



ОБЛАЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО КАМПУСА УНИВЕРСИТЕТА

Шахгельдян Карина

Руководитель ИТ-управления

Владивостокского государственного
университета экономики и сервиса (ВГУЭС)

ПЛАН ДОКЛАДА

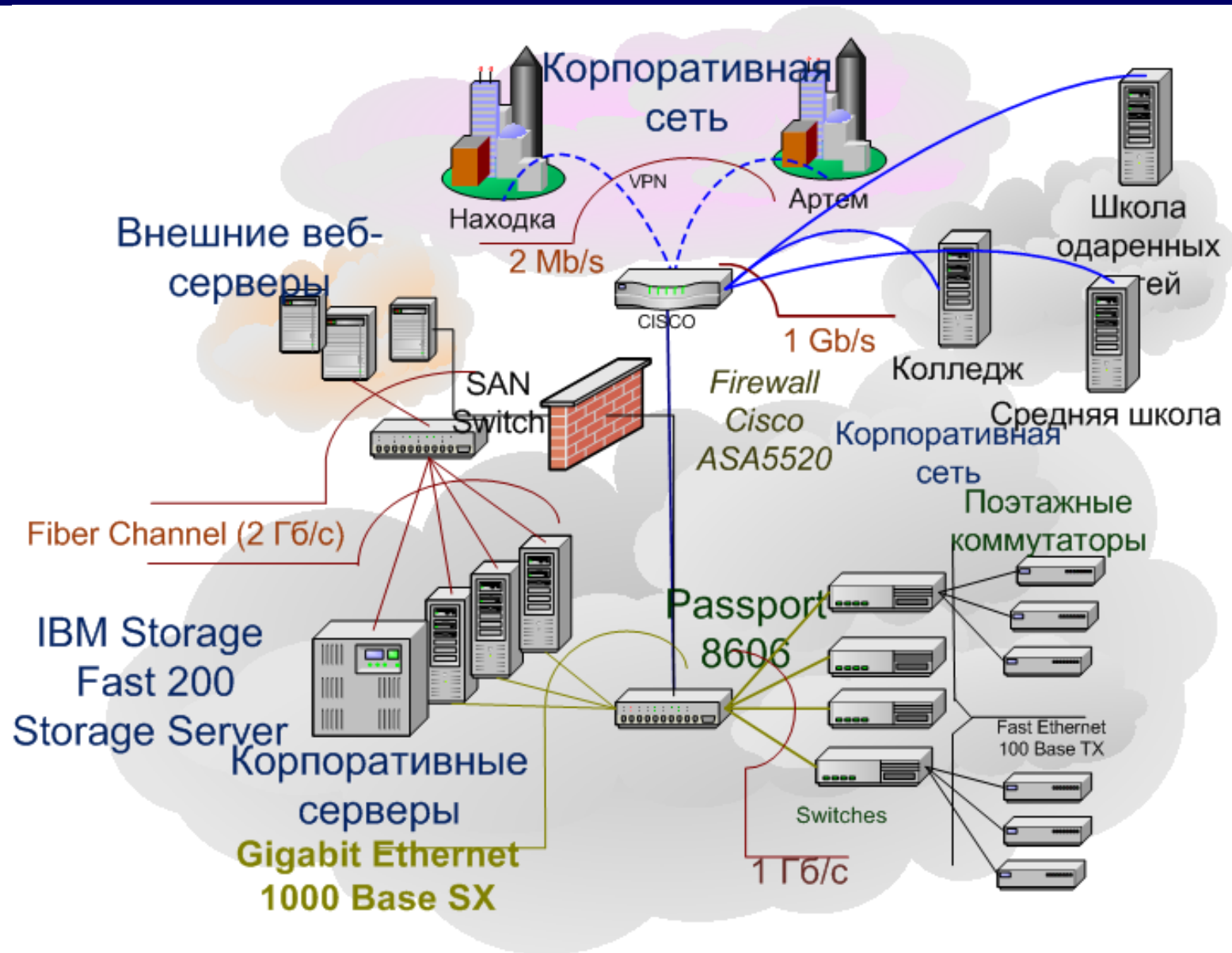
- Почему мы развернули частное облако
- Почему мы выбрали технологии VMware
- Что мы получили, какие преимущества
- С какими проблемами столкнулись и как их решали
- Что дальше

КОНЦЕПЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КАМПУСА

ЗАЧЕМ УНИВЕРСИТЕТУ ЭЛЕКТРОННЫЙ КАМПУС?

- Информатизация университета позволяет достигнуть бизнес-целей университета и сделать это эффективно
- Обеспечить быструю реакцию университета на частные изменения во внешних требованиях
- Обеспечить реализацию гибких моделей
- Повысить эффективность управления университетом
- Обеспечить конкурентные преимущества университету

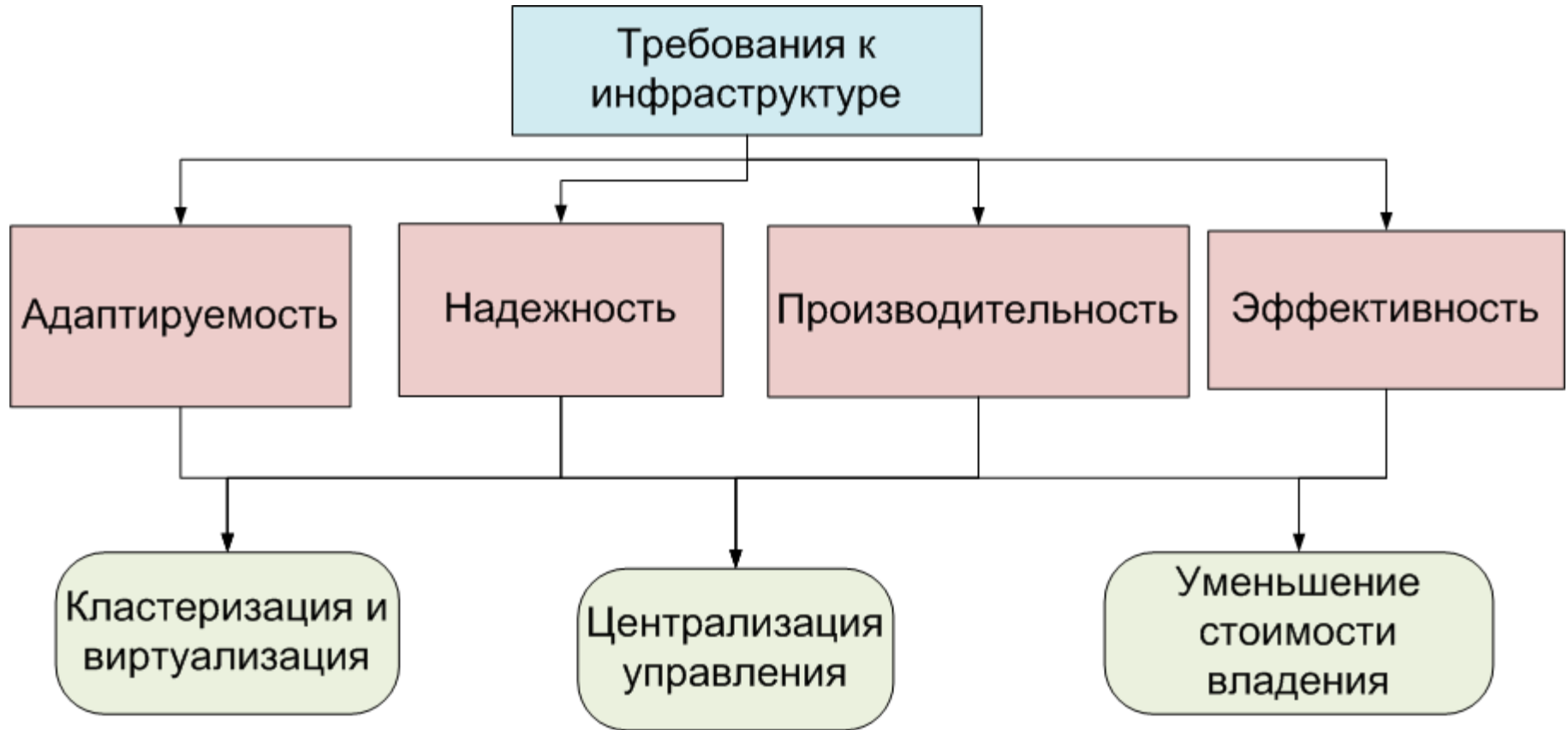
ИНФРАСТРУКТУРА ВГУЭС (ДО 2011)



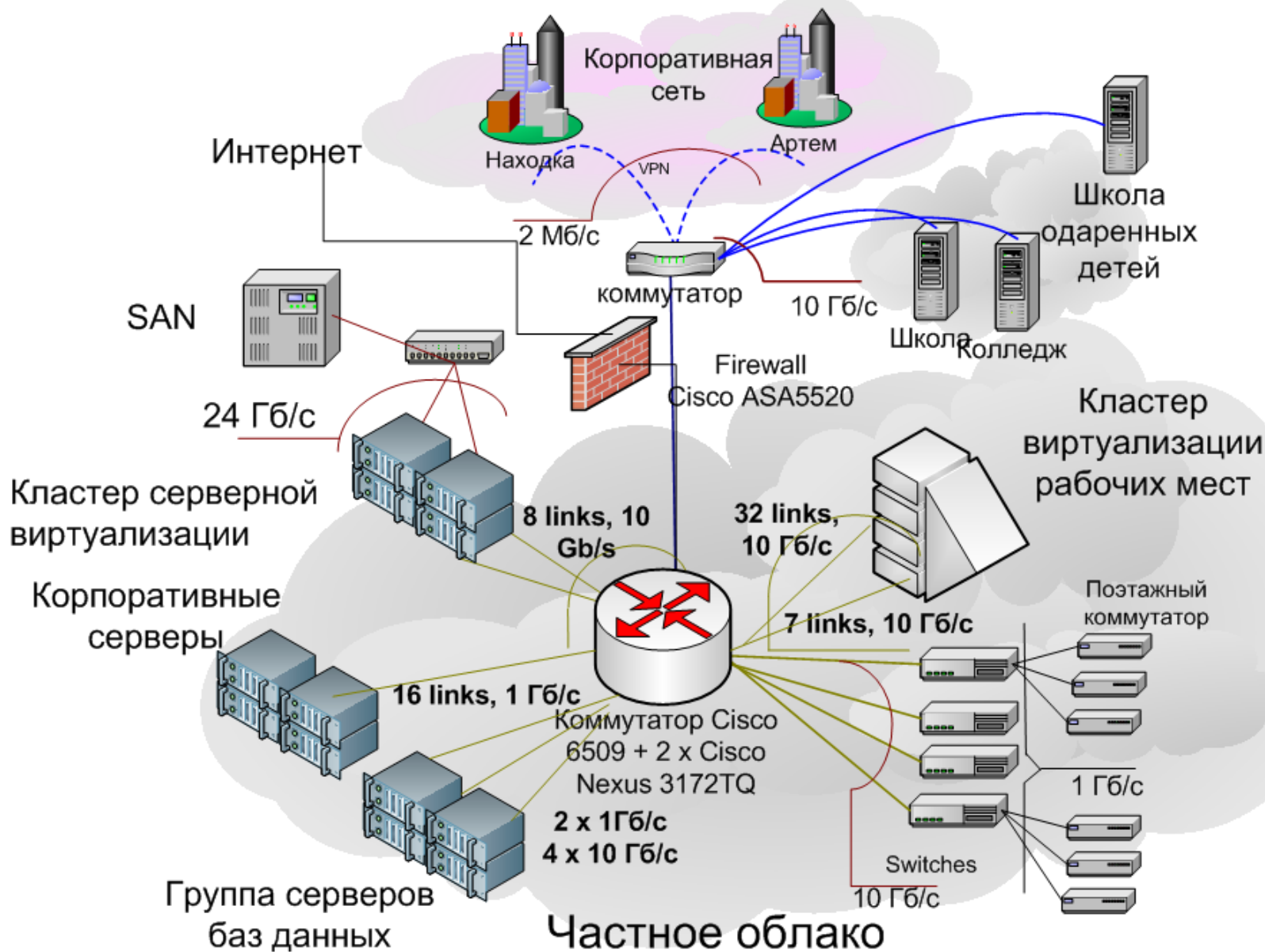
ПРОБЛЕМЫ

- Устаревшее серверное и сетевое оборудование (выходит из строя, требует модификаций)
- Высокая стоимость владения оборудованием
- Высокое энергопотребление и проблемы с климат контролем
- Высокие риски потери корпоративных данных
- Высокая стоимость поддержки ПО (установки, обновления)
- Высокая стоимость развертывания ПО в компьютерных учебных классах
- Неэффективное использование ИТ-ресурсов и компьютерных классов
- Высокие риски от несанкционированных действий пользователей

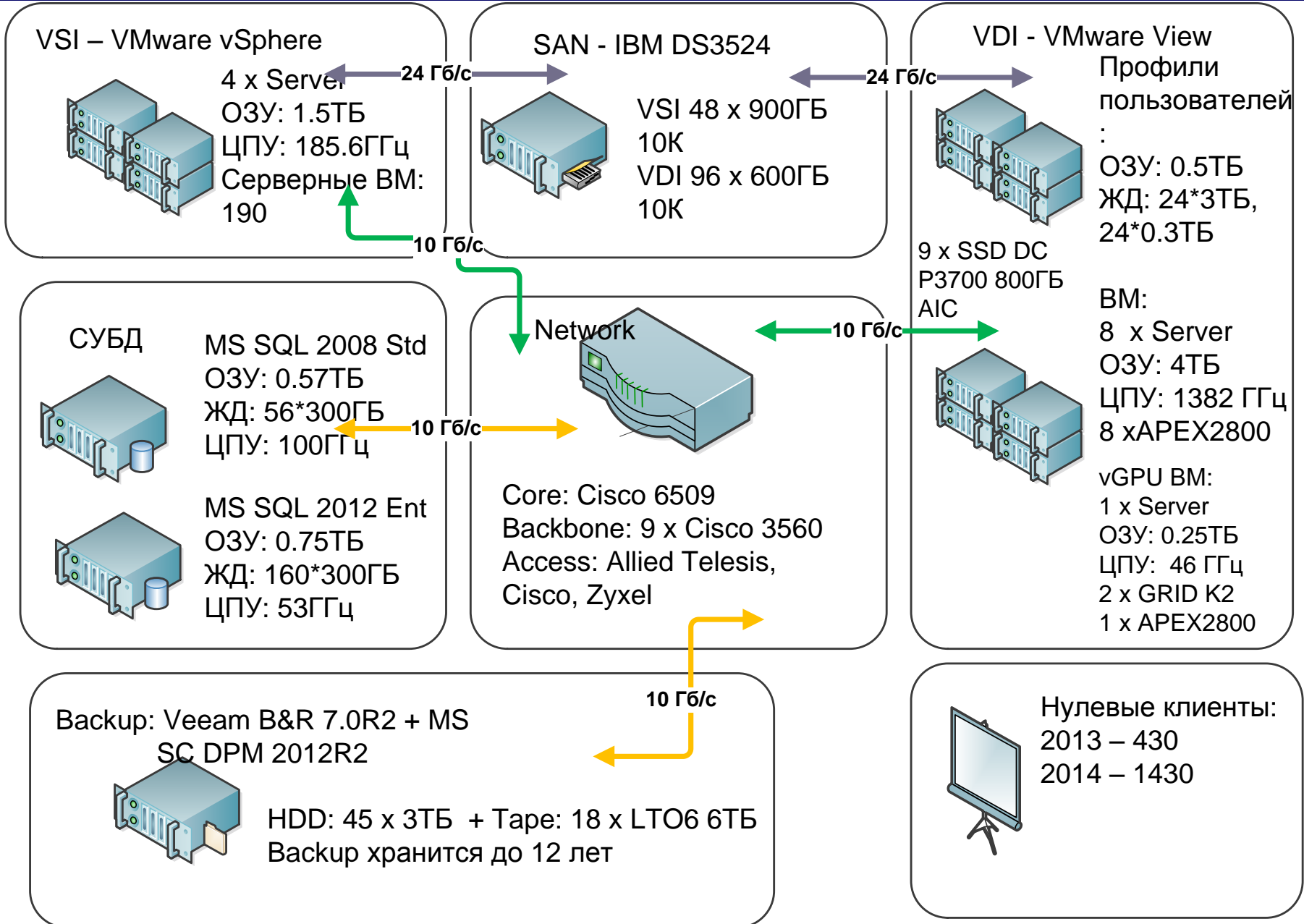
ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРЕ



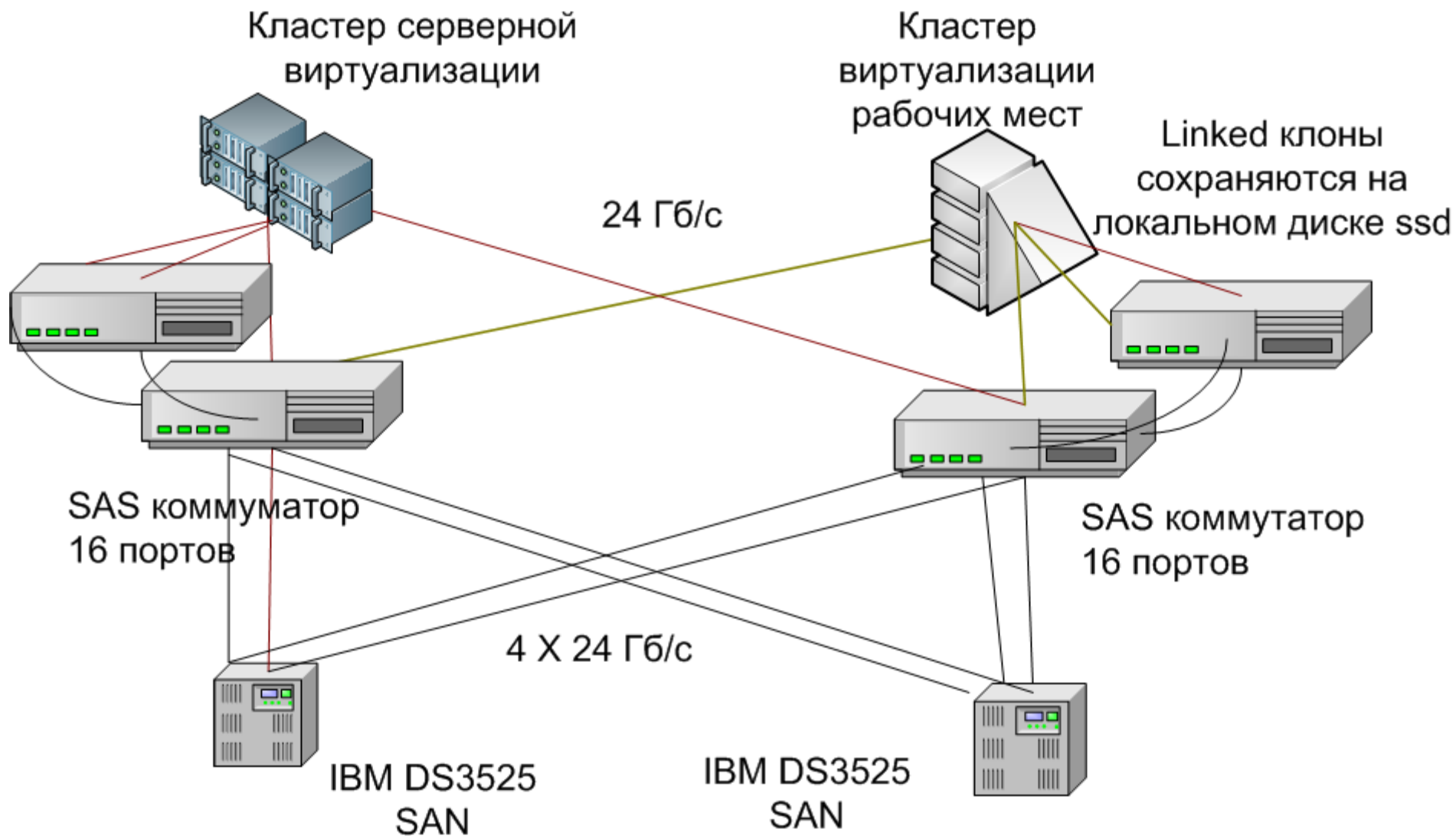
ИНФРАСТРУКТУРА ВГУЭС (ПОСЛЕ 2012)



ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ВГУЭС



СОЕДИНЕНИЕ КЛАСТЕРОВ И ХРАНИЛИЩ



ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

| | 2010 | 2014 |
|--|------------------------------|---|
| Физические серверы | 120 | 50 |
| Виртуальные серверы | 30 | 190 |
| Сеть хранения данных (SAN) | 2 IBM SAN | 2 IBM SAN DS3524 (96x900GB + 192x600 GB) |
| Стоимость энергопотребления | 3 миллиона руб. | 1,8 миллиона руб. |
| Мощность энергопотребления кондиционеров | 9,26 кВт | 6 кВт |
| Гипервизоры | VMware ESXi, Citrix, Hyper-V | VMware (vSphere 5.5) 18 гипервизоров ОЗУ 8 ТБ 64 cores (Intel) |

ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ



ПРОБЛЕМЫ РАБОЧИХ МЕСТ

- Постоянный рост системных требований (быстрое устаревание)
- Высокая стоимость владения (частые поломки, частые ремонты и замена комплектующих)
- Большое энергопотребление
- Высокий уровень шума
- Невозможность быстрой развертки новых рабочих мест
- Неэффективное использование лицензий на ПО
- Высокие риски, связанные с действиями пользователей
- Проблемы сохранности данных
- Сложность поддержки мобильности пользователей (доступ к корпоративным данным и сервисам вне университета)

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

| | | | |
|---|---|---|---|
| Варианты развития виртуализации рабочих мест | Централизованное управление ПК (MS System Center) | Терминальные станции (MS RDS, NComputing) | Виртуализированные рабочие места (VMware View, Citrix XenDesktop) |
| Стоимость владения | Высокая | Средняя | Низкая |
| Производительность | Высокая | Низкая | Высокая/Средняя/Низкая |
| Уровень шума | Высокий | Средний | Низкий |
| Уровень энергопотребления | Высокий | Средний | Низкий |
| Скорость развертывания | Низкая | Средняя | Высокая |
| Риски от действий пользователей | Низкие | Высокие | Низкие |
| Централизованное управление | Да | Да | Да |

ТОНКИЙ И НУЛЕВОЙ КЛИЕНТ

| Характеристика | Тонкий клиент | Нулевой клиент |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| Производительность | 5-8 Мрхл (программное декодирование) | 50 Мрхл (аппаратное декодирование) |
| Встроенная операционная система | Да | Нет |
| Приемлемая длина жизненного цикла устройства | 5 лет | 10 лет |
| Замена комплектующих | Да | Нет |
| Скорость развертывания новых рабочих мест | Средняя | Высокая |
| Протоколы | Любые | RSOIP |
| Энергопотребление от сети | Нет | Да |
| Энергопотребление | 65 Вт/ч + монитор | 29 Вт/ч с монитором |
| Уровень шума | Средний | Низкий (без шума) |
| Цена | 25000 руб. | 19500 руб. |

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ

| Характеристики | VMWare | Microsoft |
|------------------------------------|---|--|
| Гипервизор | VMware View | Microsoft Hyper-V |
| Поддержка нулевых клиентов | Да | Нет |
| Операционная система гипервизора | Microsoft Windows, Red Hat, SUSE Linux , FreeBSD, NetWare, Solaris 10 | Microsoft Windows, SUSE Enterprise Linux |
| Протоколы связи клиента с сервером | RDP, PCoIP, HTML Access | RDP |
| Память для гипервизора | 2 ГБ | 10 ГБ |
| Операционная система на клиенте | Microsoft Windows, Ubuntu | Microsoft Windows |

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ (один клиент за 5 лет)

| Цена одного | ПК (руб.) | Нулевой клиент (руб.) |
|--|--------------------|-----------------------|
| Клиент | 19 000 | 19 500 |
| Windows + SA / VDA | 3 500+3 000 | 4 500 |
| VMware View 5.5 | 0 | 5 600 |
| Ресурс ЦОД (серверы, электроэнергия и т.п) | 0 | 4 000 |
| Зарплата ИТ-персонала | 25 000 (125 часов) | 5 000 (25 часов) |
| Стоимость энергопотребления | 8 400 | 1 200 |
| UPS | 1200 | 200 |
| Итого | 60 100 | 40 500 |

400 нулевых клиентов = экономия 1.57 миллион руб./год

VDI: НУЛЕВЫЕ КЛИЕНТЫ

Компьютерные учебные классы (300 нулевых клиентов)



VDI: НУЛЕВЫЕ КЛИЕНТЫ

Библиотека: 42 нулевых клиента



VDI: НУЛЕВЫЕ КЛИЕНТЫ

Специализированные классы с видеоконференцсвязи (30 нулевых клиентов), рабочие места сотрудников (55 нулевых клиентов)



ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ВГУЭС

| | 2010 | 2014 |
|--|------------------|---|
| Централизованное управление серверами | Нет | VMware vCenter MS System Center 2012 |
| Централизованное управление сетью | Нет | Cisco Prime Infrastructure |
| Централизованное управление рабочими местами пользователей | Active Directory | VMware View Teradici Managment Console, |
| Централизованное управление бакапами и архивами | Нет | Veeam Backup & Replication 7.0 R2 for virtual infrastructure MS SC DPM 2012 R2 для СУБД и файловых серверов Для бакапов: 135 TB Для архивов: 18 lines LTO-6 6GB. |

ВЫИГРЫШИ ОТ ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Уменьшилось

Стоимость владения

Стоимость энергопотребления

Стоимость UPS

Уровень шума

Риски от действий пользователей

Время на развертывание нового клиента

Требования к количеству ИТ-персонала

Увеличилось

Производительность

Доступность и надежность

Сохранность данных

Адаптируемость и масштабируемость ресурсов и систем

Длительность жизненного цикла устройства

Требование к качеству ИТ-персонала и зарплата ИТ-специалистов

Комфортность работы для мобильных сотрудников

Эффективность использования ИТ-ресурсов и компьютерных классов

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ

- Команда внедрения (Хотеть важнее, чем знать)
- Отсутствие опыта в силу новизны технологии
- Сложность правил лицензирования ПО для нулевых клиентов
 - MS VDA удалось снизить с 3 тыс. до 900 руб. в год;
 - Лицензирование такого ПО, производители которого не понимают, что такое нулевые клиенты;
 - VMware разрешила использовать серверную операционную лицензию в качестве ОС для виртуальных рабочих мест (бессрочная и на 5 летнем отрезке обходится в 5 раз дешевле), но в этом варианте не поддерживается View Personal Management, что ставит под сомнение возможность использования серверной ОС MS Windows 2008R2 для развертывания рабочих мест

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ

- Сложность выбора наиболее подходящей версии VMware View
 - Enterprise или Standard? Что дает автоматизация развертывания VM, что такое связанные клоны, управление профилями пользователей и какие они дают преимущества?
- Не понятно, как использовать локальные диски серверов и хранилище. Как делить между ними данные (Хранилище, кластеры VSI, VDI, отдельные серверы с большим ОЗУ)? Использование SSD дисков на кластерах для хранения связанных клонов (VDI) или кэширования (VSI).
 - Стоимость для 1 тыс. нулевых клиентов
 - для Хранилища - 3-4 млн., для SSD – 800 тыс.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ

- У нулевых клиентов динамические IP адреса, а в консоли управления teradici управление по IP-адресам
- Нетривиальные проблемы с подключением периферии
 - Несетевые принтеры
 - Отдельные флэш
 - Проекторы
- у Samsung два видео выхода: первый дублирует картинку с монитора, второй подключается ко второму монитору
- у LG только один выход на второй монитор и на первом этапе невозможно было к LG подключать проектор
- Потом teradici обновила прошивку и обеспечена возможность клонирования картинки на видео выход с основного экрана.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ

- Для серверов без ускорителей 3D графики достаточно полноценных 100 мегабитных коммутаторов с двумя гигабитными аплинками
- Для серверов, где используются 3D графика, лучше использовать гигабитные коммутаторы, так как бывают всплески выше 100 мегабит/с, а Active Bandwidth TX находится в пределах 200Мб/с и дешевые коммутаторы теряют пакеты. Качество FULLHD не обеспечивается.

ЦОД ВГУЭС к концу 2014

Сеть ЦОД 2xCisco Nexus 3172TQ

СУБД – 4 сервера

8ЦПУ, 1.5ТБ ОЗУ, 160x146ГБ 15К, 72x300ГБ 10К
MS SQL 2008 Standard, MS SQL 2012 Enterprise

Виртуализация серверов – 4 сервера

8ЦПУ, 1.5ТБ ОЗУ, 8x10Гб/с, 1.6 ТБ SSD (кэш)
VMware vSphere 5 Enterprise Plus

Виртуализация рабочих станций – 14 серверов

52ЦПУ, 6.5ТБ ОЗУ, 28x10Гб/с, 14 APEX 2800, 4xGRID K
11 ТБ SSD (связанные клоны)

VMware Horizon View 5.3 Enterprise Edition

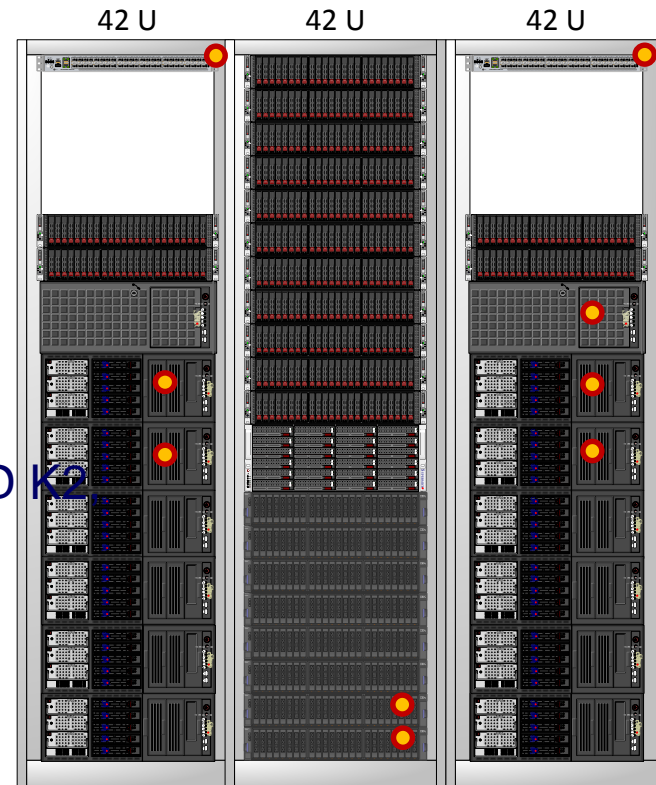
Профили пользователей – 2 сервера

4ЦПУ, 384 ОЗУ, 24x300Гб 10К,
24x3Тб 7.2К , 4x10Гб/с

MS Windows Server 2012

СХД – 8 полок

48x900ГБ 10К, 144x600ГБ 10К
серверные ВМ, эталонные образы,
реплики ВМ

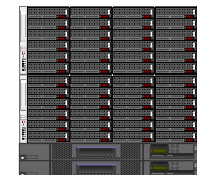


Резервное копирование

45x3ТБ, 18x6ТБ

Veeam Backup&Replication

MS SystemCenter DPM 20012



Спасибо за внимание

Карина Шахгельдян

Владивостокский государственный университет

carinash@vvsu.ru

www.vvsu.ru

<http://e-campus.vvsu.ru>