



# Содержание

<b>Введение</b> .....	12
Для кого? .....	12
О какой версии продукта? .....	12
Как книга организована? .....	12
Обратная связь .....	14
<b>Предисловие</b> .....	15
<b>Глава 1</b>	
<b>Установка vSphere</b> .....	16
1.1. Обзор .....	16
1.2. Установка и начало работы с ESXi .....	17
1.2.1. До установки .....	18
Варианты дистрибутивов .....	20
1.2.2. Установка ESXi .....	21
1.2.3. Автоматическая установка ESXi .....	25
1.2.4. Особенности установки ESXi .....	27
1.2.5. Auto Deploy .....	28
Установка Windows-версии Auto Deploy .....	29
Настройка vCenter .....	30
Настройка TFTP и DHCP сервера .....	30
Настройка Auto Deploy для первого сервера .....	31
Настройка Auto Deploy для последующих серверов .....	34
Обновление образа, загружаемого при помощи Auto Deploy .....	35
1.3. Вспомогательные компоненты vSphere .....	36
1.3.1. Image Builder .....	36
1.3.2. VMware Syslog Collector .....	39
1.3.3. VMware Core Dump Collector .....	41
1.4. Начало работы .....	44
1.4.1. Начало работы без vCenter .....	44
1.4.2. Установка Windows-версии vCenter Server .....	46
Системные требования vCenter .....	46
БД для vCenter Server .....	48
Совместимость vCenter Server 5 и vSphere Client с предыдущими версиями ESX(i) и vCenter .....	49
Установка vCenter Server .....	49

Linked Mode .....	51
1.4.3. vCenter Virtual Appliance .....	54
Различия между Windows- и Linux-версиями vCenter .....	54
Установка и настройка vCSA .....	55
1.5. Интерфейс клиента vSphere, vCenter, ESXi. Веб-интерфейс .....	56
1.5.1. Элементы интерфейса клиента vSphere при подключении к vCenter .....	56
Базовые шаги для решения проблем с клиентом vSphere .....	64
1.5.2. Первоначальная настройка vCenter и ESXi .....	65
Добавление серверов в консоль vCenter .....	65
Настройка лицензирования .....	66
Рекомендуемые начальные настройки ESXi .....	67
1.5.3. Работа через веб-интерфейс vSphere Web Client .....	69
Установка Web Client Server .....	70
1.5.4. vCenter Mobile Appliance, клиент для iPad, веб-интерфейс администратора .....	71
1.6. Основы работы из командной строки .....	71
1.6.1. Локальная командная строка ESXi и доступ по SSH .....	72
1.6.2. Microsoft PowerShell + VMware PowerCLI .....	76
Настройка PowerCLI .....	77
1.6.3. vSphere CLI, работа с vMA .....	78
1.6.4. Полезные команды .....	80
1.6.5. Полезные сторонние утилиты .....	81
Командная строка, SSH .....	81
Файловый менеджер .....	83
Вспомогательные утилиты .....	84
1.7. Сайзинг и планирование .....	85
1.7.1. Процессор .....	86
Выбор процессоров с точки зрения функционала .....	86
Что такое и зачем надо Intel-VT / AMD-V. Аппаратная поддержка виртуализации .....	88
1.7.2. Память .....	89
1.7.3. Дисковая подсистема .....	90
Расчет требуемого места на системе хранения .....	91
Производительность дисковой подсистемы .....	93
Выбор количества LUN .....	95
1.7.4. Сетевая подсистема .....	96
1.7.5. Масштабируемость: мало мощных серверов или много небольших? .....	98

## Глава 2

<b>Настройка сети виртуальной инфраструктуры .....</b>	<b>101</b>
2.1. Основы сети ESXi, объекты виртуальной сети .....	101
2.1.1. Физические сетевые контроллеры, vmnic .....	104

2.1.2. Виртуальные контроллеры VMkernel .....	106
2.2. Стандартные виртуальные коммутаторы VMware – vNetwork Switch .....	110
2.3. Распределенные коммутаторы – vNetwork Distributed Switch, dvSwitch. Настройки .....	113
2.3.1. Основа понятия «распределенный виртуальный коммутатор VMware» .....	113
Сравнение стандартных и распределенных виртуальных коммутаторов .....	114
2.3.2. Добавление сервера в dvSwitch, настройки подключения vmnic .....	118
Нюансы задействования внешних подключений (Uplinks) dvSwitch .....	118
2.3.3. Группы портов на dvSwitch, добавление интерфейсов VMkernel .....	122
Добавление интерфейса VMkernel на dvSwitch .....	123
2.3.4. Уникальные настройки распределенных виртуальных коммутаторов .....	124
NetFlow .....	125
Port Mirroring .....	126
2.3.5. Уникальные настройки портов dvSwitch: Miscellaneous и Advanced .....	128
2.3.6. Миграция со стандартных виртуальных коммутаторов на распределенные .....	130
2.3.7. Технические особенности распределенных виртуальных коммутаторов VMware .....	134
2.3.8. Основы решения проблем dvSwitch .....	135
2.4. Настройки Security, VLAN, Traffic shaping и NIC Teaming .....	136
2.4.1. VLAN, виртуальные локальные сети. Настройка VLAN для стандартных виртуальных коммутаторов .....	136
EST, external switch tagging .....	139
VST, virtual switch tagging .....	139
VGT, virtual guest tagging .....	140
2.4.2. Настройка VLAN для dvSwitch. Private VLAN .....	141
Private VLAN, PVLAN .....	143
2.4.3. Security .....	145
2.4.4. Ограничение пропускной способности (Traffic Shaping) .....	147
2.4.5. NIC Teaming. Группировка сетевых контроллеров .....	148
2.4.6. Cisco Discovery Protocol, CDP и Link Layer Discovery Protocol (LLDP) .....	154
Настройка CDP для стандартных виртуальных коммутаторов ....	154
Настройка CDP и LLDP для распределенных виртуальных коммутаторов .....	155
2.5. Разное .....	156

2.5.1. Jumbo Frames .....	156
Настройка Jumbo Frames для виртуальных машин .....	156
Настройка Jumbo Frames для VMkernel .....	157
2.5.2. TSO – TCP Segmentation Offload, или TOE – TCP offload engine .....	158
2.5.3. VMDirectPath.....	159
2.5.4. Standalone (отдельные) порты .....	159
2.6. Рекомендации для сети.....	160

## Глава 3

<b>Системы хранения данных и vSphere</b> .....	162
3.1. Обзор типов СХД.....	164
3.2. DAS .....	166
3.3. NAS (NFS).....	167
3.3.1. Настройка и подключение ресурса NFS к ESXi .....	169
3.4. SAN, Fibre Channel.....	172
3.4.1. Адресация и multipathing.....	175
3.4.2. Про модули multipathing. PSA, NMP, MMP, SATP, PSP.....	177
3.4.3. Про зонирование (Zoning) и маскировку (LUN masking, LUN presentation).....	183
3.5. SAN, iSCSI .....	184
3.5.1. Как настроить программный инициатор или аппаратный зависимый iSCSI на ESXi .....	186
Настройка сети для iSCSI.....	187
Включение iSCSI-инициатора и настройка Discovery.....	188
3.5.2. iSCSI Multipathing .....	191
3.6. VMFS, Virtual Machine File System.....	195
Корректное отключение LUN или удаление раздела VMFS .....	198
Технические особенности VMFS .....	198
3.6.1. Увеличение размера хранилища VMFS. Grow и Extent.....	201
VMFS Grow.....	201
VMFS Extent .....	202
3.6.2. Доступ к клонированному разделу VMFS, или к разделу VMFS с изменившимся номером LUN .....	203
3.7. RDM, Raw Device Mapping.....	206
3.8. NPIV .....	209
3.9. Адресация SCSI.....	211
3.10. vSphere API for Array Integration, VAAI. Интеграция и делегирование некоторых операций системам хранения данных.....	214
3.11. Profile-Driven Storage .....	216
3.12. VMware vSphere APIs for Storage Awareness, VASA.....	220
3.13. Virtual Storage Appliance.....	221
3.13.1. Ввод в VSA в эксплуатацию .....	222

3.13.2. Эксплуатация VSA .....	224
3.13.3. Размышления про применимость .....	225

## Глава 4

### Расширенные настройки, безопасность,

### профили настроек, решение проблем .....

4.1. Расширенные настройки (Advanced settings) .....	227
4.2. Безопасность .....	229
4.2.1. Общие соображения безопасности .....	229
4.2.2. Брандмауэр ESXi .....	231
4.2.3. Аутентификация на серверах ESXi, в том числе через Active Directory .....	234
Вариант 1 – вам требуется подключаться напрямую .....	234
Вариант 2 – вам не требуется работать напрямую с ESX .....	235
Вариант 3 – вам требуется жестко запретить работу напрямую .....	235
4.2.4. Контроль доступа, раздача прав при работе через vCenter ...	236
Общие соображения по разграничению прав доступа .....	242
4.3. Настройка сертификатов SSL .....	243
4.4. Host Profiles .....	244
4.5. Использование SNMP .....	252
4.5.1. Настройка SNMP для vCenter .....	252
4.5.2. Настройка SNMP для серверов ESXi .....	254
4.6. Рекомендации по решению проблем .....	256
4.6.1. Статусные сообщения и файлы журналов (Logs&Events) .....	256
Events .....	256
Журналы .....	257
Экспорт журналов .....	257
Syslog .....	258
4.6.2. Онлайн-источники информации .....	259
4.6.3. Поддержка VMware .....	259
4.6.4. Core Dump, дампы .....	261
4.7. Время на сервере ESXi .....	261

## Глава 5

### Виртуальные машины .....

5.1. Создание VM. Начало работы с ней .....	262
5.2. Клонирование и шаблоны VM (Clone и Template) .....	268
5.2.1. Клонирование виртуальных машин .....	268
5.2.2. Шаблоны виртуальных машин (template) .....	269
5.2.3. Обезличивание гостевых ОС, SysPrep .....	271
5.2.4. Рекомендации для эталонных VM .....	275
5.3. Виртуальное оборудование VM .....	277
5.3.1. Memory .....	277

5.3.2. CPUs .....	278
5.3.3. IDE, PS2 controller, PCI controller, SIO controller, Keyboard, Pointing device .....	279
5.3.4. Video card .....	279
5.3.5. VMCI device, VM Communication Interface .....	280
5.3.6. Floppy drive .....	280
5.3.7. CD/DVD Drive .....	281
5.3.8. Network Adapter .....	281
TSO .....	283
Jumbo Frames .....	283
Large Ring Sizes .....	284
RSS .....	285
MSI-X .....	285
Резюме .....	286
MAC-адреса виртуальных машин .....	287
5.3.9. SCSI controller .....	288
5.3.10. Hard Disk .....	291
5.3.11. Parallel port .....	291
5.3.12. Serial port .....	291
5.3.13. SCSI device .....	292
5.3.14. USB controller и USB Device .....	293
5.3.15. VMDirectPath .....	294
5.4. Все про диски VM .....	297
5.4.1. Виртуальные диски – файлы vmdk .....	297
Тонкие диски и интерфейс .....	301
5.4.2. Изменение размеров дисков VM .....	302
Увеличение размера диска .....	302
Уменьшение номинального размера thin- или thick-диска .....	302
Уменьшение реального размера thin-диска .....	305
Удаление диска .....	307
5.4.3. Выравнивание (alligment) .....	308
Выравнивание VMFS .....	309
Выравнивание файловой системы гостевой ОС .....	310
5.4.4. Raw Device Mapping, RDM .....	311
5.5. Настройки VM .....	314
General Options .....	314
vApp Options .....	314
VMware tools .....	314
Advanced ⇒ General .....	315
Advanced ⇒ CPUID Mask .....	316
Advanced ⇒ Memory / CPU hotplug .....	316
Advanced ⇒ Boot Options .....	316
Advanced ⇒ Fibre Channel NPIV .....	316
CPU/MMU Virtualization .....	317
Swapfile Location .....	317

5.6. Файлы VM, перемещение файлов между хранилищами .....	317
Файл VMX .....	318
Файл NVRAM .....	319
Файл подкачки VSWP .....	319
Файлы VMDK .....	319
Перемещение файлов VM .....	324
5.7. Снимки состояния (Snapshot) .....	325
Файлы VMSSD .....	328
Файлы vmsn .....	329
Файлы –delta.vmdk .....	329
Плюсы и минусы снимков состояния .....	331
5.8. VMware tools .....	333
5.9. vAPP .....	337
Резюме .....	339

## Глава 6

### Управление ресурсами сервера.

#### Мониторинг достаточности ресурсов.

#### Живая миграция VM. Кластер DRS .....

6.1. Настройки распределения ресурсов для VM. Пулы ресурсов .....	340
6.1.1. Настройки limit, reservation и shares для процессоров и памяти .....	340
Limit, reservation и shares для процессора .....	340
Limit, reservation и shares для памяти .....	342
Иллюстрация работы механизма распределения ресурсов на примере памяти .....	347
6.1.2. Пулы ресурсов .....	349
6.1.3. Рекомендации по настройкам Limit, Reservation и Shares .....	353
Когда ресурсов в достатке .....	355
Когда ресурсов не хватает .....	355
6.1.4. Storage IO Control, SIOC для дисковой подсистемы .....	356
6.1.5. Network IO Control, NIOC и traffic shaping для сети .....	360
6.2. Механизмы перераспределения ресурсов в ESXi .....	362
6.2.1. CPU .....	362
NUMA .....	366
6.2.2. Memory .....	367
Несколько общих слов .....	367
Memory Overcommitment .....	367
Выделение по запросу .....	369
Transparent Memory Page Sharing .....	370
Перераспределение памяти. Balloon driver, memory compression и vmkernel swap .....	376
Balloon Driver .....	376
Memory compression .....	378

VMkernel swap.....	378
Host Cache Configuration .....	380
Насколько часто три описанных механизма применяются к разным группам виртуальных машин?.....	380
Нехватка памяти на всех – какой механизм будет использован? .....	382
6.2.3. Disk.....	385
6.2.4. Net.....	386
6.3. Мониторинг достаточности ресурсов.....	386
6.3.1. Источники информации о нагрузке .....	386
Вкладка Performance и другие источники информации через клиент vSphere .....	387
Пулы ресурсов.....	389
Хранилища, Storage Views.....	391
esxtop и resxtop.....	391
Анализ информации от (r)esxtop .....	395
Perfmon «внутри» гостевой ОС.....	396
6.3.2. Какие счетчики нас интересуют и пороговые значения .....	398
CPU .....	399
MEMORY.....	402
DISK .....	403
Network.....	404
6.4. Механизм Alarm .....	404
6.5. Миграция выключенной (или suspend) виртуальной машины.....	410
6.6. Storage vMotion – живая миграция файлов ВМ между хранилищами .....	411
6.7. vMotion – живая миграция ВМ между серверами .....	412
6.8. Кластер DRS. DPM.....	418
DMP, Distributed Power Management .....	429
Удаление DRS.....	432
Advanced Settings .....	432
6.9. Кластер Storage DRS .....	433

## Глава 7

### Защита данных и повышение доступности

<b>виртуальных машин</b> .....	436
7.1. Высокая доступность виртуальных машин.....	436
7.1.1. VMware High Availability, HA.....	437
Условия для HA .....	437
Какие настройки доступны для кластера HA.....	438
Admission Control .....	441
Как работает HA.....	448
Изоляция. Datastore Heartbeating.....	450
VM Monitoring .....	454



Advanced Options .....	455
Использование HA и DRS вместе .....	457
7.1.2. VMware Fault Tolerance, FT .....	458
Настройка VMware FT .....	459
Настройка инфраструктуры и включение FT.....	461
Как работает VMware FT.....	466
7.2. Управление обновлениями виртуальной инфраструктуры, VMware Update Manager.....	469
7.2.1. Установка обновлений в командной строке локальной, удаленной и PowerCLI .....	469
Локальная командная строка .....	469
PowerCLI.....	470
vSphere CLI .....	470
7.2.2. VMware Update Manager .....	471
Установка VUM .....	471
Как работает VUM.....	472
7.3. Резервное копирование и восстановление.....	481
7.3.1. Резервное копирование ESXi и vCenter .....	481
Резервное копирование vCenter .....	481
Резервное копирование настроек ESXi .....	482
7.3.2. Резервное копирование виртуальных машин .....	482
Типы данных для резервного копирования .....	482
Подходы к организации резервного копирования.....	485
Агент резервного копирования в гостевой ОС .....	485
Бесплатные средства или сценарии .....	486
Средства, поддерживающие vStorage API for Data Protection ....	486
7.3.3. VMware Data Recovery .....	488
Первоначальная настройка.....	489
Настройка задания резервного копирования.....	491
Восстановление виртуальной машины из резервной копии VMware Data Recovery.....	492
Восстановление файлов гостевой ОС из резервной копии VMware Data Recovery.....	492
Факты про VDR .....	494
<b>Предметный указатель.....</b>	<b>496</b>



## **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 5.

Гипервизор 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 ESXi на сервер, стоит задуматься о многих вещах, например об ограничениях по выбору оборудования, и от чего зависят требования к производительности.

Кроме того, нелишними 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?***

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 5. Тем не менее большая доля и, скорее всего, вся информация книги будет актуальна для всех обновлений пятой версии виртуальной инфраструктуры VMware.

### ***Как книга организована?***

**Глава 1. Установка vSphere.** Первая глава посвящена самому началу – что такое VMware vSphere 5? Какие продукты входят в это семейство? Какие вспомогательные продукты предлагает нам VMware? Какие существуют сторонние продукты, 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 про-

изводительности (или сколько серверов) необходимо для запуска на нем ESXi?». Разбирается установка с нуля. 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 ESXi. 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.

ESXi 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 установки для ESXi, vCenter Server и Update Manager.

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

**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. Дана 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.

Приводятся 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 VM. 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 ESXi при помощи живой миграции виртуальных машин между ними. У администраторов существуют весьма гибкие настройки того, как ESXi 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](mailto:Mikhail.Mikheev@vm4.ru). Смело пишите.



## 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, несмотря 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.

Первый тираж книги назывался «Администрирование VMware vSphere 4.0». Затем произошло большое обновление vSphere, появились новые возможности, и второй тираж вышел уже исправленным и дополненным, по новой версии vSphere 4.1.

А сейчас я обновил материал в соответствии с изменениями в vSphere версии 5. Так что это уже третье издание, исправленное и дополненное.

Я хочу выразить благодарность людям, чьи отзывы помогли мне сделать эту книгу лучше: Родиону Тульскому, Андрею Цыганку, Виталию Савченко, Владиславу Кирилину, Дмитрию Тиховичу, Антону Жбанкову, Евгению Ковальскому, Евгению Киселеву, Сергею Щадных, Марии Сидоровой.

Особенно хочу выразить благодарность:

Артему Проничкину, труд которого был поистине титаническим. Он был первым человеком, которого я попросил вычитать книгу и высказать комментарии и рекомендации. И сразу попадание в яблочко! Артем вдумчиво прочел все и обратил мое внимание на множество проблемных мест. Более того, некоторые материалы были написаны им самим. Огромное персональное спасибо.

Роману Хмелевскому, автору блога [blog.aboutnetapp.ru](http://blog.aboutnetapp.ru). Роман – крупный специалист в области систем хранения данных, очень много и по делу помог мне с написанием соответствующего материала.

Дмитрию Прокудину – человеку, который активнее всех откликнулся на мой призыв сообщать об ошибках, опечатках и неточностях в вышедшей книге. Дмитрий, в этой книге вашему меткому глазу брошены новые вызовы ☺.

Отдельное спасибо хочу выразить моей супруге Аняте, которая была вынуждена делить меня с работой над книгой в течение года. Потом еще несколько месяцев на обновление перед вторым тиражом. Затем еще несколько месяцев перед последним обновлением. Без помощи семьи у меня не получилось бы все это сделать.

# Глава 1. Установка vSphere

Эта часть книги посвящена установке *VMware vSphere 5*, некоторых сопутствующих программ и связанным с установкой вопросам.

## 1.1. Обзор

Под vSphere понимаются следующие продукты: *VMware ESXi* и *VMware vCenter Server*.

ESXi – это *гипервизор*. Так называется программное обеспечение, создающее виртуализацию.

vCenter Server – это приложение, являющееся средством централизованного управления виртуальной инфраструктурой, то есть всеми ESXi, созданными на них сетями, виртуальными машинами и прочим.

В пятой версии vSphere есть два варианта vCenter Server – в виде привычного Windows-приложения и в виде так называемого vCenter Virtual Appliance – предустановленной виртуальной машины с предустановленной Linux-версией vCenter Server. Разница между этими вариантами, инструкции по развертыванию и рекомендации будут даны в посвященном vCenter разделе.

Под сопутствующими программами в первую очередь понимается разного рода официальное ПО VMware под vSphere. Некоторые приложения поставляются прямо в дистрибутиве vSphere, некоторые доступны отдельно.

Поставляющиеся в комплекте:

- ❑ vCenter Update Manager – утилита для удобного обновления ESXi, гостевых ОС и приложений в гостевых ОС;
- ❑ vSphere Web Client Server – приложение, обеспечивающее веб-интерфейс для взаимодействия с виртуальными машинами на vSphere;
- ❑ ESXi Dump Collector – служба сбора диагностической информации (дампов) с серверов ESXi после критического сбоя (PSOD, пурпурный экран смерти);
- ❑ Syslog Collector – Windows-служба централизованного сбора файлов журналов с серверов ESXi;
- ❑ Auto Deploy – служба организации PXE загрузки серверов ESXi;
- ❑ vSphere Authentication Proxy – пригодится, если вы выберете вариант PXE-загрузки ESXi, и эти ESXi надо будет ввести в домен Active Directory.

Поставляющиеся отдельно:

- ❑ vSphere CLI (Command Line Interface) – удаленная командная строка. Предоставляет централизованный интерфейс командной строки к ESXi и ESX. Командная строка может понадобиться для решения проблем, для

автоматизации каких-то действий через сценарии. vSphere CLI доступен в вариантах под Linux и под Windows;

- ❑ vSphere Management Assistant (vMA) – это Virtual Appliance, то есть готовая к работе виртуальная машина с Linux, которая содержит в себе разного рода компоненты, призванные упростить некоторые задачи администрирования виртуальной инфраструктуры. В частности, в ее состав входит vSphere CLI;
- ❑ Power CLI – дополнение к Microsoft PowerShell, позволяющее управлять виртуальной инфраструктурой при помощи этого мощного языка сценариев;
- ❑ VMware Data Recovery – решение VMware для резервного копирования;
- ❑ VMware Converter – эта программа поможет нам получить ВМ из:
  - другой ВМ, в формате другого продукта VMware, не ESXi;
  - другой ВМ, в формате продукта виртуализации другого производителя;
  - другой ВМ, в формате ESX. Это может потребоваться для удобного изменения некоторых свойств данной ВМ. Например, для уменьшения размера ее диска;
  - образа диска, снятого с физического сервера. Поддерживаются образы, созданные при помощи Norton Ghost, Symantec LiveState, Symantec Backup Exec System Recovery, StorageCraft ShadowProtect, Acronis True Image;
  - резервной копии ВМ, полученной с помощью VCB;
  - наконец, из физического сервера. То есть осуществить его миграцию в ВМ. Такой процесс часто называют p2v – physical to virtual. (По аналогии существуют процессы v2v – первые три пункта этого списка – и v2p – для миграции с виртуальных машин на физические. Средств последнего рода VMware не предоставляет.)

Также упомяну про некоторые сторонние продукты и утилиты, которые кажутся интересными лично мне.

Наконец, приведу соображения по сайзингу – подбору конфигурации сервера (и не только, еще коснемся СХД).

У vSphere существуют несколько вариантов лицензирования, в том числе бесплатная лицензия для ESXi. В книге я рассказываю про все существующие функции, так что делайте поправку на ограничения используемой вами лицензии.

Иногда я буду упоминать как первоисточник информации документацию в общем или конкретные документы. Подборка основных источников информации доступна по ссылке <http://link.vm4.ru/docs>. Я настоятельно рекомендую взять эти источники на вооружение.

## 1.2. Установка и начало работы с ESXi

Здесь мы поговорим про требования к оборудованию и дистрибутивы – этими вопросами следует озаботиться до установки как таковой. Далее разберем важные шаги установки ESXi, начало работы. Затем – более сложные варианты установки: обновление с предыдущих версий и автоматическую установку ESXi.

ESXi – это операционная система. Установка ее мало чем отличается от установки других ОС, разве что своей простотой – вследствие узкой специализации этой ОС. Тем не менее на некоторые моменты обратить внимание стоит.

Для справки:

- ❑ давайте договоримся называть физический сервер, на котором установлен ESXi, как **Host**, **Хост**;
- ❑ вам в изобилии будет попадаться название VMkernel. VMkernel – это название компонента ESXi, который «делает виртуализацию». В каком-то смысле оправданно сказать, что ESXi состоит из VMkernel и Linux. VMkernel занимается абсолютно всем, что связано с виртуализацией; Linux занимается всякой прочей мелочевкой. VMkernel – неотъемлемая часть ESXi, поэтому нередко VMkernel и ESXi можно воспринимать как синонимы. Например, если в тексте встретилось «интерфейс управления VMkernel», это означает то же самое, что и «интерфейс управления ESXi».

## 1.2.1. До установки

Перед разговором об установке ESXi имеет смысл поговорить об оборудовании, на котором он будет работать.

Первое – неплохо, если ESXi будет поддерживать это оборудование. Это гарантирует наличие драйверов и возможность обращаться за поддержкой в случае возникновения проблем. На сайте VMware легко находятся HCG – Hardware Compatibility Guides, списки совместимости (<http://vmware.com/go/hcl>). Таких списков несколько, например:

- ❑ Systems/Server – перечисление поддерживаемых моделей серверов;
- ❑ I/O Devices – список поддерживаемых контроллеров;
- ❑ Storage/SAN – список поддерживаемых систем хранения.

Большая часть «брендового» оборудования в этих списках присутствует, проблемы обычно возникают при желании сэкономить. Кроме того, в Интернете можно отыскать неофициальные списки совместимости. Они не могут повлиять на поддержку производителя, но помогут не выбрать заведомо несовместимых компонентов.

Основная проблема – в поддержке дискового контроллера. Здесь надо иметь в виду: сам ESXi можно установить на разнообразные контроллеры ATA, SATA, SAS и SCSI, а также HBA FC и iSCSI. Заметьте, не «на любые», а на «разнообразные». Список поддерживаемых легко найти в документе по вышеупомянутой ссылке <http://vmware.com/go/hcl>.

---

**Обратите внимание.** Если очень-очень надо установить ESXi на сервер, к оборудованию которого нет штатных драйверов, можно попробовать найти официальные драйверы и интегрировать их в дистрибутив при помощи Image builder (см. раздел 1.3.1). Кроме того, существуют неофициальные драйверы и неофициальные способы добавить их в дистрибутив – см. утилиту ESXi Customizer (<http://esxi-customizer.v-front.de>). Разумеется, последнее – на свой страх и риск.

---



Однако использовать дисковые ресурсы для работы ВМ можно на более ограниченном количестве моделей контроллеров. То есть возможна ситуация, когда у вас сам ESXi установлен на локальные диски сервера, подключенные к дешевому и/или встроенному контроллеру. Но оставшееся свободным место на этих дисках задействовать под ВМ не получится. Так что поддержка контроллеров ATA и SATA, появившаяся еще в ESXi 4, не означает, что ими можно ограничиться.

В большинстве случаев при использовании встроенных контроллеров ESXi заработает с ними как с дисковыми контроллерами, но не как с контроллерами RAID – то есть увидит отдельные диски, не RAID-массив.

Вывод: читайте внимательно списки совместимости и руководства для начинающих. Или заранее попробуйте, если образец комплектующих есть под рукой.

Я не привожу конкретных списков лишь потому, что такие списки имеют обыкновение меняться с выходом обновлений ESXi. Напомню, что искать следует по адресу <http://vmware.com/go/hcl>.

Особняком стоит возможность установить ESXi на флэш-накопитель. Такой вариант интересен тем, что все место на дисках мы отводим под виртуальные машины, сама ОС (ESXi) установлена отдельно. Локальных дисков вообще может не быть – достаточно флэш-накопителя. Еще такой вариант иногда интересен для обслуживания удаленных площадок. При необходимости установить там сервера ESXi можно: вначале установить ESXi локально на накопитель USB (например, в ВМ под управлением VMware Workstation или Player), а затем отправить на удаленную площадку лишь флэшку с установленным и настроенным ESXi.

Перед тем как устанавливать ESXi на сервер, имеет смысл обновить всевозможные BIOS и firmware сервера и всех контроллеров. Это действительно может помочь решить (или избежать) проблем. В идеале, конечно, имеет смысл обратиться на сайт производителя сервера и посмотреть – вдруг есть рекомендации использовать (или ни в коем случае не использовать) какую-то конкретную версию прошивки под вашу версию ESXi.

Еще один небольшой совет: в моей практике были ситуации, когда на вроде бы совместимом сервере ESXi работал не так, как ожидалось (на этапе установки в том числе). Несколько раз в таких ситуациях помогал сброс настроек BIOS на значения по умолчанию. Иногда помогал только аппаратный сброс настроек, перестановкой джамперов.

Еще несколько слов следует сказать про процессор. Если мы хотим использовать на сервере ESXi 5, то процессоры этого сервера должны быть 64-битными (x86-64). Это неактуально для новых серверов (последние годы все процессоры Intel и AMD поддерживают работу в 64-битном режиме), но если вы планируете задействовать какой-то сервер в возрасте – этот момент необходимо учесть. Проверить 64-битность процессора можно несколькими путями:

- ❑ узнать его модель и посмотреть описание на сайте производителя;
- ❑ попробовать запустить на этом сервере установку – если процессор не подходит, установщик сообщит нам об этом;
- ❑ наконец, с сайта VMware можно загрузить небольшую утилиту под названием CPU Identification Utility. Найти ее можно в разделе **Download**

⇒ **Drivers and tools.** Эта утилита сообщит вам о возможности работы процессора в 64-битном режиме, поможет узнать, совместимы ли процессоры нескольких серверов для vMotion, о поддержке EVC (Enhanced vMotion Compatibility).

Кроме 64-битного режима, процессоры могут обладать аппаратной поддержкой виртуализации – Intel-VT или AMD-V. Она является необходимой для запуска 64-битных гостевых ОС. Небольшой нюанс здесь в следующем: поддержка этой функции включается и выключается в BIOS сервера, так что возможна ситуация, когда процессор ее поддерживает, но запустить 64-битную ВМ вы не можете из-за того, что эта функция выключена. Разные производители в разных BIOS называют ее по-разному. Обычно «Hardware Virtualization», «Intel-VT», «AMD-V».

Проверить состояние аппаратной поддержки виртуализации можно, выполнив в локальной командной строке ESXi команду

---

```
esxcfg-info | grep HV
```

---

Выводы интерпретируются следующим образом:

- ❑ 0 – поддержка Intel VT/AMD-V недоступна на данном сервере;
- ❑ 1 – технология Intel VT/AMD-V доступна, но не поддерживается на данном сервере;
- ❑ 2 – поддержка Intel VT/AMD-V доступна для использования, но не включена в BIOS;
- ❑ 3 – поддержка Intel VT/AMD-V включена в BIOS и доступна для использования.

Еще нюанс: для функции VMware Fault Tolerance необходимы процессоры из списка <http://kb.vmware.com/kb/1008027>. Далее для Fault Tolerance и vMotion нужно, чтобы набор поддерживаемых процессорами инструкций был одинаков для серверов, между которыми мы хотим использовать эти функции. Более подробно данные вопросы будут разобраны в разделе, посвященном сайзингу.

## **Варианты дистрибутивов**

Правильное место для обзаведения дистрибутивами продуктов – сайт VMware. Доступ к ним можно получить после бесплатной регистрации. Ссылки на загрузку придут на указанный адрес электронной почты.

Эти дистрибутивы полнофункциональны, то есть никаких ограничений по сроку действия в дистрибутив как таковой не встроено. Однако для того, чтобы хоть что-то заработало, нам потребуется лицензия.

Для ознакомительных и демонстрационных целей можно воспользоваться временной лицензией. Она «встроена» в дистрибутив как ESXi, так и vCenter. Это означает, что для ESXi или vCenter можно указать тип лицензии «Evaluation». И 60 дней абсолютно все функции будут работать (как если бы к этим продуктам была применена максимальная лицензия Enterprise Plus).

По истечении этих 60 дней необходимо указать купленную лицензию или переустановить ESXi или vCenter Server (они лицензируются независимо друг от

друга). Когда для ESXi не указано работающей лицензии – все установится и почти все настроится (кроме функций, требующих отдельных лицензий, типа DRS). Вы сможете создать и настроить ВМ на ESXi без действующей лицензии – но не сможете эти ВМ включить.

Общее представление о том, какие функции в каких лицензиях доступны, можно получить на официальном сайте VMware (подборка ссылок доступна тут: <http://link.vm4.ru/lic>).

Еще одна небольшая тонкость, касающаяся ESXi. С сайта вы можете загрузить «Installable» версию ESXi, которая предназначена для установки на HDD/LUN/Flash. Но еще один вариант – приобрести сервер со встроенной флэшкой или отдельно флэш-накопитель, где ESXi уже установлен. Такой вариант называется «ESXi Embedded».

При выборе между вариантами Installable и Embedded (то есть между установкой ESXi на HDD/LUN/флэш-накопитель или готовый флэш-накопитель) ориентируйтесь на свои вкусы и привычки.

Хочу акцентировать ваше внимание на то, что версия Installable устанавливается не только на локальные диски, но и на флэш-накопитель или USB-HDD. Также из версии Installable можно самостоятельно извлечь образ, который затем залить на флэшку и загружать ESXi с нее. Последний вариант является официально не поддерживаемой конфигурацией. Но с его помощью можно подготовить загрузочную флэшку, даже если целевой сервер недоступен (подробности можно найти по ссылке <http://www.vm4.ru/2010/01/all-about-esxi.html>).

Еще одним вариантом является загрузка ESXi по PXE. В пятой версии vSphere появился отдельный продукт vSphere Auto Deploy, реализующий эту задачу. О нем будет рассказано в соответствующем разделе.

Последний нюанс – в списке дистрибутивов на сайте VMware или на сайтах таких производителей оборудования, как Dell, IBM и HP, можно найти что-то вроде «ESXi HP (IBM, DELL и прочее) Edition». Кратко это означает сборку ESXi, в которую входят нестандартные драйверы и CIM Provider – компоненты, предоставляющие интерфейс для мониторинга оборудования серверов конкретного производителя. Благодаря этому такой ESXi может заработать на серверах, на которых не заработает стандартный ESXi. Кроме того, данных мониторинга будет больше, чем если на сервере будет установлена обычная версия ESXi от VMware, и эти данные могут быть собраны центральным сервером управления и мониторинга оборудования (если таковой используется в вашей инфраструктуре).

## 1.2.2. Установка ESXi

Здесь мы разберем все аспекты обычной установки ESXi.

ESXi – это операционная система. Установка ее мало чем отличается от установки других ОС, разве что своей простотой – вследствие узкоспециализированности ESXi. Тем не менее на некоторые моменты обратить внимание стоит.

Для установки ESXi вам потребуются диск с дистрибутивом и доступ к локальной консоли сервера.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)