



# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	8
<b>Введение</b> .....	9
<b>Глава 1. Установка vSphere</b> .....	12
1.1. Обзор .....	12
1.2. Установка и начало работы с ESX(i) .....	13
1.2.1. Чем отличаются ESX и ESXi .....	13
1.2.2. До установки .....	15
1.2.3. Установка ESXi .....	19
1.2.4. Установка ESX .....	22
1.2.5. Автоматическая установка ESX .....	27
1.3. Начало работы .....	32
1.3.1. Начало работы без vCenter .....	32
1.3.2. Установка и начало работы с vCenter Server .....	33
1.4. Интерфейс клиента vSphere, vCenter, ESX(i). Веб-интерфейс .....	39
1.4.1. Элементы интерфейса клиента vSphere при подключении к vCenter .....	39
1.4.2. Первоначальная настройка vCenter и ESX(i) .....	46
1.4.3. Работа через веб-интерфейс .....	50
1.5. Обновление ESXi, ESX и vCenter с предыдущих версий .....	52
1.5.1. Обновление до vCenter Server 4 и Update Manager 4 .....	53
1.5.2. Обновление ESX(i) с помощью Update Manager .....	55
1.5.3. Обновление виртуального оборудования VM и VMware tools .	57
1.5.4. Обновление ESX(i) с помощью Host Update Utility .....	59
1.5.5. Установка обновлений из командной строки .....	61
1.5.6. Отмена обновления ESX 3.x на ESX 4 .....	61
1.6. Основы работы из командной строки .....	62
1.6.1. Локальная командная строка ESX, SSH .....	62
1.6.2. Локальная командная строка ESXi, SSH .....	64
1.6.3. vSphere CLI, работа с vMA .....	65
1.6.4. Полезные команды .....	67
1.6.5. Полезные сторонние утилиты .....	69
1.7. Сайзинг и планирование .....	72
1.7.1. Процессор .....	73
1.7.2. Память .....	77
1.7.3. Дисковая подсистема .....	76
1.7.4. Сетевая подсистема .....	81
1.7.5. Масштабируемость: мало мощных серверов или много небольших? .....	83

## Глава 2. Настройка сети

<b>виртуальной инфраструктуры</b> .....	86
2.1. Основы сети ESX(i), объекты виртуальной сети .....	86
2.1.1. Физические сетевые контроллеры, vmnic .....	88
2.1.2. Виртуальные контроллеры Service Console и VMkernel .....	90
2.2. Стандартные виртуальные коммутаторы VMware – vNetwork Switch .....	95
2.3. Распределенные коммутаторы – vNetwork Distributed Switch, dvSwitch. Настройки .....	98
2.3.1. Основа понятия «распределенный виртуальный коммутатор VMware» .....	99
2.3.2. Добавление сервера в dvSwitch, настройки подключения vmnic .....	102
2.3.3. Группы портов на dvSwitch, добавление интерфейсов Service Console и VMkernel .....	105
2.3.4. Уникальные настройки dvSwitch .....	107
2.3.5. Уникальные настройки портов dvSwitch: Miscellaneous и Advanced .....	108
2.3.6. Миграция со стандартных виртуальных коммутаторов на распределенные .....	109
2.3.7. Технические особенности распределенных виртуальных коммутаторов VMware .....	113
2.4. Настройки Security, VLAN, Traffic shaping и NIC Teaming .....	114
2.4.1. VLAN, виртуальные локальные сети. Настройка VLAN для стандартных виртуальных коммутаторов .....	114
2.4.2. Настройка VLAN для dvSwitch. Private VLAN .....	119
2.4.3. Security .....	123
2.4.4. Ограничение пропускной способности (Traffic Shaping) .....	123
2.4.5. NIC Teaming. Группировка сетевых контроллеров .....	124
2.4.6. Cisco Discovery Protocol, CDP .....	129
2.5. Разное .....	130
2.5.1. Jumbo Frames .....	130
2.5.2. TSO – TCP Segmentation Offload, или TOE – TCP offload engine .....	132
2.5.3. Выделение физического сетевого контроллера в приватное пользование одной ВМ .....	133
2.5.4. Standalone (отдельные) порты .....	134
2.6. Рекомендации для сети .....	134

## Глава 3. Системы хранения данных и vSphere .....

3.1. Обзор типов СХД .....	137
3.2. DAS .....	139
3.3. NAS (NFS) .....	140
3.3.1. Настройка и подключение ресурса NFS к ESX(i) .....	142
3.4. SAN, Fibre Channel .....	145

3.4.1. Адресация и multipathing .....	148
3.4.2. Про модули multipathing. PSA, NMP, MMP, SATP, PSP .....	150
3.4.3. Про зонирование (Zoning) и маскировку (LUN masking, LUN presentation) .....	155
3.5. SAN, iSCSI .....	157
3.5.1. Как настроить программный инициатор iSCSI на ESX(i) .....	159
3.5.2. iSCSI Multipathing .....	162
3.6. VMFS, Virtual Machine File System .....	166
3.6.1. Увеличение размера хранилища VMFS. Grow и Extent .....	171
3.6.2. Доступ к клонированному разделу VMFS, или к разделу VMFS с изменившимся номером LUN .....	174
3.7. RDM, Raw Device Mapping .....	176
3.8. NPIV .....	180
3.9. Адресация SCSI .....	181

## **Глава 4. Расширенные настройки, безопасность, профили настроек** .....

4.1. Расширенные настройки (Advanced settings) .....	185
4.2. Безопасность .....	186
4.2.1. Общие соображения безопасности .....	187
4.2.2. Брандмауэр .....	189
4.2.3. Контроль доступа, раздача прав .....	191
4.3. Настройка сертификатов SSL .....	198
4.4. Host Profiles .....	200

## **Глава 5. Виртуальные машины** .....

5.1. Создание VM. Начало работы с ней .....	208
5.2. Клонирование и шаблоны VM (Clone и Template) .....	214
5.2.1. Клонирование виртуальных машин .....	214
5.2.2. Шаблоны виртуальных машин (template) .....	215
5.2.3. Обезличивание гостевых ОС, SysPrep .....	217
5.2.4. Рекомендации для эталонных VM .....	220
5.3. Виртуальное оборудование VM .....	222
5.3.1. Memory .....	223
5.3.2. CPUs .....	223
5.3.3. IDE, PS2 controller, PCI controller, SIO controller, Keyboard, Pointing device .....	224
5.3.4. Video card .....	224
5.3.5. VMCI device, VM Communication Interface .....	224
5.3.6. Floppy drive .....	225
5.3.7. CD/DVD Drive .....	225
5.3.8. Network Adapter .....	225
5.3.9. SCSI controller .....	233
5.3.10. Hard Disk .....	235
5.3.11. Parallel port .....	235

5.3.12. Serial port .....	235
5.3.13. SCSI device .....	235
5.3.14. USB controller .....	236
5.3.15. VMDirectPath .....	236
5.4. Все про диски VM .....	239
5.4.1. Виртуальные диски – файлы vmdk .....	239
5.4.2. Изменение размеров дисков VM .....	244
5.4.3. Выравнивание (alligment) .....	250
5.4.4. Raw Device Mapping, RDM .....	254
5.5. Настройки VM .....	256
5.6. Файлы VM, перемещение файлов между хранилищами .....	260
5.7. Снимки состояния (Snapshot) .....	268
5.8. VMware tools .....	275
5.9. vAPP .....	279

## **Глава 6. Управление ресурсами сервера.**

### **Мониторинг достаточности ресурсов. Живая**

<b>миграция VM. Кластер DRS .....</b>	<b>281</b>
6.1. Настройки распределения ресурсов для VM. Пулы ресурсов .....	281
6.1.1. Настройки limit, reservation и shares для процессоров и памяти .....	281
6.1.2. Настройки shares для дисков и traffic shaping для сети .....	289
6.1.3. Пулы ресурсов .....	291
6.1.4. Рекомендации по настройкам Limit, Reservation и Shares .....	295
6.2. Механизмы перераспределения ресурсов в ESX(i) .....	298
6.2.1. CPU .....	298
6.2.2. Memory .....	301
6.2.3. Disk .....	307
6.2.4. Net .....	307
6.3. Мониторинг достаточности ресурсов .....	307
6.3.1. Источники информации о нагрузке .....	308
6.3.2. Какие счетчики нас интересуют, пороговые значения .....	318
6.3.3. Несколько общих рекомендаций .....	324
6.4. Механизм Alarm .....	325
6.5. Миграция выключенной (или suspend) виртуальной машины .....	330
6.6. Storage VMotion – живая миграция файлов VM .....	331
6.7. VMotion – живая миграция VM .....	333
6.8. Кластер DRS. DPM .....	338

## **Глава 7. Защита данных и повышение доступности**

<b>виртуальных машин .....</b>	<b>351</b>
7.1. Высокая доступность виртуальных машин .....	351
7.1.1. VMware High Availability, HA .....	352
7.1.2. VMware Fault Tolerance, FT .....	367

7.2. Управление обновлениями виртуальной инфраструктуры, VMware Update Manager .....	378
7.2.1. esxupdate и vSphere CLI vihostupdate .....	378
7.2.2. vSphere Host Update Utility .....	378
7.2.3. VMware Update Manager .....	380
7.3. Резервное копирование и восстановление .....	392
7.3.1. Резервное копирование ESX(i) и vCenter .....	393
7.3.2. Резервное копирование виртуальных машин .....	394
7.3.3. VMware Data Recovery .....	400
7.3.4. Использование VMware Consolidated Backup и vStorage API for Data Protection .....	406



## Предисловие

С момента первого чтения курса по VMware ESX Server (еще второй тогда версии) в 2005 году, я наблюдаю все более широкий интерес к теме виртуализации. В сентябре 2007 года я начал вести свой блог (<http://vm4.ru>), с помощью которого делился новой информацией, особенностями и нюансами работы с виртуальной инфраструктурой VMware. Этот опыт получился достаточно удачным, росли и посещаемость блога, и число специалистов, с которыми устанавливался контакт, как онлайн, так и оффлайн. Однако не смотря на хорошую посещаемость блога и постоянную переписку с читателями блога и слушателями курсов я видел, что существует нехватка доступного и полного источника информации по данной теме. Так родилась идея написать книгу, которая смогла бы стать как средством знакомства с виртуализацией для новичков, так и настольным справочником для профессионалов. Собственно, ее вы и держите в руках.

Я хочу выразить благодарность людям, чьи отзывы помогли мне сделать эту книгу лучше:

Артему Проничкину, Роману Хмелевскому, Родиону Тульскому, Андрею Цыганку, Виталию Савченко, Владиславу Кирилину и Дмитрию Тиховичу. Спасибо каждому из вас.



# Введение

Последние несколько лет тема серверной виртуализации привлекает внимание все большего количества компаний и технических специалистов. Виртуализация позволяет добиться финансовых выгод для компании, значительного упрощения работы для системных администраторов. Сегодня самым интересным решением для виртуализации серверов является флагманское семейство продуктов компании VMware – VMware vSphere 4.

Гипервизор ESX или ESXi, часть vSphere, обладает очень интересными возможностями по виртуализации, балансировке нагрузки на подсистемы одного сервера и балансировке нагрузки между серверами, а также повышению доступности приложений, выполняемых в виртуальной среде. Однако чтобы начать в полной мере пользоваться всеми функциями vSphere, понадобятся определенные знания. Еще до того, как даже начать установку ESX на сервер, стоит задуматься о многих вещах, например об ограничениях по выбору оборудования, и от чего зависят требования к производительности.

Кроме того, не лишними будут знания из некоторых смежных областей, таких как системы хранения данных, сети, особенности серверного оборудования. Все эти темы, в достаточной мере, раскрываются в данной книге простым и понятным языком.

## ***Для кого предназначена книга?***

Данная книга касается большинства аспектов серверной виртуализации, подача материала рассчитана на неподготовленных системных администраторов. В силу полноты описываемых тем, интересна она будет и администраторам с опытом работы в области виртуализации, в частности, как справочное пособие.

## ***О какой версии продукта?***

На момент написания данной книги актуальной версией являлась vSphere 4.0 Update 1. Тем не менее, большая доля, и, скорее всего, вся информация книги будет актуальна для всех обновлений четвертой версии виртуальной инфраструктуры VMware.

## ***Как книга организована?***

**Глава 1. Установка vSphere.** Первая глава посвящена самому началу – что такое VMware vSphere 4? Какие продукты входят в это семейство? Какие вспомогательные продукты предлагает нам VMware? Какие существуют сторонние про-

дукты, способные облегчить жизнь администратору? Объясняется, каким нюансам следует уделить внимание при выборе оборудования для vSphere. Даются основные ответы на один из наиболее популярных вопросов – «Сервер какой производительности (или сколько серверов) необходимо для запуска на нем ESX?». Разбирается установка с нуля или обновление до vSphere 4 предыдущей версии виртуальной инфраструктуры VMware. Автоматизация установки для упрощения массового развертывания. После установки – этап первоначальной настройки. Дается основная информация по элементам графического интерфейса и выполнению манипуляций с vSphere из командной строки.

**Глава 2. Настройка сети виртуальной инфраструктуры.** В этой главе приводится полная информация об организации сети для виртуальной инфраструктуры. Что собой представляют для гипервизора физические сетевые контроллеры? Виртуальные коммутаторы, стандартные и распределенные – что необходимо знать для уверенного использования этих объектов? Какие настройки для них возможны? Рассказывается про виртуальные сетевые контроллеры, принадлежащие самому гипервизору. Дается необходимая информация для планирования схемы сети виртуальной инфраструктуры.

**Глава 3. Системы хранения данных и vSphere.** Для большинства инфраструктур VMware vSphere используется внешнее хранилище данных, SAN или NAS. Администратору vSphere следует понимать, какими возможностями обладают системы хранения Fibre Channel, iSCSI и NFS относительно ESX(i). Есть нюансы, которые необходимо знать для планирования и начала работы с системой хранения того или иного типа. Это возможности и настройки multipathing, программный инициатор iSCSI, нюансы адресации SCSI.

ESX(i) размещает виртуальные машины на своей собственной файловой системе VMFS. В этой главе приводится подробная информация по нюансам, возможностям и ограничениям этой файловой системы.

**Глава 4. Расширенные настройки, профили настроек и безопасность.** Достаточно важной темой является безопасность. В данной главе описываются основные аспекты обеспечения безопасности виртуальной инфраструктуры. Приводится процедура настройки брандмауэра, описывается модель контроля доступа и раздачи прав. Также, приводится основная информация касательно сертификатов и их установке для ESX(i), vCenter Server и Update Manager.

Отдельным подразделом описывается механизм Host Profiles, задачами которого являются тиражирование настроек и отслеживание соответствия назначенному профилю настроек для серверов ESX(i).

**Глава 5. Виртуальные машины.** В данной главе приводится вся информация о виртуальных машинах. Способы их создания, в первую очередь механизмы vCenter для работы с шаблонами и клонирования. Подробная информация о виртуальном оборудовании, его возможностях и ограничениях. Особенно подробно разбираются возможности виртуальных дисков, в частности, thin provisioning.

Виртуальная машина – это набор файлов. Разумеется, в этой главе есть отдельный раздел, посвященный описанию того, из каких файлов состоит виртуальная машина.



Приводится список доступных для виртуальной машины настроек и их описание. Дается подробная информация о том, что такое снимки состояния виртуальной машины, и в каких ситуациях ими стоит пользоваться, а в каких избегать.

**Глава 6. Управление ресурсами сервера.** Мониторинг достаточности ресурсов. Живая миграция ВМ. Кластер DRS

В этой главе подробно рассматривается потребление ресурсов инфраструктуры, притом со всевозможных сторон.

Сильной стороной продуктов vSphere являются очень гибкие возможности по работе с ресурсами. Притом, существуют как механизмы эффективной утилизации и перераспределения ресурсов одного сервера, так и возможность создать кластер DRS, который будет балансировать нагрузку между серверами ESX(i) при помощи живой миграции виртуальных машин между ними. У администраторов существуют весьма гибкие настройки того, как ESX(i) должен перераспределять ресурсы сервера или серверов. Наконец, vSphere предоставляет весьма гибкие возможности по анализу текущей ситуации потребления ресурсов, и нахождению узких мест.

Все эти темы последовательно и подробно разбираются в данной главе.

**Глава 7. Защита данных и повышение доступности виртуальных машин.** Защита данных и повышение доступности это те темы, без обсуждения которых обойтись невозможно. И для того, и для другого администраторы виртуальной инфраструктуры могут применять разнообразные средства.

В данной главе приводится подробная информация по настройке, использованию и нюансам работы с теми средствами повышения доступности, что предлагает компания VMware. Кроме того, разбираются разнообразные решения и подходы к резервному копированию.

## ***Обратная связь***

Адрес моей электронной почты – Mikhail.Mikheev@vm4.ru. Смело пишите.