



ОБЛАЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО КАМПУСА УНИВЕРСИТЕТА

Шахгельдян Карина

Руководитель ИТ-управления

Владивостокского государственного
университета экономики и сервиса (ВГУЭС)

ПЛАН ДОКЛАДА

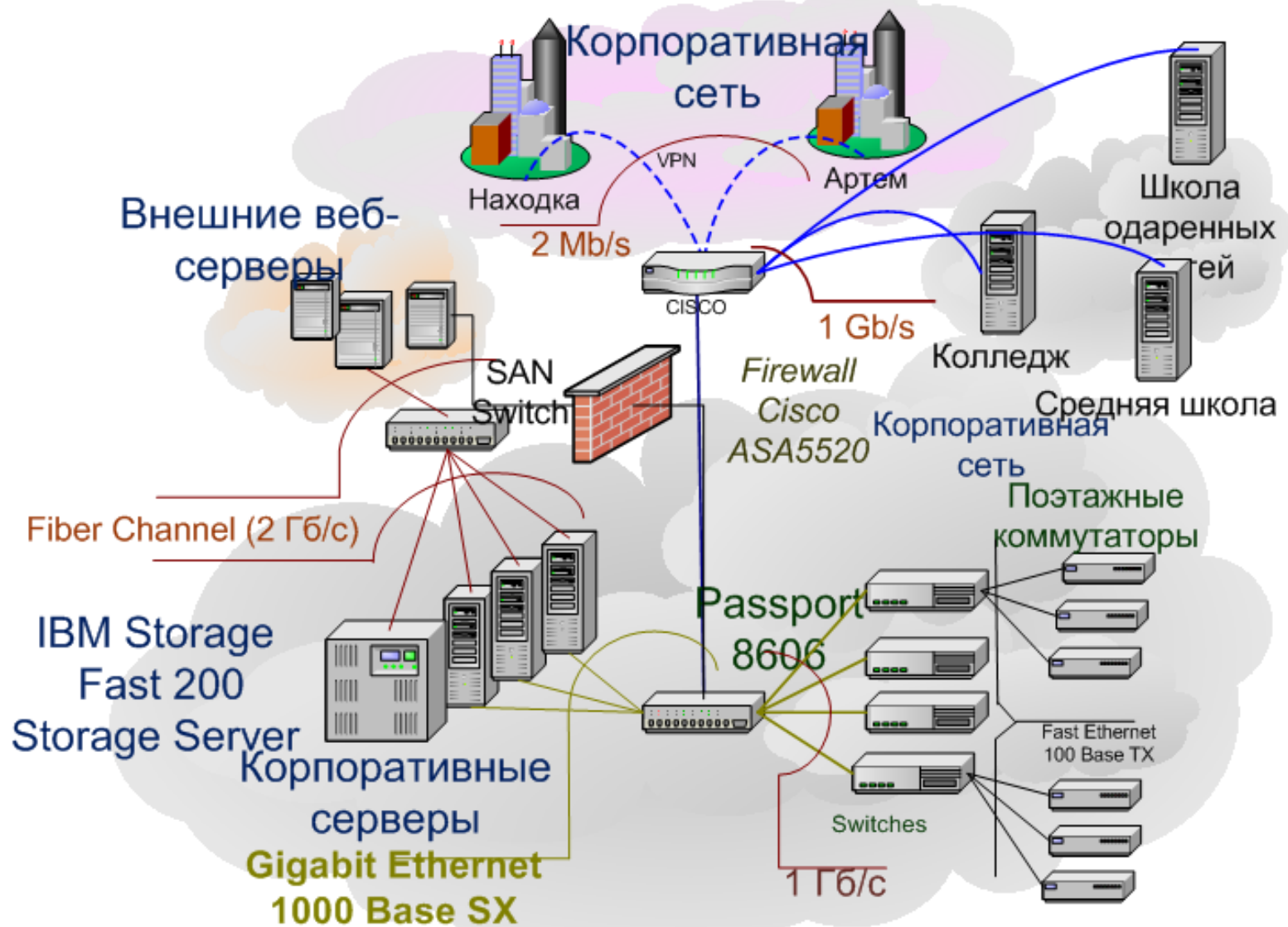
- Почему мы развернули частное облако
- Почему мы выбрали технологии VMware
- Что мы получили, какие преимущества
- С какими проблемами столкнулись и как их решали
- Что дальше

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

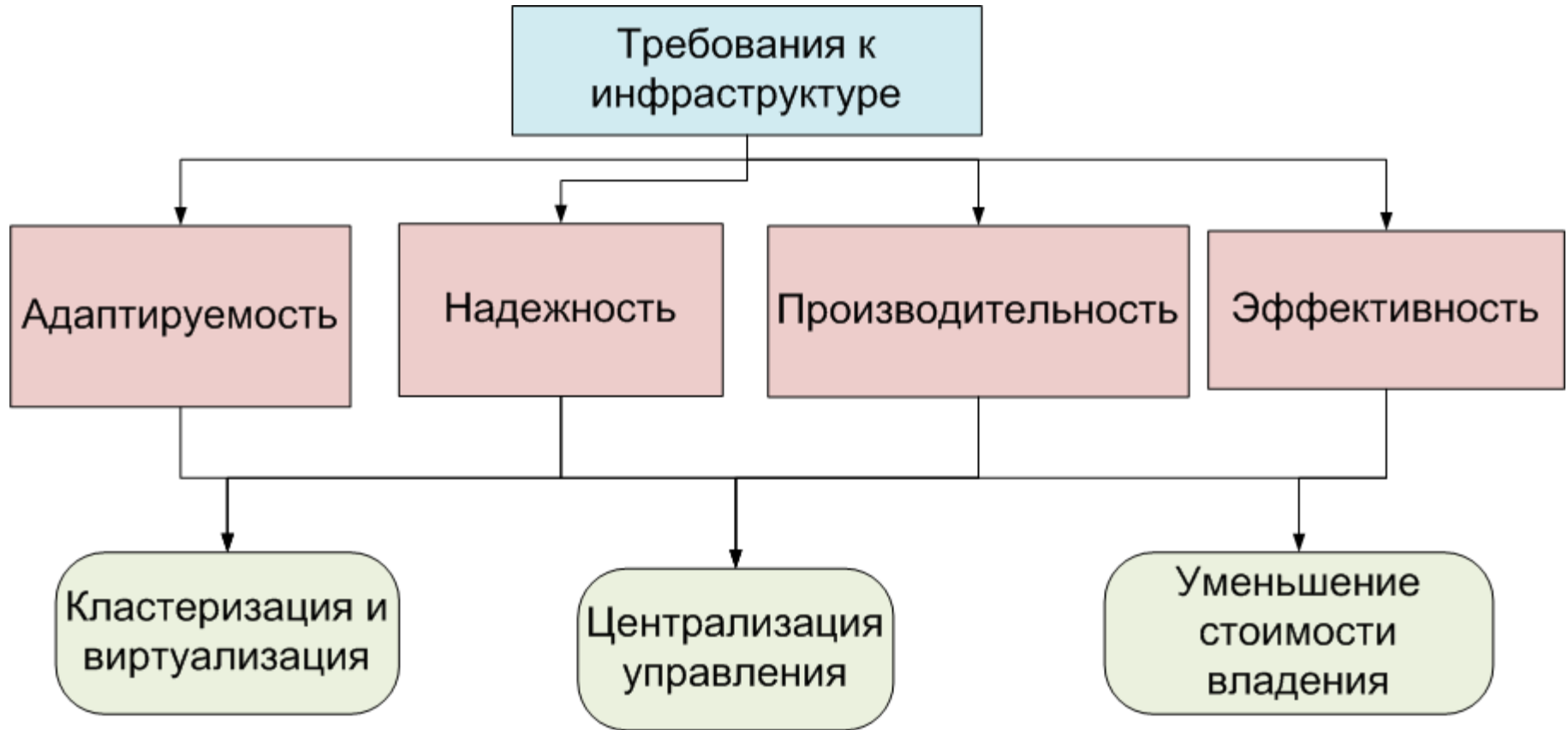
ИНФРАСТРУКТУРА ВГУЭС (ДО 2011)



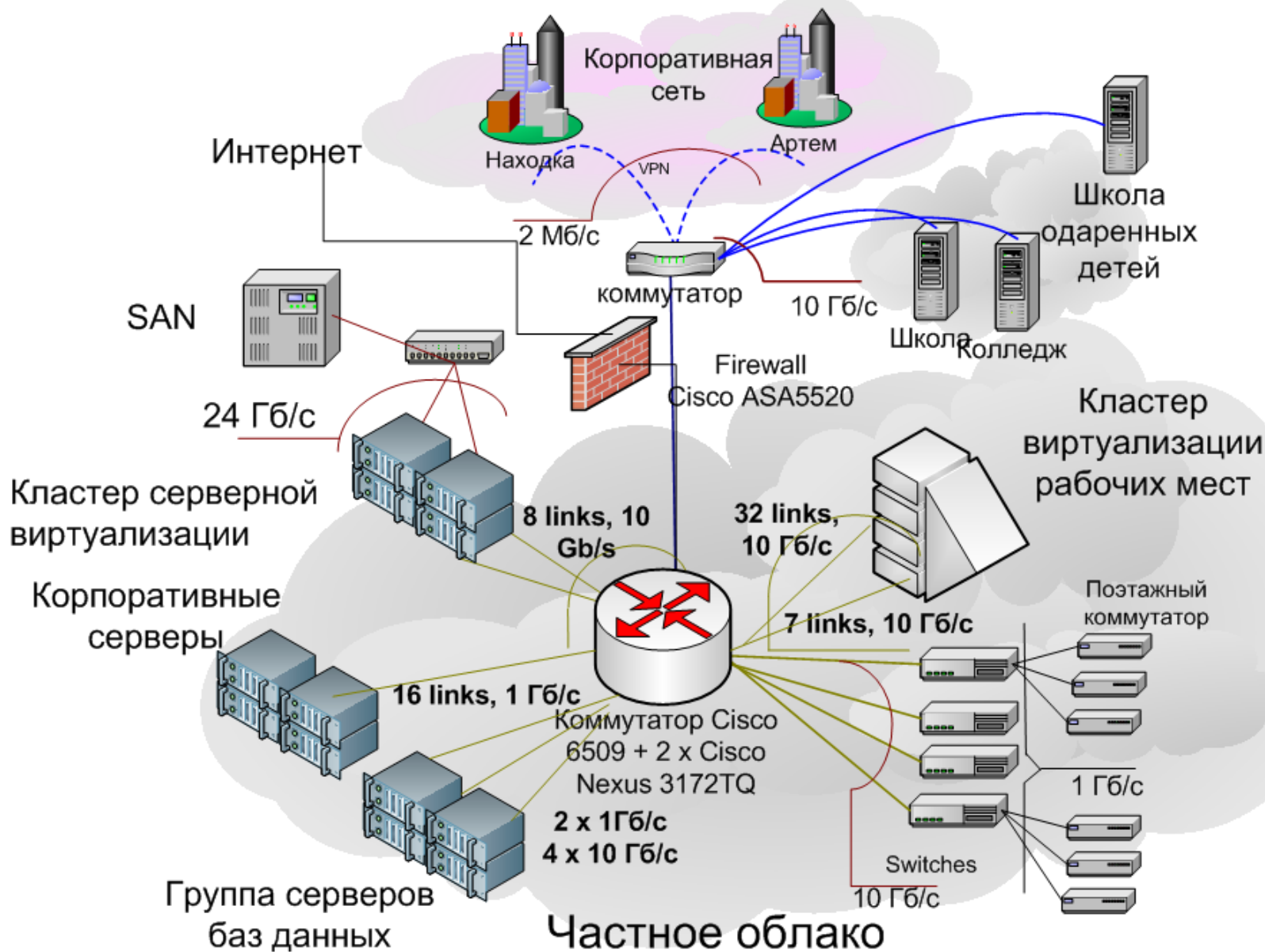
ПРОБЛЕМЫ

- 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

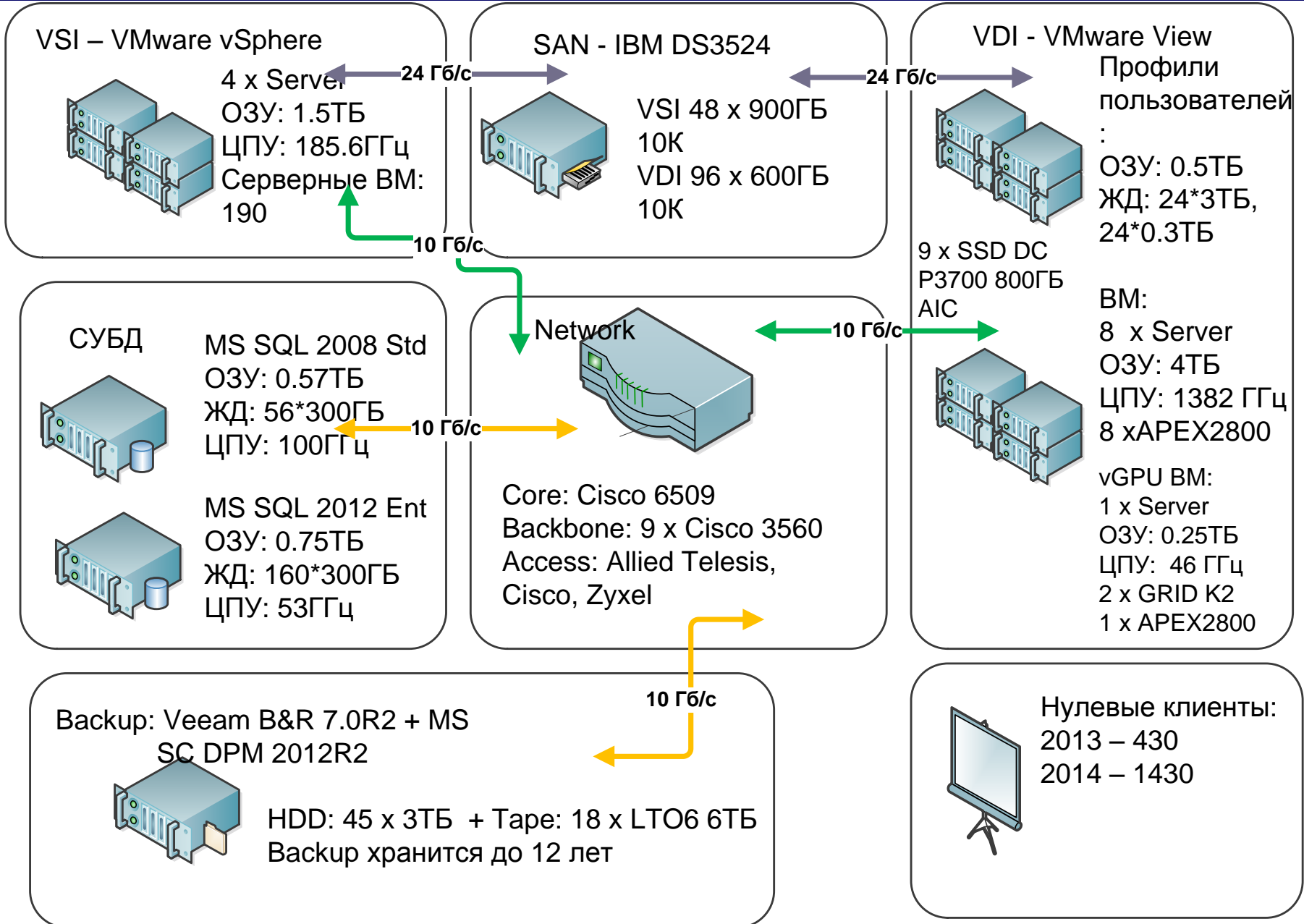
ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРЕ



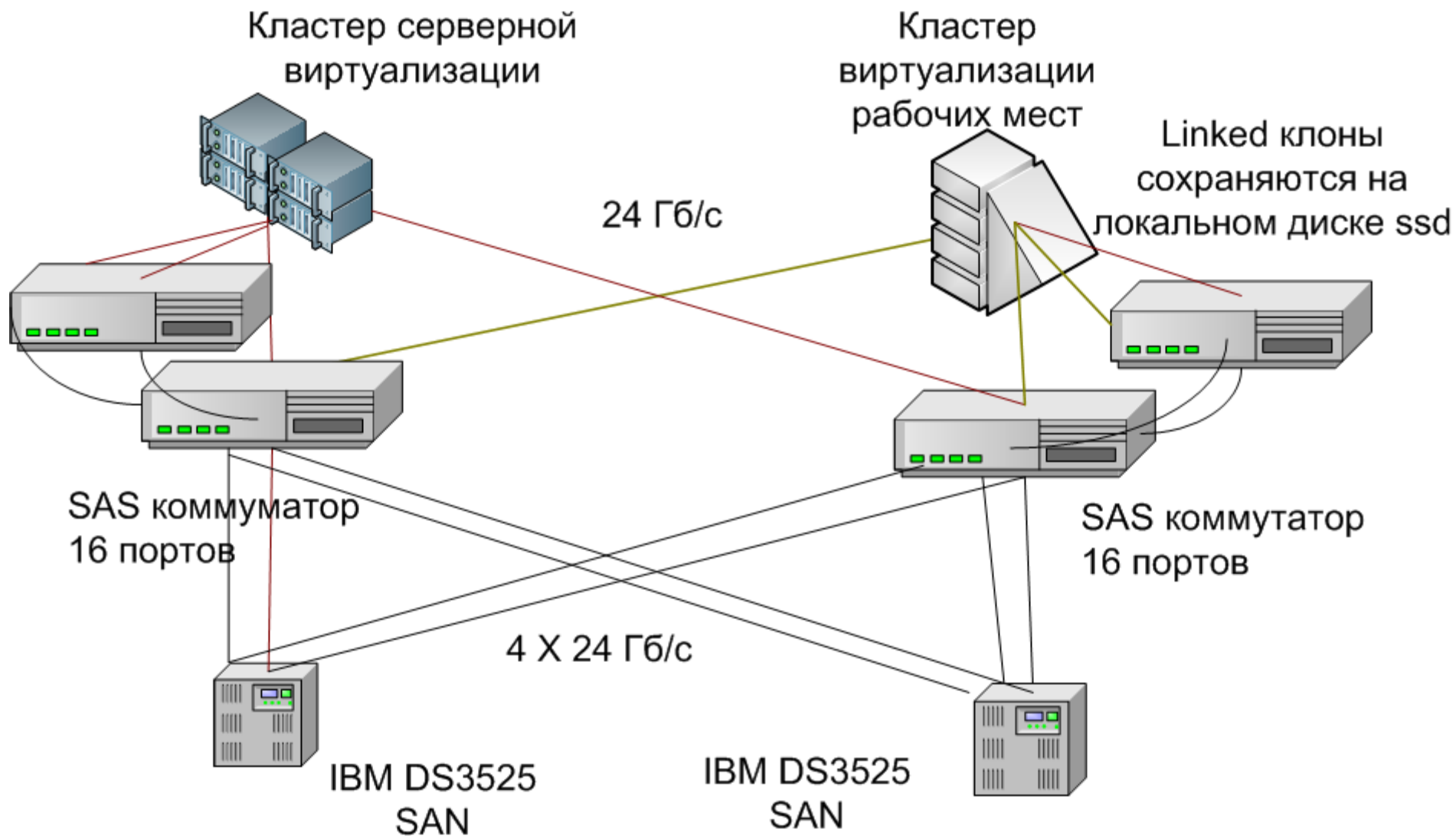
ИНФРАСТРУКТУРА ВГУЭС (ПОСЛЕ 2012)



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 ВМ, 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

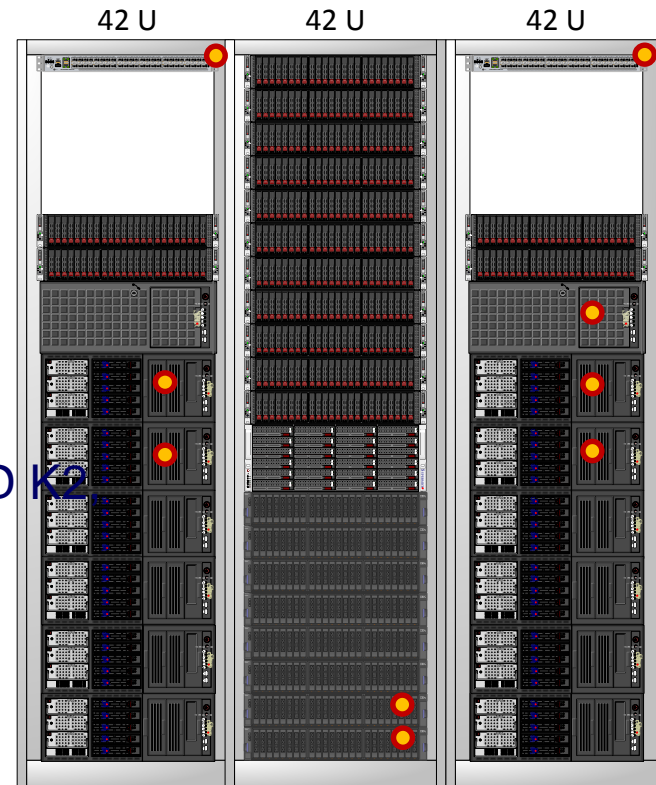
Профили пользователей – 2 сервера

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

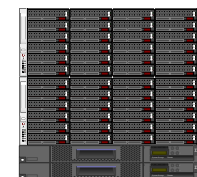


Резервное копирование

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>