

Опыт построения распределенного корпоративного ЦОД компании X5 Retail Group

Июнь 2010

Андрей Грудев (Andrey.Grudev@X5.ru)

Илья Лукьянов (Ilya.Lukyanov@X5.ru)

ПЛАН ПРЕЗЕНТАЦИИ

1. X5 Retail Group – лидер российского ритейла. (Масштаб компании, этапы формирования, планы на будущее.)
2. Информационные системы как элемент стратегии компании. (Этапы формирования, планы на будущее.)
3. ЦОД – инфраструктурная основа обеспечения непрерывности бизнеса. (Этапы создания, планы на будущее.)
4. Фаза 1: от серверных к ЦОДу. (Создание первого ЦОДа и высоконадежной платформы для основной ИС, формирование КСПД.)
5. Фаза 2: создание резервного ЦОДа. (Выбор подхода, реализация проекта, виртуализация приложений, модернизация КСПД.)
6. Фаза 3: создание высоконадежных ЦОДов. (Целевая архитектура, ландшафт ИС и КСПД.)
7. Особенности эксплуатации ИТ-инфраструктуры на различных фазах.

1399 магазинов X5 Retail Group представлены в 45 субъектах РФ и на Украине:

«Пятерочка» - 1 063 магазинов формата «дискаунтер» (+250 в 2010),

«Перекресток» - 276 супермаркетов (+15 в 2010)

«Карусель» - 60 гипермаркетов (+10 в 2010)

франчайзинговых магазинов – 640

2006 - слияние компаний «Пятерочка» и «Перекресток»

2007 - приобретение сетей «Корзинка» и «Страна Геркулесия»

2008 - приобретение сети гипермаркетов «Карусель»

2009 - приобретение сети «Патэрсон»

23 распределительных центра

Товарооборот – 275 млрд. руб.

Персонал – 63,700 человек

ГЕОГРАФИЯ БИЗНЕСА

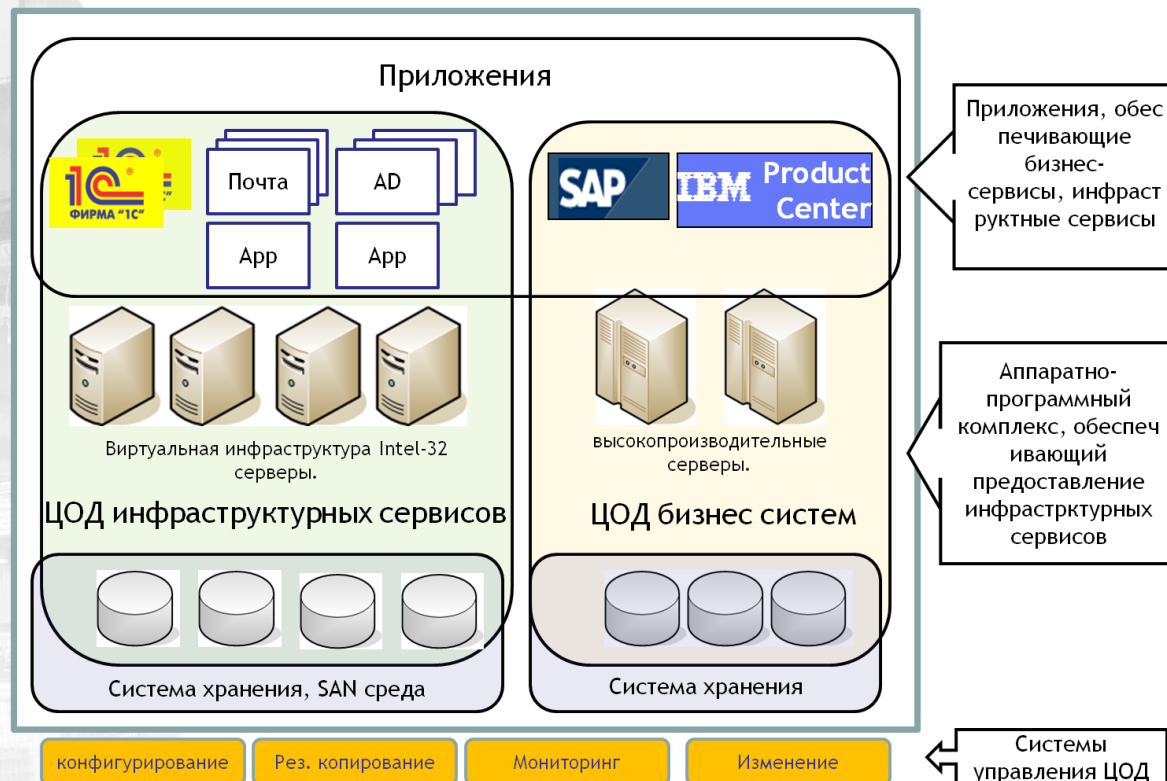


X5 Retail Group N.V. – крупнейшая в России розничная компания по объемам продаж. Компания использует мультиформатный подход, развивая сразу три сети магазинов: дискаунтеры, супермаркеты и гипермаркеты. Стратегическая задача бизнеса Компании - стать основным консолидатором российского рынка продуктового ритейла, абсолютным лидером розничной торговли России, способным на равных конкурировать с ведущими международными сетями.

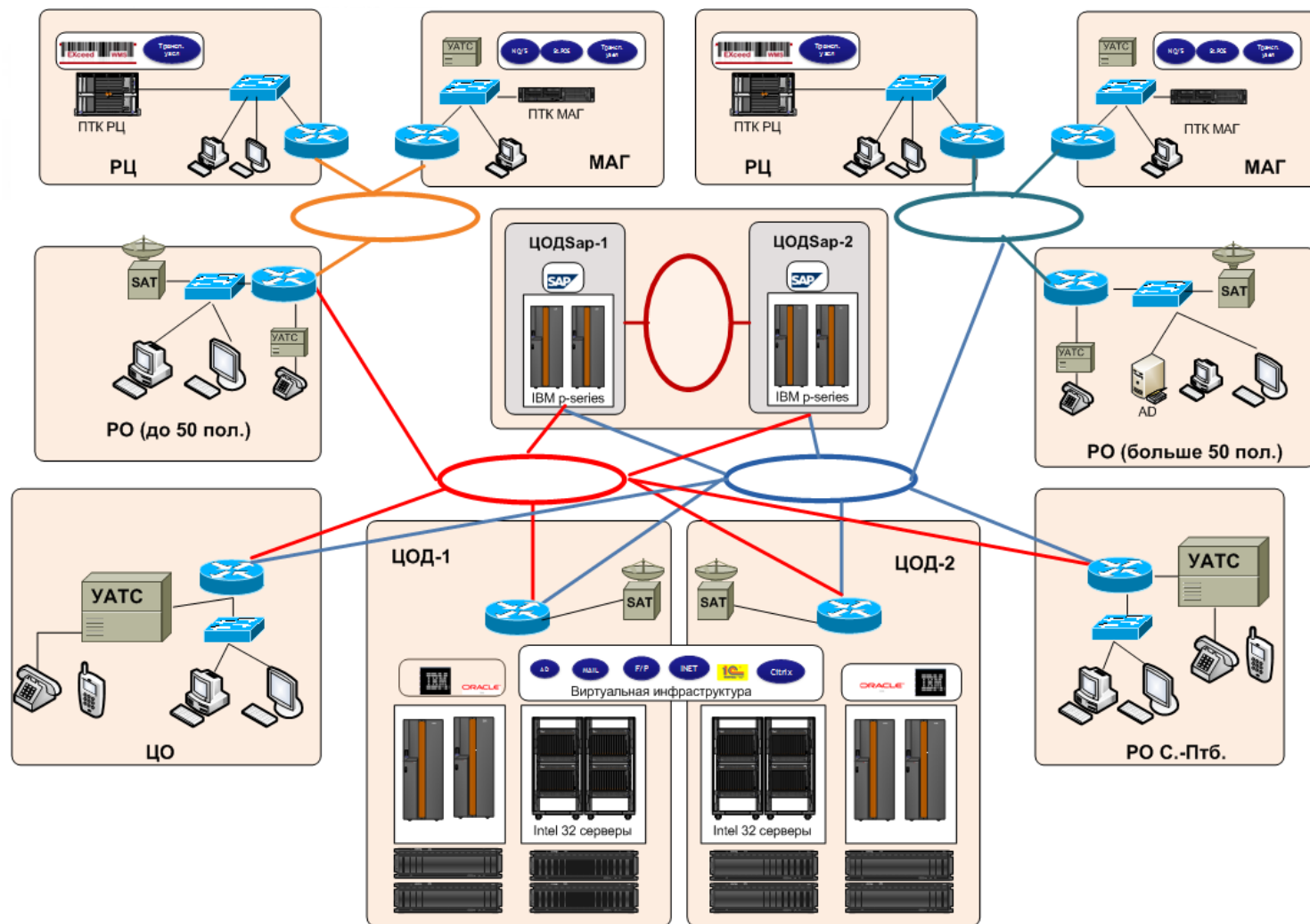


Для обеспечения высокой доступности сервисов ЦО и РО, структурной устойчивости ИТ-инфраструктуры, а также снижения рисков форс-мажорных обстоятельств, должны соблюдаться следующие условия:

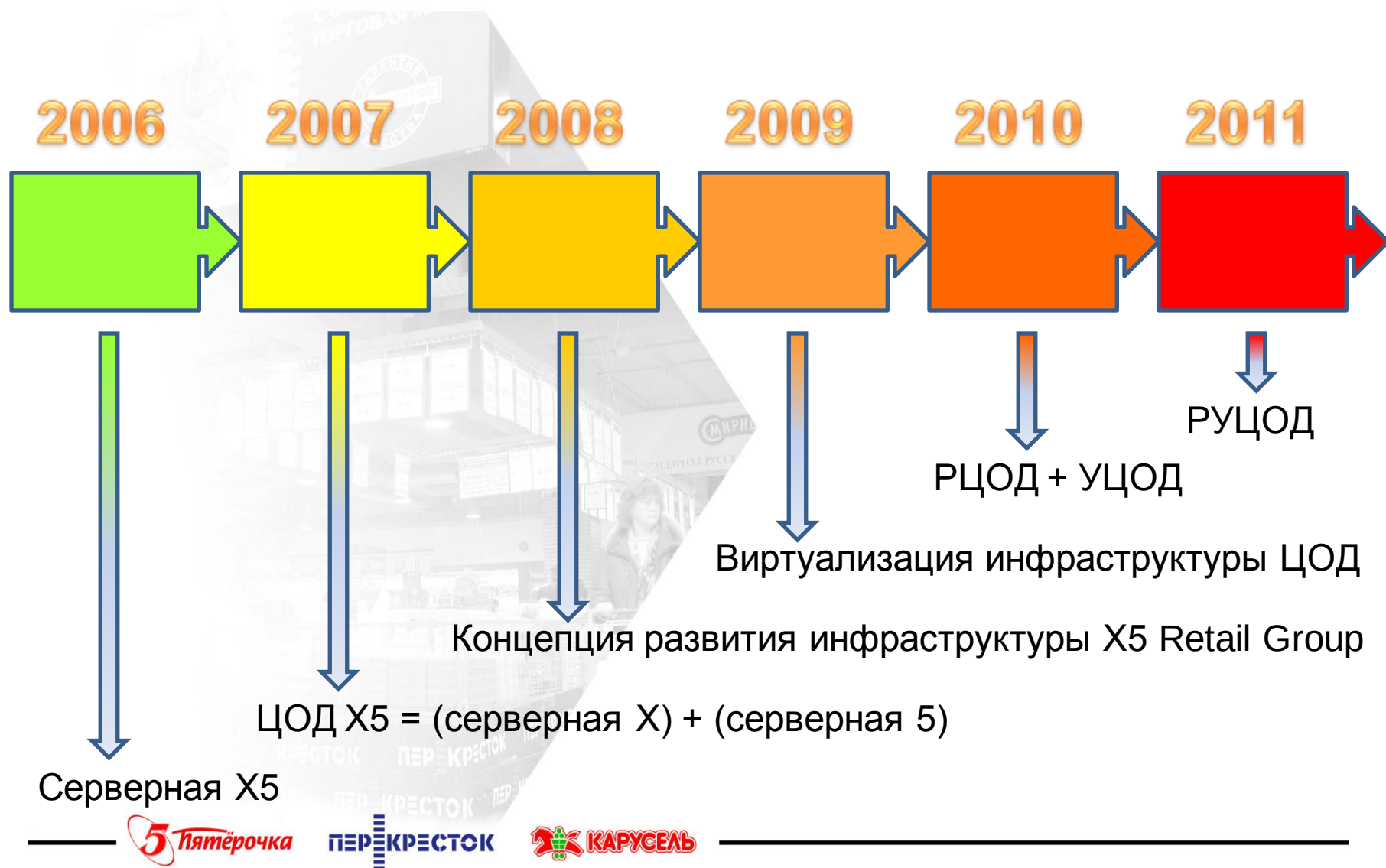
- взаимное резервирование основных компонент на аппаратном и программном уровнях, отсутствие единой точки отказа;
- географическая распределённость ЦОДов на различных площадках Компании или внешних ASP провайдеров;
- выполнение технологических процедур плана Disaster Recovery Компании на резервный ЦОД для обеспечения непрерывности бизнес процессов Компании.

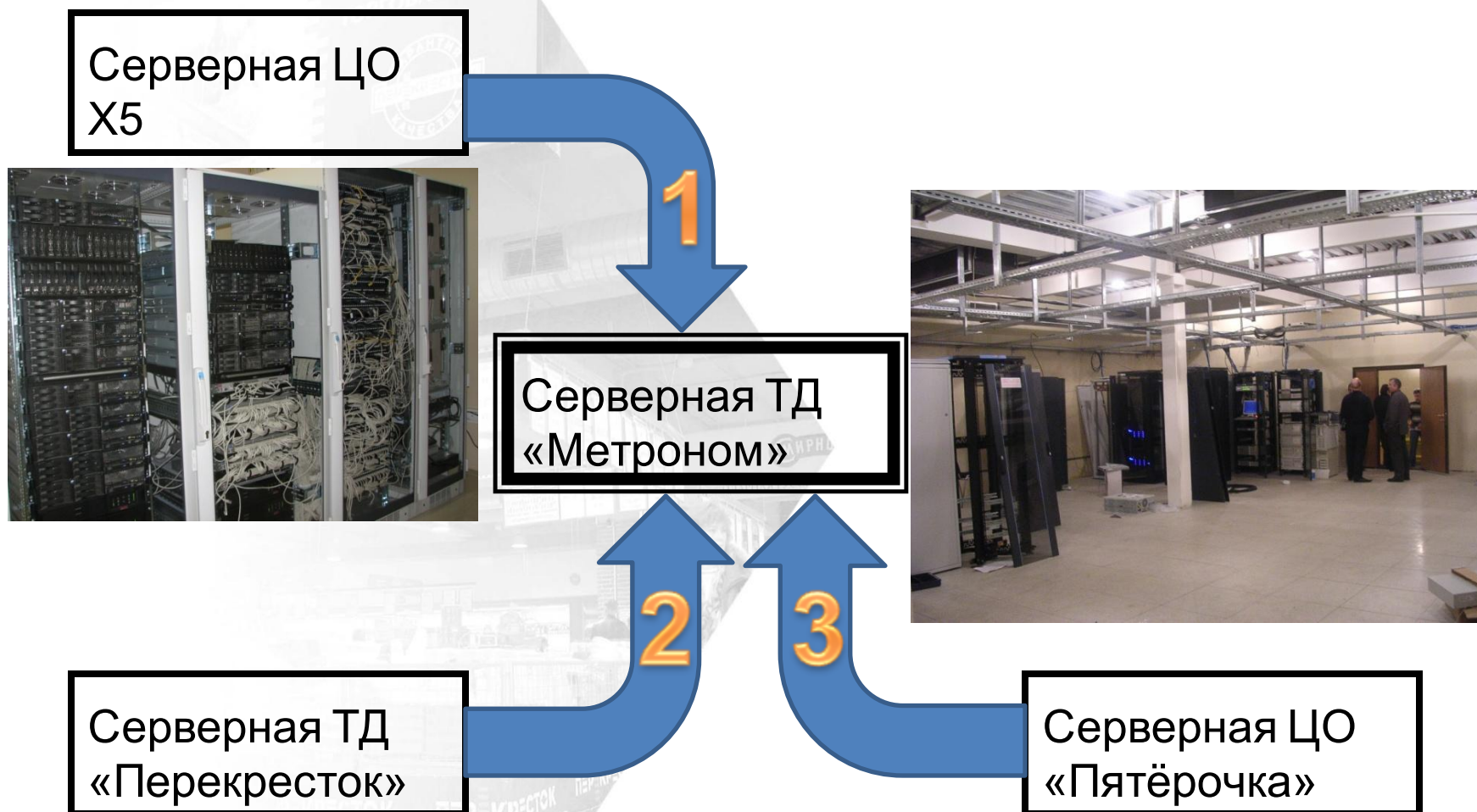


Двухуровневая структура ЦОД позволяет разделить АПК бизнес систем и инфраструктурных систем на отдельные ЦОДы. Это обеспечивает дополнительную гибкость в выборе организации ЦОДов (аренда, хостинг, собственная площадка) и их размещения.



ЦОД – ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОСТИ БИЗНЕСА.





Tier II

Площадь ЦОД – 136 кв.м., 37 стоек

Площадь помещения ИБП – 26 кв.м.

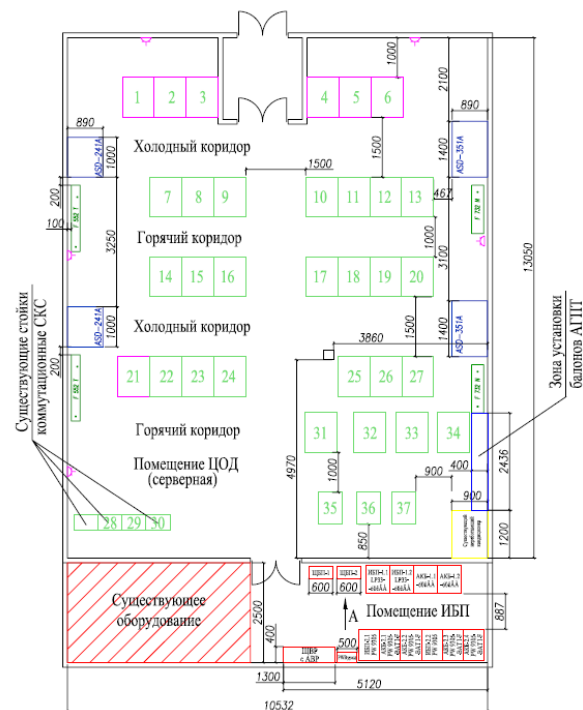
Система бесперебойного электроснабжения – (N+1), 180 кВт+60 кВт, GE + PW

Система кондиционирования – (N+1), 120 кВт, Stulz

Система газового пожаротушения – (2N), 270 кг Хладон-125

ДГУ – 275 кВт + 60 кВт

Мониторинг – NetBotz (APC)

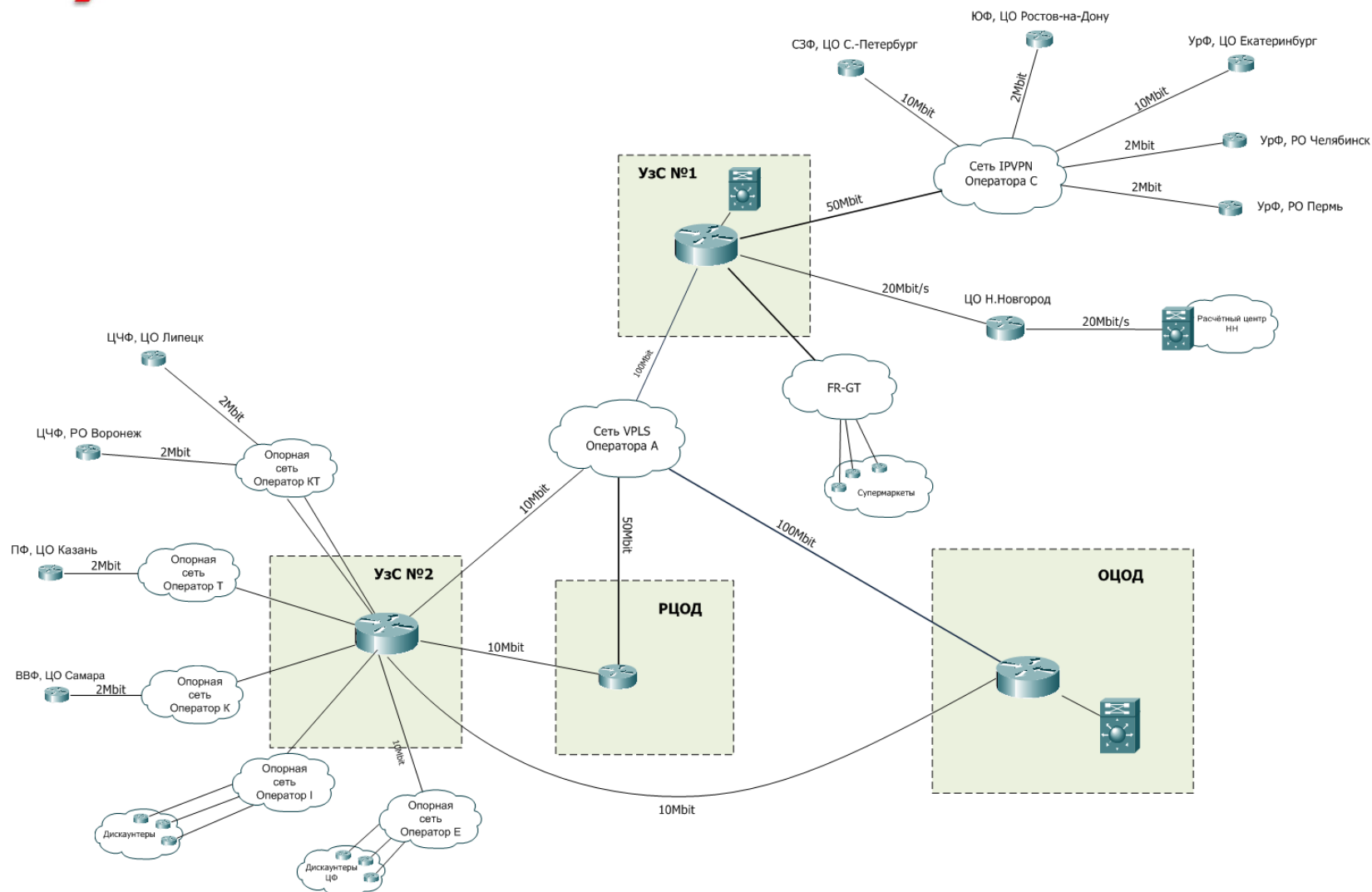




*«Не дай вам Бог жить в эпоху перемен»
(Конфуций)*



ФАЗА 1: СОЗДАНИЕ КСПД



Требования бизнеса

1. Обеспечение непрерывности бизнеса
2. Обеспечение масштабируемости

Требования ИТ

3. Централизация и внедрение новых ИТ-систем (SAP Retail, IBM WPC, SD Remedy)
4. Новая серверная инфраструктура (IBM + HDS)

Видение IBM
разумной планеты



let's build a smarter planet

Динамическая
инфраструктура

Новая
интеллектуальность

«Зелёный» ЦОД

Умная работа

IMPROVE SERVICE
REDUCE COST
MANAGE RISK

Dynamic
Infrastructure

Шаг 1: Виртуализация

IBM HS-21XM – 42 шт.

Число виртуальных серверов – 141

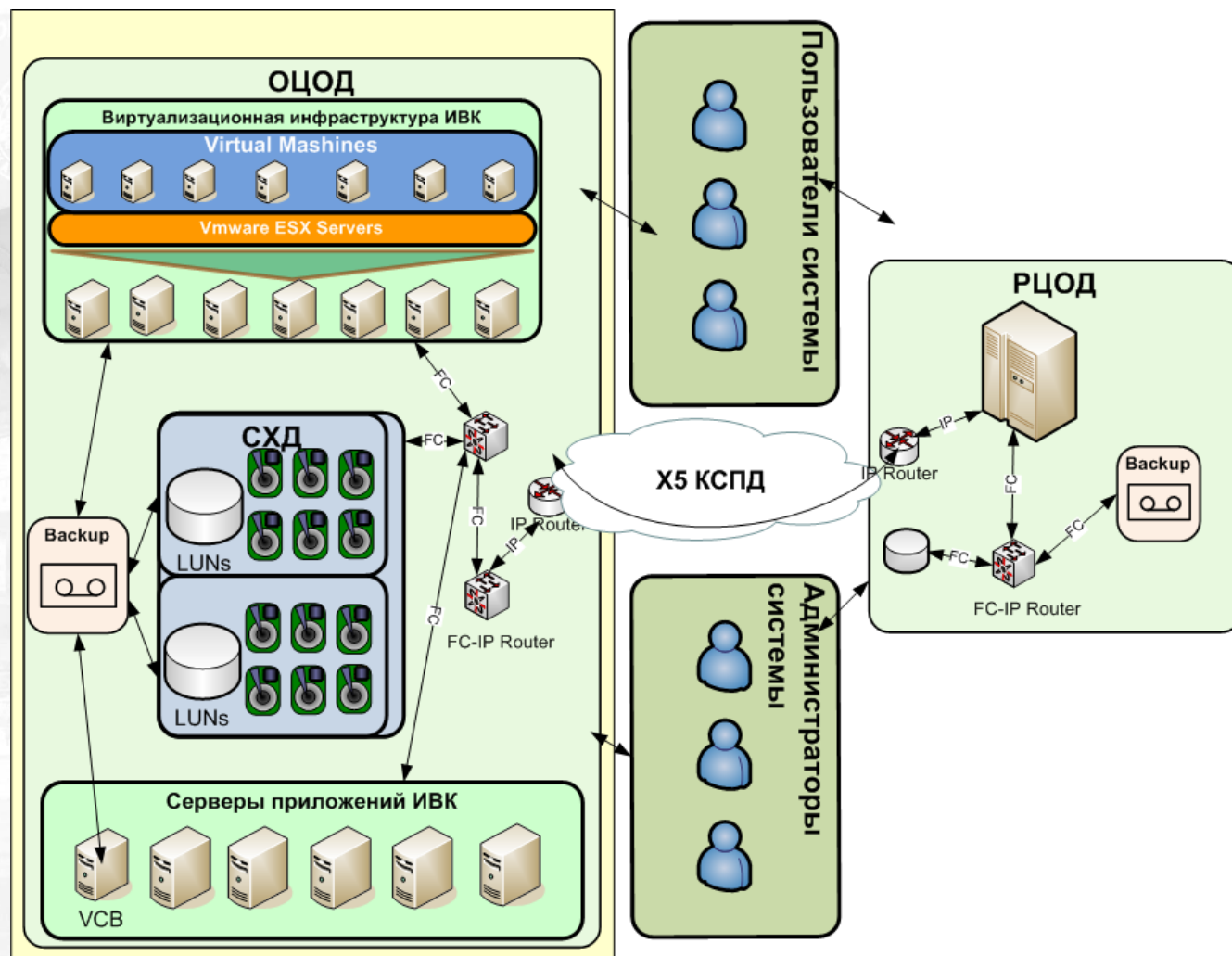
СХД – 50 Т6 RAID-5

Hitachi USPV

СРК – 4 LTO

IBM TS-3310

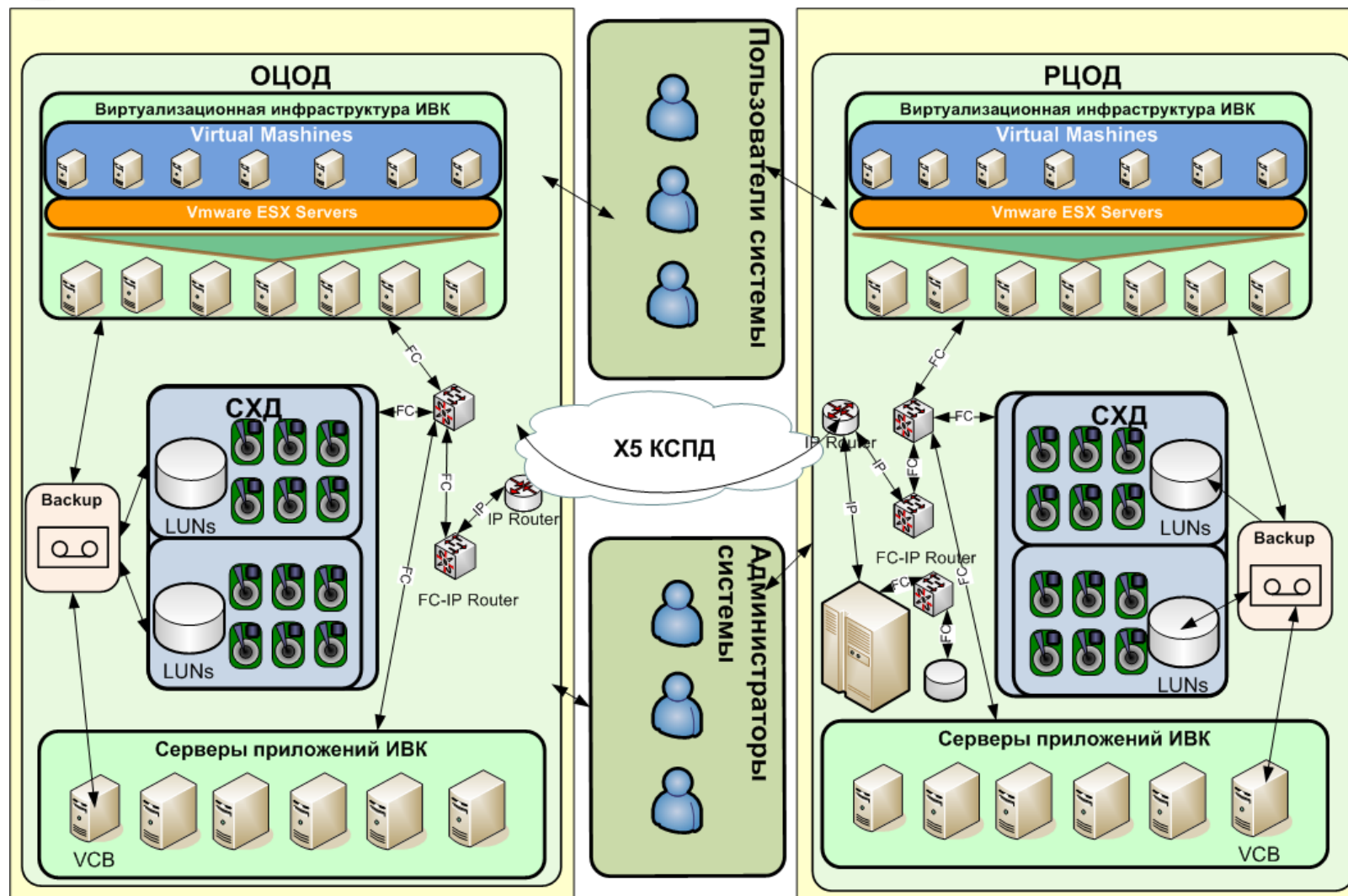
IBM 3950 – 3 шт.



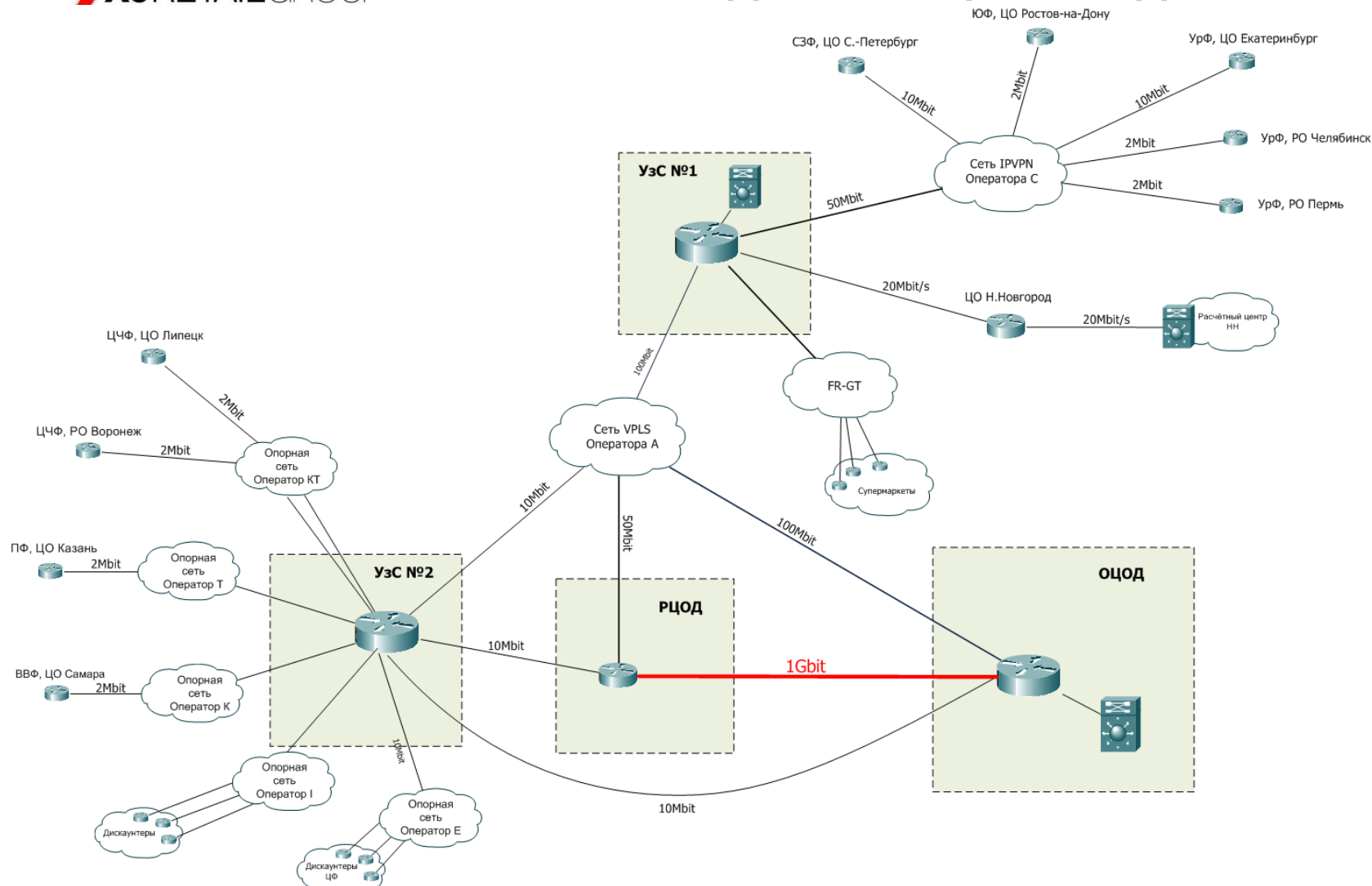
Шаг 2: Создание резервного ЦОДа

Критерий	Вес	Мобильный РЦОД	Стационарный РЦОД	Арендованный РЦОД
1. Общая стоимость решения	38%			
1.1 Проектные затраты	12%			
1.2. ТСО за 3 -5 лет	19%			
1.3. Соотношение затрат орех/сарех	7%			
2. Срок запуска решения в эксплуатацию	13%			
3. Масштабируемость решения	16%			
4. Критерии относящиеся к площадке размещения решения	23%			
4.1 Расстояние между ЦОД-РЦОД	1%			
4.2 Доступность площадки (простота и скорость достижения)	1%			
4.3 Электропитание (вводы, дизель, запас мощности или простота организации этого)	5%			
4.4 Кондиционирование (наличие или простота организации)	5%			
4.5 Пожаротушение (наличие или простота организации)	3%			
4.6 Каналы связи (наличие или простота организации, резервирование)	6%			
4.7. Физическая безопасность объекта/контроль доступа в РЦОД	2%			
5. Эксплуатация готового объекта (простота организации поддержки, удобство, помещения для персонала, мониторинг)	10%			
ИТОГО:	100%	3,39	3,00	3,81





ФАЗА 2: МОДЕРНИЗАЦИЯ КСПД



Цель: удовлетворение текущих и будущих потребностей инфраструктуры БКП; построение катастрофоустойчивой географически разнесенной инфраструктуры БКП.

Средняя доступность системных сервисов (операционных систем), на которых функционирует прикладное ПО, обеспечиваемая технической инфраструктурой должна быть не хуже 99,93%. Данный показатель не учитывает простои, вызванные регламентными работами, а так же простои, связанные с устранением последствий катастроф. Так же, данный показатель не учитывает доступность внешних по отношению к ЦОД каналов связи и инженерных коммуникаций самого ЦОД.

Средняя доступность инженерных коммуникаций ЦОД должна быть не хуже:

- 99,99 % по питанию;

- 99,9 % по кондиционированию.

Средняя доступность каждого из внешних каналов связи должна быть не хуже 99,3%.

N/N	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ*
1	Допустимое время простоя системных сервисов (операционных систем), на которых функционирует продуктивные системы в случае единичного аппаратного сбоя	1 час
2	Допустимое время простоя системных сервисов (операционных систем) для продуктивных систем в случае одновременного аппаратного сбоя двух и более компонентов	72 часа (48 часов – время гарантированного восстановления + 24 часа восстановления рабочей конфигурации)
3	Допустимое время простоя продуктивных систем в случае логического сбоя (время восстановления из резервной копии)	8 часов
4	Период времени, за который допустима потеря данных продуктивных систем в случае логического сбоя или аппаратного сбоя двух и более компонентов	12 часов (в зависимости от периодичности бэкапа журналов изменений СУБД Oracle)
5	Допустимое время простоя системных сервисов (операционных систем) для тестовых систем (приложения) в случае единичного аппаратного сбоя	1 час производительность тестовых систем будет минимальна в течении времени восстановления оборудования (72 часа)
6	Допустимое время простоя системных сервисов (операционных систем) для тестовых систем в случае одновременного аппаратного сбоя двух и более компонентов	72 часа (48 часов – время гарантированного восстановления + 24 часа восстановления рабочей конфигурации.)
7	Допустимое время простоя тестовых систем в случае логического сбоя (время восстановления из резервной копии)	16 часов
8	Период времени, за который допустима потеря данных тестовых систем в случае логического или аппаратного сбоя	24 часа (в зависимости от периодичности бэкапа журналов изменений СУБД Oracle)

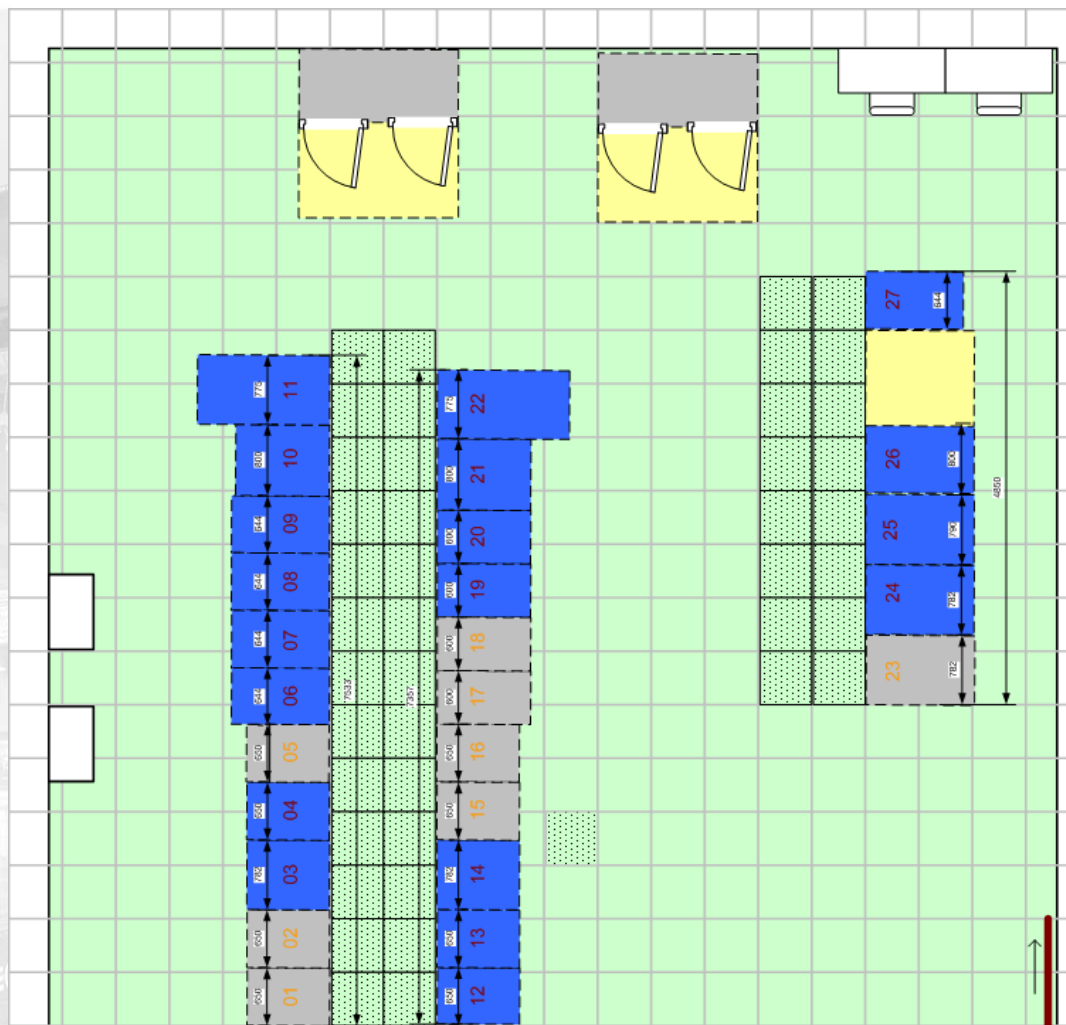
Класс – Tier III

Площадь – 110 кв.м.

Число стоек – 27

Вес оборудования – 12 тонн

Энергопотребление – 123 кВт



Параметры ИВК:

Число ядер P6 – 432

Число процессоров Xeon – 12

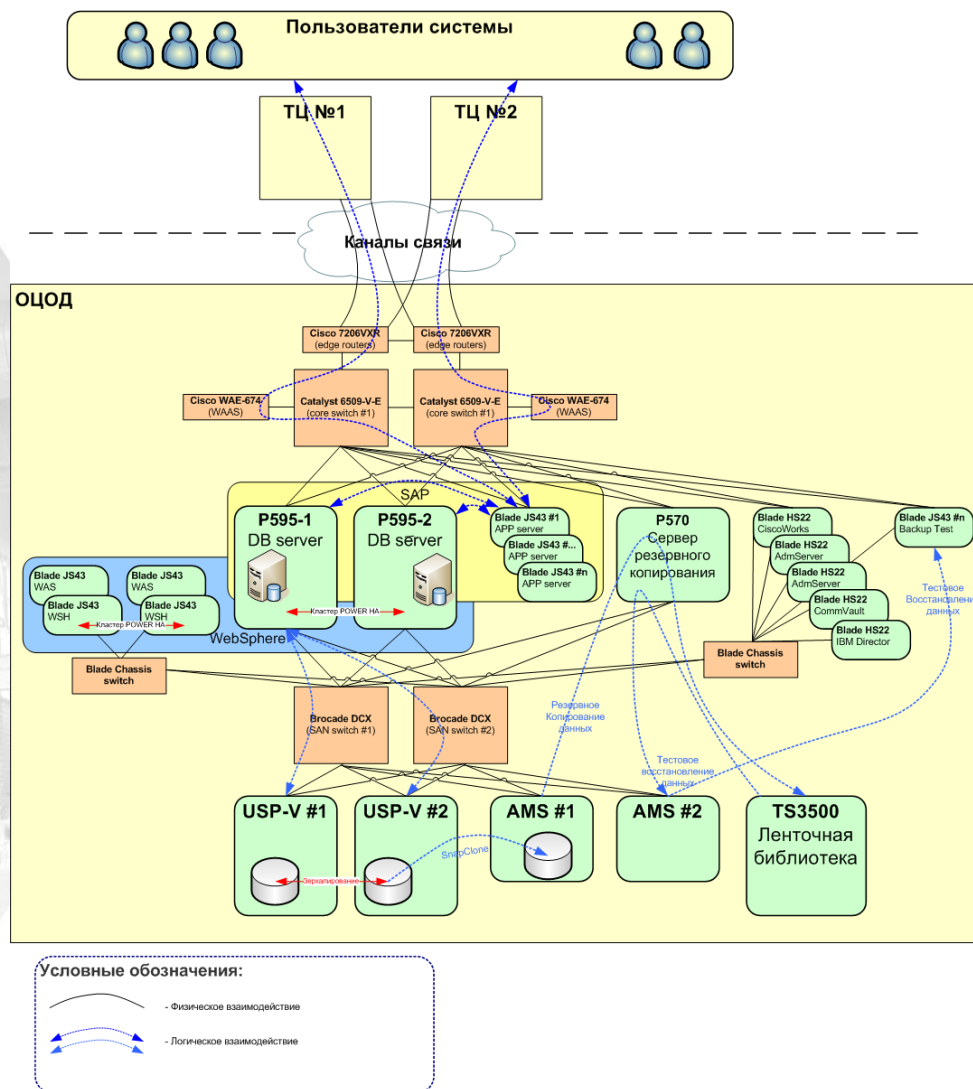
Общий объем RAM – 4192 Гб

Общий объем СХД – 320 Тб

Число портов GE - 384

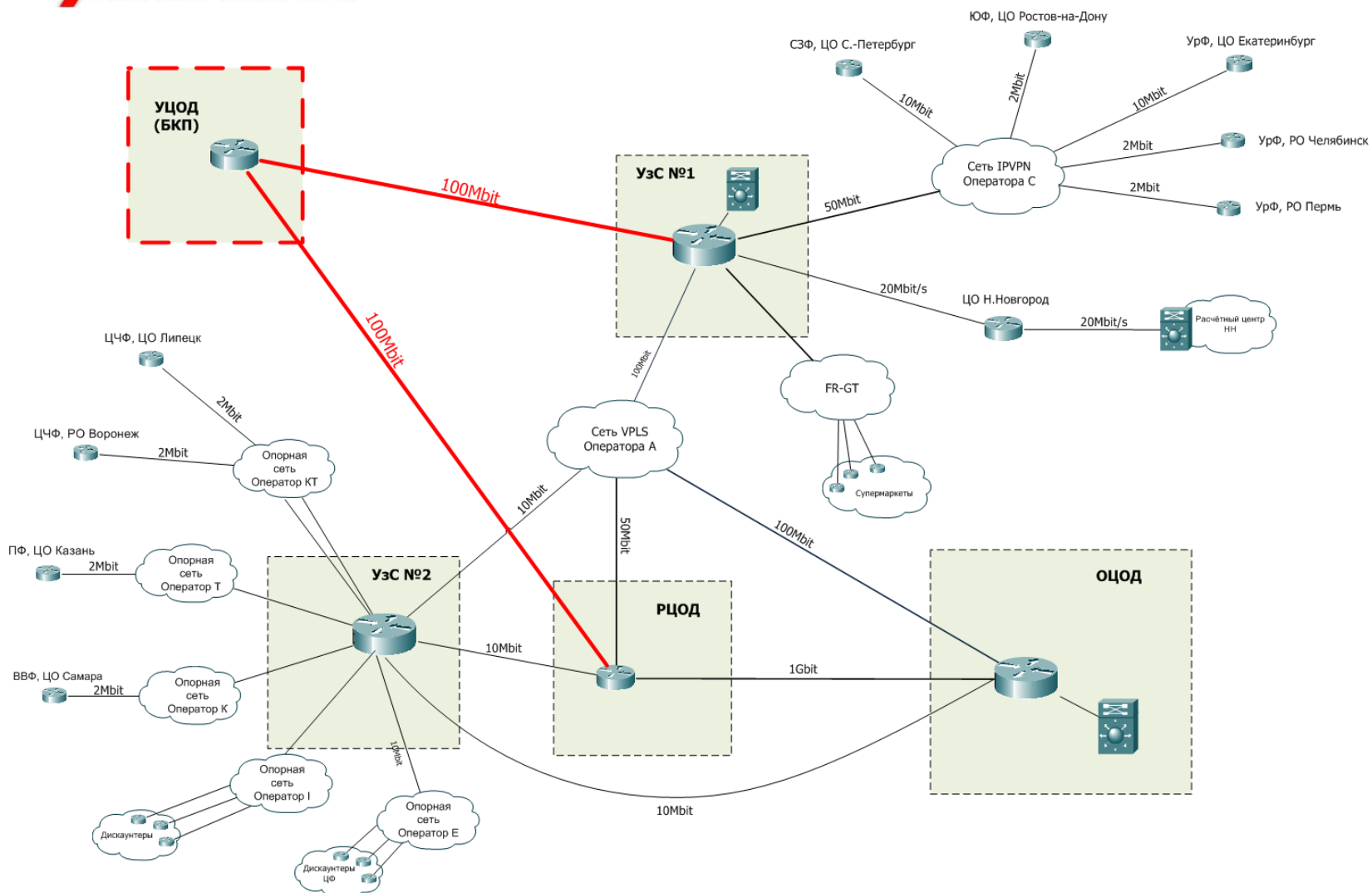
Число портов FC - 448

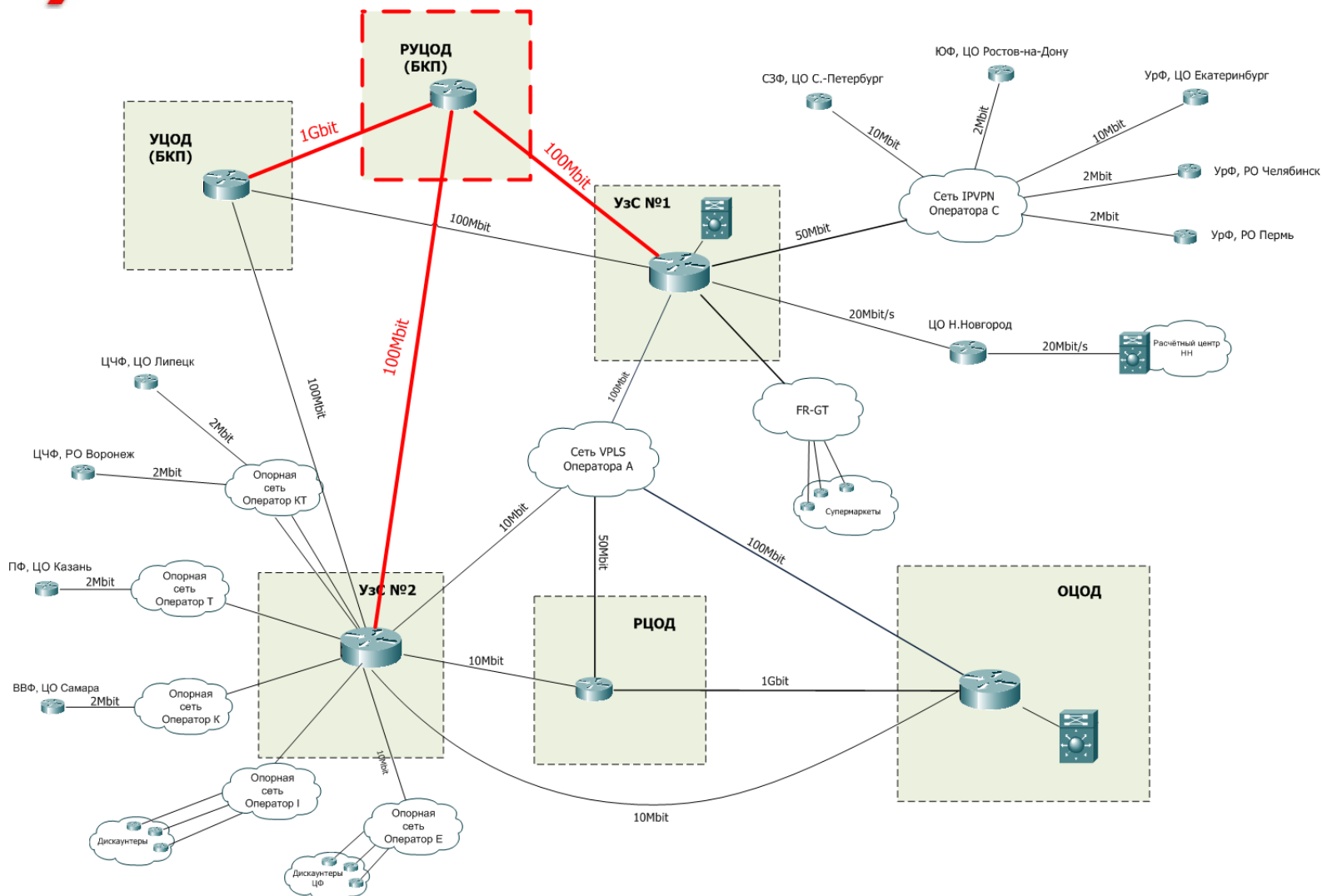
Число слотов в СРК - 2000





ФАЗА 3: РАЗВИТИЕ КСПД





Особенности эксплуатации ИТ-инфраструктуры на различных фазах

С развитием масштабов бизнеса X5 RETAILGroup ключевым фактором работоспособности компании стала надежность ИТ-инфраструктуры, следовательно, необходимы отказоустойчивые и производительные решения — возникла необходимость расширить серверную комнату до масштаба ЦОД.

Предлагаю рассмотреть:

- каковы ключевые этапы создания центра обработки данных
- с какими подводными камнями можно столкнуться при построении центра обработки данных
- с какими подводными камнями можно столкнуться при эксплуатации центра обработки данных

С чего начать?

Прежде всего нужно просчитать все возможные риски и оценить, нужен ли ЦОД? Есть ли у компании бюджет на ЦОД? На самом деле на возведение ЦОДа приходится примерно 20 % от общей стоимости проекта, а 80 % бюджета уйдет на дальнейшую эксплуатацию. При проектировании решения стоит задуматься, как скоро потребуются увеличение общей производительности ЦОД и его «пропускной способности» и, самое главное, во сколько обойдется модернизация.

X5 RETAILGroup: На этом этапе команда X5 обработала хорошо, но вопрос модернизации был проработан не достаточно

Уже на этой стадии следует найти профессиональную компанию, которая построит дата-центр. Привлечение специализированных предприятий на стадии разработки технического задания целесообразно, так как необходимо предусмотреть сотни параметров, и ошибки в проектировании могут обернуться многомиллионными убытками или неоправданными затратами.

X5 RETAILGroup: Отсутствие генподрядчика показало ощутимые просчёты при стыковке различных систем

При проектировании ЦОДа необходимо грамотно выбрать поставщика оборудования

X5 RETAILGroup: Только мировые лидеры в соответствующих областях, иначе эксплуатационные проблемы + вопрос сервиса

Особенности эксплуатации ИТ-инфраструктуры на различных фазах

Выбор помещения

Нужно правильно выбрать помещение, здесь главное — площадь, необходимая под ЦОД и инфраструктура вокруг здания. В целях снижения вероятности затопления, пожара и других бедствий для размещения ЦОДа нельзя использовать подвальные помещения.

При строительстве здания необходимо защитить его от электромагнитных излучений, при отделке помещений нужно использовать пылезащитные материалы, так как серверное оборудование крайне чувствительно к пыли.

X5 RETAILGroup: На этом этапе мы были существенно ограничены существующей серверной, которую и модернизировали в ЦОД

Состав помещений ЦОДа

Современный ЦОД занимает несколько помещений, каждое из которых выполняет определенные функции. Это серверная, в которой размещается оборудование, комната ввода кабелей, вспомогательные помещения, предназначенные для систем обслуживания (вентиляции, телекоммуникаций, кондиционирования, ИБП и пожаротушения), помещения для персонала, офисная и складская зоны.

X5 RETAILGroup: Реализовано в полной мере

Энергоснабжение, телекоммуникации, кабели

Надежность работы ЦОДа напрямую зависит от резервирования системы электропотребления. Необходимы как минимум две отдельные системы ИБП с резервированием каждого модуля, а лучше — система бесперебойного гарантированного электроснабжения.

Также требуется выстроить работу с телекоммуникационными каналами. Для надежности нужно резервировать комнаты ввода кабелей от сетей общего доступа, размещать их в разных огнезащитных зонах. Наличие нескольких провайдеров является обычной практикой и обеспечивает непрерывность связи в случае банкротства одного из них или масштабной аварии.

X5 RETAILGroup: Реализовано в полной мере

Особенности эксплуатации ИТ-инфраструктуры на различных фазах

Кондиционирование и вентиляция

Система кондиционирования и вентиляции — важный аспект в проектировании ЦОД. Оборудованию ЦОДа следует обеспечить оптимальный режим отвода выделяемого тепла, иначе оно может перегреться и выйти из строя. Для решения этой задачи внедряется комплексная система технологического кондиционирования и вентилирования, причем уровень кондиционирования напрямую зависит от масштабов ЦОД. Самый лучший гарант надежности — это резервирование, которое для системы холодоснабжения выполняется по схеме N+1 или 2N.

X5 RETAILGroup: На этом этапе мы построили не оптимальную систему микроклимата ЦОДа

Безопасность ЦОД

Безопасность ЦОДа является также одним из первоочередных параметров. В настоящее время различают несколько уровней безопасности: контроль доступа, система охранной и пожарной сигнализации, пожаротушение. Задача защиты от несанкционированного доступа ложится в первую очередь на архитектуру ЦОД. Так, наиболее критичные помещения должны иметь ограничение в доступе, должны быть установлены системы видеонаблюдения и охранной сигнализации.

В ЦОДах обычно устанавливается система автоматического газового пожаротушения и звуковой сигнализации. Газ не вредит работе оборудования, но очень опасен для человека, поэтому эти системы проектируются с учетом времени эвакуации персонала и совмещены с дополнительными мерами по оповещению сотрудников и контролю за эвакуацией. Необходимо также выстроить систему мониторинга и диспетчерского управления, поскольку это повышает уровень надежности дата-центра.

X5 RETAILGroup: На этом этапе все системы реализованы в полном объеме

Особенности эксплуатации ИТ-инфраструктуры на различных фазах

Подводя итоги

Выгоды от использования ЦОД сложно переоценить. Предоставляя новые возможности применения «тяжелых» корпоративных приложений для управления бизнесом, таких как ERP- и CRM-системы и т. п., ЦОД существенно повышает уровень управляемости предприятием, позволяет на высоком уровне осуществлять ИТ-поддержку бизнес-процесов, проводить мониторинг состояния ресурсов, обозначать узкие места бизнеса и адаптивно реагировать на меняющуюся рыночную ситуацию. Менеджмент предприятия, другие сотрудники и уполномоченные бизнес-партнеры получают возможность обращаться к корпоративным программным приложениям, которые функционируют быстрее и надежнее на высокопроизводительной ИТ-инфраструктуре ЦОД.

Особенности эксплуатации Центра Обработки Данных за период с 2007 по 2010 гг.

Общие недостатки:

Отсутствие хозяина – на период открытия доступ на размещение оборудования в ЦОД не был ограничен никакими мораториями, производился бесконтрольно, без учета нагрузок на инженерную инфраструктуру. В текущий момент ЦОД находится в зоне ответственности Дирекции Инфраструктурных Сервисов, существуют документы, регламентирующие и согласовывающие размещение оборудования.

Отсутствие понимания масштабируемости Компании – в результате стремительного роста Компании в 2008-2010гг. 20% резерв, заложенный в результате прошедших в тот период времени исчерпан, произошло нарушение резервируемых схем (N+1) элементов инженерной инфраструктуры и возникла необходимость в новой модернизации.

Частные недостатки:

Отсутствие опыта организации Центров Обработки Данных – отсутствовало понимание о реализации инженерных систем, понимания тонкостей ее размещения, масштабируемости, сопровождения.

Отсутствие системы мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД. Отсутствие системы мониторинга приводило к запоздалому времени реакции на возникающие инциденты. Их обнаруживали сотрудники только во время процедур осмотра ЦОД. В текущий момент внедрена система мониторинга NetBotz которая позволяет обнаружить и предотвратить инцидент на ранней стадии или сразу после возникновения с помощью e-mail и SMS оповещений.

Недостатки в работе подрядных организаций:

Отсутствие опыта организации ЦОД с возможностью постоянного масштабирования без нарушения схем резервирования инженерной инфраструктуры. Не проработаны следующие вопросы с подрядчиком:

- Отсутствие согласования субподрядчиков допускаемых для проведения работ в ЦОД
- Халатное отношение к мониторингу в зонах ответственности подрядчика.

НАЧАЛО эксплуатации ИТ-инфраструктуры



