление путей передачи трафика между, составляющими компонентами сетей передачи данных.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы резервного копирования и восстановления данных.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев сервисов.

* 1. **Комплект модернизации для WI-FI сети с централизованным управлением.**

В состав предложения участника должен входить комплект модернизации системы центрального управления Wi-Fi сети с техническими характеристиками не хуже:

1. **Иметь не менее одного комплекта лицензий для увеличения количества подключений** Wi-Fi точек доступа **к системе центрального управления** до 300шт.
2. **Иметь не менее одного контролера для создания отказоустойчивой конфигурации системы центрального управления** Wi-Fi сети **в режиме** High availability statefull switchover с  **характеристиками не хуже:**

* **Иметь интерфейсы:** 8 x 1 gigabit ethernet SFP, RJ-45 console, Ethernet service port, HA port
* Контроллер должен иметь простой в использовании графический интерфейс управления: веб-интерфейс HTTP/HTTPS , а также – желательно – иметь и профессиональный интерфейс управления в виде командной строки: Telnet, SSH, serial port.﻿﻿
* Контроллер должен обеспечивать выполнение функций сетевой безопасности: WPA, IEEE 802.11i (WPA2, RSN), RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm, RFC 1851 The ESP Triple DES Transform, RFC 2104 HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication, RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0, RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol, RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH, RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH, RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV, RFC 2406 IPsecRFC 2407 Interpretation for ISAKMP, RFC 2408 ISAKMPRFC 2409 IKE, RFC 2451 ESP CBC-Mode Cipher Algorithms, RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile, RFC 3602 The AES-CBC Cipher Algorithm and Its Use with IPsec, RFC 3686 Using AES Counter Mode with IPsec ESP, RFC 4347 Datagram Transport Layer Security, RFC 4346 TLS Protocol Version 1.1﻿
* Поддержка функционала: workgroup bridge, link agregation group (LAG), radio resource management (RRM), datagram transfer layer security (DTLS), cisco video stream, cisco guest services ( wireless), cisco guest services ( wired), access control lists;
* **Максимальное количество точек доступа﻿ до 500, макс. кол-во клиентов до 7000, Макс. кол-во WLAN﻿ до 512, Макс. кол-во VLAN﻿ до 512, пропускной способностью﻿ не менее** 8 Gbit/s.
* **Поддержка стандартов:** IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11k, 802.11n, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac﻿
* Контроллер должен иметь резервирование подверженных наиболее частым сбоям узлов: как минимум, вентиляторов и блоков питания.
* Все оборудование должно обеспечиваться технической поддержкой от производителя на территории РФ в течение 1 года.

В состав предложения участника должны входить не менее 100 (ста) Wi-Fi точек доступа с техническими характеристиками не хуже:

1. Точка доступа должна быть совместима с Wi-Fi Контроллером
2. Поддержка протоколов 802.11a/b/g/n/ac
3. Встроенная поддержка схемы многоканального приема-передачи 4x4 (MIMO)
4. Поддержка технологии Power Over Ethernet (POE) совместимое с IEEE 802.3af или IEEE 802.3at
5. Иметь не менее 1 порт 10/100/1000BASE-T.
6. Иметь возможность использования внешних антенн до 6 дБи (2.4 ГГц и 5 ГГц).
7. Иметь не менее 2 встроенных антенн:

* 2.4 ГГц, коэффициент усиления 4 дБи, всенаправленная.
* 5 ГГц, коэффициент усиления 6 дБи, всенаправленная.

1. Диапазоны рабочих полос радиочастот:

* 2400-2483,5 МГц
* 5150-5350 МГц
* 5650-5825 МГц

1. В состав поставки должны входить лицензии платформы cisco MSE: не менее 80 лицензий для активации wIPS в локальном режиме и не менее 20 лицензии для активации wIPS в режиме монитора.

В состав предложения должны входить работы по модернизации WI-FI сети с централизованным управлением, которые должны включать в себя:

* аудит существующего активного сетевого оборудования.
* аудит топологии существующих сетей передачи данных и интернет.
* Обследование основных планируемых зон покрытия WiFi.
* План проведения работ, составленный на основе аудита и обследования, по созданию WI-FI сети с централизованным управлением. При этом учесть возможную необходимость добавления дополнительных компонентов сети передачи данных.
* Проведение установки, настройки оборудования и общесистемного программного обеспечения, согласно плану расстановки оборудования, для максимального покрытия сети.
* Настройка работы контроллеров в отказоустойчивой конфигурации High availability statefull switchover.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы мониторинга.
* Включение аппаратных и логических средств в контур системы управления.
* Развертывание и настройка платформы cisco MSE.
* Внесение изменений в рабочую документацию.
  1. **Комплект модернизации МХД, используемых в инфраструктуре ЦОД.**

В состав предложения должны входить работы по модернизации МХД, используемых в инфраструктуре ЦОД, которые должны включать в себя:

* Поставку дисков HPE MSA 800GB 12G SAS MU 2.5in SSD HDD в количестве не менее 96 шт.
* Поставку дисков HP MSA 1.8TB 12G SAS 10K 2.5in 512e HDD в количестве не менее 130 шт.
* В состав комплекта должно входить не мене 2 (двух) лицензий, для реализации многоуровневого хранения данных (Automated Tiering для массивов хранения данных HP MSA).
* Сбор статистики и анализ работы оборудования, сети передачи данных (SAN), системы виртуализации СХД, модернизируемых (МХД) и др. Выявление узких мест в существующей конфигурации.
* Проведение подготовительных мероприятий для минимизации рисков.
* План проведения работ по модернизации МХД.
* Перенос всего объема данных с модернизируемых МХД.
* Модернизацию 8 МХД, включающую в себя:

1. Оценку емкости хранения.
2. Последовательное изменение объема, производительности и функционала МХД.
3. Создание отказоустойчивой конфигурации хранения данных на модернизированных МХД средствами системы VPLEX METRO. При этом учесть возможную необходимость межверсионной миграции лицензий на объем METRO и LOCAL, используемых в текущей конфигурации VPLEX, в новой версии системы ”VPLEX3”

* Возвращение всего объема данных на модернизированные МХД.
* Внесение изменений в рабочую документацию.

Во время работ не должно происходить простоев системы резервного копирования.

1. **Требования к подрядчику и к организации производства работ.**

**4.1. Общие требования к работам по модернизации ЦОД:**

1. Для обеспечения соответствия конфигураций поставляемого оборудования существующим техническим политикам Заказчика, участник должен провести обследование существующей серверной и сетевой инфраструктуры, виртуальной среды и используемого инфраструктурного программного обеспечения.
2. Участник должен провести анализ существующих сервисных соглашений (SLA) для обеспечения соответствия им модернизированной системы
3. В состав предложения участника должны входить все необходимые для запуска, поставляемого в рамках данного запроса, оборудования в эксплуатацию работы по монтажу, конфигурации и настройке аппаратных и программных средств, а также по интеграции оборудования в существующую инфраструктуру ЦОД:
4. В состав предложения участника должна быть включена стоимость необходимых для проведения модернизации работ по конфигурации аппаратных средств и внутреннего ПО, выполняемых авторизованными производителями оборудования
5. Предлагаемая продукция должна быть оригинальной продукцией производителя и не иметь дефектов, связанных с разработкой и качеством изготовления.
6. Желательно наличие положительного опыта работы с предприятиями электроэнергетики по поставке аналогичной продукции.
7. Работы по модернизации ЦОД должны производиться с учетом следующих требований:

* Во время работы не должно происходить простоев сервисов заказчиков;
* Если ввод нового оборудования подразумевает остановку сервиса, то данная остановка должна быть согласована с заказчиком заранее и должно быть обозначено предполагаемое максимальное время простоя.
* Работы по модернизации комплекса виртуализации систем хранения данных должны проводиться с учетом обеспечения бесшовного перехода на поставляемые программно-аппаратные средства и обеспечить подключение к ним всей виртуализированной в настоящие время серверной инфраструктуры.
  1. **Требования к подрядной организации:**

**4.2.1. Общие требования:**

4.2.1.1. Желательно наличие положительного опыта работы в группе компаний «Газпром» по реализации аналогичных проектов.

4.2.1.2. Наличие партнерского статуса компаний EMC Corporation, VmWare. В своей заявке участник должен представить сертификат, подтверждающий партнерство с компанией EMC Corporation и компанией VmWare.

4.2.1.3. Обеспечение соответствия сметной документации требованиям системы ценообразования, принятой в ОАО «ТГК-1»;

4.2.1.4.  Оборудование должно быть произведено на основании введенных в действие Технических условий на территории Российской Федерации;   
4.2.1.5. Оборудование должно соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ЕАС на основании соответствующей Декларации о соответствии или Сертификата о соответствии, зарегистрированных на поставляемую продукцию;  
4.2.1.6. В случае невозможности поставки оборудования, соответствующего указанным выше требованиям по локализации производства, допускается поставка оборудования иностранного производства;

4.2.1.7. Обеспечение соответствия применяемых материалов и изделий требованиям ГОСТ и ТУ и наличие сертификатов, удостоверяющих их качество;

4.2.1.8. Работники подрядчика (поставщика) должны быть ознакомлены с Экологической политикой ОАО «ТГК-1», подрядчик (поставщик) должен принимать необходимые меры по соблюдению обязательств этой политики в рамках деятельности, определенной настоящим договором;

4.2.1.9. Подрядчик обязан соблюдать требования ОАО «ТГК-1» по управлению значимыми экологическими аспектами в рамках деятельности, определенной настоящим договором (пункт включается в договор в случае, если деятельность подрядчика связана со значимыми экологическими аспектами. Например: образование, сбор, вывоз и размещение строительно-промышленных отходов, других отходов I-IV классов опасности, а также других значимых экологических аспектов);

4.2.1.10. Подрядчик несет ответственность за соблюдение требований природоохранного законодательства Российской Федерации»;

4.2.1.11. Акты сдачи - приемки могут быть подписаны Заказчиком при условии выполнения подрядчиком указанных выше требований.

**4.2.2. Специальные требования:**

4.2.2.1 Возможность поддержки поставляемой оборудования сервисом и снабжения расходными материалами.

4.2.2.2 Заявка участника должна быть действительна в течение срока, указанного Участником в письме о подаче оферты.  В любом случае  этот  срок  не должен   быть  менее 90 календарных дней со дня, следующего за днем окончания приема Заявок. Указание меньшего срока может быть основанием для отклонения Заявки.

4.2.2.3 Заявка участника должна содержать стоимость на работы и оборудование в рублях

4.2.2.3 Договор должен быть заключен по форме Договора к ОЗП.

**4.3. Требования к защите конфиденциальной информации:**

Подрядчик обязан предоставить сведения:

- перечень нормативных документов по защите информации, составляющей коммерческую тайну, и иной конфиденциальной информации;

- об ограничении доступа к информации, составляющей коммерческую тайну контрагентов, порядке обращения с этой информацией и контроле за его соблюдением;

- о наличии в трудовых договорах с работниками запрета разглашения информации, составляющей коммерческую тайну, обладателями которой являются контрагенты, и использования без их согласия этой информации в личных целях.

Подрядчик обязан заключить с ОАО «ТГК-1» соглашение о конфиденциальности (по форме ОАО «ТГК-1»), данная форма должна быть неотъемлемым приложением технического задания*.*

Руководитель:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор ПСДТУ и ИТ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» |  | Малафеев А.В. |
|  | (подпись) | (ФИО) |