

Проектирование инфраструктуры виртуализации VMware vSphere 4

Многие из вас уже, должно быть, начинают думать о начале проекта по виртуализации серверов на базе платформы VMware vSphere, которая стала вполне доступной для сектора SMB (издания VMware vSphere Essentials). Кроме того, пакеты VMware vSphere Acceleration Kits со скидками для приобретающих впервые - никто не отменял (скидки 20-30% при покупке лицензий на 3-4 сервера). Но сегодня не о ценах, а о том, как правильно спланировать виртуальную инфраструктуру VMware vSphere с учетом появившихся **новых технологий и возможностей VMware**.

Итак, если начать планировать по этапам, вот так выглядят составляющие инфраструктуры при проектировании решения VMware vSphere 4:

Обоснование экономического эффекта перед руководством (ТЭО или TCO+ROI)

Общая стоимость владения за 3 года, Млн. рублей	Без VMware	С VMware	Снижение TCO	Снижение TCO %
Серверы	112,80	16,80	96,00	85%
Стоимость администрирования	45,00	18,00	27,00	60%
Инфраструктура для систем хранения данных (СХД)	40,23	14,21	26,02	65%
ЛВС	11,87	1,97	9,90	83%
Электричество (питание, охлаждение, ИБП)	12,29	2,47	9,82	80%
Лицензии на ОС	11,37	2,86	8,52	75%
Стоимость ввода в эксплуатацию новых серверов	5,63	0,42	5,20	93%
Аренда ЦОД	4,45	0,45	4,00	90%
Лицензии VMware + Поддержка		9,87	-9,87	
Итого:	243,64	67,05	176,58	79%

1. Для первоначальных расчетов можно использовать следующие калькуляторы VMware:

<http://www.vmware.com/technology/whyvmware/calculator/index.php> - обоснование решения в ракурсе сравнения с бесплатным Hurer-V и стоимость приложений как систем в виртуальных машинах. Калькулятор дает грубую оценку.

<http://www.vmware.com/go/calculator> - более точный калькулятор, который детально расписывает статьи затрат (например, приобретение системы хранения) и совокупную стоимость владения виртуальной и физической инфраструктурой (TCO).

2. Далее расчеты можно уточнять в собственных калькуляторах Excel. Можно использовать русскоязычные источники:

<http://www.vmguru.ru>

[Статья бывшего директора VMware Russia Михаила Козлова про экономию с виртуализацией \(много маркетинга\).](#)

[Калькулятор ТСО от компании VMC \(простой\) - онлайн.](#)

[Калькулятор ТСО от Михаила Михеева \(расширенный\) - Excel.](#)

Сайзинг по аппаратному обеспечению ("железу") и выбор серверов

Physical Server					Application											Preferences		
Count	Current Server Name	Current Server Model	Form Factor	Power Usage (Watts)	CPU	# of CPUs	CPU Speed (MHz)	OS Version	Desired VM Disk Size (GB)	Avg CPU Utilization (%)	Peak CPU Utilization (%)	Avg Ram Usage (MB)	Peak Ram Usage (MB)	Avg Disk Throughput (IOPS)	Peak Disk Throughput (IOPS)	Avg Network Throughput (Mbps)	Peak Network Throughput (Mbps)	SMP
1	server01	DL360	1	85	Pentium II	1	1000	Windows 2003	11	13	27	120	378	28	52	2	4	FALSE
4	server02	DL360	3	150	Xeon	1	800	Windows 2000	8	12	22	100	405	42	75	3	6	FALSE
5	server03	DL360	1	85	Xeon DP	2	800	Windows 2000	12	9	28	212	341	38	68	5	8	FALSE
6	server04	DL360	1	85	Pentium II	1	300	Red Hat Linux	14	12	23	111	150	58	88	3	6	FALSE
7	server05	DL360	3	150	Pentium II	2	800	Windows NT 4.0	13	13	33	313	456	44	87	5	7	FALSE
8	server06	DL360	1	85	Pentium Pro	1	750	Windows XP	3	11	24	102	384	42	80	6	8	FALSE
9	server07	DL360	1	85	Xeon DP	1	400	Windows 2003	2	7	22	102	278	55	90	4	8	FALSE
10	server08	DL360	3	150	Xeon DP	2	500	Novell NetWare	8	15	23	102	120	41	85	3	6	FALSE
11	server09	DL360	1	85	Pentium II	1	400	Red Hat Linux	6	15	28	167	352	37	75	3	5	FALSE
12	server10	DL360	1	85	Pentium II	2	800	SuSE Linux	7	15	32	220	385	41	74	4	7	FALSE
13	testserver01	DL360	3	150	Pentium Pro	1	500	Windows 2000	10	14	34	210	352	52	86	4	10	FALSE
14	testserver02	DL360	1	85	Pentium Pro	1	500	Windows NT 4.0	4	12	32	301	325	51	74	2	5	FALSE
15	testserver03	DL360	1	85	Pentium II	2	800	Windows XP	3	23	29	160	167	53	76	3	8	FALSE
16	testserver04	DL360	3	150	Pentium Pro	1	500	Windows XP	1	11	23	199	279	42	71	5	7	FALSE
17	testserver05	DL360	1	85	Pentium Pro	1	500	Windows NT 4.0	3	17	29	197	264	55	102	5	8	FALSE
18	testserver06	DL360	3	150	Xeon DP	2	1200	Windows 2000	6	11	18	174	324	47	96	3	8	FALSE
19	testserver07	DL360	1	85	Pentium II	1	800	Windows 2003	2	3	22	193	291	28	85	4	7	FALSE
20	testserver08	DL360	3	150	Pentium Pro	1	400	Windows 2003	13	7	24	294	468	42	88	2	4	FALSE
21	testserver09	DL360	1	85	Pentium Pro	2	400	Windows 2000	7	20	27	103	122	41	68	4	8	FALSE
22	testserver10	DL360	1	85	Pentium Pro	1	800	Red Hat Linux	2	10	28	109	150	44	66	3	8	FALSE
23	stageserver01	DL360	3	150	Pentium	1	300	Windows NT 4.0	9	30	34	234	356	70	89	3	7	FALSE
24	stageserver02	DL360	1	85	Pentium Pro	2	800	Windows XP	4	25	35	196	203	49	83	3	8	FALSE
25	stageserver03	DL360	1	85	Pentium	1	300	Windows 2003	2	10	29	116	189	37	77	3	4	FALSE
26	stageserver04	DL360	3	150	Pentium II	2	1200	Novell NetWare	2	18	26	312	665	51	78	3	7	FALSE
27	stageserver05	DL360	1	85	Pentium II	2	1500	Red Hat Linux	5	9	27	283	345	48	85	2	5	FALSE

Здесь можно пойти несколькими путями:

1. Если вы используете оборудование HP и серверы ProLiant, то можно воспользоваться утилитой [HP ProLiant server sizer for VMware ESX Server](#), которой теперь можно пользоваться оффлайн и которая отлично работает для небольших инфраструктур. Если используете серверы IBM - есть утилита [IBM Consolidation Discovery and Analysis Tool](#), доступная клиентам IBM.

2. Воспользоваться услугой [Virtualization Assessment](#) от партнеров VMware.

3. Посчитать все самим, используя мощное средство всех времен и народов Microsoft Excel.

При самостоятельном расчете во внимание нужно принимать следующие факторы:

1. Выбирайте оборудование только из [официального списка совместимости VMware HCL](#) (в котором есть vSphere), чтобы не столкнуться с проблемами стабильности и производительности, а также отказе в технической поддержке VMware.

2. "Узким местом" сайзинга почти всегда является оперативная память. Соответственно, нужно выбирать серверы с наибольшим объемом оперативной памяти, но помните что много - не всегда значит быстро. С точки зрения CPU и Network - почти всегда хватает отсайзенного под память оборудования. Конечно же, правильным образом нужно посчитать и систему хранения, особенно для нагрузок чувствительных ко вводу-выводу.

3. vSphere лицензируется по физическим процессорам - поэтому берите процессоры с большим числом ядер (однако учтите, что 6 ядер предел для некоторых изданий VMware vSphere).

4. При развертывании виртуальных серверов VMware на имеющемся оборудовании, учитывайте совместимость хостов по EVC (Enhanced VMotion Compatibility). Подробнее можно прочитать в [KB1003212](#).

5. Если вы планируете использовать VMware Fault Tolerance - помните об [ограничениях данной технологии](#) у VMware vSphere. Для проверки существующей инфраструктуры на совместимость по Fault Tolerance есть утилита от VMware - [SiteSurvey](#).

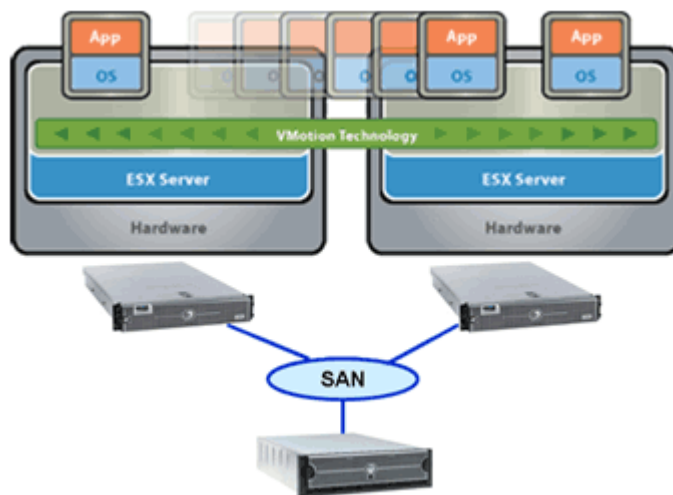
6. Помните, что такие технологии как [Memory sharing](#) и [overcommitment](#) снижают требования к объему необходимой памяти в среднем на 30% для большинства инфраструктур.

7. При выборе блейд-платформы будьте внимательны - не столкнитесь с проблемами ограничения I/O на корзину.

8. По-возможности стандартизируйте закупку серверов и систем хранения для виртуальной инфраструктуры. Это поможет избежать проблем совместимости по VMotion / DRS / Fault Tolerance и снизить затраты на администрирование.

9. Помните, что сейчас ключевая точка принятия решения - ESX или ESXi. 4-я версия VMware vSphere - последняя, где есть "толстый" гипервизор с сервисной консолью - ESX. Однако сейчас, все-таки, пока стоит выбрать ESX.

Выбор системы хранения и построение SAN



Здесь вариантов огромное количество. [Fibre Channel](#), [iSCSI](#), [NAS / NFS](#) и [Local Storage](#) - все поддерживается для VMware vSphere. Тем не менее, у каждого производителя есть свои рекомендации. Например, вот некоторые рекомендации: [EMC](#), [HP](#), [NetApp](#).

Далее факторы, которые необходимо учитывать:

1. Помните, что только Fibre Channel SAN поддерживает [кластеры Microsoft \(MSCS\)](#).

2. Помните, что в VMware vSphere появилась возможность [Thin Provisioning](#) для виртуальных дисков, что позволяет сократить необходимые дисковые емкости на 20-50% для большинства инфраструктур. За счет чего? Раньше системные администраторы выделяли виртуальным машинам дисковое пространство, учитывая что в будущем задача будет больше его потреблять. Однако, зачастую, это пространство так и не начинает использоваться, вследствие чего теряются дорогостоящие емкости. Теперь же виртуальные машины могут потреблять дисковое пространство по мере наполнения своих виртуальных "тонких" дисков.

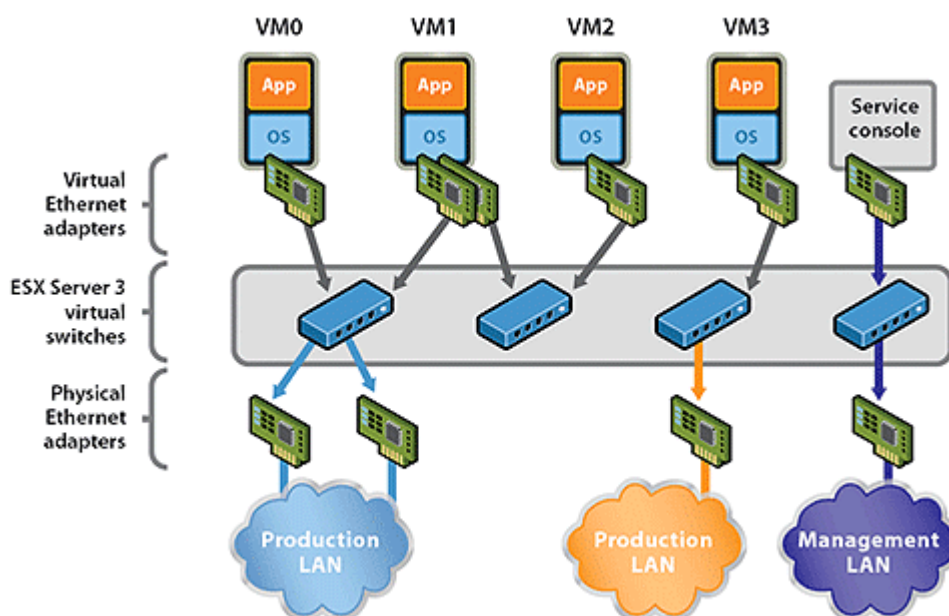
3. Правильно [выбирайте размеры LUN под тома VMFS и блоки](#). Помните, что у VMware vSphere появилась возможность динамического расширения тома VMFS. Смотрим документ [ESX Configuration Guide](#) на странице 104.

4. Помните, что для некоторых массивов появились возможности балансировки по путям в SAN, реализуемые через [модули производителей](#). Например, продукт [Powerpath/VE от EMC](#).

5. Проектируйте SAN по архитектуре Dual Fabric / Core-Edge, обеспечьте отказоустойчивость для всех компонентов сети SAN.

6. Помните, что VMware работает быстрее с массивами, если использовать [расширенные настройки для HBA-адаптеров](#) хостов.
7. Если вы планируете загрузку ESX из SAN - помните, что и [iSCSI-хранилища поддерживаются VMware](#) для данного типа развертывания.
8. Тщательно измеряйте Disk I/O физических систем, которые сейчас работают с локальными дисками - потом несколько таких систем будут находиться на общей системе хранения.
9. Планируйте размещение ресурсов хранения в виртуальной среде в концепции "ярусного хранения" (tiered storage). Разносите хранилища тестовых и продуктивных виртуальных машин.
10. Планируйте использование [Storage VMotion](#) - технологии, которая делает виртуальные машины более мобильными с точки зрения хранилищ.

Сетевое взаимодействие хостов ESX и виртуальных машин в VMware vSphere



У VMware vSphere появилось несколько нововведений, которые упрощают администрирование хостов VMware ESX / ESXi, что необходимо учитывать при планировании виртуальной инфраструктуры. Чему именно надо уделять внимание:

1. На хостах ESX / ESXi число сетевых адаптеров должно быть максимально большим: понадобится организация сети управления (Service Console), VMotion, Fault Tolerance (несколько адаптеров) и Failover / Load Balancing-адаптеры для виртуальных машин. Рекомендуется не менее 4-х сетевых адаптеров для каждого хоста ESX.

2. Планируйте использование VLAN ([выберите режим тегирования](#)). Помните, что vSphere поддерживает Private VLAN (PVLAN) для vNetwork Distributed Switch. Детали можно узнать в документе [ESX Configuration Guide](#) на странице 32.

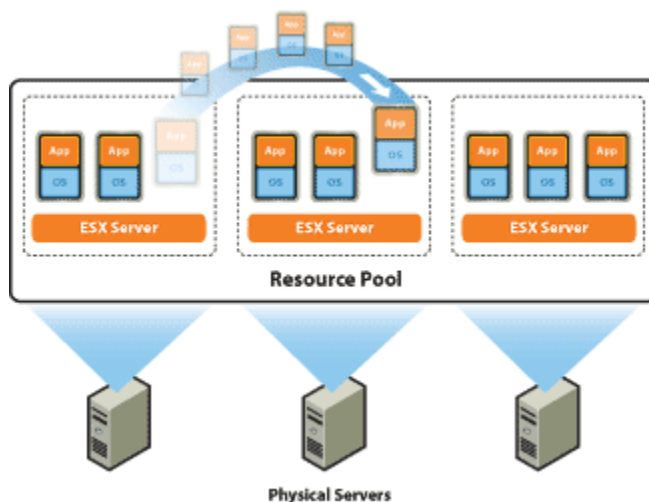
3. Помните, что с появлением Distributed Switch в VMware vSphere стало проще управлять сетевыми конфигурациями хостов. Планируйте внедрение этих коммутаторов в обязательном порядке для сокращения затрат на администрирование.

4. Планируйте использование сетевого экрана [VMware vShield Zones](#) - с ним проще централизованно управлять конфигурациями сетевых экранов на хостах VMware ESX.

5. Если вам нужна дополнительная функциональность от виртуальных коммутаторов - задумайтесь об использовании Cisco Nexus 1000V Virtual Switch. [Здесь таблица отличий от dvSwitch.](#)

6. Помните, что теперь **можно ограничивать полосу пропускания** и входящего и исходящего трафика на хосты ESX к виртуальным машинам.
7. Обеспечьте отказоустойчивость на уровне физических компонентов сети.

Выделение ресурсов - пулы ресурсов, VMware DRS



Здесь мало что изменилось, поэтому рекомендации при планировании следующие:

1. Появился режим экономии питания VMware Distributed Power Management. По испытаниям он позволяет экономить до 40% электроэнергии, затрачиваемой на питание хостов ESX / ESXi. Это полностью поддерживаемая промышленная технология у VMware vSphere, что может помочь вам на начальном этапе с экономическим обоснованием.

2. Планируйте будущие пулы ресурсов. Ограничивайте потребление ресурсов тестовыми системами и пулами сверху (Limit), а резервирование ресурсов производственными системами снизу (Reservation). Гарантируйте ресурсы на случай отказов хостов.

3. Создайте отдельный кластер для тестовых систем.

4. Если администратор управляет связкой серверов, которые зависят друг от друга, имеет смысл использовать контейнеры vApps для групп виртуальных машин.

5. Экспериментируйте с порогом миграции VMware DRS - начните с "консервативного" и продвигайтесь до "агрессивного".

6. Прочитайте рекомендации, приведенные в [vSphere Resource Management Guide](#).

Защита данных в VMware vSphere



С точки зрения защиты данных появилось много новых возможностей в VMware vSphere и теперь можно планировать виртуальную инфраструктуру с высоким уровнем обеспечения надежности данных и высокой доступностью.

1. Появился VMware vCenter Data Recovery - это позволит создавать резервные копии виртуальных машин и восстанавливать их. Этот функционал поддерживается и в VMware vSphere Essentials Plus - приемлемо по ценам издание vSphere. Обязательно опробуйте это средство.

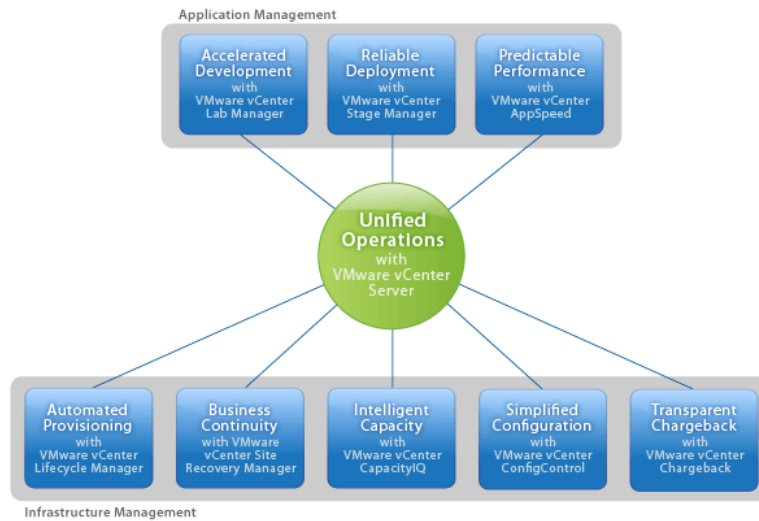
2. Теперь запасы отказоустойчивости рассчитываются и настраиваются более гибко, что облегчает планирование. Для наименее стабильных систем полезно будет включить режим защиты от "зависаний" - [VM Monitoring](#).

3. Одна из стратегий защиты от сбоев серверов - помещение в виртуальной инфраструктуре "горячего" хост-сервера ESX. В случае отказа одного из продуктивных хост-серверов - его виртуальные машины перезапустятся на этом сервере.

4. Помните, что отказоустойчивость на уровне ЦОД средствами VMware Site Recovery Manager **не поддерживается для VMware vSphere**. VMware SRM будет доступен во втором квартале 2009 г. Тем не менее, сейчас есть возможность "даунгрейда" на VMware Virtual Infrastructure 3.5.

5. По статистике непрерывной доступности требуют 10-15% систем в инфраструктурах. Запланируйте тестовую зону с VMware Fault Tolerance. Помните [об ограничениях](#).

Централизованное управление VMware vCenter 4



1. Планируйте объединение хостов VMware vCenter через Linked Mode для прозрачного контроля над инфраструктурой. Откажитесь от "менеджера менеджеров" Microsoft SC VMM.

2. Назначайте новые роли организационной структуры - администраторы сетевого окружения серверов ESX (Network Consumer) и администраторы хранилищ виртуальных машин (Datastore Consumer).

3. Для VMware Update Manager прочитайте [Best Practices](#) и [используйте калькулятор](#) от VMware для расчета его базы данных.

4. Помните, что у VMware vCenter 4 [требования выше](#), чем у прошлой версии - VirtualCenter 2.5.

5. При необходимости непрерывной доступности серверов VMware vCenter (например, для SRM) можно использовать [продукт vCenter Heartbeat](#).

6. Для планирования миграции физических систем в виртуальную среду используйте VMware vCenter Converter. Обязательно просмотрите документ [VMware vCenter Converter Admin Guide](#).

7. Помните, что сейчас самое время сделать [VMware vCenter виртуальным](#), если сейчас он физический. Это повысит отказоустойчивость и высвободит сервер.

Автоматизация операций в виртуальной инфраструктуре



Надо понимать, что VMware vSphere управляется не только через "жестко прошитый" функционал VMware vCenter. Есть также несколько путей по автоматизации рутинных операций администраторов VMware vSphere и надо обязательно рассмотреть возможность их использования:

1. Интерфейс [Microsoft PowerShell](#) для автоматизации задач администратора посредством скриптов.
2. VMware [vSphere Management Assistant](#) (бывший продукт VIMA - VI Management Assistant) - виртуальный модуль для управления набором хостов ESX / ESXi.
3. VMware [vCenter Orchestrator](#) для автоматизации типовых процессов управления виртуальной инфраструктурой.