

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

В ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**РАЗДЕЛ № 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ИНФОРМАЦИОННЫХ ЦЕНТРАХ МВД РОССИИ**

Тема № 10. Техническое обеспечение справочных, оперативно-
разыскных и криминалистических учетов



ВОПРОСЫ:

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕКТИРОВАНИЮ ЦОД
3. СЕРТИФИКАЦИЯ ЦОД



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ



Центр обработки данных – это специализированное здание (помещение) для размещения серверного и сетевого оборудования и подключения абонентов к сети.

Структура ЦОД.

В основе ЦОД лежат:

- **Информационная инфраструктура**, включающая в себя серверное оборудование и обеспечивающая основные функции ЦОД – обработку и хранение информации;
- **Телекоммуникационная инфраструктура**, обеспечивающая взаимосвязь элементов ЦОД, а также передачу данных между ЦОД и пользователями;
- **Инженерная инфраструктура**, обеспечивающая нормальное функционирование основных систем ЦОД.



Современный центр обработки данных (ЦОД) включает в себя три компонента которые интегрированы между собой и объединены высокопроизводительной ЛВС (рис.).

- **серверный комплекс;**
- **систему хранения данных, систему эксплуатации;**
- **систему информационной безопасности.**



Наиболее перспективной моделью серверного комплекса является модель с многоуровневой архитектурой, в которой выделяется несколько групп серверов:

- **ресурсные серверы**, или серверы информационных ресурсов, отвечают за сохранение и предоставление данных серверам приложений; например, файл-серверы;
- **серверы приложений** выполняют обработку данных в соответствии с бизнес-логикой системы;
- **серверы представления информации** осуществляют интерфейс между пользователями и серверами приложений; например, web-серверы;
- **служебные серверы** обеспечивают работу других подсистем ЦОД; например, серверы управления системой резервного копирования.

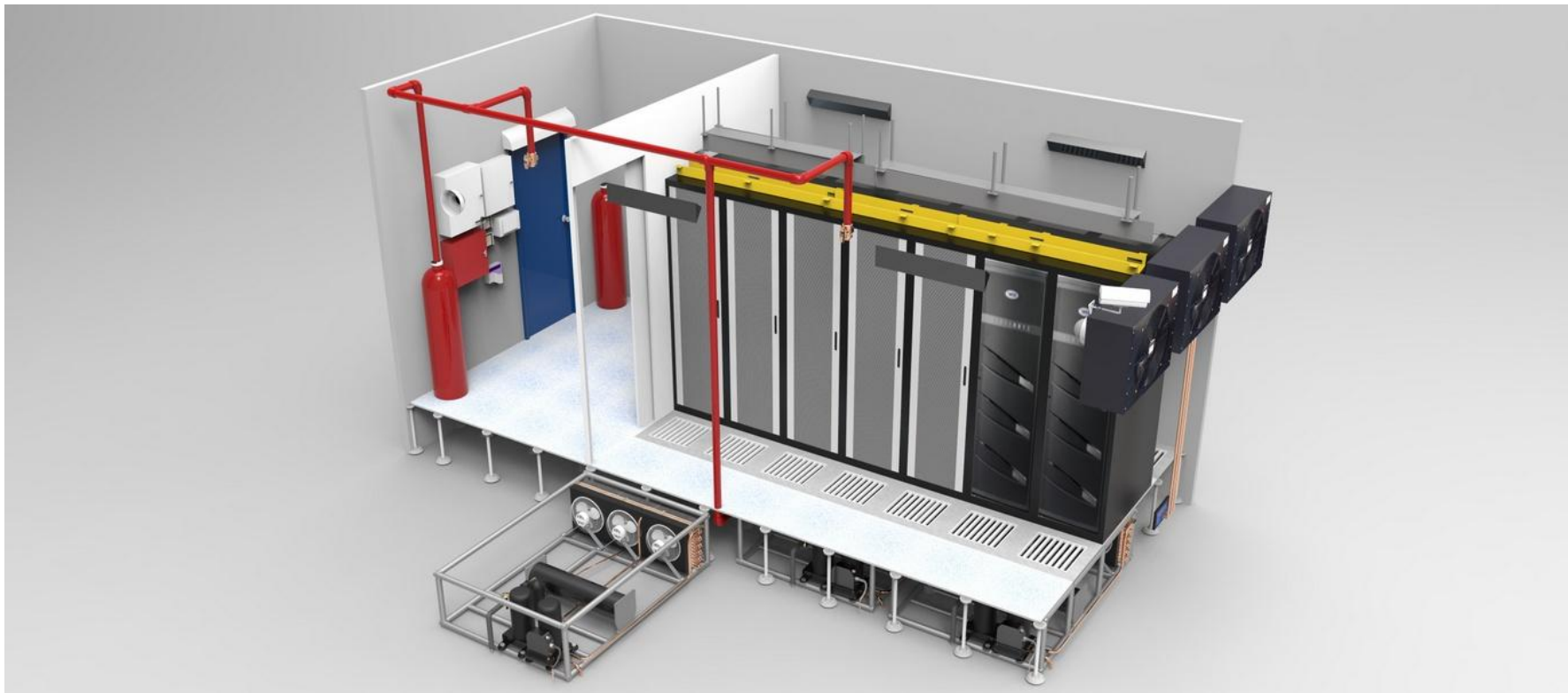


По размеру ЦОД можно разделить на 4 группы:

- **Крупные ЦОД.** Имеют своё здание, специально сконструированное для обеспечения наилучших условий размещения. Обычно имеют свои каналы связи, к которым подключаются серверы.
- **Средние ЦОД.** Обычно арендуют площадку определённого размера и каналы связи.
- **Малые ЦОД.** Размещаются в малоприспособленных помещениях, предоставляется самый минимум услуг.
- **Контейнерные ЦОД.** Стойки с оборудованием размещаются в стандартных ISO контейнерах размером 20 и 40 футов.

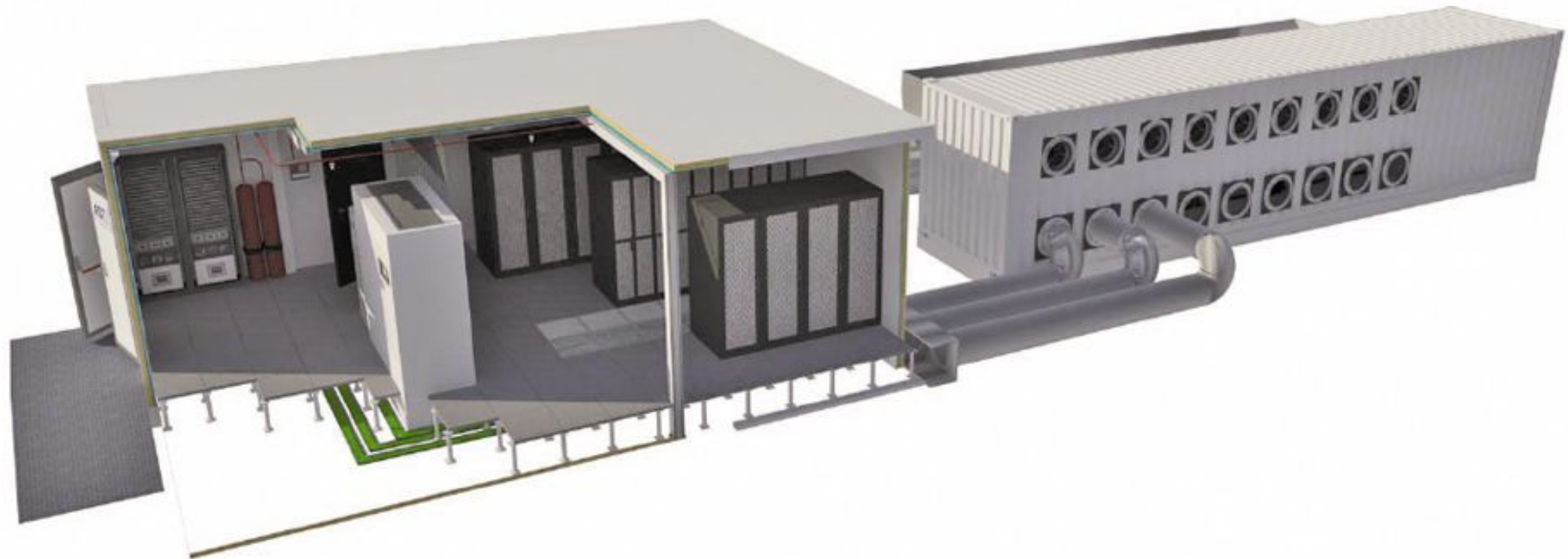


Модульный ЦОД отечественного исполнения



Вычислительная среда МЦОД построена на базе оборудования московской компании ETegro Technologies. В стойки устанавливается **до 100 серверов** ETegro Hyperion RS130 G5 и **50 серверов** ETegro Hyperion RS230 G5 на базе процессоров Intel® Xeon® E5-2600 v3. Каждый сервер поддерживает **до 1.5 ТБ** энергоэффективной памяти стандарта DDR4. Технология Intel® Virtual Machine Control Structure (Intel® VMCS Shadowing) расширяет аппаратную поддержку распределения ресурсов между виртуальными машинами, обеспечивая дополнительную гибкость для работы унаследованного ПО. В решении поддерживается установка **до 2200 дисков размером 2.5"**, в том числе до 300 PCIe Non-Volatile Memory Express (NVMe) SSD, обладающих ультра-низкими задержками при выдающейся производительности. Такой вариант оптимально подходит для виртуальных сред с высокой интенсивностью дисковых операций.





Типовая архитектура вычислительного центра: слева располагается здание ЦОД с изолированными холодными/горячими коридорами, а рядом с ним установлен контейнер, содержащий систему теплотрубок и вентиляторы, которые вытягивают горячий воздух из-под фальшпола в ЦОД и подают туда охлажденный.





2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕКТИРОВАНИЮ ЦОД



Основные стандарты при проектировании ЦОД (центра обработки данных, серверной)

- Телекоммуникационная инфраструктура Центров Обработки Данных (TIA-942)
- Commercial Building Telecommunications Cabling Standard (TIA/EIA-568A)
- Commercial Building Standard for Telecommunication Pathways and Spaces (TIA/EIA-569)
- Installing Commercial Building Telecommunication Cabling (ANSI/NECA/BICSI 568-2001)
- Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications (ANSI/TIA/EIA-607)
- Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронных вычислительных машин (СН 512-78)
- Методика проведения обследований зданий и сооружений при их реконструкции и перепланировке (ММР-2.2.07-98)
- Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-93)
- Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств (РД 78.36.003-2002/МВД России)
- Практические правила управления информационной безопасностью (ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005)
- ПУЭ Правила устройства электроустановок (изд. 6, 7)
- Защита от шума (СНиП II-12-77) Нормы технологического проектирования (РД 45.120-2000)
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. №87 "О составе разделов проектной документации и требованиями к их содержанию"



Требования и рекомендации при проектировании ЦОД (центра обработки данных, серверной)

Размещение ЦОД (серверной) в здании:

- Помещение центра обработки данных (серверной) не должно быть проходным. Нецелесообразно размещать ЦОД рядом с внутренними конструкциями здания, которые ограничивают возможное расширение в будущем: лестничные марши, лифтовые шахты и т.д.
- Рекомендуется под ЦОД использовать помещение без окон. Если в центре обработки данных предусмотрены окна, то согласно п.3.4 СН 512-78 ЦОД рекомендуется располагать на северной или северо-восточной стороне здания.
- Согласно п. 17.6 РД 45.120-2000 запрещается размещение центра обработки данных под помещениями связанными с потреблением воды (туалеты, душевые и т.д.).
- Не допускается располагать ЦОД рядом с помещениями для хранения пожароопасных или агрессивных химических материалов (п.4.2 ППБ 01-93). Также не рекомендуется размещать ЦОД на верхних этажах здания, т.к. они наиболее подвержены повреждениям в случае пожара и могут заливаться при протечках крыши.
- Через ЦОД не должны прокладываться транзитом трубопроводы инженерных систем здания. Согласно инструкции СН 512-78 запрещается размещение центра обработки данных (серверной) в подвале здания.
- Необходимо избегать близкого размещения мощных источников электрических и магнитных полей, а также оборудования с повышенной вибрацией.



Помещение ЦОД (центра обработки данных, серверной)

- Минимально допустимый размер помещения центра обработки данных (серверной) — 14 квадратных метров. Размеры ЦОД должны отвечать требованиям к располагаемому в ней оборудованию или составлять 0,07 квадратных метра на каждые 10 квадратных метров площади обслуживаемых рабочих мест.
- Минимальная высота потолка должна составлять 2,44 м. Пол, в соответствии с п.17.20 РД 45.120-2000, должен быть ровным и иметь антистатическое покрытие с сопротивлением 10⁶ Ом, обеспечивающее стекание и отвод статического электричества. Настил пола осуществляется на несгораемое основание. Рекомендуется использовать фальшпол.
- Максимально допустимая нагрузка на пол должна составлять: распределенная нагрузка не более 12 кПа; сосредоточенная нагрузка не более 4,4 кН.
- Входная дверь в ЦОД должна иметь размеры не менее 2,0 x 0,9 метра, уплотняющую прокладку и запираться на внутренний замок. Порог в дверном проеме не предусматривается. Дверь должна изготавливаться из трудносгораемого материала, иметь противосъемные приспособления и открываться наружу с углом 180 градусов. При необходимости устанавливается двухстворчатая дверь.

- Температура в помещении ЦОД должна быть в пределах от +18 до +25. Влажность воздуха должна быть в пределах от 40 % до 55 % без конденсации влаги, скорость изменения влажности 6 % в час. Запылённость не должна превышать 0,0001 г/м³.
- Давление в помещении ЦОД (серверной) должно превышать давление в соседних помещениях. Рекомендуется превышение давления не менее 147 Па. Уровень освещения должен составлять не менее 500 лк, измеренном на высоте 1 метр в горизонтальной плоскости. Уровень электромагнитного излучения не должен превышать 3 В/м во всех диапазонах частот.

Предельно допустимая концентрация:

Пыль 100 мкг/м³/24 часа

Углеводороды 4 мкг/м³/24 часа

Сероводород 0.05 ppm

Окислы азота 0.1 ppm

Двуокись серы 0.3 ppm

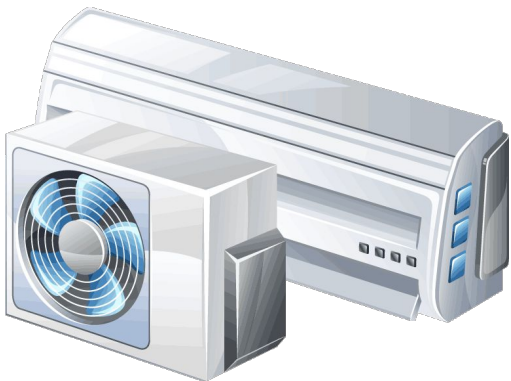
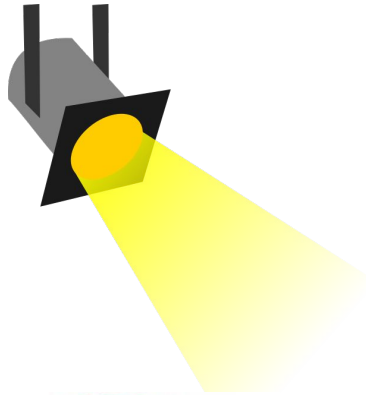
Хлор 0.01 ppm



Оснащение помещения ЦОД (центра обработки данных, серверной)

Помещение центра обработки данных (серверной) должно быть оснащено следующими инженерными системами:

- Пожарная сигнализация;
- Газовое пожаротушение;
- Охранная сигнализация;
- Контроль доступа;
- Видеонаблюдение;
- Кондиционирование:
- Вентиляция;
- Система гарантированного и бесперебойного электропитания;
- Освещение;
- Аварийное освещение;
- Заземление;
- Молниезащита.



Размещение оборудования в ЦОД (центра обработки данных, серверной)

- Серверное и сетевое оборудование рекомендуется размещать в 19-дюймовых шкафах. Шкафы необходимо размещать в помещении таким образом, чтобы был доступ к их передней и задней частям.
- Согласно ANSI/NECA/BICSI 568-2001 минимальное свободное расстояние перед передней и задней частями шкафа или стойки должно быть равным 914 мм (при минимальной ширине бокового прохода 762 мм).
- Устанавливаемые в одном ряду шкафы должны быть скреплены в единую конструкцию соединением болтами боковых сторон каркаса.
- Согласно п.3.3.2 ANSI/NECA/BICSI 568-2001 шкафы должны быть заземлены медным проводником сечением не менее 5 AWG (4,621 мм).
- Не рекомендуется размещение в пределах шкафа распределительных устройств электропитания, за исключением тех, которые нужны для работы смонтированных в этом шкафу серверного и/или телекоммуникационного оборудования.
- Обслуживаемое настенное оборудование должно располагаться таким образом, чтобы органы управления и индикаторы находились на высоте 1,6 метра от уровня пола.
- Максимальная высота размещения необслуживаемого настенного оборудования не более 2,4 метра от уровня пола. При этом величина зазора между верхней поверхностью корпуса монтируемого оборудования и потолком должна быть не менее 150 мм.
- Свободное пространство рядом с боковой поверхностью корпуса настенного оборудования должно составлять не менее 300 мм.



3. СЕРТИФИКАЦІЯ ЦОД



Необходимость сертификации ЦОД

- Получение авторитетной независимой экспертизы от ведущих мировых специалистов в отрасли
- Аудит энергоэффективности и экологичности проекта
- Аудит финансовых затрат на выполнение проекта
- Определение уровня отказоустойчивости выбранных проектных решений
- Оптимизация инженерной инфраструктуры
- Анализ инновационных и новых конструкторских решений на возможность их применения
- Признание выбранных проектных решений мировым сообществом IT-специалистов



Есть два основных документа, которые чаще всего упоминаются при обсуждении стандартов ЦОД: это стандарт **TIA 942** и классификация по уровням от **Uptime Institute**. Оба этих документа регламентируют уровни (Tier). Принципиально, и для стандарта TIA 942, и для методологии Uptime Institute классификация по уровням **одинакова**.

- **Tier I** — без резервирования.
- **Tier II** — резервирование критических узлов.
- **Tier III** — резервирование критических узлов, путей получения электроэнергии и трасс доставки холодоносителя.
- **Tier IV** — это самый отказоустойчивый уровень, где допускается одна авария (а не плановый вывод узла из эксплуатации) в один момент времени.



1-й уровень надежности ЦОД — Tier-1

Базовый уровень надежности ЦОД ((по классификации The [Uptime Institute](#))). Этот уровень применялся для дата-центров в 60-е и 70-е годы прошлого столетия. Ошибки и отказы в работе систем и оборудования на этом уровне приводят к сбоям в работе всего ЦОД. Также работа центра обработки данных прерывается для проведения профилактических и ремонтных работ. В ЦОД может не быть фальшполов, резервных источников электроснабжения и источников бесперебойного питания (ИБП). Инженерная инфраструктура создана только для удовлетворения текущих потребностей, то есть без резервирования и избыточных ресурсов (обеспечение потребностей выражается в виде буквы «N»)

- Время простоя за год — 28,8 часов
- Коэффициент отказоустойчивости 99,671%



2-й уровень надежности ЦОД - Tier-2

Дата-центры на второго уровня имеют небольшой уровень резервирования работоспособности систем и имеют небольшие избыточные ресурсы в инженерных системах датацентра. Но все равно подвержены перебоям из-за плановых и неплановых отказов работы оборудования в дата-центрах. Для этого уровня необходимо иметь фальшпол, резервные источники электроснабжения ЦОД. Проведение технических и ремонтных работ потребует остановку работы центра обработки данных. Система не имеет полного резервирования, однако установлены дополнительные элементы в системах охлаждения и энергоснабжения ЦОД (обеспечение потребностей выражается в виде формулы «N+1»)

- Время простоя за год — 22,0 часа
- Коэффициент отказоустойчивости 99,749%



3-й уровень надежности ЦОД — Tier-3

Дата-центр с указанным уровнем надежности позволяет провести ремонтно-профилактические работы без остановки работы ЦОД. То есть возможна одновременно эксплуатация и техническое обслуживание центра обработки данных вплоть до замены компонентов системы, добавления и удаления вышедшего из строя оборудования. Чтобы обеспечить 3-й уровень уже необходимо для системы охлаждения спроектировать и построить два трубопровода, обеспечить резервными мощностями работу всего оборудования с учетом выхода из строя или профилактики системы электроснабжения. Но ошибки в работе и отказы могут вызывать перебои в работе дата-центра. Имеет несколько путей (каналов) для распределения электропитания и охлаждения, но лишь один из них активен; имеет резервированные компоненты (обеспечение потребностей выражается в виде формулы «N+1»)

- Время простоя за год — 1,6 часа
- Коэффициент отказоустойчивости 99,982%



4-й уровень надежности датацентра — Tier - 4

Отказоустойчивый дата-центр с резервированием всех систем, позволяющий выполнить любые плановые и внеплановые работы без прерывания работы ЦОД. На этом уровне обеспечивается надежная защита от сбоев. Чтобы отвечать требованию 4-го уровня надежности необходимо дублирование всех систем с учетом того, что в каждой системе и ее «резервной копии» будет находиться, как минимум, еще один дополнительный компонент, обеспечивающий резервирование по схеме «N+1». То есть в дата-центре должно быть резервирование системы на уровне «N+1» и сама система еще должна быть, как минимум, продублирована. Отказы могут иметь место в случаях ручного аварийного отключения системы электроснабжения и срабатывания системы пожарной безопасности. На 4-м уровне даже структурированная кабельная система должна быть полностью зарезервирована. Системы имеют двойное резервирование с учетом, как минимум, дополнительного компонента. Имеет несколько активных путей распределения нагрузки и охлаждения с резервными компонентами 2 (N+1), т. е. 2 ИБП с избыточностью N+1 каждый (обеспечение потребностей выражается в виде формулы «2 (N+1)»)

- Время простоя за год — 0,4 часа

