Правительство Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Национальный исследовательский университет   
«Высшая школа экономики»

Факультет информационных технологий и вычислительной техники

Компьютерные мультисреды

(Специализация)

Информационно-коммуникационных технологий

(кафедра)

##### **ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

На тему: « **Разработка и сопровождение аппаратно-программной инфраструктуры терминальной системы на базе тонких клиентов для обеспечения деятельности технического ВУЗа »**

**Выполнил**

**Студент группы № 95**

Кулагин Руслан Владимирович

(Ф.И.О.)

Научный руководитель

Азаров Владимир Николаевич

(должность, степень, звание, Ф.И.О.)

Консультант

Линецкий Борис Львович

(должность, степень, звание, Ф.И.О.)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего Профессионального образования

Национальный исследовательский университет

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ

(технический университет)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| “Утверждаю”  Зав. кафедрой  д.т.н., проф. В. Н. Азаров  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г. |  | ЗАДАНИЕ  на дипломное проектирование  студенту группы С-95 дневного отделения  Кулагину Руслану Владимировичу  Ф.И.О. полностью |
| Срок сдачи проекта  “01” июня 2013 г. |  | Тема утверждена приказом по институту  от “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г. № \_\_\_\_ |

**1. Тема проекта**

Разработка и сопровождение аппаратно-программной инфраструктуры терминальной системы на базе тонких клиентов для обеспечения деятельности технического ВУЗа.

**2. Задачи проекта**

1. Выбор технологии виртуализации на базе тонкого клиента.
2. Разработка системных требований к рабочим местам.
3. Разработка проекта центра обработки данных для обеспечения деятельности технического ВУЗа.

**3. Содержание работы**

#### 3.1. Обзорно-аналитическая часть

1. Анализ современных технологий виртуализации.
2. Анализ современных подходов к управлению и организации ИТ-услуг
3. Обоснование выбора технологии.
4. Анализ и выбор тонкого клиента на основе выбора технологии виртуализации.

#### 3.2. Разработка

1. Разработка аппаратно-программной инфраструктуры систем виртуализации.
2. Разработка системных требований к рабочим местам.

#### 3.3. Экспериментальная часть

1. Применение результатов разработки для подготовки проектной документации и обеспечения деятельности корпуса МИЭМ НИУ ВШЭ в Строгино.

**3.4 Охрана труда**

1. Исследование возможных опасных и вредных факторов при эксплуатации ЭВМ и их влияния на пользователей.
2. Методы и средства защиты пользователей от воздействия на них опасных и вредных факторов.
3. Анализ рисков по защите информации

**4. Перечень материалов, представляемых на защите**

1. План разработки системы виртуализации в МИЭМ Строгино

**5. Подписи сторон**

#### Консультанты:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Специальная часть | “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Линецкий Б.Л./ |
| Охрана труда | “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Михайлов Е.Б./ |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание выдал** “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г. | **Задание получил** “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г. |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Азаров В.Н./ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Кулагин Р.В./ |

Задание оформляется в двух экземплярах.

Один экземпляр после утверждения темы выдается студенту для включения в пояснительную записку после титульного листа.

# Аннотация

В дипломной работе разработана аппаратно-программная инфраструктура и системные требования к рабочим местам пользователей для внедрения в МИЭМ НИУ ВШЭ Строгино.

Оглавление

[Аннотация 5](#_Toc358026646)

[1. Введение 9](#_Toc358026647)

[1.1. Цель 9](#_Toc358026648)

[1.2. Задачи 9](#_Toc358026649)

[1.3. Обоснование выбора темы 9](#_Toc358026650)

[2. Обзорно-аналитическая часть 11](#_Toc358026651)

[2.1. Введение 11](#_Toc358026652)

[2.2. Клиентская виртуализация 12](#_Toc358026653)

[2.3. Доставка ОС и приложений 12](#_Toc358026654)

[2.4. Облачные вычисления 12](#_Toc358026655)

[2.5. Анализ современных подходов к управлению и организации ИТ услуг 15](#_Toc358026656)

[2.5.1. Функции ITSM 15](#_Toc358026657)

[2.5.2. Достоинства ITSM 16](#_Toc358026658)

[2.5.3. ITIL 17](#_Toc358026659)

[2.5.4. MOF 18](#_Toc358026660)

[2.5.5. Стандарт COBIT 19](#_Toc358026661)

[2.5.6. Сравнение ITSM и COBIT 20](#_Toc358026662)

[2.5.7. Стандарт ISO 20000 21](#_Toc358026663)

[3. Технологическая часть 23](#_Toc358026664)

[3.1. Технологии виртуализации 23](#_Toc358026665)

[3.1.1. Введение 23](#_Toc358026666)

[3.2. Citrix XenDesktop 24](#_Toc358026667)

[3.2.1. Компоненты: 25](#_Toc358026668)

[3.2.2. Преимущества 26](#_Toc358026669)

[3.2.3. Недостатки 27](#_Toc358026670)

[3.2.4. Лицензирование 27](#_Toc358026671)

[3.3. VMware View 29](#_Toc358026672)

[3.3.1. Компоненты 29](#_Toc358026673)

[3.3.2 Лицензирование 30](#_Toc358026674)

[3.4. Red Hat 32](#_Toc358026675)

[3.4.1. Преимущества: 32](#_Toc358026676)

[3.4.2. Компоненты 33](#_Toc358026677)

[3.5. Microsoft VDI 35](#_Toc358026678)

[3.5.1. Преимущества 35](#_Toc358026679)

[3.5.2. Компоненты 35](#_Toc358026680)

[3.5.3. Лицензирование 37](#_Toc358026681)

[3.6. Сравнение и обоснование выбора решения для виртуализации 38](#_Toc358026682)

[3.7. Примерный расчет стоимости лицензий 41](#_Toc358026683)

[3.8. Вывод 41](#_Toc358026684)

[3.9. Выбор тонкого клиента 42](#_Toc358026685)

[3.9.1. Таблица сравнения тонкого клиента с персональным компьютером 42](#_Toc358026686)

[3.10. Инфраструктурные решения от Dell Wyse 50](#_Toc358026687)

[3.10.1. Wyse Device Manager 50](#_Toc358026688)

[3.10.2. Wyse Streaming Manager 50](#_Toc358026689)

[3.10.3. WYSE TCX SUITE 4 51](#_Toc358026690)

[3.10.4. WYSE VIRTUAL DESKTOP ACCELERATOR 51](#_Toc358026691)

[3.10.5. WYSE POCKETCLOUD 51](#_Toc358026692)

[3.10.6. WYSE PC EXTENDER 51](#_Toc358026693)

[3.11. Операционная система Dell Wyse для тонких вычислений 52](#_Toc358026694)

[3.11.1. Wyse Thin OS 52](#_Toc358026695)

[3.11.2. Wyse Linux 52](#_Toc358026696)

[3.11.3. Wyse Windows XP embedded standart 52](#_Toc358026697)

[4. Разработка 53](#_Toc358026698)

[4.1. Обзор 53](#_Toc358026699)

[4.2. Распределение рабочих мест между этажами: 53](#_Toc358026700)

[4.3. Центр обработки данных 55](#_Toc358026701)

[4.4. Структурированная кабельная система (СКС, ЛКС) 57](#_Toc358026702)

[4.4.1. Вертикальные магистрали СКС 57](#_Toc358026703)

[4.4.2. Коммутационные шкафы 57](#_Toc358026704)

[4.4.3. Горизонтальная СКС 58](#_Toc358026705)

[4.4.4. Шкафы для беспроводных точек доступа 59](#_Toc358026706)

[4.5. Разработка системных требований к рабочим местам 60](#_Toc358026707)

[4.5.1. Системные требования для первого типа тонкого клиента 60](#_Toc358026708)

[4.5.2. Системные требования для второго типа тонкого клиента 61](#_Toc358026709)

[4.6. Терминальный сервер 62](#_Toc358026710)

[4.6.1 Системные требования для терминального сервера на 250 пользователей 62](#_Toc358026711)

[4.6.2 Системные требования для терминального сервера на 325 пользователей 63](#_Toc358026712)

[4.6.3. Вывод 64](#_Toc358026713)

[4.7. Сетевое хранилище данных 64](#_Toc358026714)

[4.8. Система резервного копирования данных 65](#_Toc358026715)

[4.9. Сеть хранения данных 66](#_Toc358026716)

[4.10. Разработка аппаратно-программной инфраструктуры 67](#_Toc358026717)

[4.11. Схема аппаратной инфраструктуры 68](#_Toc358026718)

[4.12. Смета расходов на закупку оборудования, программного обеспечения и лицензий 69](#_Toc358026719)

[5. Охрана труда 71](#_Toc358026720)

[5.1. Исследование возможных опасных и вредных факторов при эксплуатации ЭВМ и их влияния на пользователей. 71](#_Toc358026721)

[5.1.1. Введение 71](#_Toc358026722)

[5.1.2. Влияние электрического тока 72](#_Toc358026723)

[5.1.3. Влияние статического электричества 73](#_Toc358026724)

[5.1.4. Влияние электромагнитных излучений НЧ 74](#_Toc358026725)

[5.1.5. Влияние ультрафиолетового излучения 74](#_Toc358026726)

[5.1.6. Влияние синдрома компьютерного стресса 74](#_Toc358026727)

[5.1.7. Выводы 75](#_Toc358026728)

[5.2. Методы и средства защиты пользователей от воздействия на них опасных и вредных факторов 76](#_Toc358026729)

[5.2.1. Методы и средства защиты от поражения электрическим током 76](#_Toc358026730)

[5.2.1.2. Выводы 76](#_Toc358026731)

[5.2.3. Методы и средства защиты от ультрафиолетового излучения 76](#_Toc358026732)

[5.2.4. Методы и средства защиты от статического электричества 76](#_Toc358026733)

[5.2.5. Методы и средства защиты от электромагнитных полей низкой частоты 77](#_Toc358026734)

[5.2.6. Общие рекомендации при работе с вычислительной техникой 77](#_Toc358026735)

[5.2.7. Требования к помещениям и организации рабочих мест 77](#_Toc358026736)

[5.2.8. Выводы 79](#_Toc358026737)

[5.3. Анализ рисков по защите информации 79](#_Toc358026738)

[6. Итоги 81](#_Toc358026739)

[6.1. Выводы 81](#_Toc358026740)

[Список литературы 82](#_Toc358026741)

# 1. Введение

Сегодня для многих стало нецелесообразным использовать ПК на рабочих местах предприятия. Не заблокированные ПК могут стать источником проблем из-за своей привлекательности для воров, а также доступности для вирусов. Именно поэтому на предприятиях всех форм, размеров и отраслей, использование облачных вычислений и виртуализации с более простыми устройствами имеет большое значение. Это более безопасно, доступно, более надежно, удобно, масштабируемо, и предлагает лучшую окупаемость инвестиций и позволяет снизить общую стоимость владения, чем ПК. Тонкие вычисления представляют собой использование стратегии мощного центра обработки данных, такого как Облако вычислений или Клиентская виртуализация (с использованием Citrix XenApp , XenDesktop, VMware View, Microsoft Windows Remote Desktop или терминальных услуг Hyper-V, UNIX / Linux или HTML приложений), доступного с более простых, энергосберегающих десктопов или мобильных устройств, а не традиционных ПК. Эта проверенная модель обеспечивает необходимый уровень производительности по более низкой цене по сравнению с традиционными методами, в то же время значительно повышая эффективность, безопасность и управляемость.

## 1.1. Цель

Цель данной дипломной работы состоит в том, чтобы выбрать оптимальное решение для виртуализации, на основе существующих на сегодняшних день решений и разработать аппаратно-программную инфраструктуру для внедрения МИЭМ НИУ ВШЭ Строгино.

## 1.2. Задачи

Основные задачи:

* Провести аналитический обзор наиболее популярных решений для виртуализации.
* Обосновать выбор подходящего решения для института.
* Провести сравнительный анализ выбора тонкого клиента на основе выбранной технологии виртуализации.
* Разработка системных требований к рабочим местам.
* Разработка аппаратно-программной инфраструктуры систем виртуализации.

## 1.3. Обоснование выбора темы

На сегодняшний день виртуализация рабочих столов развивается огромными темпами.

Все больше наблюдается возрастание интереса к тонким клиентам. Это связано со многими причинами, но в данный момент на первое место выходят требования по безопасности. Данная тема, на мой взгляд, является очень востребованной и ее можно будет применять не только в рамках нашего института, но и на других различного рода предприятиях. Проект может стать полезным и в образовательном процессе, как описание технологий по виртуализации и примение их на предприятии.

# 2. Обзорно-аналитическая часть

## 2.1. Введение

Тонкие вычисления - это использование стратегии мощного центра обработки данных, такого как облако вычислений или клиентская виртуализация (с использованием Citrix XenApp ©, XenDesktop, VMware View, Microsoft ® Windows Remote Desktop или терминальных услуг Hyper-V, UNIX / Linux или HTML приложений), доступного с более простых, энергосберегающих десктопов или мобильных устройств, а не традиционных ПК. Эта проверенная модель обеспечивает необходимый уровень производительности по более низкой цене по сравнению с традиционными методами, в то же время значительно повышая эффективность, безопасность и управляемость. Аналитики согласны с тем, что замена ПК тонкими вычислениями (тонкими клиентами и требуемой инфраструктурой центра обработки данных) позволит сократить потребление энергии от 70 до 90%.

Стратегия тонких вычислений состоит из нескольких или всех из этих пяти моментов:

* Стратегия дата центра;
* Клиентские устройства;
* Программное обеспечение доставки;
* Программное обеспечение управления;
* Программное обеспечение виртуализации.

Виртуальное представление является экономически эффективным способом, с помощью программного обеспечения, такого как Citrix XenApp или Microsoft Remote Desktop Services или Terminal Services, предоставлять доступ к централизованно-хранимой информации из любой точки мира. Сервер или серверная ферма обрабатывает приложения и информацию, отправляя экраны на тонкие десктопы по сети таким образом, что у пользователя создается впечатления, что все выполняется локально.

Эти решения позволяют ИТ доставлять приложения, такие как Microsoft Office, SAP, Oracle на десктоп, а не устанавливать их на каждом десктопе. При таком подходе приложения выполняются одновременно на сервере, все рабочие сессии изолированы друг от друга. Виртуальное представление, как правило, хорошо работает для более чем 80% приложений. Тонкие клиенты являются идеальными конечными устройствами для этого решения, так как сложность смещается в сторону центров обработки данных, где управление более эффективно, что позволяет сотрудникам сосредоточиться на своей работе и быть более продуктивными.

## 2.2. Клиентская виртуализация

Клиентская виртуализация, или Virtual Desktop Infrastructure или VDI, является последним событием в тонких вычислениях. Это адаптация виртуальной серверной технологии. Используя корпоративные продукты виртуализации, такие, как Citrix XenDesktop, VMware View и Microsoft Hyper-VDI, гипервизор работает на сервере и управляет несколькими виртуальными машинами внутри сервера, при этом каждая из них содержит операционную систему, приложения и поток данных пользователя. Доступ осуществляется с помощью "тонкого клиента", а также современных протоколов (в том числе Citrix HDX, Microsoft RDP и RemoteFX (при наличии) и VMware View с PCoIP), что позволяет предоставить пользователю такой же опыт, как и при работе с обычным ПК. Клиентская виртуализация позволяет операционной системе, такой как Microsoft Windows, выполнится на своей выделенной виртуальной машине на сервере. Таким образом, исключается конфликт любых приложений разных пользователей. Более того, предприятия получают возможность доставлять безопасные, изолированные десктопы, доступные в любое время и с любого устройства. Каждый тонкий клиент, отображающий среду для пользователей, централизованно управляется и может быть размещен в любом месте сети. Клиентская виртуализация как правило обеспечивает полную совместимость приложений.

## 2.3. Доставка ОС и приложений

Доставка ОС и приложений является мощным третьим вариантом в области виртуализации. Хотя приложения в виртуальном представлении и клиентской виртуализации, как правило, выполняются на сервере и отображаются на конечном устройстве клиента, в технологии доставки ОС и приложений, ОС, приложения и данные хранятся в центрах обработки данных и передаются по сети в режиме реального времени для исполнения на конечных устройств, так как это было с ПК. Ценность данной модели состоит в том, что на конечном устройстве не нужен жесткий диск, хранение происходит в центре обработки данных, что делает безопасность, управление и поддержку операционной системы и приложений гораздо проще. Программное обеспечение доставляется для выполнения на десктоп в режиме реального времени, с производительностью равной современных ПК, но с гораздо меньшими затратами и требованиями к центрам обработки данных и инфраструктуре.

## 2.4. Облачные вычисления

Облачные вычисления используют технологии веб или все технологии, которые были упомянуты выше, для хост приложений в частных (внутри дома) или общественных (в Интернете) центрах обработки данных, с доступом к ним по частной сети, или по защищенному каналу через Интернет. Использование общественных и частных облаков потенциально может сделать личные приложения и бизнес повсеместно доступными. В своем облаке виртуализации, можно выбрать виртуальное представление, VDI, или сочатание обоих технологий с помощью мощных корпаративных решений от компаний Vmware, Citrix, Microsoft и.т.д.. Технологии публичного облака применяются в Amazon, Microsoft, Google. Доступ в эти облака не требует ПК, по сути, ПК не нужен для многих приложений.

Облачными системами называются системы, которые характеризуются следующими признаками:

* Ресурсами, которые динамически выделяются для удовлетворения потребностей пользователей в сфере ИТ.
* Ресурсами, которые доступны по первому обращению, засчет эмуляцией пула.
* Возможность осуществлять динамически горизонтальное масштабирование , как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения, так называемая эластичность.
* Широкий спектр доставки для пользователей ресурсов ИТ и услуг, которые необходимы пользователю.

Для данного определение характеризуется то, что в него попадает широкий спектр ИТ систем. Это создает проблему идентификации технологии инфраструктуры, как облачной. Необходимо дать определение модели, по которым услуги будут доставляться потребителям:

**1. SaaS** —является программным обеспечением в области качества сервиса. Этот метод является распространенным, он предоставляет доступ к программному обеспечению, которое обладает требуемым функционалом. При всем этом пользователь не может контролировать внутренние системы провайдера. Исключением может быть программное обеспечение, которое обладает управлением доступа к сервису

**2. PaaS** — является платформой разработки приложений в области качества сервиса. Облачный провайдер передает в использование платформы , которые необходимы для разработки приложений в облачной среде. При всем этом пользователь не может управлять облачной инфраструктурой и платформой, но может тестировать, создавать и выполнять свои приложения на платформе, которую ему предоставили.

3. **IaaS** — является ИТ инфраструктурой в качестве сервиса.Облачный провайдер передает в эксплуатацию пользователя системы, такие как хранилище данных, сетевое оборудование и виртуальный сервер. В представленной модели пользователь может устанавливать свое программное обеспечение и управлять операционной системой, хранилищами данных и сетевыми соединениями.

Модели облака, разделяют на классы, которые объединяют характеристики и методы пакетирования облачных услуг:

**1. Public Cloud** - Публичное облако

Модель является облачной инфраструктурой и предоставляется для использования всем желающим. Эта система была создана одним из глобальных провайдеров и тем самым услуги продаются через интернет. Любой человек имеет возможность приобрести нужную ему услугу, оплатив её банковской картой или иным, доступным методом

**2. Private Cloud** - Частное облако

Эта система является созданной и эксплуатируемой только одной организацией.

**3. Hybrid Cloud** - Смешанное облако

Это облачная система, которая интегрирована с другой системой. К примеру, компания Amazon реализует модель IaaS, имеющая облако ЕС2.

Для создания облачной системы необходимы широкие меры по модернизации ИТ инфраструктуры.  
Предусмотрены различные методы доставки услуг потребителям, а так же интеграция с облачными системами различных облачных провайдеров. В данной схеме нет явно прописанного механизма оценки качества сервиса.

## 2.5. Анализ современных подходов к управлению и организации ИТ услуг

ITSM – является подмножеством библиотеки ITIL, которое описывает процессный подход к управлению и организации ИТ услуг. Управление ИТ услугами совершается за счет поставщика ИТ услуг путем использования различных процессов, информационных технологий и оптимального сочетания людей.

По сравнению с традиционным технологическим подходом, ITSM сосредотачивается на потребностях клиента, услугах, информационных технологий, а не только на самих технологиях. Важным моментом ITSM является системность.

Таблица сравнения традиционного подхода к ИТ и ITSM

|  |  |
| --- | --- |
| Традиционных подход | IT service menagement |
| Внедрение и управление технологиями | Внедрение и управление процессами |
| Разовые решения и различные неформальные практики | Методологии решений и формализованные процесссы |
| Точечные решения | Масштабируемые решения |
| Локальные ИТ службы | Клиентоориентирование и ИТ аутсорсинг |

### 2.5.1. Функции ITSM

* Управление мощностью. Из-за нехватки мощности инфраструктуры возникают жалобы на уменьшение скорости работы. Использование лишней мощности с другой стороны это просто впустую потраченные деньги, именно поэтому, целью этого процесса является поиск логического компромисса между потребностями и расходами.
* Управление конфигурациями. Основная цель процесса это создание и поддержание в необходимом состоянии инфраструктурной логической модели.
* Управление непрерывностью. Целью процесса является гарантия восстановления инфраструктуры, которая необходима для развития бизнес операций, при случае чрезвычайных ситуаций, таких как пожар, отключение электроэнергии и т д.
* Управление проблемами. Целью этого процесса является сокращение числа инцидентов, путем определения и устранения причин.
* Управление изменениями. Целью процесса является обоснованные изменения и согласования при проведении изменений.
* Управление релизами. Целью процесса является сохранение дееспособности производственной среды в процессе проведения изменений.
* Управление финансами. Целью этого процесса является гарантия надежности финансовой базы для всех процессов.
* Управление доступностью. Доступность является одним из наиболее используемым показателем уровня сервиса. Задача процесса состоит в том, чтобы решать все связанные с доступностью задачи.

ИТ услуга — это комплекс организационных и технических решений, направленных на удовлетворение потребности бизнеса в ИТ.

ITIL v2 говорит о том, что «Услуга — одна или несколько ИТ-систем, делающих доступными бизнес-процесс. Предоставление ИТ-услуг организации воспринимается заказчиками: сервисы не состоят из простого предоставления компьютерных ресурсов для использования заказчиками»

Данное определение отображает продуктовый подход к ИТ, где основной ценностью является та ИТ система при помощи которой услуга предоставляется.

ITIL v3 меняет понятие услуги «Способ предоставления ценности Заказчикам через содействие им в получении Выходов (результатов на выходе), которых Заказчики хотят достичь без владения специфическими Затратами и Рисками». (По материалам Глоссария ITIL v3)

Здесь происходит переход от терминологии ИТ к бизнес терминологии. Сами заказчики ИТ услуг хотят получать решение своих задач. Как выглядит услуга, заказчикам безразлично. Заказчику важно увеличение оборота, снижение рисков и сокращение расходов.

### 2.5.2. Достоинства ITSM

* Качество предоставляемых сервисов систематически улучшается:
* Отвечает регулирующим и законодательным требованиям;
* Увеличение активности работы департамента ИТ;
* Контроль выполнения запросов;
* Установленный уровень услуг в соответствии с обеспечением выполненных запросов;
* Улучшенное качество обслуживания;
* Усиленное обеспечение и контроль прозрачности работы департамента ИТ.

Существующие подходы можно разделить на две группы: стандарты и лучшие практики.

К стандартам относится международный стандарт по управлению услугами ГОСТ ISO 20000, стандарты в области разработки ПО ISO 15504, 15288, стандарты в области управления информационной безопасноснотью ISO 27001.

Лучшие практики и подходы к управлению ИТ услугами разработаны различными большими компаниями вендорами, такие как (MOF, ITIL, HP References model), методологии управления проектами (IPMA, PRINCE2, PMI)

### 2.5.3. ITIL

Это библиотека передового опыта в области управления ИТ услугами, она является признанным стандартом «де-факто» и включает в себя сборник лучших практик. Библиотека представляет полный и согласованный набор лучших практических методов для процессов управления ИТ услуг.

Принципы построения библиотеки ITIL:

* ориентирована на Потребителя;
* процессный подход к описанию деятельности департаментов ИТ ;
* отношения Потребитель-Поставщик;
* взаимовыгодные отношения с Поставщиками;
* ориентирована на качество услуг;

ITIL дает описание схемы организации управления ИТ. Типовые модели описывают основные действия, цели и входные выходные параметры процессов для внедрения в ИТ департаменты. В библиотеки не дается полное описание всех действий , которые будут выполняться в обычной работе, так как у каждой организации есть свои особенности и нюансы.

Библиотека включает в себя пять разделов:

* Управление приложениями;
* Бизнес перспектива;
* Поддержка ИТ услуг;
* Предоставление ИТ услуг;
* Управление инфраструктурой;

В разделе бизнес перспектива описываются вопросы, связанные с пониманием и совершенствованием ИТ услуг, которая является частью общих потребностей бизнеса: аутсорсинг и партнерство; управление непрерывностью бизнеса; преобразование бизнеса за счет глобальных изменений.

В разделе управление приложениями рассматриваются вопросы по управлению жизненным циклом программного обеспечения.

В разделе управления инфраструктурой описывается управление сетевыми сервисами, управление локальными устройствами, инсталляция компьютеров.

В разделе предоставление услуг описываются услуги, которые организация должна требовать от поставщика для достижения хорошей поддержки потребителей: управление финансами, мощностями, непрерывностью.

В разделе поддержка услуг описываются вопросы обеспечения доступа потребителей к ИТ услугам, раздел описывает следующие процессы: управление конфигурациями, проблемами, инцидентами, изменениями, релизами и описание службы Service Desk.

Разделы поддержка и предоставления услуг составляют ядро для описания управления ИТ услугами

### 2.5.4. MOF

Представляет собой собрание лучших решений, моделей и принципов. Является техническим руководством для достижения надежности, управляемости, доступности производительности систем, основанных на технологии Microsoft. Решения представлены в форме описаний и статей по управлению службами и средствами контроля и эксплуатации, для эффективного управления производственными системами.

MOF состоит из трех основных моделей: процессов, управления рисками и команды.

Модель процессов MOF оказывает успешную поддержку ИТ услуг при помощи следующих главных принципов:

* итеративное улучшение, быстрый жизненный цикл;
* встроенное управление рисками;
* управление, основанное на оценки;
* структурированная архитектура.

Применив все четыре принципа, MOF разделится на четыре взаимосвязанных квадранта: эксплуатация, изменение, оптимизация и поддержка. Все квадранты применяются на каждом аспекте жизненного цикла ИТ. Задача каждого квадранта решается путем исполнения функций управления ИТ услугами.

Недостатками MOF являются те факты, что MOF является переложением ITIL по подходам Microsoft к управлению ИТ услугами и использование технологий и продуктов Microsoft , что не является универсальным.

### 2.5.5. Стандарт COBIT

Cobit является стандартом, определяющий набор различных задач для управления ИТ, он определяет модель, которая обеспечивает взаимосвязь между ИТ процессами и бизнес целями.

Cobit издан Институтом управления ИТ, учрежденным Ассоциацией Аудита и Контроля ИС. Термин «стандарт» был назван самим разработчиком и не является ни национальным ни международным стандартом.

В основу стандарта включено следующее утверждение — для предоставления информации, которая необходима организации для достижения необходимых ей целей. ИТ ресурсы, описываются через четыре составляющих : данные, люди, инфраструктура и приложения. Cobit содержит описание 34-х ИТ процессов в различных аспектах корпоративного управления ИТ. Процессы сгруппированы в четыре домена:

* Внедрение и приобретение;
* Поддержка и предоставление;
* Оценка и мониторинг;
* Планирование и организация;

Согласно Cobit, каждому процессу необходим контроль. Контроль определен как процедура, политика, организационные структуры и методы, которые обеспечивают разумную гарантию, что бизнес требования будут достигнуты, и нежелательные события будут обнаружены, предотвращены и исправлены.

Преимуществом Cobit является четкая структура механизмов контроля процессов и возможность проведения аудита ИТ процессов. В стандарте детально не рассматриваются вопросы внедрения данных процесса, как и с помощью каких механизмов осуществлять управление, с помощью каких мер и механизмов необходимо совершенствовать процессы ИТ.

### 2.5.6. Сравнение ITSM и COBIT

В стандартах используется разная структура бизнес процессов ИТ служб. Стандарт ITSM — служит для создания ИТ службы, а стандарт Cobit — для анализа степени совершенства ИТ службы, где основной способ использования аудит. Отсюда стандарт Cobit должен использоваться на предприятиях, пришедших к применению сервисов.

Оба стандарты схоже тем, что ориентированы на удовлетворение потребностей бизнес подразделений ИТ служб и оперируют понятием процесс управления. Ни в одно и ни другом стандарте не анализируется организационная структура ИТ служб.

Cobit и ITIL предлагают процессный подход к управлению технологиями и информационными системами, создавая при этом методики, которые предназначены для разных уровней управления соответствующим набором процессов управления. Процессная модель ITIL v2 меньше и проще модели Cobit v4. В ITIL нет жизненного цикла, библиотека предназначена для уровня руководителей ИТ подразделений. С точки зрения директора по ИТ и внешнего или внутреннего аудитора, Cobit это стандарт аудита и управления ИТ, процессная модель позволяющая управлять всеми аспектами ИТ и в любое время оценить текущее состоянии и готовность ИТ в компании.

ITIL это не инструмент для директора ИТ, это подход к управлению ИТ, который используется на уровне руководителей департаментов, отделов внутри ИТ и управлений. Именно руководители должны быть заказчиками проектов по итилизации. Основным потребителем и заказчиком Cobit будет директор ИТ, но только при условии , если он разделит подход к управлению ИТ, который изложен в стандарте.

ITIL популярен тем, что он относительно прост в изучении и имеет вендоров , которые продвигают автоматизации с лейблами. В настоящее время, интерес к Cobit носит сезонный характер, недавний рост интереса связан с законом SOX, аудитом и поиском необходимого подтверждения успехов проектов по итилизации.

Cobit развивается от высшего уровня управления ИТ к бизнесу, а тем временем как ITIL от среднего уровня управления ИТ к высшему. Главную концепцию ITIL являющуюся частью управления, можно описать как эффективное оказание качественных ИТ услуг. А концепцию Cobit как предоставление бизнесу надежной и эффективной информации.

### 2.5.7. Стандарт ISO 20000

Стандарт ISO 20000 дает определение к требованиям поставщика услуг по предоставлению потребителю управляемых услуг надлежащего качества и должен способствовать принятию в рабочей практике комплексного и процессного подхода к наилучшему предоставлению управляемых услуг.

Стандарт ISO 20000 состоит из двух частей:

- Information Technology - Specification for Service management (ISO/IEC 20000-1:

2005). Это комплекс формальных требований, которые предназначены для организации предоставления ИТ-услуг с требуемым качеством;

- Information Technology - Code of Practice for Service management (ISO/IEC

20000-2:2005). Эта часть является практическим руководством по управлению ИТ-услугами. В ней более подробно, раскрываются подходы к достижению формальных требований в форме рекомендаций, изложенных в первой части стандарта.

Стандарт ISO 20000 является основой парадигмы процессного подхода и содержит ряд требований к процессам управления услугами ИТ. В стандарте изложены процессы управления услугами, но взаимосвязи между процессами не отображены.

Обе части стандарта имеют практически одинаковую структуру:

* Область применения, определения и термины;
* Требования к системе управления услугами;
* Внедрение и планирование измененных или новых услуг;
* Описывание пять групп ИТ-процессов.

Опираясь на стандарт, необходимо обеспечить «систему управления, включающую организацию и политику управления, позволяющую реализовывать внедрение всех услуг ИТ и эффективное управление ими». Реализация и планирование управления услугами реализуется через цикл Деминга «Plan-Do-Check-Act» (PDCA). При этом описание цикла и действий, которые должны быть осуществлены на каждом этапе, практически полностью совпадает с описанием цикла PDCA, приведенного в стандарте ISO/IEC 9000 с учетом специфики ИТ-услуг:

* Планирование (plan) – установка целей для управления ИТ услугами и определения процессов управления ИТ услугами, которые необходимы для получения результатов и которые соответствуют требованиям потребителей и политикам поставщика услуг;
* Реализация (do) – это внедрение процессов управления для ИТ услуг;
* Проверка (check) – измерение и контроль процессов управления услугами и в том числе самих услуг. Предметом контроля и измерения должно быть соответствие этих процессов и услуг политикам поставщика услуг, требованиям потребителей услуг и целям управления услугами;
* Действие (act) – выполнение действий по постоянному улучшению показателей процессов.

# 3. Технологическая часть

# 3.1. Технологии виртуализации

## 3.1.1. Введение

Виртуализация рабочих столов это подход, при котором происходит разделение среды (ОС, данные, приложения) и устройства, на котором обычно привык работать пользователь. Этот подход больше не привязывает пользователя к своему физическому рабочему месту в офисе, что позволяет пользователю работать с его привычными приложениями и данными с любого устройства и из любого места. Устройство может быть к примеру – планшет, телефон, тонкий клиент и т д.

В основе этого подхода лежит не одна технология, а совместное использование различных решений в области клиентской виртуализации. Популярные технологии:

1.VDI(виртуальных инфраструктура рабочего стола) – это решение, позволяющее запускать ОС внутри виртуальной машины на сервере в ЦОД и работать с ней удаленно, при помощи различных устройств. К такой технологии относятся: Citrix XenDesktop, VMware View, Microsoft VDI.

2. Терминальные сервисы – это терминальный доступ, предоставляющий серверную операционную систему нескольким пользователям в конкурентном режиме. Решения – Citrix XenApp, Microsoft RDS.

3. Виртуализация приложений – это решение, позволяющее устанавливать различные приложения всего один раз и в дальнейшем передавать приложения пользователям автоматически по их запросам. Такое решение позволяет упростить администрирование рабочих станций, позволяет устанавливать приложения через единую консоль управления, разделяет приложения между собой и не позволяет происходить конфликтам из-за не совместимости. Решения – Microsoft App-V, Citrix XenApp, VMware ThinApp.

## 3.2. Citrix XenDesktop

Представляет собой решение для виртуализации рабочего стола и приложений Windows в услугу по запросу, которая доступна пользователю из любого места и по любому устройству, будь то планшет, смартфон, тонкий клиент.

XenDesktop предоставляет пользователям хорошие условия для работы, значительно лучше чем на ПК. Пользователям отображается мгновенно их рабочий стол, в котором содержатся все параметры и личные данные, в независимости от их устройства. Провижининг новых пользователей происходит при помощи создания учетной записи в Active Directory и привязке ее к рабочему столу. Приложения, которые необходимы пользователям, доставляются на их виртуальные рабочие столы. Profile Management предоставляет применение личных параметров пользователей к их виртуальным рабочим столам и приложениям, независимо от устройства и местоположения. XenDesktop доставляет рабочие столы пользователей, включающие самые последние обновления без каких-либо конфликтов. Хранение эталонного рабочего стола в ЦОДе, предоставляет пользователям первоначальный обновленный рабочий стол после каждого входа. Виртуальные приложения значительно уменьшают количество образов рабочих столов и упрощают их, уменьшают системные конфликты. Это позволяет увеличить плотность виртуальных рабочих столов. Размещенные и потоковые приложения позволяют разделять приложения из образа рабочего стола, это упрощает управление и повышает гибкость. Открытая архитектура интегрируется с Windows Server 2008R2 Hyper-V, VMware vSphere, Citrix XenServer, это говорит, о том что в продукте отсутствуют ограничения на поставщика для пользовательских устройств и устройств виртуализации. Доступ к своему виртуальному рабочему столу можно получать с наиболее распространенных пользовательских устройств, включая Mac OS, Windows, Linux. Поддержка смарт-карт дает возможность пользователям использовать цифровую подпись и шифровать документы, поддержка карт общего доступа и usb карт. Аутентификация доступна для виртуальных рабочих столов, под управлением операционных систем Vista, Windows 7. Profile Management предоставляет достаточно надежный и эффективный метод управления параметрами персонализации пользователей в физических и виртуальных средах Windows. Он требует администрирования и минимальной инфраструктуры, но обеспечивает пользователям быстрый вход в систему и выход из системы.

### 3.2.1. Компоненты:

**Desktop Delivery Controller** установлен на сервере в ЦОД, осуществляет проверку подлинности пользователей, является брокером и управляет сборкой сред виртуальных рабочих столов. Он осуществляет управление рабочими столами, стартует и останавливает их в зависимости от конфигурации администратора. Так же Profile menegement позволяет управлять персонализацией пользователей в физических и виртуальных средах Windows.

**Virtual Desktop Provisioning** создает виртуальные рабочие столы из эталонного образа, рабочего стола по запросу, предоставляет первоначальный рабочий стол каждому пользователю при входе в систему и оптимизирует использование памяти. Провижининг повышает гибкость и сокращает количество точек управления рабочих столов для приложений.

**Virtual Desktop Agent** установлен на виртуальном рабочем столе, обеспечивает прямое подключение через ICA между рабочим столом и устройством пользователя.

**Citrix online plug-in** установлен на устройстве пользователя, является модулем для опубликованных приложений, обеспечивает ICA подключение пользовательских устройств к виртуальному рабочему столу.

**Citrix XenApp**. При помощи этого компонента можно использовать преимущества связанной с потоковой доставкой и виртуализации пользовательских приложений. Предоставляет как администраторам, так и пользователям условия работы с приложениями, лучше чем с уже установленными. Приложения очень быстро запускаются , качество условий для работы пользователей значительно повышено, и достаточно сильно снижены расходы на директирование приложениями.

**Citrix XenServer** — является решением инфраструктуры для виртуальных машин класса предприятий, создающее основы для доставки виртуальных рабочих столов и предоставляющее расширенные возможности для управления. XenServer позволяет запустить большое количество виртуальных машин при помощи последних процессоров AMD и Intel с поддержкой виртуализации.

**Secure delivery** подключение пользователей за переделы брандмауэра, используется технология Citrix Access Gateway, которая использует протокол SSL, для безопасности подключения. Это устройство SSL VPN для развертывания в демилитаризованной зоне для обеспечения безопасной точки доступа через корпоративный брандмауэр.

**WAN optimization.** В развёртываниях XenDesktop, где виртуальные десктопы доставляются пользователям в удаленных местонахождениях, например в офисах филиалов, можно использовать технологию Citrix Branch Repeater для оптимизации производительности посредством управления качеством обслуживания. Branch Repeater может назначать приоритет различным частям условий работы пользователя, с тем, чтобы предотвратить, например, ухудшение условий работы пользователя в офисе филиала при отправке по сети большого файла или задания печати. Технология HDX IntelliCache с устройством Branch Repeater обеспечивает сжатие при помощи маркеров и редупликацию данных, значительно снижая требования к полосе пропускания и повышая производительность.

**Monitoring. Citrix EdgeSight** для виртуальных рабочих столов позволяет произвести мониторинг отдельных рабочих столов. EdgeSight используется не только для анализа, но и также для заблаговременных предупреждений администратора о проблемах, которые могут быть возможны в будущем.

**EasyCall** позволяет пользователям инициировать вызов со своего виртуального рабочего стола и совершить вызов между АТС и любым расположенным близко телефоном.

**Citrix HDX** включает в себя обширную технологию, предназначенную для обеспечения высококачественных условий работы пользователя с виртуальными рабочими столами в современных средах мультимедиа. В ЦОД технологии HDX используют вычислительные мощности и масштабируемости серверов для получения высокой производительности при работе с мультимедийными данными и графикой, независимо от возможностей устройства пользователя. HDX в сети предусматривает улучшенные возможности оптимизации и ускорения для обеспечения прекрасных условий работы пользователя в любой сети, включая удаленный доступ к рабочему столу в низкоскоростных средах с большой задержкой. HDX использует в устройстве вычислительные возможности самого устройства для оптимизации и условий для работы пользователя.

### 3.2.2. Преимущества

Функциональное решение для виртуализации рабочих станций, состоящее из многих компонентов, которое образовывает инфраструктуру рабочих столов.

Поддерживает родной гипервизор, но и также платформы VMware Virtual Infrastructure и Microsoft Hyper-V. Соответственно можно к примеру управлять десктопами на Citrix, а подложку иметь либо Microsoft либо VMware.

XenDesktop работает по протоколу ICA, являющимся на сегодняшний день лучшим для WAN-соединений. Если соединения рабочих столов будет использовано через интернет, то стоит учитывать этот момент.

XenApp оптимизирован с XenDesktop, для доступа к удаленным или потоковым данным. Приложения, опубликованные в виртуальных машинах Citrix, действительно работают быстрее.

Достаточно хорошая работа с системой хранения. При использовании базовых дисков для нескольких виртуальных ПК, XenDesktop хорошо умеет экономить дисковое пространство, что приводит к экономии на вложениях в систему хранения.Citrix поддерживает протокол HDX, который состоит из нескольких элементов, такие как VoIP, поддержка веб-камеры и 3D, что улучшает условия работы для пользователя.

### 3.2.3. Недостатки

Решение достаточно сложное в установке, около 10 отдельных процедур. Достаточно много различных утилит и визардов.

Нет встроенной поддержки пулов типа «Persistent и Non Persistent». К примеру после первого соединения к рабочему столу, пользователь закрепляется за ним и тем самым имеет доступ к ней. Non persistent это когда пользователю выдается абсолютно случайная виртуальная машина, после завершения сеанса изменения не сохраняются, это устроено для объемного использования приложений в guest системах, когда главное это сервис, а не данные.

Протокол ICA не имеет достаточный функционал. Есть некоторые отсутствующие возможности, например, Kerberos SSPI or SmartCard Virtual Channels, SpeedScreen MultiMedia Acceleration, SmartAuditor (Session Recording).

XenServer не достаточно функциональная платформа для виртуальных машин.

### 3.2.4. Лицензирование

XenDesktop доступен в четырех версиях:

* Express, демо продукт, для развертывания до 10 рабочих станций, с целью в будущем начать работу с продуктом VDI.
* VDI, решение на базе VDI для доставки виртуальных рабочих столов с помощью технологии HDX.
* Enterprise, решение на уровне корпоративного класса с технологией HDX и FlexCast, доставляющее рабочий стол пользователю, находившемуся в любом месте.
* Platinum, комплексное решение с технологией HDX, FlexCast, мониторингом, безопасностью и расширенным управлением.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Компонент | Express | VDI | Enterprise | Platinum |
| Provisioning Services |  | + | + | + |
| Profile Menegement |  | + | + | + |
| Workflow Studio |  | + | + | + |
| EasyCall |  | + | + | + |
| StorageLink |  | + | + | + |
| XenApp |  |  | + | + |
| HDX 3D для про графики |  |  | + | + |
| Edgesight |  |  |  | + |
| Repeater |  |  |  | + |
| Password Manager |  |  |  | + |

## 3.3. VMware View

VMware View – это решение позволяет построить виртуальную инфраструктуру рабочих ПК или точнее рабочего стола, которое также как и все остальные решения позволяет подключаться к рабочему столу из любого места и при помощи ноутбуков, нетбуков, тонких клиентов, нулевых клиентов и различных смартфонов.

### 3.3.1. Компоненты

* Сonnection Server – это основной сервер, который может устанавливаться на отдельную физическую или виртуальную среду , который создает виртуализацию для десктопов.
* View Composer – это компонент для создания Parent Image, с помощью которого происходит практически мгновенное развертывание необходимого количества рабочих столов. Установка идет на машину с VCenter Server.
* Replica Server – сервер, который будет присоединен как дополнительный сервер в консоль View, для того, чтобы распараллелить трафик подключения к десктопам.
* Transfer Server – компонент, с помощью которого будет использоваться режим локального использования десктопа в оффлайне. К примеру, если пользователь оказался в какой то поездке без подключения к Интернет, то можно перенести данные о виртуальной машине на компьютер или другое устройство и работать на нем без подключения к облаку, после того как появится подключение, данные синхронизируются с ЦОД и можно снова работать на виртуальной машине.
* Security server – firewall для View, с помощью него организовывается доступ к десктопам по каналу интернет.

Решение VMware View работает по протоколам RDP и PCoIP. PCoIP применяется для быстрых сетей, где требуется шифрование данных. При слабом канале передачи данных, а также, если не требуется шифрование лучше выбрать RDP.

Основное преимущество PCoIP перед RDP в том, что он выдает картинку рабочего стола сразу, а RDP использует построчное прорисовывание.

### 3.3.2 Лицензирование

Лицензирование View состоит из двух пакетов Enterprise и Premier

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Enterprise | Premier |
| vSphere | + | + |
| vCenter | + | + |
| Connection Server | + | + |
| Composer | - | + |
| Локальный режим | - | + |
| Security Server | - | + |
| ThinApp | - | + |
| Цена | 150$ | 250$ |

ThinApp отвечает за виртуализацию приложений, это система, которая упаковывает вместе с необходимым приложением все данные реестра, необходимые для работы и конвертирует их в один файл. Заранее можно создать необходимые настройки для приложения, что позволит устанавливать уже настроенную программу на неограниченное количество десктопов. Это удобно, если работа идет с разными версиями Windows, но с одним пакетом программ, можно записать программу на носитель и развернуть настроенную программу без необходимых установок и дополнительных настроек.

Лицензирование состоит из двух пакетов Suite и Client

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Suite | Client |
| Packager | + | - |
| Client Licenses | + 50 лицензий | + |
| Workstation for windows | + | - |
| Цена | 5000$ | 39$ (необходима одна лицензия Suite) |

## 3.4. Red Hat

Red Hat (RHEV) – это решение для управления серверами и рабочими станциями, первая платформа с открытым исходным кодом. Решение основано на гипервизоре KVM и на открытой платформе виртуальной инфраструктуры oVirt. Это решение является достаточно реальной стратегически выгодной альтернативой по сравнению с другими решениями от Citrix, VMware, Microsft итд.

В RHEV как и во всех решениях, пользовательское окружение находится в ЦОД в виде виртуального рабочего стола. Доступ к нему можно получить практически с любого устройства. Главным плюсом является комплексная поддержка виртуальных десктопов для Windows и Linux. А так же стоит еще раз повториться, что использование технологии с открытым кодом дает большую свободу в виртуализации рабочих столов.

### 3.4.1. Преимущества:

RHEV позволяет защищать пользователям свои данные за счет переноса десктопов в центр обработки данных.

* Предотвращает риски потери данных, в случае хищении жестких дисков или компьютеров.
* Легкость настройки конфигурации, устраняющую утечку данных.

RHEV дает возможность централизованного управления, подготовки десктопов и мониторинг.

* Позволяет создавать стандартные шаблоны, соответствующие потребностям пользователей.
* Практически исчезает потребность в техническом обеспечении пользователей
* Есть возможность отслеживать текущее состояние десктопа и установленных на нем программ.

Безопасность:

* SSL шифрование обеспечивает безопасное соединение между виртуальными рабочими столами и устройствами, к которым используется доступ.
* Общие страницы памяти позволяют максимизировать общее количество виртуальных рабочих столов, которые размещены на одном хосте системы, что дает уменьшение стоимости инфраструктуры и затраты на поддержку устройств.
* Использование несколько виртуальных процессоров дает возможность увеличить их производительность, можно использовать до четырех процессоров.

Управление рабочими столами:

* Связанные образы позволяют создавать рабочие столы на основе мастер образов, что дает возможность значительно экономить объем хранилища.
* Функция автоматической остановки позволяет приостанавливать неиспользуемые рабочие столы, экономя ресурсы системы.
* Благодаря использованию функции поиска, можно абсолютно легко находить определенные версии рабочих столов и приложений , с целью проводить обновления систем.

Функция Live migration может переносить виртуальные рабочие столы с одной хост системы на другую, проводить балансировку нагрузки , сокращать энергозатраты в установленное время и все это без участия самого пользователя.

Технология снятия состояния рабочего стола используется для того, чтобы можно было быстро возвратиться к работе в случае различных аппаратных сбоев на рабочем месте.

За счет балансировки нагрузки, виртуальные рабочие столы автоматически распределяются между несколькими хост системами, тем самым обеспечивая максимальную производительность.

### 3.4.2. Компоненты

* RHEV гипервизор – гипервизор, основанный на ядре Enterprise Linux и технологии виртуализации KVM.
* RHEV Manager – программа для централизованного управления с большим набором различных инструментов, используемых для мониторинга и обслуживания клиентских рабочих столов.

Обеспечивает систему для управления виртуальных машин, шаблонов, кластеров, хранилищ и ЦОДов.

* SPICE является открытым исходным кодом, адаптивный протокол удаленного рендеринга, используется для подключения пользователей к своим виртуальным десктопам. В отличии от первого поколения протоколов удаленного рендеринга, такие как RDP и ICA, SPICE имеет многоуровневую архитектуру: Driver программный компонент, который находится внутри каждого виртуального рабочего стола. Device программный компонент, который находится в пределах RHEV гипервизора. Client программный компонент, который находится на конечном устройстве либо тонкого клиента или ПК для доступа к виртуальному рабочему столу. Эти три компонента работают в тандеме , они определяют наиболее эффективное обработку графики, для того, чтобы обеспечить пользователю наиболее лучшею производительность , при одновременном снижении нагрузки на систему. Если клиент является достаточно мощным, то SPICE обрабатывает графику на самом клиенте, что приводит к значительному уменьшению нагрузки на сервер. Если клиент не является достаточно мощным, то протокол обрабатывает графику на уровне хоста.
* Брокер соединений – web интерфейс, с помощью которого пользователи подключаются к своему виртуальному рабочему столу.

## 3.5. Microsoft VDI

Решение позволяет пользователям получать доступ к своему рабочему столу, находившемуся в ЦОД, с любого пользовательского устройства. Инфраструктура VDI выполняется на версии Windows Server 2012.

### 3.5.1. Преимущества

* Windows Server 2008R2 предоставляет единую платформу для установки любых типов настольных компьютеров, в связи с этим упрощается их управление и развертывание.
* Благодаря технологии Remote FX обеспечивается постоянное функциональная связь с пользователем, независимо от типа устройства и места.
* В RDS подразумевается три варианта развертывания, устройства на основе сеансов, личные виртуальные машины и объедененные пулы виртуальных машин. Клиенты могут развернуть любое устройство подходящего типа с единой платформой для своих пользователей.

### 3.5.2. Компоненты

С помощью утилиты QuickDeploy предоставляется возможность быстро развернуть VDI или базовую виртуальную машину. Административная консоль RDS очень упрощена, что дает возможность администраторам использовать различные настройки для управления пользователями, а также сеансами виртуальных рабочих столов из единой консоли.

Служба DirectAccess предоставляет удаленным пользователям доступ к ресурсам без наличия подключения к VPN. Администраторы могут отслеживать подключения пользователей к рабочему столу, еще до входа пользователя в систему, тем самым это позволяет управлять клиентскими устройствами подключенными к интернету.

* Позволяет упростить настройку и развертывание.
* Позволяет упростить инфраструктуру, ведь теперь больше не требуется протокол Ipv6 и службы сертификатов.
* Поддержка нескольких узлов, тем самым увеличивая производительность системы.
* Позволяет управлять удаленно.

Служба BranchCache кэширует данные, к которым имеют доступ пользователи такой подход позволяет автоматически и прозрачно оптимизировать доступ пользователей к данным на файловых серверах и серверах интернета через глобальную сеть. BranchCache обеспечивает:

* гибкое развертывание – распределение между одноранговыми клиентскими компьютерами или размещенный кэш;
* упрощенное управление групповой политикой и Windows PowerShell v3;
* автоматическое шифрование кэша;
* интеграцию с функцией хранилища файлового сервера в Windows Server 2012.

Развернуть инфраструктуру виртуальных десктопов можно в виде пула или закрепленных за пользователем виртуальных рабочих столов. Пулы основаны на едином общем томе, это значительно снижает затраты на развертывание и хранение.

Все изменения при выходе из системы сохраняются и каждый раз пользователь подключается к одному и тому же сеансу.

В Hyper-V используется поддержка хранилищ SMB, что позволяет использовать обычные недорогие серверы для хранения виртуальных жестких дисков, которые используются в рамке инфраструктуры виртуальных десктопов, это снижает расходы на инфраструктуру сети хранения данных.

Новый протокол RDP значительно снижает требования к полосе пропускания, что уменьшает объем трафика не затрагивая пользователя.

### 3.5.3. Лицензирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Редакция | Подойдет для | Технология | Модель | Цена |
| Foundation | Дешевый сервер используемый для общего назначения (малый бизнес) | Нет прав на виртуализацию | Не более 15 пользователей |  |
| Essential | Сервер для малого бизнеса | Нет прав на виртуализацию | Не более 25 пользователей | 425$ |
| Standard | Малая плотность, или без виртуализации | Полный функционал с правом запуска до 2-х виртуальных машин | Ставится на 2 сокета + лицензия CAL | 882$ |
| Datacenter | Высокая плотность виртуализации | Полный функционал с неограниченным правами на запуска виртуальных машин | Ставится на 2 сокета + лицензия CAL | 4809$ |

Таблица 1

## 3.6. Сравнение и обоснование выбора решения для виртуализации

Для начала, хочу привести таблицу функциональности редакций от Citrix и Vmware, и выявить лучшее решение из этих производителей.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Vmware Enterprise | Vmware  Premier | Citrix XenDesktop  VDI | Citrix XenDesktop Enterprise | Citrix XenDesktop  Platinum |
| Возможность получать доступ к десктопу с разных устройст | + | + | + | + | + |
| Использование встроенных аудио и видео устройст | + | + | + | + | + |
| Использование внешних аудио и видео устройст | Исключительно с помощью USB | Исключительно с помощью USB | + | + | + |
| 3D графика | + | + | - | Если установлена видео карта на сервере | Если установлена видео карта на сервере |
| Firewall | - | + | + | + | + |
| Совместимость с терминальным доступом Microsoft | + | + | + | + | + |
| Совестим с любым гипервизором | - | - | + | + | + |
| Доступ к рабочему месту в режими оффлайн | - | + | - | - | - |

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория | Citrix | Microsoft | VMware |
| VOIP, аудио по LAN | + | Windows7 или 2008 | - |
| Перенаправление буфера обмена | + | + | - |
| Поддержка сканера | + | - | + |
| Поддержка веб камеры | + | - | - |
|  | + | - | +(RDP) |
| Поддержка более 4-х дисплеев | + | Windows7 или 2008 | - |
| Динамическое изменение настроек принтера клиента | + | - | - |
| Динамическое изменение настроек монитора клиента | + | - | - |
| Контроль доступа к файлам клиента | + | - | - |
| Управление профилями пользователей | + | - | - |
| Управление пропускной способностью принтера | + | - | + |
| Управление пропускной способностью  USB | + | - | - |
| Управление пропускной способностью видео | + | - | - |
| Встроенное средство мониторинга | + | - | - |
| Доставка образов рабочих столово по каналу LAN | + | - | - |
| Клонирование эталонного образа десктопа | + | - | + |

Таблица 3

## 3.7. Примерный расчет стоимости лицензий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт | Лицензия VDI  (на одного пользователя) | Лицензия VDA и CAL(покупается каждый год) | Лицензия MS Terminal Server и CAL(покупается один раз) |
| Vmware View VDI | 408$ | 110$ |  |
| Citrix XenDesktop | 91$ | 110$ |  |
| Citrix XenApp | 435$ |  |  |
| Microsoft Terminal Server |  |  | 110$ |
| Red Hat | 349$ | 110$ |  |

Таблица 4

## 3.8. Вывод

Как видно из таблиц, что решения от Microsoft и Vmware уступают Citrix, как в функционале, так и в управлении.

Citrix Xendesktop включает в себя как поддержку рабочих столов так и приложений, а VMware не имеет такой редакции, которая включает одновременно и поддержку рабочих столов и приложений. Для поддержки приложений необходимо покупать дополнительную лицензию VMware, которая стоит не малых денег.

По экономическим соображениям, я считаю, что целесообразно выбрать решение для виртуализации от компании Citrix Systems на платформе Microsoft Windows Server 2008R2.

## 3.9. Выбор тонкого клиента

Тонкие клиенты - основной компонент тонких вычислений. Они улучшают парадигм ПК за счет централизации управления, данных, а иногда и выполнения для того, чтобы обеспечить нужный уровень безопасности, уменьшить затраты за счет упрощения управления, развертывания и повышения надежности и продления жизненного цикла. В сущности, технология тонких вычислений сдвигает вычислительную сложность в сторону центров обработки данных, где работают профессионалы. Эффективность такого подхода доказывает увеличение продуктивности работы пользователей из-за отсутствия простоев от необходимости замены жестких дисков, аварий, апгрейдов, вирусов и многого другого.

## 3.9.1. Таблица сравнения тонкого клиента с персональным компьютером

Хочу описать все плюсы и минусы использования традиционного подхода к организации рабочих мест с использованием персональных компьютеров и посмотреть, какие из существующих негативных моментов могут быть решены внедрением виртуальных десктопов и тонких клиентов, а какие - нет и оценить действительную эффективность от внедрения VDI на предприятии.

Таблица представляет собой три колонки:

* Проблемы и задачи, которые стоят перед IT департаментом при организации рабочих мест сотрудников, и которые ведут к увеличению административных издержек IT департамента
* Причины и последствия возникновения конкретной проблемы в традиционном подходе
* Как виртуальные десктопы помогают решить эти проблемы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Проблемы и задачи, возникающие перед IT департаментом** | **Детальное описание проблемы при использовании традиционного подхода («толстых» компьютеров)** | **Эффект при использовании технологии VDI** |
| Данные располагаются на жестких дисках большого количества компьютеров, подключенных к сети | трудно обеспечить контроль над информацией, распределенной по множеству компьютеров | все данные располагаются в ЦОД, что обеспечивает полный контроль в рамках единой политики управления информацией ЦОД |
| трудно обеспечить 100%-ное резервное копирование информации со всех компьютеров (данные, установленное ПО и т.п.) | полноценное резервное копирование всех виртуальных десктопов достигается в рамках единой политики по резервному копированию дискового хранилища ЦОД |
| информация и программное обеспечение физически привязаны к компьютеру, и выход единственного жесткого диска рабочей станции из строя приводит к отказу в обслуживании | * выход из строя виртуальной машины исключен - целостность виртуальных десктопов достигается в рамках обеспечения безопасности дискового хранилища ЦОД * сотрудник не привязан к конечному устройству на своем рабочем месте – в случае использования в сети тонких клиентов Wyse достаточно заменить неисправное устройство; долговечность и надежность тонких клиентов на порядок выше, чем традиционных системных блоков из-за отсутствия движущихся частей |
| Необходимо обеспечить защиту от вирусов и троянов для каждого компьютера в сети | трудно управлять большим количеством клиентского антивирусного ПО | достаточно обеспечить работоспособность антивирусного ПО на единственном образе, с которого загружаются все виртуальные десктопы |
| обновление антивирусных баз всех устройств либо съедает значительную часть интернет-трафика, либо требует установки антивирусного сервера в каждом сайте сети, что влечет за собой дополнительные финансовые издержки по оплате каналов связи и административные издержки на поддержку дополнительного парка серверов | обновление всех виртуальных десктопов производится:   * с единственного антивирусного сервера, расположенного в ЦОД * либо вовсе без участия антивирусного сервера в ЦОД: во время загрузки при помощи скриптов с единого места (файл-сервер или ftp сервер), расположенного в ЦОД |
| невозможно обеспечить гарантию 100%-ной защиты операционных систем компьютеров от повреждения вирусом и как следствие их работоспособность | любое сколь угодно серьезное повреждение операционной системы виртуального десктопа нивелируется перезагрузкой (в случае их загрузки с единого образа операционной системы) |
| Необходимо обеспечить обновление операционных систем и программного обеспечения для каждого компьютера | трудно управлять процессом обновления большого количества компьютеров | требуется обновлять единственный образ системы, с которого загружаются виртуальные десктопы |
| обновление каждого компьютера либо съедает значительную часть интернет-трафика, либо требует установки сервера обновлений в каждом сайте сети, что влечет за собой дополнительные финансовые издержки на оплату каналов связи и административные издержки на поддержку дополнительного парка серверов | требуется обновлять единственный образ системы, с которого загружаются все виртуальные десктопы – это можно делать двумя способами:   * только при необходимости вручную * в автоматическом режиме с сайта Microsoft или единственного сервера обновлений WUS в ЦОД, а после проверки выкладывать обновленный образ системы в XenDesktop для загрузки виртуальных десктопов |
| невозможно обеспечить 100%-ную гарантию, что операционные системы и программное обеспечение на всех компьютерах будут обновлены | контроль обновления всех десктопов обеспечивается администратором одним из двух способов:   * при ручном обновлении единственного образа системы * после его автоматического обновления, но перед подтверждением на использование виртуальными десктопами |
| сам процесс обновления может негативно сказаться на работе пользователей, что снова увеличит административные издержки на HelpDesk | процесс обновления происходит на центральном образе операционной системы, что никоим образом не сказывается на виртуальных десктопах |
| Конфиденциальные данные, хранящиеся на жестком диске компьютера, в случае его кражи будут доступны третьим лицам | проблема решается только шифрацией диска, что увеличивает административные издержки | на клиенском устройстве данные отсутствуют – все данные размещены в ЦОД |
| Трудно обеспечить единое окружение для каждого пользователя в случае его мобильности в пределах сетевого сайта, и тем более его полной мобильности за пределами частной сети предприятия | механизмы перемещаемых профилей и перенаправления папок решают проблему лишь частично, так, как на каждом компьютере придется устанавливать всё множество программного обеспечения, которое требуется каждому пользователю, что крайне нецелесообразно с точки зрения затрат на его лицензирование и поддержку | программное обеспечение можно либо:   * установить на единственном образе операционной системы, с которого загружаются виртуальные десктопы и применением упрощенной политики лицензирования при её наличии или локального сервера лицензирования * доставлять на виртуальные десктопы при помощи Citrix XenApp |
| при переходе пользователя за компьютер в другом сайте сети работа с документами и загрузка профиля пользователя производится по WAN каналам, что серьезно загружает их и крайне негативно сказывается на производительности сессии вплоть до отказа в доступе к ресурсам; финансовые затраты на каналы связи в таком случае также увеличиваются | физическое местоположение пользователя не играет никакой роли вследствие использования тонких технологий для доставки десктопа на клиентское устройство |
| невозможно обеспечить доступ пользователя к десктопу за пределами сети без внедрения отдельного комплекса программного или программно-аппаратного обеспечения для удаленного доступа – снова появляются финансовые и административные издержки на приобретение и поддержку продуктов сторонних производителей |  |
| Производительность каждого рабочего места зависит от параметров самого компьютера (мощность CPU, количество памяти, скорость дисковой подсистемы и т.п.) и параметров сети, к которой он подключен (скорость интерфейса, трафик и т.п.) | увеличение производительности возможно только при апгрейде компьютеров на рабочих местах и замене активного и пассивного сетевого оборудования, а также сетевых компонент на серверах; это влечет за собой серьезнейшие финансовые и административные затраты | * виртуальные десктопы выполняются на серверах в ЦОД, производительность которых намного выше практически любого настольного компьютера по всем параметрам * в ЦОД используются мощные дисковые подсистемы, производительность которых на порядки превышает производительность локальных дисков * сетевая инфраструктура в ЦОД построена на высокопроизводительных компонентах, которые нерентабельно использовать на всех сегментах сети * увеличения производительности виртуальных десктопов можно достичь без остановки работы (в случае использования VMWare vMotion) как горизонтальным способом (добавлением серверов в кластер VMWare), так и вертикальным способом (заменой существующих серверов на более мощные) |
| Необходимость ремонта компьютеров на рабочих местах | периодически возникает потребность в ремонте вышедших их строя системных блоков (в момент выхода из строя у пользователя велика вероятность потери данных) и зачастую требуется полная переустановка операционной системы и всех установленных приложений, что ведет к административным издержкам и простоям в работе сотрудника (ситуация усугубляется в случае территориально распределенной сети) | * в случае использования тонких клиентов Wyse ситуация исправляется самим сотрудником или техническим персоналом без специальной подготовки в течение нескольких минут установкой запасного устройства вместо вышедшего их строя (достаточно иметь одно-два устройства в каждом сайте сети для таких целей) * при выходе из строя конечного устройства пользователь не теряет данные, так, как виртуальный десктоп продолжает работать в ЦОД и доступ к нему возможен в любое время с любого другого конечного устройства |
| Лицензирование операционных систем Windows для рабочих мест сотрудников | необходимы финансовые затраты на каждую копию Windows для обеспечения рабочего места сотрудника | * схема лицензирования Windows для виртуальных десктопов отличается в сторону уменьшения финансовых затрат по сравнению с вариантами для физических компьютеров * в случае использования тонких клиентов Wyse отпадает необходимость в двойном лицензировании: копии Windows для виртуального десктопа и копии Windows для компьютера на рабочем месте сотрудника |
| Потребление электроэнергии | в среднем каждый системный блок потребляет от 70 до 150 Вт/ч; ниже приведены расчеты для разных размеров сетей из расчета 21 рабочих дня в месяц по 8 часов в день при потреблении 150 Вт/ч и оплате 2 рубля за 1 КВт/ч:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Кол-во комп. в сети | Сред. потр. в день, КВт / руб | Сред потр. в месяц, МВт / руб | Сред потр. в год, МВт / руб | | 100 | 120 240 | 2.52 5040 | 30.24 60480 | | 500 | 600 1200 | 12.6 25000 | 151.2 302400 | | при использовании тонких клиентов компании Wyse, потребление электроэнергии снижается на порядок! В среднем каждый тонкий клиент потребляет от 6 до 20 Вт/ч; ниже приведены расчеты для разных размеров сетей из расчета 21 рабочих дня в месяц по 8 часов в день при потреблении 15 Вт/ч и оплате 2 рубля за 1 КВт/ч: |

Таблица 6

На сегодняшний день представлено большое количество производителей тонких клиентов, такие как: HP, ТОНК, Dell Wyse, Lenovo и т.д.

Но выбор пал на производителя тонких клиентов компанию Dell Wyse. Компания основана в 1981 году, является мировым лидером на рынке тонких клиентов, имеет 31% продаж от мирового рынка по версии IDC May 2012.

Тонкие клиенты Dell Wyse могут работать с абсолютно любыми протоколами(ICA, RDP, PcoIP, SPICE) и решениями по виртуализации (Citrix, Vmware, Microsoft, RedHat, итд...)

## 3.10. Инфраструктурные решения от Dell Wyse

Тонкие клиенты разрабатывались с целью обеспечить рабочее место пользователей всей мощью ПК, но при этом дать ИТ полное управление и контроль над серверным решением для предприятия. А это значит, что нужны средства управления инфраструктурой, чтобы уменьшить нагрузку на ИТ сотрудников и предоставить максимум преимуществ всем пользователям тонких вычислений.

### 3.10.1. Wyse Device Manager

Программное обеспечение Wyse Device Manager упрощает ИТ управление, уменьшает полную стоимость владения и улучшает возврат вложений благодаря централизованному контролю мира интеллектуальных устройств – локальных и удалённых, проводных и беспроводных, настольных и ручных.

С одной консоли, используя Wyse Device Manager, можно контролировать, модернизировать, защищать и переориентировать тысячи клиентских устройств разработанных как Wyse, как и другими производителями. Wyse Device Manager оптимизирует требования к пропускной способности сети во время распространения программного обеспечения, предоставляет возможность ручного и автоматического поиска устройств подключённых к сети, выполняет запланированные обновления благодаря своим мощным и лёгким в использовании возможностям планирования и группирования устройств. Это даёт администратору сети производительность и гибкость, необходимые для управления всеми устройствами сети. Благодаря использованию технологии Web-сервисов, Wyse Device Manager легко использовать из любого места в сети.

### 3.10.2. Wyse Streaming Manager

Wyse Streaming manager – это первое решение нацеленное на упаковку и распространение операционных систем и приложений независимо друг от друга, дающее ИТ администратору необходимый контроль, чтобы гарантировать целостность программного обеспечения в пределах всего предприятия.

Направляя операционную систему и необходимые приложения независимо друг от друга на тонкий клиент, который выполняет инструкции операционной системы и приложений локально, Wyse Streaming Manager позволяет практически любому приложению работать также как на ПК. В тоже время все файлы и приложения хранятся в центре обработки данных, где их намного легче резервировать, настраивать и поддерживать.

Благодаря возможности развертывания приложений независимо от загружаемой операционной системы, Wyse Streaming Manager позволяет клиентам стандартизировать образы операционных систем внутри своих организаций и предоставлять приложения исходя из роли пользователя и его зоны ответственности. Администратор также может легко разворачивать новые приложения или обновлять старые без необходимости изменять образ операционной системы.

### 3.10.3. WYSE TCX SUITE 4

Wyse предоставляет TCX Suite - лучший пользовательский опыт всегда, даже когда пользователь находится за тысячи километров от облака и центра обработки данных. Этот программный пакет для тонких клиентов Wyse и поддерживаемых ПК. Он добавляет ключевые функциональные возможности популярных протоколов ICA / HDX, PCoIP и RDP. TCX включает следующие компоненты:

* Multi-дисплей
* Мультимедиа и Flash
* USB периферия
* Двунаправленный звук.

### 3.10.4. WYSE VIRTUAL DESKTOP ACCELERATOR

Wyse Virtual Desktop Accelerator является революционной технологией программного обеспечения, которое улучшает пользователей опыт, когда клиентское устройство находится далеко от центра обработки данных. Без каких-либо дополнительных аппаратных средств этот продукт нейтрализует воздействие латентности сети и потери пакетов, улучшает производительность протоколов HDX и RDP до 20X.

### 3.10.5. WYSE POCKETCLOUD

Wyse PocketCloud позволяет получать безопасный доступ к рабочему столу в любое время и в любом месте с iPhone, IPod Touch или iPad. Доступен в настоящее время на ITunes App Store.

### 3.10.6. WYSE PC EXTENDER

Программное обеспечение Wyse Extender PC устанавливается на современных персональных компьютерах, заменяя их операционную систему, превращая их в более безопасные, легче управляемые тонкие клиенты с поддержкой ключевых протоколов от Citrix, Microsoft и VMware. Используется то же программное обеспечение, что и в тонких клиентах Wyse, поэтому переход на тонких клиентов практически незаметен, как для ИТ, так и для пользователей.

## 3.11. Операционная система Dell Wyse для тонких вычислений

Wyse позволяет сделать выбор из четырёх операционных систем для использования тонких клиентов в многопользовательских системах или в виртуализорованных средах.

### 3.11.1. Wyse Thin OS

Если необходима оптимальная производительность для работы с серверными приложениями в среде Citrix CIA (MetaFrame и Presentation Server) и Microsoft RDP (Terminal Services) , тогда необходима ультра быстрая Wyse Thin OS. Эта операционная система тщательно оптимизирована для работы CIA/RDP на тонких клиентах.

Wyse Thin OS предлагает максимальную безопасность и защиту от вирусов и вредоносных программ потому, что программное обеспечение не имеет открытого незащищённого API, которым могут воспользоваться хакеры, и никакая информация не храниться на устройстве.

### 3.11.2. Wyse Linux

Для виртуальных окружений иногда требуются локальный браузер Firefox, эмулятор терминала или возможность локального исполнения OpenSource приложений. Для таких случаев Wyse предлагает клиенты, построенные на платформе WyseLinux V6 или новом семействе ОС SUSE Linux Enterprise. Эти клиенты имеют функциональность, аналогичную ThinOS, но, кроме этого, могут иметь встроенный антивирус и менеджер управления соединениями.

### 3.11.3. Wyse Windows XP embedded standart

Когда необходим полнофункциональный браузер, поддержка нестандартных внешних устройств или исполнение приложений непосредственно на клиентском устройстве - тонкий клиент на базе Wyse-enhanced Microsoft Windows Embedded Standard - лучший выбор. Мощные, конфигурируемые клиенты этого семейства способны удовлетворить потребности самого требовательного заказчика. Доступны модели, функционирующие как на базе ОС Windows Embedded Standard, так и на базе новой Windows Embedded Standard 7. Клиенты этого семейства могут использоваться в режиме ПК для облачных вычислений, тогда загрузка ОС и приложений будет осуществляться не с локального образа «зашитого» в памяти устройства, а по сети с эталонного образа, хранящегося на сервере.

# 4. Разработка

## 4.1. Обзор

Задача: дать описание СКС(структурированная кабельная сеть) и ЛВС(локальная вычислительная сеть) на 575 рабочих мест с удаленным участком и доступом в Интернет.

В качестве примера будет разработана примерная сеть для учебного заведения(института) МИЭМ НИУ ВШЭ Строгино.

## 4.2. Распределение рабочих мест между этажами:

Само здание состоит из 9-ти этажного корпуса.

Для каждого отдела будет свой тонкий клиент, т.е либо мощный (Wyse Z90D7) либо обычный (Wyse T10)

Первый этаж:

* Охрана — 2 обычных тонких клиента;
* Канцелярия — 2 обычных тонких клиента;
* Медпункт — 1 обычных тонкий клиент;
* Дирекция по зданию — 4 обычных тонких клиента;
* Аудитория( семь штук) — по одному обычному тонкому клиенту в аудиторию, для лектора;
* Библиотека — 3 обычных тонких клиента.

Второй этаж

* Факультет прикладной математики — 10 обычных тонких клиентов;
* Кафедра вычислительных систем и сетей— 40 мощных и 5 обычных тонких клиентов;
* Аудитории (13) — 13 обычных тонких клиентов, для лектора;
* Компьютерный класс(2) — 55 мощных тонких клиентов.

Третий этаж:

* Директорат — 20 обычных тонких клиентов;
* Аудитории(9) — 9 обычных тонких клиентов, для лектора;
* Компьютерный класс(6) — 150 мощных тонких клиентов.

Четвертый этаж

* Отдел планирования и финансирования — 3 обычных тонких клиента;
* Отдел инновационной инфраструктуры и коммерциализации проектов — 5 обычных тонких клиентов;
* Аудитории(13) — 13 обычных тонких клиентов, для лектора;
* Кафедра физики — 15 обычных тонких клиентов;
* Кафедра физической химии и экологии — 15 обычных тонких клиентов.

Пятый этаж:

* Факультет электроники и телекоммуникаций - 10 обычных тонких клиентов;
* Физико-математическая школа — 5 обычных тонких клиентов;
* Факультет информационных технологий и вычислительной техники — 10 обычных тонких клиентов;
* Компьютерный класс — 25 мощных тонких клиентов;
* Аудитории(3) — 3 обычных тонких клиентов, для лектора.

Шестой этаж:

* Кафедра прикладной математики — 15 обычных тонких клиентов;
* Кафедра механики и математического моделирования - 15 обычных тонких клиентов;
* Кафедра микросистемной техники — по 15 мощных тонких клиентов в лаборатории и 5 обычных тонких клиентов.

Седьмой этаж:

* Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем — 20 мощных и 10 обычных тонких клиентов;
* Кафедра физической химии и экологии — 5 обычных тонких клиентов;
* Кафедра физики — 10 обычных тонких клиентов;
* Студенческое конструкторское бюро — 10 мощных тонких клиентов.

Восьмой этаж

* Кафедра электроники и наноэлектроники — 5 обычных тонких клиентов;
* Кафедра иностранных языков - 5 обычных тонких клиентов;
* Кафедра информационно-коммуникационных технологий - 15 мощных тонких клиентов;
* Отдел по организации научных исследований — 2 обычных тонких клиентов.

Девятый этаж:

* Кафедра кибернитики — 5 обычных тонких клиентов;
* Кафедра высшей математики - 5 обычных тонких клиентов;
* Преподавательская - 5 обычных тонких клиентов;
* Кафедра компьютерной безопасности — 10 мощных тонких клиентов.

Сеть будет построена по топологии звезда и технологии Ethernet.

Преимущества топологии звезда:

* Дешевый кабель и быстрая установка;
* Неисправность одного узла не приводит к остановке работы всей сети;
* Простое расширение сети;
* Легкое объединение рабочих групп.

Для закупки тонких клиентов понадобится 250 обычных и 325 мощных тонких клиентов.

## 4.3. Центр обработки данных

1.В ЦОД размещается не менее 27 телекоммуникационных шкафов (3 ряда по 9).

2.Каждый шкаф снабжен электропитанием по выделенной цепи напряжением ~220 В максимальной средней мощностью не менее 7 кВт (редкие краткосрочные пиковые нагрузки, например при старте оборудования, до 14 кВт). Кабель подключается к своему отдельному автомату.

3.Помещение ЦОД снабжено автоматической системой газового пожаротушения, системой контроля и управления доступом (СКУД), а также системой видеонаблюдения и системой мониторинга параметров среды (влажности и температуры; с предоставлением информации по SNMP).

4. Помещение ЦОД снабжено системой кондиционирования:

* Способной поддерживать в помещении параметры температуры и относительной влажности с точностью до 1-го градуса и 1-го процента соответственно (температура ~18 °C, относительная влажность ~45 %);Способной отводить теплопритоки до 7 кВт от каждого телекоммуникационного шкафа (общий объем теплопритоков – не более 180 кВт);
* Резервирование по схеме не менее N+1 (где N – количество кондиционеров необходимых для поддержания заданных параметров).
* Помещение ЦОД оснащается фальшполом (высотой не менее 350 мм). Трубопроводы системы кондиционирования и все кабель-каналы размещаются под ним. Помещение ЦОД оснащено фальш-потолком.
* ЦОД оснащается лотками шириной не менее 500 мм для проведения сигнальной проводки (витая пара UTP, волоконно-оптический кабель) между всеми телекоммуникационными шкафами, при этом от лотков должны быть отводы к каждому шкафу шириной не менее 200 мм (и соответствующие вводы в каждый шкаф). Лотки располагаются или под фальшполом (в коридорах) или над шкафами, к ним организуется удобный доступ.
* При отсутствии технических, юридически и других ограничений ЦОД оснащается резервным дизель-генератором мощностью достаточной для автономного электропитания всех телекоммуникационных шкафов, а также системы кондиционирования ЦОД, освещения ЦОД и элементов СКС, подключенных к сети электропитания ЦОД на протяжении 2-х суток. Предусматривается место для установки второго резервного дизель-генератора.
* ЦОД оснащается источниками бесперебойного питания достаточными для обеспечения электропитания ЦОД (и всех связанных элементов) на время старта резервного дизель-генератора или в течение 30 минут (в случае, если резервный дизель-генератор проектом не предусматривается).

5. Каждый телекоммуникационный шкаф оснащается следующим оборудованием:

* волоконно-распределительный модуль (ВРМ) на 16 оптических портов (разъемы типа LC; устанавливается с задней стороны телекоммуникационного шкафа; подключается к центральному ВРМ ЦОД с использованием многомодового волоконно-оптического кабеля, соответствующего рекомендации Международного союза электросвязи ITU-T G.652);
* коммутатор с 48 портами 1000BaseT (скорость передачи – 1 Гбит/с у каждого порта) и исходящим оптическим портом 10 Гбит/с (устанавливается с задней стороны телекоммуникационного шкафа);
* сетевой переключатель питания на 24 розетки (выходные разъемы IEC C13; позволяет удаленно, по IP, управлять питанием каждой из розеток индивидуально и контролировать индивидуальные параметры потребления; устанавливается вертикально с задней стороны телекоммуникационного шкафа).

## 4.4. Структурированная кабельная система (СКС, ЛКС)

### 4.4.1. Вертикальные магистрали СКС

1. Вертикальные магистрали СКС – связи между помещением ЦОД и коммутационными шкафами (КШ), расположенными на этажах, организуются с использованием многомодового волоконно-оптического кабеля (ВОК).

2. Каждый КШ подключается выделенным ВОК непосредственно к помещению ЦОД (топология звезда).

3. ВОК от каждого из 40 предусмотренных проектом КШ заведен на центральный волоконно-распределительный модуль (ВРМ) в ЦОД.

4. В каждом КШ установлен ВРМ.

5. В ЦОД (в кроссово-коммутационный блок) устанавливается центральный коммутатор с функцией маршрутизации, поддерживающий 24 порта со скоростью передачи данных 10 Гбит/с каждый (и с возможностью расширения до 70 портов со скоростью передачи данных 10 Гбит/с каждый).

### 4.4.2. Коммутационные шкафы

1.Каждый коммутационный шкаф (КШ) закрывается дверью с замком и обладает достаточной прочностью.

2.Должно быть предусмотрено два вида КШ: до 50 точек подключения (рабочих мест) (малый КШ) и более 50 точек подключения (большой КШ).

3.Каждый КШ снабжен электропитанием по выделенной цепи напряжением ~220 В, подключенным напрямую в ЦОД (питание резервируется системами ЦОД; мощности, требуемые для обеспечения 40 предусмотренных проектом КШ, учитываются при проектировании электропитания ЦОД). Кроме мощности, потребляемой оборудованием, размещенным непосредственно в КШ, учитывается мощность оборудования, питаемого постоянным током по кабелям витой пары, с использованием технологии Power over Ethernet (IEEE 802.3af-2003, далее PoE).

4.Малый КШ:

* Ввод до 200 кабелей витой пары (FTP или UTP, 6 категория). Установка 4-х 48-портовых патч-панелей и 4-х кабельных организаторов.
* 8-жильный ВОК и 8-портовый ВРМ соответственно.
* Мощность оборудования в КШ – до 1 кВт.
* Высота – не менее 933,45 мм (21 юнит).
* Отвод теплопритоков – до 1 кВт.

5.Большой КШ:

* Ввод до 400 кабелей витой пары (FTP или UTP, 6 категория). Установка 9-ти 48-портовых патч-панелей и 10-ти кабельных организаторов.
* 16-жильный ВОК и 16-портовый ВРМ соответственно.
* Мощность оборудования в КШ – до 2 кВт.
* Высота – не менее 1866,9 мм (42 юнита).
* Отвод теплопритоков – до 2 кВт.

6. В каждый КШ устанавливаются коммутаторы с 24-мя или 48-ю портами 1000BaseT (скорость передачи – 1 Гбит/с у каждого порта) и подключением к ЦОД по ВОЛ не менее 10 Гбит/с, при этом количество коммутаторов и их тип (24 или 48 портов) подбираются таким образом, чтобы при подключении всех входящих в КШ кабелей витой пары оставались свободны: 30% портов 1000BaseT и 50% ВОЛ.

### 4.4.3. Горизонтальная СКС

Горизонтальная СКС — линии связи между КШ, расположенными на этажах, и конечными пользователями. Организуется с помощью витой пары UTP 6-й категории (ВП).

Пользователи подключаются к сети с помощью коммутационных розеток RJ-45 (КР).

Каждое возможное рабочее место оснащается минимум двумя КР. Каждое дополнительное устройство (сетевой принтер, сканер и др.) также оснащается двумя КР. При этом учитываются следующие дополнительные правила:

* в дисплейных (компьютерных) классах каждое рабочее место оснащается двойным количеством КР (то есть четырьмя КР);
* в случае установки КР способом не предусматривающим последующего наращивания (например в напольном люке) каждое рабочее место оснащается двойным количеством КР (то есть четырьмя КР в обычных помещениях и восемью КР в дисплейных классах);
* в каждом помещении на каждые 5 рабочих мест предусматривается одно место для установки дополнительных устройств (сетевые принтеры, сканеры и др.; оснащается двумя КР).
* Линии связи от КШ прокладываются по коридору в открытом лотке шириной не менее 400 мм, за подшивным потолком. От лотка в коридоре организуются отводы внутрь каждого помещения шириной не менее 100 мм (если в помещении предусмотрено более 40 КР – шириной не менее 200 мм).
* Разводка по помещению и установка КР осуществляется с расчетом на возможность будущего масштабирования и замены при авариях без нарушения эстетических качеств помещения. Для этого все сигнальные кабели прокладываются, а КР устанавливаются, в короба (короба не должна препятствовать установке мебели вплотную к стене: должны быть или частично заглублены в стену или иметь небольшую глубину).

### 4.4.4. Шкафы для беспроводных точек доступа

1. Вся территория комплекса оснащается радиосетью. Беспроводные точки доступа (БТД) устанавливаются в шкафах, сделанных из материалов, пропускающих электромагнитные волны частотой 2,4 ГГц и 5 Ггц.

2. Места установки БТД подбираются таким образом, чтобы обеспечить зону покрытия 100% исходя из следующего:

* БТД обладают дальностью действия до 100 метров при прямой видимости;
* через монолитные стены сигнал не проходит;
* каждая межкомнатная перегородка уменьшает дальность сигнала в 3 раза;
* к одной БТД может подключаться до 20 пользователей;
* число пользователей БТД в учебных аудиториях примерно равно числу мест в данных аудиториях.

3.Каждый шкаф БТД подключается двумя кабелями витой пары (UTP 6-ой категории) к ближайшему КШ.

4. Питание БТД осуществляется постоянным током по кабелям витой пары с использованием технологии PoE, для чего в КШ устанавливаются специальные инжекторы (или, при наличии более 3-х PoE-устройств, подключенных к одному КШ, специальные коммутаторы с поддержкой PoE). В КШ предусматривается дополнительная электрическая мощность для питания оборудования, подключенного с использованием PoE.

5. В каждый шкаф устанавливается одна БТД, поддерживающая стандарты IEEE 802.11b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g и IEEE 802.11n.

## 4.5. Разработка системных требований к рабочим местам

### 4.5.1. Системные требования для первого типа тонкого клиента

За место персонального компьютера, на рабочее место будет установлен тонкий клиент. Тонкий клиент подключается к терминальному серверу.

Для каждого отдела в здании института будут установлены два типа тонких клиентов. Первый тип будет подразумевать работу пользователей в различных офисных приложениях, такие как Microsoft Office , Internet Explorer v8, Outlook или другая любая почтовая программа. Для данного типа необходим тонкий клиент со следующими характеристиками:

* Процессор не менее 1 Ггц;
* Оперативная память не менее 512 Mb;
* Поддержка двух мониторов.

Подойдет тонкий клиент Wyse T10. Он имеет следующие характеристики:

Операционная система:

* Dell Wyse ThinOs

Процессор:

* ARM 1Ггц

Память:

* 1 Гб RAM DD3

Ввод/вывод:

* 4 порта USB 2.0
* Один порт DVI
* Поддержка двух мониторов с помощью дополнительного кабеля DVI

Сеть:

* RJ45 10/100/1000 Base-T Gigabit Ethernet

Поддержка мониторов:

* Один монитор: разрешение до 1920x1200@24bpp
* Два монитора: до 1920x1080@24bpp

Аудио

* Выход: 1/8-inch mini jack  
  Вход: 1/8-inch mini jack, 8 bit stereo microphone

Крепеж:

* Горизонтальные ножки и VESA крепеж для установки на стену или заднюю стенку монитора, (вертикальные ножки – как опция)

### 4.5.2. Системные требования для второго типа тонкого клиента

Второй тип, относится к отделам, которые работают с тяжелой графикой и работают с программными продуктами, которые требуют высоких требований к оборудованию. Для примера это программы Veka, Microsoft Visio, Adobe Photoshop, AutoCAD Для данного типа необходим тонкий клиент со следующими характеристиками:

* Процессор не менее 2Ггц;
* Оперативная память не менее 2 Гбайт;
* Поддержка не менее четырех мониторов;
* Сетевая карта 1 Гбит/с.

Подойдет тонкий клиент Wyse Z90D7. Он имеет следующие характеристики:

Операционная система:

* Windows Embedded Standard 7

Процессор:

* Двух ядерный процессор AMD G-T56N 1,65 Ггц

Память:

* RAM DDR3 2Гбайта/ Флэш 4 Гбайта

Ввод/вывод:

* Один DVI порт
* Шесть USB портов:
* Два USB порта 3.0 и четыре USB порта 2.0
* HDMI порт

Сеть:

* RJ45 10/100/1000 Gigabit Ethernet

Графика

* AMD Radeon HD 6320 интегрированная

## 4.6. Терминальный сервер

Для построение решения по виртуализации Citrix Xendesktop необходим сервер, который может обеспечивать оптимальную работу для пользователя.

Терминальный сервер — чисто технически, представляет собой очень выскопроизводительный компьютер, который соединен по сети с тонкими клиентами.

Для оптимального выбора терминального сервера, необходимо учитывать количество пользователей . В примере берется 575 пользователей, в качестве устройств берутся тонкие клиенты, на которых будут выполняться различного рода задачи, для этого необходимо распределить пользователей на несколько серверов, т.к один сервер не сможет обеспечивать такое большое количество пользователей. Как и было написано выше, что тонкие клиенты были разделены на два типа, на обычные и мощные. К обычным относится порядка 250 пользователей, которых можно подключить к менее производительным серверам. А остальных пользователей придется подключать уже к более производительным серверам, так как они работают с тяжелой графикой и различными программами, которые требуют выской произоводительности железа.

### 4.6.1 Системные требования для терминального сервера на 250 пользователей

Для подключения 250 пользователей необходимы следующие характеристики:

* Процессор – не менее 50 ядер на 250 пользователей , т.е подойдет пять двух процессорных сервера с шестью ядрами на каждом, в итоге получается 60 ядер. Плюс дополнительно один резервный сервер;
* Память — если учитывать, что пользователи работают с офисными приложениями, то для одного пользователя достаточно 400Мбайт памяти серверва. Т.к офисные программы работают в модульной структуре, то они достаточно компактно размещаются в оперативной памяти сервера, засчет механизма, который препятствует дублированию прогаммного кода в оперативной памяти.В итоге получается, что для 250 пользователей понадобится не менее 100Гбайт оперативной памяти.

Подойдет терминальный сервер HP Proliant DL360e Gen8 со следующими характеристиками:

* Процессор: два процессора Intel Xeon E5-2430, 6 ядер, 2.2Ггц, 15Мб кэш;
* Обьем памяти: 24 Гбайт RDIMM;
* Жесткий диск: 450Гбайт SD SAS;
* Блок питания: два блока питания 460Вт с возможностью горячей замены и общим слотом;
* Терминальный сервер устанавливается в телекоммуникационные шкафы в помещении ЦОД;
* Терминальный сервер подключается к СКС на скорости не менее 4 Гбит/с;
* Терминальный сервер подключается к СХД на скорости не менее 16 Гбит/с.

### 4.6.2 Системные требования для терминального сервера на 325 пользователей

Для подключения остальных 325 пользователей понадобятся следующие характеристики:

* Процессор — не менее 250 ядер, потребуется восемь четырех процессорных сервера с восемью ядрами.
* Память — с учетом того, что пользователи будут работать с тяжелыми приложениями и графикой, то на каждого пользователя понадобится не менее 2Гбайт оперативной памяти

Подойдет терминальный сервер HP Proliant DL 560 Gen8 со следующими характеристиками:

* Процессор: четыре процессора Intel Xeon E5-4640, 8 ядер, 2.4Ггц, 20Мбайт кэш;
* Обьем памяти: 128Гбайт RDIMM, 48 слотов DIMM;
* Жесткий диск: 750 Гбайт SD SAS;
* Блок питания: два блока питания 1200 Вт;
* Терминальный сервер устанавливается в телекоммуникационные шкафы в помещении ЦОД;
* Терминальный сервер подключается к СКС на скорости не менее 4 Гбит/с;
* Терминальный сервер подключается к СХД на скорости не менее 16 Гбит/с.

### 4.6.3. Вывод

На текущий момент по результатам анализа рынка, были выбраны сервера компания HP, т.к они является наиболее производительными и подходят по отношению цена-качество, но в дальнейшей эксплуатации могут быть выбраны и другие сервера различных производителей.

## 4.7. Сетевое хранилище данных

Сетевое хранилище представляет собой компьютер, который построен на произвольной архитектуре. Основной задачей является предоставление сервисов для хранения данных другими компьютерам в сети. Само устройство предназначено только для хранения информации, но никак не для вычислительных задач, также оно обеспечивает надежность и доступ для пользователей, а также легкость в администрировании. Управление часто происходит при помощи браузера, через сеть по адресу устройства.

Необходимо обеспечить каждый тонкий клиент обьемом памяти в 400Гбайт

Сетевое хранилище должно использовать 2 порта СХД .

Подойдет сетевое хранилище Infortrend EonStor S24F-R1840, которое имеет следующие характеристики:

* RAID массив;
* Отсеки для жестких дисков: 3.5” 24 шт;
* Интерфейс: SAS/SATA 3Гбит/с;
* Хост интерфейс: Fibre Chanel(FC) 8Гбит/с 8 шт, RAID контроллер 2 шт.
* Объем кэш: 2Гбайта;
* Блок питания: 3шт и два модуля охлаждения.

И будет иметь:

* двадцать четыре жестких диска Hitachi SAS 2 Тб 3.5" объемом 2 Тбайт каждый;
* общий полезный объем хранимых данных (с учетом издержек на RAID и HotSpare): 36 Тбайт.
* СХ устанавливаются в телекоммуникационные шкафы в помещении ЦОД.
* СХ подключаются к СКС на скорости не менее 100 Мбит/с (интерфейс управления).
* СХ подключаются к СХД на скорости не менее 16 Гбит/с (два соединения Fibre Channel).

Протокол Fibre Chanel – является транспортным протоколом, обеспечивает высокоскоростную передачу данных, является основой построения сетей хранения данных.

## 4.8. Система резервного копирования данных

Ленточная библиотека (ЛБ) обладает следующими характеристиками:

* ленточная библиотека IBM TS3310 L5B;
* возможность установки в телекоммуникационный шкаф шириной 19 дюймов;
* стример Ultrium 5 Full Height 8 Гбит/с Fibre Channel;
* поддержка до четырех модулей расширения IBM TS3310 E9U;
* вместимость до 48 картриджей стандарта LTO5.

Модуль расширения ленточной библиотеки (МРЛБ) обладает следующими характеристиками:

* модуль расширения IBM TS3310 E9U;
* возможность установки в телекоммуникационный шкаф шириной 19 дюймов;
* два стримера Ultrium 5 Full Height 8 Гбит/с Fibre Channel;
* вместимость до 96 картриджей стандарта LTO5.

Картридж стандарта LTO5 вмещает 1,5 Тбайт данных без сжатия.

В каждую ленточную библиотеку и в каждый модуль расширения устанавливаются чистящие картриджи по числу стримеров (один или два).

Чистящие картриджи уменьшают вместимость библиотеки (модуля расширения).

Ленточная библиотека и модули расширения устанавливают в телекоммуникационных шкафах в ЦОД.

Модули расширения подключаются к ленточной библиотеке.

Каждый из стримеров как ленточной библиотеки, так и модулей расширения подключается к сети хранения данных на скорости 8 Гбит/с по протоколу Fibre Channel.

## 4.9. Сеть хранения данных

Является архитектурным решением для подключения внешних устройств хранения данных, например ленточные библиотеки, массивы итд, для того чтобы операционная система могла распознавать подключенные ресурсы как локальные. Решение описывается как предоставление сетевых блочных устройств , а сетевое хранилище данных направлена на предоставление доступа к данным, которые хранятся в файловой системе, при помощи сетевой файловой системы.

Сетевой коммутатор хранения должен иметь следующие характеристики:

* Не менее 40 портов
* Обеспечивать встроенную маршрутизацию на каждом порте для достижения высокой масштабируемости
* Обладать совокупной пропускной способностью не менее 600Гбит/с
* Поддерживать протокол Fibre Channel

Подойдет сетевой коммутор Dell Brocade 5100, который имеет следующие характеристики:

* 40 портов Fibre Channel 8Гбит/с;
* Суммарная пропускная способность 640Гбит/с;
* Поддержка до 240 коммутаторов;
* Использует мастер Brocade, с помощью которого облегчается настройка сети;
* Коммутатор устанавливается в кроссово-коммутационном блоке в ЦОД;
* Подключение к ТС, СХ и СРКД осуществляется с использованием имеющейся волоконно-оптической инфраструктуры СКС ЦОД.

## 4.10. Разработка аппаратно-программной инфраструктуры

Для обслуживания 575 рабочих мест понадобится:

* 250 тонких клиента Wyse T10 и 15 тонких клиента для аварийного запаса;
* 325 тонких клиента Wyse Z90D7 и 10 тонких клиента для аварийного запаса;
* 235Тбайт для хранения данных в системе хранения данных.

Для обслуживания 575 тонких клиентов понадобится:

* 5 терминальных сервера и один в режиме горячего резерва, для 250 пользователей работающих на тонких клиентах Wyse T10;
* 8 терминальных сервера и два в режиме горячего резерва, для 325 пользователей работающих на тонких клиентах Wyse Z90D7.

Для хранения 235Тбайт данных понадобится:

* 7 сетевых хранилищ и одно сетевое хранилище в режиме горячего резерва;
* 20 жестких дисков в режиме горячей замены.

Для резервного копирования 235Тбайт данных понадобится:

* 187 картриджей для хранения, 47 запасных картриджей;
* одна ЛБ с двумя МРЛБ;
* 9 чистящих картриджей, установленных в СРКД, и 2 запасных.

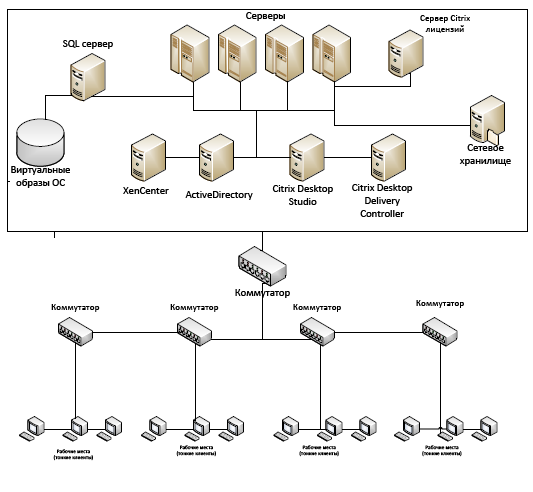
Для обеспечения связности терминального сервера, сетевого хранилища и системой резервного копирования данных понадобится:

* 51 порт сетевого хранения данных;
* 2 основных коммутатора сетевого хранения данных и один запасной;
* СХ подключаются к СКС на скорости не менее 100 Мбит/с;
* СХ подключаются к СХД на скорости не менее 16 Гбит/с (два соединения Fibre Channel).

Для лицензирования 575 рабочих мест понадобится:

* 250 лицензий Citrix XenDesktop редакции VDI;
* 325 лицензий Citrix Xendesktop редакции Enterprise;
* 13 лицензий Microsoft Windows 2008R2 на терминальные сервера ;
* 575 лицензий Microsft VDA и CAL.

## 4.11. Схема аппаратной инфраструктуры



## 4.12. Смета расходов на закупку оборудования, программного обеспечения и лицензий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Цена | Количество | Итого |
| Серверы: |  |  |  |
| HP Proliant DL360e Gen8 | 137000.00р | 5 | 685000.00р |
| HP Proliant DL 560 Gen8 | 830000.00р | 8 | 6640000.00р |
| Жесткий диск SAS 450Gb | 14508.00р | 5 | 72540.00р |
| Жесткий диск SAS 750Gb | 17908.00р | 8 | 143840.00р |
|  |  |  |  |
| Сетевое хранилище: |  |  |  |
| Infortrend EonStor S24F-R1840 | 403000.00р | 8 | 3224000.00р |
|  |  |  |  |
| Сетевой коммутор хранения данных: |  |  |  |
| Dell Brocade 5100 | 423000.00р | 3 | 1269000.00р |
|  |  |  |  |
| Тонкие клиенты: |  |  |  |
| Dell Wyse T10 | 10500.00р | 265 | 2782500.00р |
| Dell Wyse Z90D7 | 24000.00р | 335 | 8040000.00р |
|  |  |  |  |
| Лицензии: |  |  |  |
| Серверная лицензия Microsoft Windows 2008R2 | 24000.00р | 13 | 312000.00р |
| Microsoft VDA для каждого пользователя (1год) | 2400.00р | 575 | 1380000.00р |
| Лицензия CAL для каждого пользователя (на 1 год) | 800.00р | 575 | 460000.00р |
| Citrix XenDesktop Enterprise Edition - x1 User/Device License | 7000.00р | 325 | 2275000.00р |
| Citrix XenDesktop VDI Edition - x1 User/Device License | 3000.00р | 250 | 750000.00р |
|  |  |  |  |
| Программное обеспечение: |  |  |  |
| Windows 8 Pro. Open License | 5300.00р | 575 | 3047500.00р |
| Microsoft office 2010 | 1400.00р | 575 | 805000.00р |
|  |  |  |  |
| **Итого:** |  |  | **31886380.00р** |
|  |  |  |  |

Таблица 7

# 5. Охрана труда

## 5.1. Исследование возможных опасных и вредных факторов при эксплуатации ЭВМ и их влияния на пользователей.

### 5.1.1. Введение

Охрана труда–является системой законодательных актов, социально-экономических, технических, организационных, лечебно-профилактических мероприятий и гигиенических и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение работоспособности и здоровья человека в процессе труда.

Полностью безвредных безопасных и производственных процессов не существует. Задача охраны труда – свести к минимуму вероятность заболевания работающего с одновременным обеспечением комфорта при максимальной̆ производительности труда.

В процессе использования ПЭВМ здоровью и жизни оператора, угрожают различные вредные факторы, которые связаны непосредственно с работой̆ на персональном компьютере. Обычными ощущениями, которые испытывают к концу дня люди, работающие за компьютером, являются: резь в глазах, головная боль, тянущие боли в мышцах рук, шеи и спины, и т.п. Каждый̆ день испытывая их, может привести к мигреням, частичной̆ потере зрения, тремору, сколиозу, кожным воспалениям. Была определена связь между работой̆ за компьютером и такими недомоганиями, как боли в спине и шее, быстрая утомляемость глаз, болезненное поражение срединного нерва запястья), тендениты сухожилий, сыпь на коже лица, стенокардия и различные стрессовые состояния, головокружения, хронические головные боли, депрессивные состояния и повышенная возбудимость, снижение внимания, нарушение сна и много других, которые не только ведут к ухудшению здоровья человека и снижению трудоспособности.

Главным источником проблем, которые связанны с охраной̆ здоровья людей̆, использующих в своей̆ работе персональные компьютеры, являются мониторы, особенно мониторы с электронно-лучевыми трубками. Они представляют собою̆ источники наиболее вредных излучений, неблагоприятно влияющих на здоровье пользователей̆ и операторов. Любой̆ производственный̆ процесс, в том числе работа с ЭВМ, сопряжен с наличием вредных и опасных факторов.

Вредный̆ фактор – это производственный̆ фактор, который приводит к заболеванию и снижению работоспособности. В зависимости от продолжительности и уровня воздействия, вредный̆ фактор может стать опасным.

Опасный̆ фактор – является производственным фактором, воздействие происходит на работающего в определенных условиях, это приводит к травме или же резкому ухудшению здоровья.

Выходной строчный трансформатор и высоковольтный̆ блок строчной̆ развертки вырабатывают высокое напряжение до 25кВ для электронно-лучевой̆ трубки. При напряжении от 5 до 300 кВ будет возникать рентгеновское излучение разной степени, которое является вредным фактором при работе с ПЭВМ.

Изображение на электронно-лучевой трубке создается при помощи строчной развертки в 42кГц и кадровой развертки в 85кГц.

Отсюда, пользователь попадает в зону электромагнитного излучения низкой частоты, которое является вредным фактором.

Во время работы компьютера, дисплей создает ультрафиолетовое излучение, при повышении плотности которого > 10 Вт/м2, оно становится для человека вредным фактором. Его воздействие особенно сказывается при длительной работе с компьютером.

Когда компьютер включен, из-за явления статического электричества, происходит электризация мелких частиц и пыли, которые в свое время притягиваются к экрану. Электризованная пыль, которая собирается на экране ухудшает видимость, если сильная подвижность воздуха, то пыль попадает на лицо и вызывает разные кожные заболевания.

Выводы: Из анализа вредных факторов необходима защиты от них. При эксплуатации перечисленных элементов вычислительной техники могут возникнуть следующие опасные и вредные факторы:

Поражение электрическим током;

* Ультрафиолетовое излучение;
* Электромагнитное излучение;
* Статическое электричество;
* Синдром компьютерного стресса.

### 5.1.2. Влияние электрического тока

Электрический̆ ток воздействует на человека и приводит к травмам. Электрический ток оказывает следующие воздействия, проходя через тело человека:

* Термическое — нагрев тканей и биологической среды.
* Электролитическое — разложение плазмы и крови.
* Биологическое — способность тока раздражать и возбуждать живые ткани организма.
* Механическое — возможно опасность механического получения травмы в связи судорожным сокращением мышц.

Тяжесть поражения электрическим током зависит от:

* Времени протекания.
* Величины тока.
* Пути протекания.
* Состояния человека.
* Рода и частоты тока.
* Сопротивления человека.
* Пола и возраста человека.

Общие травмы – электроудары; по степени опасности делятся на 4 класса:

* Судорожное сокращение мышц, без потери сознания.
* Судорожное сокращение мышц, с потерей сознания.
* Потеря сознания с нарушением работы органов дыхания и кровообращения.
* Состояние клинической смерти.

Местные травмы (электроофтальмия, электрические ожоги, электрические знаки).

Компьютер работает от сети переменного тока, у которого частота 50Гц, опасным переменным током является ток, который входит в диапозон 20 – 100Гц, следовательно этот ток будет являться опасным для человека.

### 5.1.3. Влияние статического электричества

По результатам медицинских исследований показано, что электризованная пыль может привести к воспалению кожи.

Так как наэлектризованный экран притягивает пыль, то это способствует заболеванию кожи лица. Компьютеры, которые расположены в помещениях с синтетическими коврами, будет наблюдаться эффект электростатики. При повышении напряженности поля Е>15 кВ/м, статическое электричество может вывести из строя компьютер: так как элементы вычислительной техники питаются U = 3 – 12 В, то при повышении напряжения могут вызывать наводки, которые приводят к исчезновению информации.

### 5.1.4. Влияние электромагнитных излучений НЧ

Электромагнитные поля, которые имеют частоту 60Гц и выше, могут инициировать изменения синтеза ДНК. Электромагнитное поле, которое совершает колебания с частотой 60Гц, будет способствовать аналогичным колебаниям молекул любого типа, независимо от того, находятся они в мозге человека или в его теле.

Вследствие этого происходит изменение клеточного иммунитета и активности ферментов, причем сходные процессы наблюдаются в организмах при возникновении опухолей.

### 5.1.5. Влияние ультрафиолетового излучения

Ультрафиолетовое излучение – электромагнитное излучение в области, которая примыкает к коротким волнам и лежит в диапазоне длин волн ~ 200 – 400 нм.

Различают следующие спектральные области: 200 – 280 нм – бактерицидная область спектра. 280 – 315 нм – Зрительная область спектра (самая вредная). 315 – 400 нм – Оздоровительная область спектра. Из-за длительного воздействия излучения могут возникнуть следующие последствия:

* Серьезные повреждения глаз (катаракта).
* Рак кожи.
* Кожно-биологический эффект (мутация, гибель клеток, канцерогенные накопления).
* Фото токсичные реакции.

### 5.1.6. Влияние синдрома компьютерного стресса

Все симптомы этого заболевания многочисленны и разнообразны. Наличие единственного симптома маловероятно, так как все функциональные органы человека взаимосвязаны.

Среди симптомов можно выделить:

Физические недомогания:

* сонливость;
* головные боли после работы;
* боли в пояснице, ногах;
* чувство покалывания, онемения, боли в руках, напряженность мышц верхней части туловища.

Заболевания глаз:

* чувство острой боли, жжение, зуд.

Нарушение визуального восприятия:

* неясность зрения, которая увеличивается в течение дня.

Ухудшение сосредоточенности и работоспособности:

* сосредоточенность достигается с трудом;
* раздражительность во время и после работы, потеря рабочей точки на экране, ошибки при печатании.

### 5.1.7. Выводы

Из анализа воздействия опасных и вредных факторов на организм человека следует необходимость защиты от них.

## 5.2. Методы и средства защиты пользователей от воздействия на них опасных и вредных факторов

## 5.2.1. Методы и средства защиты от поражения электрическим током

В трехфазных сетях применяется защитное заземление с глухо заземленной нейтралью, оно является основным средством обеспечения электрической безопасности и в установках до 1000В.

Принцип защиты пользователей при занулении тока состоит в отключении сети при помощи тока короткого замыкания, который вызывает отключение ПЭВМ от сети.

### 5.2.1.2. Выводы

При помощи автомата Jном = 8 А [ГОСТ 12.1.030-81] в цепи питания, будет происходить отключение ПЭВМ от сети в случае короткого замыкания или других неисправностей].

## 5.2.3. Методы и средства защиты от ультрафиолетового излучения

Плотность потока, является энергетической характеристикой [Вт/м2].

Единицей эр определяется биологический эффект: 1 эр— это поток (280-315 нм), который ставится в соответствие мощностью потока в 1 Вт.

Ультрафиолетовое излучение сказывается при долгой работе за компьютером.

Максимальная доза облучения:

* 7.5 мэр\*ч/ м2 за рабочую смену;
* 60 мэр\*ч/м2 в сутки.

В целях защиты от ультрафиолетового излучения применяют:

* специальные очки или защитный фильтр (толщина стекол 2мм, насыщенных свинцом);
* одежда из поплина и фланели;
* побелка потолка и стен (ослабляет на 45-50%).

## 5.2.4. Методы и средства защиты от статического электричества

Защита от статического электричества и вызванных им явлений осуществляется следующими способами:

* влажная уборка;
* проветривание помещения;
* помещения, в которых отсутствуют синтетические покрытия;
* нейтрализаторы статического электричества;
* необходимость иметь контурное заземление.

Шнуры питания со встроенным заземлением специально предусмотрены для защиты от статического электричества. Там, где отсутствует розетка необходимо заземлять корпуса оборудования.

Корпуса оборудования, защелки дисководов, клавиатура и кнопки управления выполнены из изоляционного материала для защиты от воздействия электрического тока.

При ношении халатов из хлопчатобумажной ткани, обувью на кожаной подошве будет уменьшаться влияние статического электричества. Не рекомендуется применять одежду из шелка, лавсана и капрона.

## 5.2.5. Методы и средства защиты от электромагнитных полей низкой частоты

Защита от электромагнитных излучений осуществляется следующими способами:

* Суммарное время работы за неделю— не более 20 часов и время непрерывной работы— не более 4 часов в сутки;
* экранирование экрана монитора, поверхность экрана покрывается слоем оксида олова, либо в стекло ЭЛТ добавляется оксид свинца;
* расстояние— не менее 50 см от источника;
* расстояние между мониторами— не менее 1,5 м;
* не работать слева от монитора сзади— 1 м и ближе ,чем 1.2 м,.

## 5.2.6. Общие рекомендации при работе с вычислительной техникой

Для того, чтобы защититься от вредных факторов имеющих место при эксплуатации ЭВМ необходимо придерживаться следующим рекомендациям:

* правильная организация рабочего места;
* правильная организация рабочего времени оператора, соблюдая ограничения при работе с вычислительной техникой.

## 5.2.7. Требования к помещениям и организации рабочих мест

Особые требования к помещениям, в которых эксплуатируются компьютеры:

1. Не допускается расположение рабочих мест в подвальных помещениях.
2. Площадь на одно рабочее место должна быть не меньше 6 м2 , а объем— не менее 20 м3.
3. Для повышения влажности воздуха в помещениях с компьютерами следует применять увлажнители воздуха, ежедневно заправляемые дистиллированной или прокипяченной питьевой водой. Перед началом и после каждого часа работы помещения должны быть проветрены.

Рекомендуемый микроклимат в помещениях при работе с ПЭВМ:

* температура 19- 21°С;
* относительная влажность воздуха 55-62%.

В обычных помещениях, у шумных агрегатов вычислительных машин уровень шума не должен превышать 75 дБА.

Снизить уровень шума в помещениях с мониторами и ПЭВМ можно использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц для отделки помещений (разрешенных органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), подтвержденных специальными акустическими расчетами.

Для подсветки документов допускается установка светильников местного освещения, которые не должны создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать его освещенность до уровня более 300 лк. Следует ограничивать прямые блики от источников освещения.

Освещенность дисплейных классов, рекомендуемая отраслевыми нормами лежит в пределах 400-700 лк и мощностью ламп до 40Вт.

В качестве источников света при искусственном освещении необходимо применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ цветовая температура (Тцв) излучения которых находится в диапазоне 3500-4200°K.

В светильниках местного освещения допускается установка ламп накаливания. В целях предотвратить ослепление, необходимо устранять из поля зрения оператора источники света (лампы, естественный солнечный свет), а также отражающие поверхности. При электрическом освещении упомянутые требования могут быть удовлетворены при выполнении следующих условий: освещение не должно быть прямым, для чего необходимо избегать на потолке зон чрезмерной освещенности. При этом потолок должен быть плоским, освещенность должна быть равномерной. Необходима также достаточная высота потолка для возможности регулирования высоту подвеса светильников.

Мониторы, при установки на рабочее место, должны располагаться на расстоянии не менее двух метров друг от друга. При выполнении творческой работы, требующей «значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания», между компьютерами должны быть установлены перегородки высотой 1,5-2,0 метра.

Дисплей должен поворачиваться по горизонтали и по вертикали в пределах 30 градусов и фиксироваться в заданном направлении. Дизайн должен предусматривать окраску корпуса в мягкие, спокойные тона с диффузным рассеиванием света. Корпус дисплея, клавиатура и другие блоки и устройства должны иметь матовую поверхность одного цвета с коэффициентом отражения 0.4-0.6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики.

Рабочий стул должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья.

Экран монитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм. В помещениях ежедневно должна проводиться влажная уборка.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, шириной не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах 150 мм и по углу наклона опорной поверхности до 20 градусов. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности.

## 5.2.8. Выводы

Выбранные методы и способы защиты пользователей от воздействия на них опасных и вредных факторов, при соблюдении эргономических требований, позволяют обеспечить безопасную работу и здоровье.

## 5.3. Анализ рисков по защите информации

При разработанной аппаратной инфраструктуре, система реализуется таким образом, что если произойдет отключение электричества в здании , то тогда будут включены многомодульные UPS (бесперебойник питания). Которые будут оснащать всю аппаратную инфраструктуры электрическим током в течение 24 часов. Система будет развернута автоматически, без помощи администратора. Если применять дешевое решение и не ставить дорогие бесперебойники питания, то произойдет сбой всей системы, в результате чего потребуется много времени на восстановление всех данных.

Так же угроза взлома данных полностью исключена, так как все данных хранятся не на устройстве пользователя, а в ЦОД.

# 6. Итоги

* Проанализированы наиболее популярные решения для виртуализации на сегодняшний день и было выбрано наиболее подходящее решение от компании Citrix Systems.
* На основе полученных знаний от решения были выбраны подходящие тонкие клиенты и терминальные станции.
* Были разработаны системные требования для обеспечения оптимальной работы пользователей института.
* Была разработана аппаратно-программная инфраструктура, которая в дальнейшем будет внедрена в МИЭМ НИУ ВШЭ Строгино
* Для построения системы виртуализации в МИЭМ НИУ ВШЭ Строгино Понадобится приблизительно **31.000.000.00р**

## 6.1. Выводы

Тонкие вычисления - это использование стратегии мощного центра обработки данных, такого как облако вычислений или клиентская виртуализация (с использованием Citrix XenApp ©, XenDesktop, VMware View, Microsoft ® Windows Remote Desktop или терминальных услуг Hyper-V, UNIX / Linux или HTML приложений), доступного с более простых, энергосберегающих десктопов или мобильных устройств, а не традиционных ПК. Эта проверенная модель обеспечивает необходимый уровень производительности по более низкой цене по сравнению с традиционными методами, в то же время значительно повышая эффективность, безопасность и управляемость.

Продукты и технологии Citrix и Wyse решают сразу две главнейшие задачи одновременно. Они снижают затраты на создание и поддержку автоматизированных систем. И позволяют значительно повысить управляемость всего комплекса автоматизированных систем предприятия. Внедрение виртуальных десктопов на предприятии позволяет значительно уменьшить административные и финансовые издержки IT департамента, общую стоимость владения (TCO) IT инфраструктурой и подняться на качественно новый уровень развития, что положительно скажется на конкурентоспособности и рентабельности предприятия. Окупаемость инвестиций (ROI) в проект VDI тем выше, чем больше и сложнее IT инфраструктура предприятия.

# Список использованной литературы

* 1. Citrix XenDesktop, описание технологии;
  2. Архитектура Citrix;
  3. VMware View, особенности технологии;
  4. Сравнение VMware, Citrix и Microsoft;
  5. Терминальный сервер, консультации и технориум;
  6. Тонкие клиенты Dell Wyse;
  7. Расчет количества серверов для обеспечения рабочих мест;
  8. Выбор VDI решения;
  9. Обзор компонентов технологии Red Hat;
  10. Виртуальное решение от Microsoft;
  11. Управление ИТ сервисами;
  12. Страница продукта VMware.

# Ссылки на Web-сайты

1. <http://www.citrix.com/ru>;
2. <http://support.citrix.com/ru>;
3. <https://www.vshere5.ru/>;
4. <http://vmgu.ru/>;
5. <http://www.technorium.ru/tt/terminal-server.shtml>;
6. <https://www.wyse.ru/>;
7. <https://www.vmstart.ru/>;
8. <http://samag.ru/archive/article/2267>;
9. <https://www.redhat.com/>;
10. <http://technet.microsoft.com/ru-ru/magazine/2008.10.hyperv.aspx>;
11. <http://www.ict.edu.ru/ft/005640/62317e1-st04.pdf>;
12. <https://vmware.ru/>.