

# Расширенные DR- и HA-средства для VMware-сред

Обзор пяти решений для поддержания катастрофоустойчивости (Disaster Recovery – DR) и высокой готовности (High Availability – HA) high-end уровня на основе продуктов компании Symantec для VMware-сред, рассматриваемых Gartner как “megatrend” развития IT-инфраструктур.

## Введение

Построение ЦОД за счет консолидации и виртуализации IT-инфраструктуры на базе стандартных серверов – одна из основных тенденций развития IT-отрасли, которая позволяет получить такие преимущества, как: повышенный коэффициент использования IT-ресурсов, упрощенное управление IT-инфраструктурой, беспрецедентный уровень автоматизации всего ЦОД, энергоэкономия и др. Однако, помимо преимуществ, это направление несет и новые сложности, например, связанные с поддержанием высокой готовности виртуальных систем и быстрым восстановлением после серьезных аварий в рамках всего ЦОД. Дело в том, что ЦОДы на базе виртуализованной инфраструктуры стандартных серверов за счет своих преимуществ все больше используются для критических задач, но из-за того, что эти технологии являются активно развивающимися и не достигли еще своей зрелости, они пока не могут в полной мере обеспечить требуемого уровня доступности. Решение VMware Infrastructure, лидирующее в этом секторе рынка, не является исключением.

В чем же заключаются эти сложности и какие возможные пути их решения?

## Базовые средства VMware Infrastructure поддержания доступности

Базовый уровень, который предлагается в составе VMware Infrastructure 3 в качестве защиты виртуальных серверов от логических сбоев и ошибок оператора, реализуется на основе Snapshot-технологии, на базе которой в дальнейшем строятся процедуры РКВ (резервного копирования/восстановления). Но данный уровень защиты наиболее оптимален для приложений и серверов среднего и малого уровня критичности.

Однако, как защитить данные виртуальных серверов и сами виртуальные сервера от серьезных сбоев системы хранения и аварий в рамках всего ЦОД? Для бизнес-критических приложений, работающих на виртуальных машинах, требуется уже более расширенные средства высокой

готовности и аварийного восстановления, чем традиционное резервное копирование. VMware Infrastructure предлагает собственное базовое решение для обеспечения высокой готовности критичных ESX серверов – VMware HA. Это решение обеспечивает работоспособность виртуальных машин при аппаратных сбоях основного ESX сервера путем автоматического перезапуска всех виртуальных машин на резервном ESX сервере. Однако у VMware HA есть два значительных ограничения. Во-первых, VMware HA отслеживает состояние только аппаратных ресурсов всего ESX сервера, и не отслеживает состояние индивидуальных виртуальных машин или приложений внутри них. Во-вторых, VMware HA не обеспечивает построение распределенных схем высокой готовности в рамках нескольких площадок с применением аппаратной репликации. Поэтому сложность заключается в том, как обеспечить, с одной стороны, более детальный мониторинг приложений и индивидуальных виртуальных машин, а, с другой стороны, – высокую готовность виртуальных машин даже в случае аварий в рамках всего ЦОД/площадки.

Чтобы преодолеть эти сложности, тем самым повысив общий уровень доступности виртуальных систем, требуются более расширенные средства защиты, которые могли бы помочь стать VMware Infrastructure еще более надежной платформой для виртуализации самых критичных серверов и приложений.

Одна из ключевых особенностей решений, расширяющих базовые средства обеспечения доступности VMware в том, что они позволяют с гораздо большей глубиной мониторить состояние виртуальных машин и выполняющихся на них приложений. Это реализуется за счет устанавливаемых на виртуальные машины агентов, которые постоянно опрашивают состояние приложения/баз данных (влияние “overhead” – минимально) и в случае нарушения критериев нормальной работы, запускают (автоматически/полуавтоматически) механизмы восстановления работоспособно-

сти приложения. Такие же углубленные средства (на основе Veritas Cluster Server for VMware – VCS for VMware) предлагаются и для контроля работоспособности всего сайта. Основная ценность таких технологий – в своевременности обнаружения “отклонения от нормы” показателей доступности приложений/сайта и принятия соответствующих действий. В противном случае – весь контроль подобных событий должен отслеживать оператор.

Эти технологии (NetBackup, VCS) развиваются Symantec (ранее – Veritas) уже в течение многих лет для критичных бизнес-инфраструктур, и в настоящий момент они адаптированы только для среды VMware.

Компания VMware активно развивает свои решения в направлении более углубленного мониторинга состояния VM и приложений, но доступность подобных решений пока только планируется.

## Особенности продуктов для построения “расширяющих” VMware-решений

Решения, расширяющие возможности стандартных РКВ-сервисов в среде VMware, строятся на двух основных продуктах: NetBackup for VMware (NBVM) и Veritas Cluster Server for VMware.

### NetBackup for VMware

Пакет NetBackup for VMware обладает рядом необходимых возможностей для того, чтобы минимизировать влияние резервного копирования на виртуальную среду VMware, но, с другой стороны, полностью обеспечить консистентность и гибкость опций восстановления. Более того, при использовании SIS-технологии PureDisk можно обеспечить максимально оптимальное хранение резервных копий виртуальных машин.

Благодаря очень плотной интеграции VMware Consolidated Backup с NetBackup может выполнять резервное копирование без необходимости писать скрипты или проводить какие-либо настройки на VMware ESX сервере. NetBackup в автоматическом режиме способен подклю-

читься к Virtual Center или ESX серверу, получить у него информацию о всех виртуальных машинах и дать возможность добавить их в расписания по РК и ВД. При запуске самого процесса резервного копирования NetBackup через интеграцию с VCB выполняет команды для создания консистентного образа работающей виртуальной машины, копирует эту машину по SAN и далее при необходимости производит полную каталогизацию файловой системы внутри образа. Это дает возможность полностью снять нагрузку с ESX сервера при резервном копировании, не передавать данные по LAN, но в то же время за один проход дать возможность восстановления не только целиком виртуальной машины, но и отдельных файлов внутри нее. Кроме того, за счет интеграции с VMware converter NetBackup может производить автоматическое восстановление виртуальной машины из резервной копии напрямую на ESX сервер. Veritas Backup Reporter (часть платформы Veritas NetBackup) — решение для расширенной отчетности по системе резервного копирования — дает возможность отследить выполнение соглашений об уровнях обслуживания касательно РК и ВД виртуальных машин.

В качестве основных преимуществ NBVM-решений для VMware можно отметить следующие:

1. “Out-of-the Box” интеграция NetBackup с VMware Consolidated Backup. NetBackup сам опрашивает ESX сервер для выбора виртуальных машин, подлежащих РК. При этом отсутствует необходимость писать скрипты, что сокращает административную нагрузку и снижает возможность ошибки.

2. NetBackup производит индексацию файловой системы внутри VMDK файла после резервного копирования, тем самым обеспечивая две опции восстановления из одной и той же резервной копии — пофайловую и целиком виртуальной машины.

Нет необходимости создавать дополнительную резервную копию для пофайлового восстановления, что позволяет значительно сократить время резервного копирования и пространство, требуемое для хранения второй копии, не теряя гибкости восстановления.

3. NetBackup может производить одношаговое восстановление целиком виртуальной машины напрямую на выбранный ESX сервер.

Нет необходимости использовать несколько шагов, консолей или утилит, чтобы обеспечить восстановление виртуальной машины напрямую на ESX сервер.

4. NetBackup дает возможность произвести дедупликацию резервных копий виртуальных машин благодаря встроенной технологии PureDisk. Это позволяет серьезно сократить пространство, требуемое под хранение резервных копий виртуальных машин.

#### Veritas Cluster Server for VMware

Veritas Cluster Server — это одно из лидирующих на рынке решений для построения систем высокой готовности в гетерогенных средах. Теперь оно полно-

стью поддерживает VMware ESX среды для обеспечения более высокого уровня доступности путем мониторинга не только приложения внутри виртуальной машины, но и состояния самой виртуальной машины, а также состояния ESX сервера, на котором она работает. Благодаря своей возможности управлять множеством физических и виртуальных кластеров из одной консоли независимо от ОС или места положения, это решение способно упростить и автоматизировать аварийное восстановление через перезапуск виртуальных машин локально или между кластерами в разных удаленных местах.

Решение VCS for VMware работает на ESX консоли и способно определить собой ESX сервера и произвести перезапуск виртуальных машин на резервных ESX серверах. VCS for VMware ESX использует как командную строку так и веб-интерфейс для настройки и управления кластерами. С помощью Veritas Cluster Management Console также есть возможность отслеживать и управлять географически распределенными кластерами и кластерными ресурсами. Veritas Virtualization Manager автоматизирует весь процесс кластеризации виртуальных машин путем определения существующих машин и инкапсуляции их в кластерные сервисные группы. Наконец, благодаря агентам Veritas Cluster Server устанавливаемым на консоли ESX и внутри виртуальных машин, у данного решения есть возможность осуществлять мониторинг отдельных ресурсов ESX сервера, таких, как сетевые адаптеры и HBA и работоспособность каждой отдельной виртуальной машины и приложений внутри них. Уже поддерживается детальный мониторинг состояния таких приложений и БД, как Oracle, Apache, MS SQL, Exchange, IIS, SAP и др. Есть также возможность построения решений автоматического аварийного восстановления после серьезных сбоев на площадке ЦОД путем интеграции с решениями для аппаратной репликации самих виртуальных машин и продуктивных данных в удаленный резервный ЦОД. Поддерживаются такие технологии аппаратной репликации, как Hitachi TrueCopy, EMC MirrorView, IBM MetroMirror, EMC SRDF.

Основные преимущества VCS for VMware ESX в сравнении с базовыми средствами VMware HA.

1. VCS for VMware ESX осуществляет мониторинг работоспособности и автоматический перезапуск в случае сбоя отдельных виртуальных машин.

Это дает возможность подходить более индивидуально к процессу мониторинга и перезапуска вышедших из строя виртуальных машин, что снижает общее время простоя и восстановления при сбоях.

2. VCS for VMware ESX обеспечивает мониторинг работоспособности и автоматический перезапуск в случае сбоя приложений внутри виртуальных машин.

Это дает возможность подходить более индивидуально к процессу мониторинга перезапуска вышедших из строя приложений и БД, что снижает общее время простоя и восстановления при сбоях

3. VCS for VMware ESX имеет возможность построения географически распределенных и глобальных кластеров с поддержкой аппаратной репликации.

Это дает возможность обеспечить автоматическое аварийное восстановление приложений и виртуальных машин от сбоев основной площадки целиком, тем самым улучшив время восстановления и потерю данных.

4. VCS for VMware ESX обладает возможностью производить автоматическое DR тестирование работы распределенной кластерной конфигурации, не влияя на продуктив.

Это позволяет эффективно и регулярно проверять работоспособность планов аварийного восстановления без влияния на продуктив.

5. VCS for VMware ESX дает возможность использовать единую консоль управления VCS Management Console всеми кластерами на разных платформах в ЦОД как физическими так и виртуальными.

Это позволяет использовать единое кластерное решение от Symantec независимо от типа платформ, что позволяет упростить управление и сократить затраты на администрирование решений высокой готовности в ЦОД.

## Обзор решений поддержки РКВ-сервисов для VMware

Все рассматриваемые решения строятся на двух технологиях: “on-host backup” и “off-host backup”. *Первая* использует NetBackup Client, PureDisk Client и VCS Client внутри каждой виртуальной машины (VM) или на ESX Service Console.

*Вторая* технология строится на опции VMware Consolidated Backup (VCB), появившейся в составе Virtual Infrastructure 3. VCB-метод, используя SAN- или

Табл. 1. Сравнение четырех РКВ-решений расширяющих базовые средства VMware

	NetBackup client in Service Console	NetBackup client in virtual machine	PureDisk client in virtual machine	NetBackup for VMware VCB integration
Рекомендуется для	DR (vmdk only) restores. Shared storage not available.	Single file and DB backups. Shared storage not available.	Single file with de-duplication advantages. Shared storage not available.	Low backup impact on highly impacted ESX servers in a shared storage environment.
VMDK level backups	✓			✓
Individual file backups		✓	✓	✓
LAN	✓	✓	✓	
SAN/iSCSI	✓	✓		✓
Cataloged & indexed Windows files		✓	✓	✓

Табл. 2. Сравнение по производительности четырех РКВ-решений расширяющих базовые средства VMware

	NetBackup client in Service Console	NetBackup client in virtual machine	PureDisk client in virtual machine	NetBackup for VMware VCB integration
Влияние на VM	●●●●●	●●●●●	●●●○○	●●○○○
Влияние на ESX сервер	●●●●●	●●●●●	●●●●○	●●●○○
Производительность бакапирования	●○○○○	●○○○○	●●●○○	●●●●●
Дополнительные HW требования	●○○○○	●○○○○	●○○○○	●●●○○

Низкое - ●○○○○

Высокое - ●●●●●

iSCSI-инфраструктуру, формирует образ ESX сервера на отдельном Vbackup Proху сервере, позволяя т.о. полностью снять нагрузку с ESX сервера по бэкапированию. В табл. 1, 2 представлено краткое сравнение первых четырех вариантов рассматриваемых решений.

**Решение 1, 2. Veritas NetBackup клиент устанавливается внутри VMware Service консоли или внутри каждой виртуальной машины (рис. 1а, 1б)**

Эти технологии имеют наибольшее число предложений на рынке и других вендоров и популярны потому, что реализуют традиционные “физические” бэкапы серверов. Отрицательный момент этой технологии (применительно к VMware) то, что бэкапирование на одной виртуальной машине может влиять на производительность каждой виртуальной машины, хостируемой на этом же ESX сервере. К недостаткам можно отнести и то, что первое решение не поддерживает базы данных или/и резервные копии приложений.

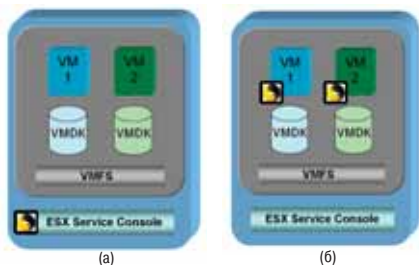


Рис. 1. Варианты установки клиентов: внутри Service Console (а) и внутри виртуальных машин (б).

**Решение 3. PureDisk клиент устанавливается внутри каждой виртуальной машины (рис. 1б)**

Данное решение аналогично предыдущим в плане особенностей бэкапирования (преимущества и недостатки), но позволяет оптимизировать размер бэкапа.

При первом бэкапе виртуальной машины будет достаточно серьезный overhead, поэтому нужно планировать заранее время. Но при всех последующих бэкапах идет копирование только файлов, которые отличаются от уже имеющихся в бэкапе. Это означает что только при бэкапировании одной виртуальной машины первый раз будет повышенная нагрузка ресурсов, полный бэкап других виртуальных машин будет состоять только из уникальных файлов, которые есть в них. Это позволяет последующие после первого бэкапа все полные бэкапы и инкрементальные бэкапы остальных машин сократить до минимума, как с точки зрения нагрузки, времени бэкапа так и с

точки зрения хранения бэкапа, благодаря технологии Global Single Instance.

Данное решение работает со всеми типами хранения: SAN, NAS, DAS или iSCSI.

**Решение 4. Veritas NetBackup for VMware интегрированный с VMware Consolidated Backup**

NetBackup for VMware, интегрированное с VMware Consolidated Backup, реализует альтернативную технологию в сравнении с “клиентским бэкапированием” (рис. 2).

Основные преимущества решения:

- два варианта восстановления из одной резервной копии: восстановление отдельного файла или полное (vmdk уровень) восстановление VM (рис. 2);
- интеграция с VMware Converter технологией значительно упрощает восстановление VMs;
- минимальное воздействие на VMs, хостируемые на том же ESX сервере;
- отсутствие необходимости установки какого-либо ПО на VM или внутри ESX Service Console;
- интеграция с VMware Virtual Center обеспечивает простое развертывание VM;
- конфигурация доступна для управления Distributed Resource Scheduling (DRS) и VMotion.

Недостатки решения:

- конфигурация требует разделяемой SAN- или iSCSI-среды и отдельного W2K3 Proху сервера;
- резервные копии “горячих” приложений или баз данных требуют дополнительной пред- и постобработки, чтобы гарантировать последовательность данных бэкапа;
- в настоящее время не поддерживается гранулированное восстановление файла для Windows VMs.

**Решение 5. Veritas Cluster Server for VMware ESX (рис. 3)**

Это решение вместе с предыдущим — одно из наиболее интересных в общем семействе DR-НА-решений для VMware, основные преимущества которого были

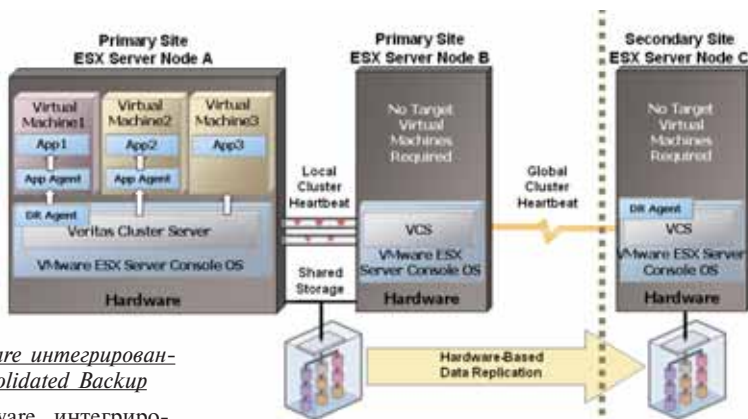


Рис. 3. Основные компоненты решения Veritas Cluster Server for VMware ESX.

подробно изложены в предыдущем разделе. К недостаткам решения можно отметить:

- ограниченная поддержка агентов для приложений;
- в настоящий момент не поддерживается VMWare ESX 3.5;
- дополнительная стоимость.

Консолидированное сравнение “расширяющих” решений с базовыми дано в табл. 3.

Табл. 3. Сравнение решений бэкапирования для трех типов аварий.

Тип Аварии	Логический		Аппаратный		Катастрофа	
Элемент VM среды	Symantec	VMware	Symantec	VMware	Symantec	VMware
VMware Server	VCS	VMware HA	VCS	VMware HA	VCS	Future SRM
VM	VCS/NBU	Snapshot	NBU/VCS	VMware HA	NBU/VCS	Future SRM
Prod Data	NBU	Hot	NBU/VCS	Hot	NBU/VCS	Future SRM
Application	VCS	Hot	N/A	N/A	VCS	scripts

## Заключение

Все рассмотренные 5 решений, в зависимости от требований, в значительной степени дают возможность расширить базовую PKB-функциональность VMware. Так, NetBackup for VMware не только позволяет обеспечить всеобъемлющую защиту виртуальных машин под управлением VMware, включая защиту от серьезных аппаратных сбоев в ЦОД или даже потере площадки, но дает возможность значительно упростить и максимально оптимизировать процесс резервного копирования VMware, а также предоставляет единую платформу для управления не только PKB-сервисами для VMware, но и для таких систем как HP-UX, HP Tru64, IBM AIX, Linux, Microsoft Windows, Novell NetWare, SGI IRIX и Sun Solaris.

Veritas Cluster Server for VMware ESX не только обеспечивает более высокий уровень доступности для виртуальных сред на основе VMware, благодаря возможности более детального мониторинга компонентов VMware, но и предлагает более обширную защиту от аварий в рамках всего ЦОД путем интеграции с технологиями репликации. Более того, с помощью решения Veritas Cluster Server можно начать процесс стандартизации и общего упрощения управления всего ПО высокой готовности, которое есть или планируется в ЦОД, независимо от того, какие типы платформ требуется кластеризовать — будь то физические или виртуальные.

Алексей Казем,  
корпорация Symantec

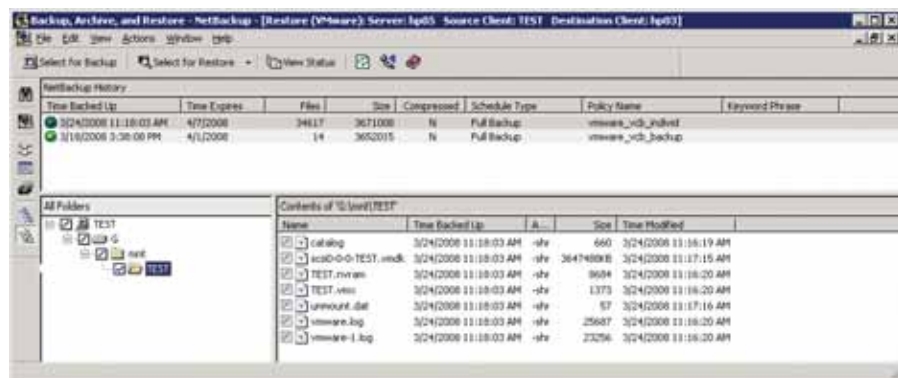


Рис. 2. Окно восстановления целиком виртуальной машины средствами NetBackup for VMware.