

# ГЛАВА 37

## Развертывание и использование виртуализации Windows

### В ЭТОЙ ГЛАВЕ...

- Стратегия виртуализации Microsoft
- Интеграция технологии Hypervisor в среде Windows Server 2008
- Планирование внедрения технологии Hyper-V
- Установка роли Microsoft Hyper-V
- Ознакомление с административной консолью Hyper-V
- Установка сеанса гостевой операционной системы
- Изменение настроек конфигурации гостевого сеанса
- Запуск сеанса гостя Hyper-V
- Использование снимков состояния сеансов гостевой операционной системы
- Технологии миграции Quick Migration и Live Migration

Технология виртуализации Windows Hyper-V продолжает завоевывать рынок технологий виртуализации серверов. Хотя в Microsoft разработали технологию виртуального сервера еще несколько лет назад, функции и возможности, предоставляемые виртуализацией Hyper-V, позволили компании Microsoft обойти такие конкурирующие технологии, как VMware компании EMC. ОС Windows Server 2008 R2 была разработана с целью обеспечения усовершенствованных технологий виртуализации посредством переработки самого ядра Windows так, чтобы оно поддерживало возможности виртуального сервера, которые соответствуют, а то и превосходят возможности других платформ, предлагаемых на рынке. Эта глава посвящена технологии виртуализации Windows, реализованной в системе Windows Server 2008 R2.

## Стратегия виртуализации Microsoft

Виртуализация сервера – это способность одной системы поддерживать несколько сеансов гостевой операционной системы, что позволяет эффективно использовать вычислительные возможности очень мощного сервера. Большинство серверов в центрах данных используют процессор на 5–10%, т.е. значительная часть емкости серверов не задействована. Объединяя возможности нескольких серверов, организация может эффективнее использовать вычислительную мощность, доступную в сетевой среде.

Кто-то может возразить, что организация должна просто помещать больше пользователей в существующие серверные системы, чтобы использовать свободную емкость сервера. Однако с точки зрения балансировки нагрузки большинство организаций предпочитает не объединять больше пользователей в одну систему, а распределять рабочую нагрузку по нескольким системам для обеспечения определенного уровня распределенной обработки. Одновременно этот подход позволяет минимизировать количество одиночных точек отказа и обеспечивает распределение обработки по нескольким системам. Виртуализация сервера может обеспечить объединение сервера при одновременном предоставлении нескольких систем физических хостов для распределения нагрузки обработки.

## История развития виртуализации Windows

Позиции Microsoft на рынке технологий виртуализации до выхода Windows Server 2008 R2 объяснялись не тем, что данный вид продукции был особенно плох, а тем, что компания вступила в область виртуализации всего за 4–5 лет до реализации технологии виртуализации Windows Server 2008 R2. Будучи сравнительно новым игроком в области виртуализации, Microsoft пришлось выступать в роли догоняющего.

### **Приобретение технологии Virtual PC**

Microsoft вышла на рынок виртуализации за счет приобретения компании Connectix в 2003 г. На момент приобретения этой компании выпускаемое ею программное обеспечение Virtual PC (Виртуальный ПК) предоставляло виртуальный сеанс Windows в Windows-системах или в системах Macintosh. В основном технология Virtual PC применялась организациями, занимающимися тестированием программного обеспечения серверов либо демонстрацией систем Windows в настольных и портативных системах – или, в случае Virtual PC для Mac, демонстрацией пользователям Macintosh возможности запуска ОС Windows на компьютерах Macintosh.

Впоследствии разработка Virtual PC для Mac была прекращена, однако работа над созданием технологий виртуализации для систем Windows продолжалась, что вылилось в выпуск продукта Virtual PC 2007. Это программное обеспечение позволяет пользователям, использующим Windows XP или Windows Vista, устанавливать, конфигурировать и запускать виртуальные сеансы гостя сервера Windows или даже виртуальные сеансы операционных систем, отличных от Windows.

## **Microsoft Virtual Server**

Однако программное обеспечение Virtual PC предназначено для работы под управлением операционной системы, которая, как правило, оптимизирована для персонального или индивидуального использования. Поэтому по своему масштабу эта технология не подходит для центров данных, которым требуется запускать четыре, восемь и более сеансов в одной системе. На момент ее приобретения корпорацией Microsoft компания Connectix разрабатывала решение виртуального сервера, которое обеспечивала функционирование технологий виртуализации в системе хост-сервера Windows Server 2003.

Поскольку система Windows Server 2003 предоставляет доступ к большему объему ОЗУ, поддерживает несколько процессоров и в целом обладает большей емкостью и большими возможностями, чем настольная клиентская система, технология Virtual Server компании Microsoft предоставляет организациям больше возможностей для ориентированной на сервер виртуализации в производственной среде.

## **Virtual Server 2005**

Хотя первоначальная версия Virtual Server, полученная после приобретения компании Connectix, предоставляла основные возможности виртуализации сервера, вплоть до выпуска Virtual Server 2005 компания Microsoft не обладала продуктом собственной разработки. Продукт Virtual Server 2005 предлагал лучшую поддержку и был в большей степени интегрирован в среду Windows Server 2003, обеспечивал более эффективную поддержку многопроцессорных систем и систем с большим объемом ОЗУ, а также лучше интегрировался и поддерживался другими серверными продуктами Microsoft.

Всего за два года Microsoft прошла путь от отсутствия в ее активе каких-либо технологий виртуального сервера до выпуска продукта виртуального сервера второго поколения. Однако даже после выпуска Virtual Server 2005 Microsoft все еще сильно отставала от своих конкурентов.

## **Virtual Server 2005 R2**

В течение последующих двух лет Microsoft выпустила два радикальных обновления Virtual Server 2005: издание Virtual Server 2005 R2 и пакет обновлений для Virtual Server 2005 R2. Ниже перечислены возможности, которые предоставлял пакет обновлений Virtual Server 2005 R2 Service Pack 1.

- **Кластеризация хостов Virtual Server.** Эта технология позволяет организации объединять хост-системы в кластеры, что обеспечивает более высокую устойчивость и надежность гостевых сеансов.
- **Поддержка хостов x64.** Это означает, что организации получили возможность использования 64-разрядных версий Windows Server 2003 в качестве операционной системы хоста, что обеспечивает лучшую поддержку большего объема памяти и емкости x64-разрядных систем. Однако гостевые операционные системы по-прежнему ограничивались платформами x86.
- **Виртуализация с аппаратной поддержкой.** Новые процессоры, выпущенные компаниями Intel (Intel VT) и AMD (AMD-V) обеспечивают лучшее распределение ресурсов процессора между виртуальными гостевыми сеансами.
- **Поддержка iSCSI.** Эта технология позволяет виртуальным сеансам гостя подключаться к системам хранилищ данных iSCSI, тем самым обеспечивая более эффективное управление пространством хранилища и доступом к хранилищу для гостевых сеансов, действующих на хосте виртуального сервера.

- **Поддержка виртуальных дисков размером более 16 Гбайт.** Размеры виртуальных дисков могут достигать 2 Тбайт, что позволяет организациям поддерживать сеансы гостей с очень большой емкостью доступного дискового пространства.

Эти возможности, наряду с другими средствами последней версии Virtual Server 2005, позволили Microsoft вплотную приблизиться к конкурентам в области виртуализации сервера.

## Интеграция гипервизорной технологии в среде Windows Server 2008

Чтобы обойти конкурентов в области виртуализации сервера, корпорации Microsoft пришлось внести ряд значительных изменений в операционную систему для интеграции в нее технологии виртуального сервера следующего поколения. При разработке Windows Server 2008 в Microsoft воспользовались возможностью включить в Windows Server 2008 технологию ядра (с последующим ее расширением в версии Windows Server 2008 R2), которая обеспечила предпосылки будущего доминирования Microsoft в области виртуализации сервера. Технология ядра, названная гипервизором (hypervisor), по существу представляет собой уровень внутри главной операционной системы, который обеспечивает лучшую поддержку гостевых операционных систем. Свою гипервизорную технологию компания Microsoft назвала Hyper-V.

До включения Hyper-V в Windows Server 2008 и Windows Server 2008 R2 приложение Virtual Server размещалось поверх главной операционной системы и, по сути, требовало, чтобы все гостевые операционные системы совместно использовали системные ресурсы, такие как сетевые коммуникационные ресурсы, возможности видеообработки, распределение памяти и системные ресурсы. В случае системного сбоя в главной операционной системе, например, отказа драйвера сетевого адаптера, все гостевые сеансы лишались возможности обмена данными по сети. Этот монолитный подход аналогичен функционированию большинства технологий виртуализации серверов.

Такие технологии, как VMware ESX и Hyper-V, увеличивают эффективность технологий, построенных на основе гипервизора, позволяя гостевым операционным системам эффективно обходить главную операционную систему и непосредственно обмениваться данными с системными ресурсами. В одних случаях гипервизор будет управлять ресурсами совместного использования гостевого сеанса, а в других он будет передавать запросы гостевого сеанса непосредственно аппаратному уровню системы. Обеспечивая большую независимость обмена данными между системами, среда, поддерживаемая гипервизором, предоставляет организациям большую степень масштабируемости, более высокую производительность и, безусловно, более высокую надежность базовой среды виртуального хоста.

Технология Hyper-V доступна в Windows Server 2008 R2 изданий Standard, Enterprise и Datacenter. Каждое из этих изданий доступно как с поддержкой, так и без поддержки технологии Hyper-V.

---

### НА ЗАМЕТКУ

В Windows Server 2008 R2 технология Hyper-V поддерживается только в x64-разрядных системах с аппаратной поддержкой виртуализации. ЦП должен поддерживать опцию Intel VT или AMD-V и режим защиты от выполнения данных (Data Execution Protection – DEP). Кроме того, эти функциональные возможности должны быть включены в BIOS компьютера. К счастью, практически все новые серверы, приобретенные с конца 2006 г., предоставляют эти возможности.

---

## Новые свойства Hyper-V в системе Windows Server 2008 R2

Hyper-V содержит множество давно ожидаемых встроенных функциональных возможностей и технологий, которые позволяют Microsoft успешно конкурировать с другими продуктами на рынке виртуализации серверов. Ниже перечислены некоторые из основных новшеств Hyper-V.

- **Средства прямой миграции (Live Migration).** Функциональные возможности прямой миграции относятся к наиболее востребованным клиентам. Live Migration позволяет администраторам осуществлять миграцию доступных гостей Hyper-V между кластеризованными хостами практически без прерывания обслуживания.
- **Поддержка до восьми физических процессоров.** Виртуализация Windows Server 2008 Server R2 предоставляет возможность использования до восьми физических процессоров – вдвое больше, чем поддерживалось технологией Hyper-V V1 в системе Windows Server 2008. Обратите внимание, что в данном случае речь идет о физических сокетах, а не ядрах.
- **Поддержка до 64 логических ядер для одного гостевого сеанса.** Виртуализация Windows Server 2008 R2 предоставляет возможность выделения для одного гостевого сеанса до 64 логических процессоров (ядер) – в четыре раза больше, чем доступно в системе Windows Server 2008.
- **Поддержка большего объема физической памяти хоста.** Виртуализация Windows Server 2008 R2 поддерживает выделение для одного хоста до 1 Тбайт физической памяти, что неизмеримо больше 32 Гбайт, поддерживаемых в Windows Server 2008.
- **Поддержка большего объема памяти гостевого сеанса.** Теперь виртуальным гостям доступно до 64 Гбайт для каждого виртуального сеанса. Это огромное улучшение по сравнению с Windows Server 2008, где виртуальные машины были ограничены общим объемом ОЗУ, доступным в каждом хосте, равным 32 Гбайт.

### НА ЗАМЕТКУ

Хотя технология Hyper-V предоставляет возможность приема гостевых операционных систем серверов Windows, клиентских систем, а также систем, отличных от Windows, многие из программных средств, используемых в средах виртуального сервера, требуют добавления оснастки System Center Virtual Machine Manager (Диспетчер виртуальных машин системного центра), или, сокращенно, VMM.

Диспетчер VMM обеспечивает более централизованное представление и администрирование несколькими виртуальными гостевыми сеансами, средства для создания виртуального образа физической системы, средства копирования одного виртуального сеанса в другой и балансировки нагрузки виртуальных образов между серверами VMM. Диспетчер VMM расширяет арсенал средств, которые обслуживают сеансы виртуального сервера, и предоставляет администраторам возможность более эффективного управления гостевыми сеансами.

## Сервер Hyper-V Microsoft в качестве роли в Windows Server 2008 R2

В Windows Server 2008 R2 Hyper-V активизируется в качестве роли сервера, аналогично добавлению к серверу ролей Remote Desktop Services, DNS Server или Active Directory Domain Services.

Установка роли Microsoft Hyper-V описана в разделе “Установка роли Microsoft Hyper-V” далее в этой главе.

## Планирование внедрения технологии Hyper-V

Организация, которая решит использовать возможности виртуализации, предоставляемые Windows Server 2008 R2, придется затратить некоторое время на определение требуемого размера, емкости и возможностей хост-сервера, который будет использоваться в качестве хост-системы виртуального сервера. Многие приложения серверной системы устанавливаются с весьма низкими требованиями к ресурсам самого приложения, поскольку большинство серверов в центрах данных работают с загрузкой ресурсов сервера менее чем на 10%. Поэтому сервер располагает достаточными дополнительными возможностями, чтобы справиться с рабочей нагрузкой.

Однако при использовании технологии Hyper-V, поскольку каждый гостевой сеанс предоставляет собой отдельно действующую операционную систему, установка всего трех-четырех высокопроизводительных гостевых сеансов может быстро снизить производительность сервера до 50% или 60%. Поэтому планирование – важный этап реализации Hyper-V.

### Определение размера сервера Windows Server 2008 R2 для обеспечения поддержки виртуализации

Хотя к совместимости сервера Windows Server 2008 R2 предъявляются минимальные требования, поскольку виртуализация сервера – одна из основных задач этой серверной системы, удовлетворения минимальных требований к серверу Windows Server 2008 R2 будет недостаточно для использования виртуализации Hyper-V.

Кроме того, хотя Windows Server 2008 R2 поддерживает до 64 процессорных ядер, 1 Тбайт доступного ОЗУ и 384 одновременно действующих виртуальных машин, в действительности возможности масштабирования виртуализации Windows ограничиваются возможностями сетевого ввода-вывода, предоставляемыми одиночным хост-сервером. Во многих средах, в которых виртуализированная гостевая система предъявляет сравнительно низкие требования к уровню использования системных ресурсов и сетевого трафика, единственная хост-система может легко поддерживать десять, двадцать и более гостевых сеансов. В тех же средах, где виртуализированный гостевой сеанс имеет чрезвычайно высокий уровень использования системных ресурсов, выполняет множество операций дискового ввода-вывода и обладает значительным объемом сетевого ввода-вывода сервера, максимальная емкость единственного хост-сервера может ограничиваться семью-восемью гостевыми сеансами.

#### ОЗУ для хост-сервера

Как правило, сервер Windows Server 2008 R2 поддерживающий Hyper-V, должен обладать не менее 2 Гбайт ОЗУ для хост-сервера, а также достаточным объемом памяти для каждого гостевого сеанса. Следовательно, если гостевому сеансу требуется 2 Гбайт ОЗУ, и в хост-системе действуют три таких гостевых сеанса, она должна быть сконфигурирована с ОЗУ объемом, по меньшей мере, 8 Гбайт. Если гостевой сеанс требует 8 Гбайт памяти, и в системе действуют три таких сеанса, сервер должен быть сконфигурирован с 24 Гбайт памяти для поддержки трех гостевых сеансов плюс, по меньшей мере, 2 Гбайт для самой хост-системы.

### **Процессоры для хост-сервера**

Сам хост-сервер, поддерживающий виртуализацию Windows Server 2008 R2, обладает очень низкими требованиями к процессорному вводу-выводу. В виртуализированной среде требования к процессору каждого гостевого сеанса обуславливают необходимую вычислительную емкость сервера. Если для поддержки вычислительных требований приложения гостевой сеанс требует использования двух ядер, и в системе действуют семь гостевых сеансов, сервер должен обладать, по меньшей мере, 15 доступными в системе ядрами. При использовании 4-ядерных процессоров системе потребуется четыре физических процессора. При использовании 2-ядерных процессоров системе потребуется, по меньшей мере, восемь физических процессоров.

Виртуализация Windows Server 2008 позволяет каждому гостевому сеансу владеть до 64 выделенных ему ядер либо распределять вычислительную емкость равномерно или же в соответствии с требованиями к производительности, предъявляемыми в данной организации. Разделение ядер между несколькими виртуальными машинами с низкими вычислительными потребностями позволяет организации полнее использовать свои аппаратные ресурсы.

### **Дисковое пространство для хост-сервера**

Как правило, хост-сервер должен содержать базовую операционную систему Windows Server 2008 R2, управляющую самой хост-системой, и дополнительные гостевые сеансы, которые либо разделяют то же дисковое пространство, что и сеанс хоста, либо используют виртуальные диски гостевых сеансов, хранящиеся в сети хранения данных (storage area network – SAN) или каком-либо внешнем хранилище.

Каждый гостевой сеанс занимает, по меньшей мере, 7 Гбайт дискового пространства. Для гостевых сеансов, взаимодействующих с базами данных, или других конфигураций, интенсивно использующих дисковое пространство, гостевой образ может занимать 10 Гбайт, 20 Гбайт и более. При планировании дискового пространства для системы виртуального сервера необходимо предусматривать достаточный объем дискового пространства для поддержки файлов операционной системы хоста (как правило, около 2 Гбайт для физических файлов плюс дисковое пространство для файла подкачки), а также дисковое пространство для поддержки гостевых сеансов.

### **Выполнение других служб в системе Hyper-V**

Обычно в системе, в которой действует Hyper-V, в хост-системе придется выполнять и другие службы – например, использовать хост-сервер также в качестве файлового сервера и сервера печати, применять хост-сервер в качестве сервера SharePoint и т.п. Как правило, сервер, обеспечивающий виртуализацию, уже является системой, которая максимизирует возможности по использованию памяти, процессора и дискового пространства. Поэтому, вместо того, чтобы снижать производительность всех гостевых сеансов в результате выполнения в хост-системе такого интенсивно использующего системные ресурсы приложения, как SharePoint, организации предпочитают применять серверы виртуализации исключительно для обеспечения работы виртуализированных гостевых сеансов.

Конечно, существуют и исключения из этого общего правила. Часто, когда система будет использоваться в демонстрационных целях, ее устанавливают для выполнения служб домена Active Directory, DNS, DHCP и других вспомогательных доменных служб. В результате хост-сервер по существу превращается в систему Active Directory. После этого гостевые сеансы создаются для выполнения таких приложений, как Microsoft Exchange 2010, SharePoint 2010 и т.п., в гостевых сеансах, которые снова подключаются к хосту для работы со службами каталогов.

Некоторые организации могут предпочесть не использовать хост-систему в качестве сервера Active Directory, а помещать функции глобального каталога в отдельный гостевой сеанс, применяя хост-сервер исключительно для виртуализации.

## **Планирование использования снимков состояния системы Hyper-V**

Технология, встроенная в Hyper-V, представляет собой реализацию концепции снимка состояния. При создании снимка система использует службу Microsoft VSS (Volume Shadow Copy Service – служба теневого копирования томов) для создания точной копии файла, однако при виртуализации файл представляет собой виртуальный диск гостя виртуального сервера.

При первом получении снимка он содержит сжатую копию содержимого ОЗУ системы и битовый образ виртуального диска гостевого сеанса. Если размер исходного образа гостя равен 8 Гбайт, размер снимка будет значительно меньше. Однако системе хранилища данных сервера требуется дополнительное дисковое пространство для поддержки как исходного образа диска, так и содержимого образа снимка.

Для одного и того же гостевого сеанса можно получать последующие снимки. Принцип работы службы VSS заключается в том, что в каждом дополнительном снимке определяются лишь те фрагменты, которые отличаются от исходного снимка. Тем самым дисковое пространство, требуемое для хранения этих дополнительных снимков, ограничивается лишь необходимым для последовательного учета изменений от исходного снимка до текущего. Эта разница может составлять всего несколько мегабайт.

Более подробно применение снимков в среде виртуализации Windows рассматривается в разделе “Использование снимков сеансов гостевой операционной системы” далее в этой главе.

## **Установка роли Microsoft Hyper-V**

После того как мы рассмотрели основные концепции виртуализации Windows и принципы определения размера и планирования пропускной способности и объема дискового пространства сервера, сосредоточим внимание на установке роли сервера Microsoft Hyper-V в системе Windows Server 2008 R2.

### **Установка Windows Server 2008 R2 в качестве главной операционной системы**

Прежде всего, понадобится установить Windows Server 2008 R2 с поддержкой технологии Hyper-V в качестве главной операционной системы. Пошаговые инструкции по установке операционной системы Windows приведены в главе 3. Как правило, установка Windows Server 2008 R2 для выполнения роли Hyper-V сводится к новой чистой установке сервера. Поэтому при установке Windows Server 2008 R2 для поддержки виртуализации необходимо выполнить инструкции, приведенные в разделе “Установка чистой версии операционной системы Windows Server 2008 R2” главы 3.

### **Запуск диспетчера сервера для добавления роли Hyper-V**

После того как базовый образ Windows Server 2008 R2 установлен, необходимо выполнить ряд основных начальных задач, описанных в главе 3. Ниже перечислены эти основные задачи.

1. Изменение имени сервера на имя, которое желательно для виртуального сервера.

2. Конфигурирование сервера для использования им статического IP-адреса.
3. Присоединение сервера к домену Active Directory (если сервер будет частью управляемой среды Active Directory с централизованным администрированием).
4. Запуск службы обновления Windows Update для подтверждения того, что все заплатки и обновления установлены и применены к серверу.

После завершения этих основных задач необходимо добавить роль Нурег-V к системе сервера. Чтобы добавить роль сервера в систему, необходимо выполнить следующие шаги.

1. Зарегистрируйтесь на сервере с полномочиями локального администратора или администратора домена.
2. Запустите консоль Server Manager (Диспетчер сервера), если она еще не запущена в системе.
3. Щелкните правой кнопкой мыши на записи Roles (Роли) в левой панели консоли и выберите в контекстном меню пункт Add Roles (Добавить роли), как показано на рис. 37.1.
4. После загрузки мастера Add Roles Wizard (Мастер добавления ролей) щелкните на кнопке Next (Далее), чтобы перейти к экрану, следующему за экраном приветствия.
5. На странице Select Server Roles (Выберите роли сервера) выберите роль Нурег-V и щелкните на кнопке Next.

#### НА ЗАМЕТКУ

Нурег-V требует поддерживаемую версии аппаратной виртуализации. Технология Нурег-V поддерживает микропроцессорные наборы как Intel VT, так и AMD-V. Кроме того, виртуализация должна быть включена в BIOS. Для ознакомления с подробными инструкциями по включению этой настройки обратитесь к документации сервера.

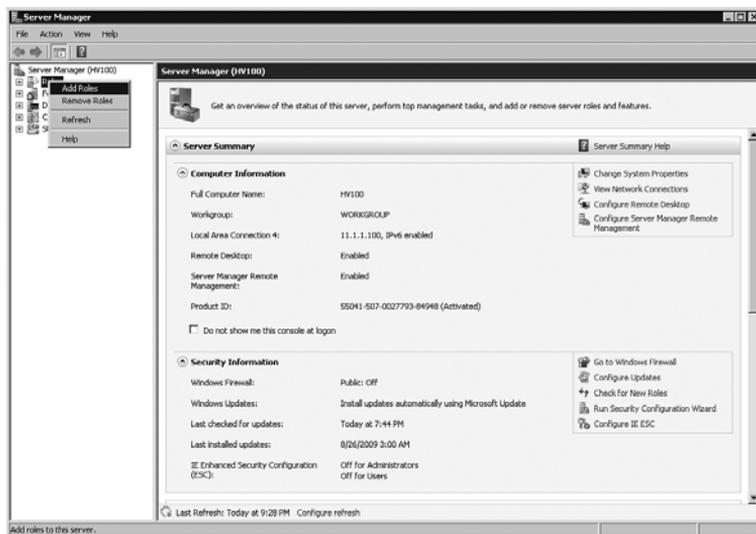


Рис. 37.1. Добавление роли в консоли Server Manager

6. На странице Hyper-V ознакомьтесь с примечаниями и информацией о роли, а затем щелкните на кнопке Next.
7. На странице Create Virtual Networks (Создание виртуальных сетей) выберите адаптеры локальной сети, которые нужно использовать совместно с гостевыми сеансами. Щелкните на кнопке Next, чтобы перейти к следующей странице.

**НА ЗАМЕТКУ**

---

Один сетевой адаптер рекомендуется резервировать для обеспечения удаленного доступа к хост-серверу. Чтобы зарезервировать сеть, не выбирайте ее для использования в качестве виртуальной сети.

---

8. На странице Confirm Installation Selections (Подтверждение выбранных установочных параметров) просмотрите выбранные параметры, а затем щелкните на кнопке Install (Установить).
9. На странице Installation Results (Результаты установки) просмотрите результаты и щелкните на кнопке Close (Закреть).
10. После появления приглашения перезагрузить сервер щелкните на кнопке Yes (Да).
11. После перезагрузки сервера войдите в его систему с полномочиями локального администратора (Administrator) или администратора домена (Domain Admin).
12. После входа в систему установка и конфигурирование продлится еще некоторое время. По завершении отобразится страница Installation Results. Просмотрите результаты и убедитесь, что роль Windows Hyper-V успешно установлена. Щелкните на кнопке Close.

**НА ЗАМЕТКУ**

---

Конфигурация сети сервера изменится при наличии установленной виртуальной сети. Когда сетевые адаптеры используются в виртуальных сетях, физический сетевой адаптер превращается в виртуальные коммутатор Microsoft, а в системе будет создан новый виртуальный сетевой адаптер. По умолчанию он будет совместно использоваться хостом и гостевыми виртуальными машинами.

Важно отметить, что новый виртуальный адаптер не будет наследовать IP-параметры старого физического адаптера. Он станет DHCP-клиентом, конфигурацию которого можно изменить, чтобы он использовал конфигурацию старого физического адаптера.

---

## Ознакомление с административной консолью Hyper-V

После того как роль Hyper-V установлена, нужно установить гостевые образы, которые будут работать на виртуальном сервере. Однако прежде чем приступать к установке гостевых образов, вкратце ознакомимся с навигацией по административной консоли Hyper-V и доступными для конфигурирования параметрами настройки виртуального сервера, которые применяются ко всем гостевым сеансам на сервере.

## Запуск административной консоли Hyper-V

Существуют два способа открытия административной консоли Hyper-V и получения доступа к параметрам конфигурирования сервера. Один из них — использование для администрирования хост-сервера консоли Server Manager. Второй — запуск для выполнения этой задачи автономной консоли управления Microsoft Management Console (MMC).

### НА ЗАМЕТКУ

Функции и параметры настройки консоли Server Manager и автономной консоли управления MMC аналогичны. Те администраторы, которым приходится управлять несколькими ролями сервера, предпочитают использовать консоль Server Manager, поскольку она позволяет управлять не только ролью виртуализации, но также DNS, Remote Desktop Services (Службы удаленного рабочего стола), Network Policy (Сетевая политика) и Access Services (Службы доступа) или другими ролями, которые могут требоваться для выполнения работы. Те же из них, кому нужно управлять только системами виртуализации Windows, могут ограничиться автономным приложением MMC для администрирования и управления только системами виртуального сервера Windows.

### **Использование инструмента Server Manager для управления системами Hyper-V**

Тем администраторам, которые предпочитают управлять своими системами Hyper-V с централизованной консоли, Server Manager предоставляет общий административный интерфейс для всех ролей сервера, установленных в конкретной системе. Чтобы запустить Server Manager для просмотра и правки настроек Hyper-V, выполните следующие шаги.

1. В панели задач Windows Server 2008 R2 щелкните на значке Server Manager (Диспетчер сервера). В результате запустится приложение Server Manager (Диспетчер сервера), если оно еще не запущено в системе.
2. Разверните ветвь Roles (Роли) дерева, щелкнув на значке +.
3. Разверните ветвь Hyper-V, а затем ветвь Hyper-V Manager (Диспетчер Hyper-V).

### **Использование оснастки Hyper-V консоли MMC для управления системами Hyper-V**

Те администраторы, которые предпочитают управлять своими системами Hyper-V со специализированной консоли, предназначенной для администрирования Hyper-V, должны использовать оснастку Hyper-V. Чтобы запустить оснастку администрирования Hyper-V, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите в меню Start (Пуск) пункт All Programs⇒Administrative Tools⇒Hyper-V Management (Все программы⇒Администрирование⇒Управление Hyper-V), чтобы запустить оснастку.
2. Щелкните на узле Hyper-V Manager (Диспетчер Hyper-V), чтобы увидеть виртуальные серверы, к которым подключена система.
3. Щелкните на имени одного из виртуальных хостов, а затем выберите одну из отображенных виртуальных машин, чтобы увидеть снимки состояния, сведения и действия, доступные для данной гостевой системы. По умолчанию список Hyper-V будет содержать систему локального виртуального сервера, как показано на рис. 37.2.



Рис. 37.2. Консоль управления виртуализацией

### Подключение к удаленному хосту Hyper-V

При необходимости администрирования или управления удаленной хост-системой Hyper-V к этому серверу можно подключиться с помощью Hyper-V Manager. Чтобы подключиться к удаленному виртуальному серверу, выполните перечисленные далее шаги.

1. В консоли Hyper-V Management Console щелкните на объекте Hyper-V Manager (Диспетчер Hyper-V) в левой панели.
2. В панели Actions (Действия) щелкните на ссылке Connect to Server (Подключиться к серверу).
3. Выберите опцию Another Computer (Другой компьютер) и либо введите имя сервера и щелкните на кнопке OK, либо щелкните на кнопке Browse (Обзор), чтобы в среде Active Directory выполнить поиск имени сервера Hyper-V, который хотите дистанционно отслеживать и администрировать.
4. Когда сервер появится в окне консоли Hyper-V Manager, щелкните на нем, чтобы выбрать и увидеть доступные действия по его администрированию и управлению.

### Навигация и конфигурирование параметров настройки хост-сервера

Независимо от того, была выбрана оснастка Server Manager или MMC, их опции конфигурирования и параметры настройки одинаковы. При щелчке на системе виртуального сервера, в которой требуется выполнять администрирование, для нее становятся доступными настройки действий. Эти параметры позволяют конфигурировать настройки хост-сервера системы, выбранной для администрирования.

### Параметры Hyper-V

При выборе пункта действия Hyper-V Settings (Параметры Hyper-V) вы получаете доступ к конфигурированию заданных по умолчанию путей и к клавиатурным командам удаленного управления. Эти параметры описаны ниже.

- **Default Paths (Пути по умолчанию).** Эта опция позволяет устанавливать путь к диску, на котором хранятся файлы виртуальных жестких дисков и конфигурации виртуальной машины. Они могут храниться на локальном томе C: системы сервера, во внешней сети хранения данных (SAN) или в системе хранения данных.
- **Keyboard Behavior (Поведение клавиатуры).** Эта опция определяет путь передачи управления при использовании специализированных клавиатурных комбинаций Windows (например, <Alt+Tab> и клавиши <Windows>). Управление при использовании этих клавиш может всегда передаваться виртуальной машине, хост-машине или же виртуальной машине только тогда, когда она работает в полноэкранном режиме.
- **Keyboard Release Key (Клавиша освобождения клавиатуры).** По умолчанию клавиатурная комбинация, которая освобождает гостевой сеанс, чтобы администратор мог снова получить возможность управления консолью хоста с клавиатуры — <Ctrl+Alt+Стрелка влево>. Опция Remote Control/Release Key (Дистанционное управление/Клавиша освобождения) позволяет выбирать другие клавиатурные комбинации.
- **User Credentials (Учетные данные пользователя).** По умолчанию Hyper-V применяет учетные данные, используемые по умолчанию, т.е. учетные данные, указанные при входе в систему, будут использоваться для подключения к любой виртуальной машине. Администратор может потребовать ввода сведений о полномочиях при подключении к виртуальной машине. Это необходимо, когда для подключения к виртуальной машине используется аутентификация с помощью смарт-карт.

### Действие Virtual Network Manager

Выбор действия Virtual Network Manager (Диспетчер виртуальной сети) позволяет конфигурировать коммутаторы виртуальной сети, как показано на рис. 37.3, для настройки подключений локальных (LAN) и глобальных (WAN) сетей, доступных для гостевых сеансов хоста виртуального сервера.

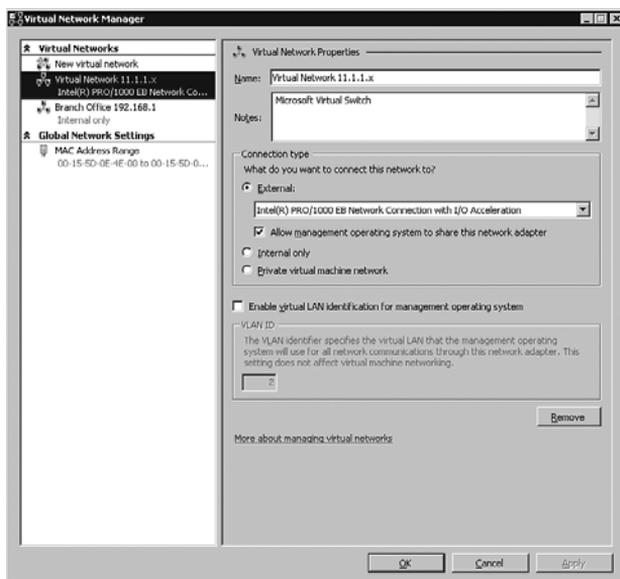


Рис. 37.3. Управление коммутатором виртуальной сети

Ниже описаны доступные опции конфигурирования.

- **Add New Network Switch (Добавить новую виртуальную сеть).** Эта опция конфигурирования позволяет добавлять новый внешний, внутренний или приватный сегмент сети, доступный для гостевых сеансов. Внешний сегмент сети осуществляет связь с физической сетью, позволяя виртуальным машинам получать к ней доступ подобно любому другому хосту в сети. Внутренним сетевым сегментом было бы подключение, размещенное исключительно внутри системы виртуального сервера, в котором может быть установлена виртуальная локальная сеть, позволяющая гостям виртуального сервера обмениваться данными друг с другом и с хостом, но не с физической сетью. Приватный сетевой сегмент может использоваться только виртуальными машинами, действующими в данном хосте. В этом случае виртуальные машины полностью изолированы и даже не могут непосредственно взаимодействовать с сервером хоста.

#### НА ЗАМЕТКУ

Новой функциональной возможностью Windows Server 2008 R2 является опция Allow Management Operating System to Share This Network Adapter (Разрешить управляющей операционной системе использовать этот сетевой адаптер совместно с другими системами) во внешних сетях. Снятие отметки с этого флажка ведет к изоляции управляющей операционной системы от процесса обмена данными между виртуальными машинами и другими компьютерами в физической сети.

Эта опция также позволяет администратору конфигурировать идентификационные данные виртуальной локальной сети (VLAN ID) для управляющей операционной системы. Тем самым администратор может снабдить ярлыком виртуальную сеть указанной VLAN.

- **Existing virtual network switches (Существующие коммутаторы виртуальной сети).** Если управляемая система уже имеет сконфигурированные виртуальные сети, они будут перечислены в левой панели диалогового окна Virtual Network Manager (Диспетчер виртуальной сети). Выбирая существующий коммутатор виртуальной сети, можно изменить имя виртуальной сети, внутреннее, приватное или внешнее подключение к которому она имеет доступ, либо вообще удалить сеть.
- **MAC Address Range (Диапазон MAC-адресов).** Чтобы иметь возможность осуществлять обмен данными по сети Ethernet, каждый адаптер виртуальной сети должен обладать уникальным MAC-адресом (Media Access Control address – аппаратный адрес устройства). Администратор может определить диапазон MAC-адресов, которые могут динамически назначаться этим адаптерам.

### Действие Edit Disk

Опция Edit Disk (Редактирование диска) меню действий Virtual Network Manager позволяет изменять существующий образ виртуального жесткого диска (virtual hard disk – VHD). Доступные опции перечислены ниже.

- **Compact (Сжать).** Эта опция позволяет уменьшить виртуальный жесткий диск, чтобы удалить неиспользуемые части файла образа диска. Эту опцию обычно выбирают, когда образ диска предполагается архивировать и хранить, и когда желательно, чтобы файл образа имел как можно меньший размер.
- **Convert (Преобразовать).** Эта опция позволяет посредством копирования содержимого в новый файл преобразовать динамический файл виртуального жесткого диска в виртуальный жесткий диск фиксированного размера.

- **Expand (Расширить)**. Эта опция позволяет увеличить размер динамического образа диска. Например, вначале мог быть создан образ диска размером всего в 8 Гбайт, а теперь, после добавления в гостевой образ множества приложений, размер файла виртуального жесткого диска может оказаться недостаточным. Расширяя файл образа, вы по существу получаете возможность добавлять в гостевой сеанс приложения и данные, не воссоздавая гостевой сеанс заново.

### Действие *Inspect Disk*

Опция *Inspect Disk* (Проверить диск) меню действий *Virtual Network Manager* позволяет просматривать параметры настройки существующего файла виртуального образа. Например, как показано на рис. 37.4, в настоящее время размер образа диска равен 4 Мбайт, он может динамически увеличиваться до максимального значения 2040 Гбайт, и он расположен на локальном жестком диске в каталоге `C:\vpc.s`.

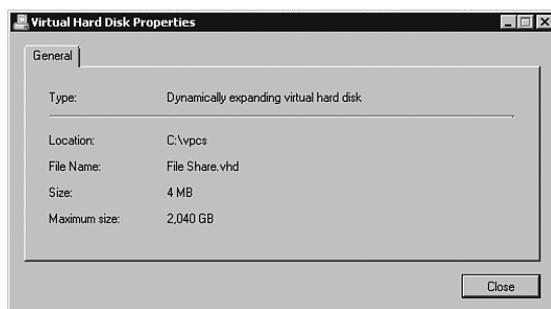


Рис. 37.4. Опция *Inspect Disk* в окне свойств виртуального жесткого диска

### Действие *Stop Service*

Опция *Stop Service* (Остановить службу) меню действий *Hyper-V Manager* предоставляет возможность останавливать службу *Hyper-V Virtual Machine Management* (Управление виртуальной машиной *Hyper-V*) на управляемой хост-машине *Hyper-V*. Это может требоваться при необходимости выполнения действий по обслуживанию или при инициализации процесса остановки администрируемой системы.

### Мастер новой конфигурации

Один из мастеров, перечисленных в меню действий *Hyper-V Manager*, позволяет создавать новые виртуальные машины, жесткие и гибкие диски. Возможности этой опции конфигурирования описаны ниже.

- **New⇒Virtual Machine (Создать⇒Виртуальная машина)**. Эта опция позволяет создать новый виртуальный гостевой сеанс. Весь смысл внедрения виртуализации Windows — выполнение виртуальных гостевых сеансов, и эта опция как раз и позволяет создавать новые гостевые сеансы.
- **New⇒Hard Disk (Создать⇒Жесткий диск)**. Эта опция позволяет создать новый образ виртуального жесткого диска (VHD). При создании новой виртуальной машины с помощью предыдущей опции создается также и образ жесткого диска для операционной системы. Однако некоторым серверам будут требоваться дополнительные виртуальные жесткие диски. Этот мастер поможет выполнить процесс конфигурирования образа нового виртуального жесткого диска.

- **New⇒Floppy Disk (Создать⇒Гибкий диск).** Эта опция позволяет на физическом диске создать образ виртуального гибкого диска на основе существующего гибкого диска. Эту возможность можно использовать для создания образа загрузочной дискеты, который впоследствии будет применяться при конфигурировании или управлении образом гостя либо для создания образа гибкого диска с драйверами или утилитами, которые будут использоваться в виртуальном гостевом сеансе.

## Установка сеанса гостевой операционной системы

Одна из основных задач, упомянутых в предыдущем разделе — начало установки нового сеанса гостевой операционной системы. Установка гостевой операционной системы осуществляется под управлением мастера, который предоставляет администратору возможность конфигурировать настройки гостевого сеанса и начать установку программного обеспечения самой гостевой операционной системы. Гостевой сеанс может быть серверным сеансом, работающим под управлением операционной системы Windows Server 2003 или Windows Server 2008 R2, клиентским сеансом, работающим под управлением операционной системы Windows 7, Windows XP или Windows Vista, или же гостевым сеансом, работающим под управлением операционной системы, отличной от Windows.

### Сбор компонентов, необходимых для гостевого сеанса

При создании гостевой операционной системы администратор должен удостовериться в наличии всех компонентов, необходимых для начала установки. Список таких компонентов приведен ниже.

- **Носитель операционной системы.** Для установки образа гостя требуется копия установочного носителя операционной системы. Носитель может быть диском DVD или ISO-образом самого диска носителя.
- **Лицензионный ключ.** Во время установки программного обеспечения операционной системы необходимо располагать доступной копией лицензионного ключа, чтобы его можно было ввести при обычно выводимом приглашении на ввод лицензионного ключа операционной системы.

Кроме того, до начала установки гостевой операционной системы в системе виртуального сервера необходимо выполнить перечисленные далее действия.

- **Определите параметры гостевого сеанса.** Вам будет предложено определить несколько основных параметров конфигурации гостевого сеанса, таких как объем ОЗУ, который нужно выделить гостевому сеансу, объем дискового пространства, выделяемого для образа гостя, и т.п. Поэтому либо перейдите к следующему разделу “Начало установки гостевого сеанса”, чтобы собрать информацию, которая потребуется для ответа на предстоящие вопросы, либо приготовьтесь ответить на вопросы во время процесса установки.
- **Удостоверьтесь в готовности хост-сервера.** Если вы планируете отвечать на предстоящие вопросы, убедитесь, что хост-система обладает достаточным объемом ОЗУ, дискового пространства и т.п. ресурсами для поддержки добавления гостевого сеанса в систему виртуального сервера. Если требования превосходят физические возможности сервера, добавьте ресурсы (память, дисковое пространство и т.п.) к серверу, прежде чем приступать к установке гостевой операционной системы.

## Начало установки гостевого сеанса

Когда будете готовы начать установку гостевой операционной системы, запустите мастер установки гостевой операционной системы. Ниже описаны необходимые шаги.

1. В панели **Actions** (Действия) выберите действие **New⇒Virtual Machine** (Создать⇒Виртуальная машина). Откроется мастер создания новой виртуальной машины.
2. Щелкните на кнопке **Next** (Далее), чтобы перейти к экрану, следующему за экраном приветствия.
3. Назначьте новой виртуальной машине имя, описывающее создаваемый виртуальный гостевой сеанс, например, **AD Global Catalog Server**, **Exchange 2010 Client Access Server 1** или **ISA Proxy Server**.
4. Если ранее вы определили используемую по умолчанию папку виртуальной машины для хранения гостевых образов, новый образ создаваемой виртуальной машины будет помещен в подпапку этой заданной по умолчанию папки. Однако если для хранения файлов образов требуется выбрать другое местоположение, щелкните на опции **Store the Virtual Machine in a Different Location** (Хранить виртуальную машину в другом каталоге), а затем на кнопке **Browse** (Обзор), чтобы выбрать существующий каталог на диске или создать новый каталог для хранения файла изображения данного гостевого сеанса. Щелкните на кнопке **Next**, чтобы перейти к следующей странице.
5. Введите объем ОЗУ, который нужно выделить для этого гостевого образа (в мегабайтах), а затем щелкните на кнопке **Next**.
6. Выберите сегмент сети, к которому первоначально должен быть подключен этот гостевой образ. Им должен быть внешний, внутренний или приватный сегмент, созданный ранее в этой главе в разделе “Действие **Virtual Network Manager**”. Щелкните на кнопке **Next**.

### НА ЗАМЕТКУ

В ходе этого процесса создания виртуальной машины можно выбрать опцию **Not Connected** (Не подключена) и изменить параметр сетевого сегмента позже.

7. Следующая опция позволяет создать новый виртуальный жесткий диск или использовать существующий виртуальный жесткий диск для файла гостевого образа. Создание нового виртуального жесткого диска ведет к созданию VHD-образа диска в выбранном каталоге. По умолчанию динамический размер образа виртуального диска устанавливается равным 127 Гбайт. Реальный размер самого файла будет лишь таким, чтобы можно было сохранить данные образа (для начала он может быть равным 4 или 8 Гбайт, в зависимости от используемой операционной системы), и будет динамически увеличиваться до значения, указанного этим параметром. Или же можно выбрать уже созданный образ жесткого диска (в том числе более старый образ, созданный в среде **Windows Server 2008 Hyper-V** или **Microsoft Virtual Server 2005**) либо выбрать образ жесткого диска позже. Чтобы использовать диск фиксированного размера, выберите последнюю опцию и создайте виртуальный диск позже из окна **Virtual Machine Settings** (Параметры настройки виртуальной машины). Опции этого конфигурирования показаны на рис. 37.5. Щелкните на кнопке **Next**, чтобы продолжить.

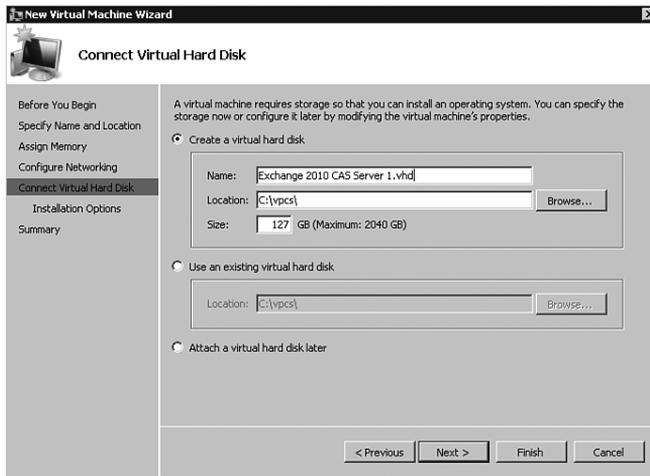


Рис. 37.5. Создание нового виртуального жесткого диска

#### НА ЗАМЕТКУ

В Windows Server 2008 R2 производительность динамических VHD-дисков значительно увеличилась и фактически не уступает производительности фиксированных дисков. Это означает, что теперь в производственных средах можно всерьез думать о применении динамических дисков вместо фиксированных.

- Следующая опция, показанная на рис. 37.6, позволяет установить операционную систему на образ диска, созданный на предыдущем шаге. Операционную систему можно установить позже, установить ее с загрузочного диска CD/DVD или из файла ISO-образа, с образа дискеты или же с сетевого сервера установки (такого как сервер службы развертывания Windows (Windows Deployment Services)). Как правило, наличие исходных дисков операционной системы – физических дисков или файлов ISO-образа – и выбор диска CD или DVD либо соответствующего файла ISO-образа позволит установить операционную систему в гостевом образе. Выберите подходящий вариант и щелкните на кнопке **Next**, чтобы продолжить.
- Просмотрите сводку выбранных опций и щелкните либо на кнопке **Finish** (Готово), если выбранные настройки вас устраивают, либо на кнопке **Previous** (Назад), чтобы вернуться к предыдущему экрану и внести изменения. Чтобы создать новую виртуальную машину, щелкните на кнопке **Finish**.

## Завершение установки гостевого сеанса

При запуске новой виртуальной машины установка гостевой операционной системы будет осуществляться точно так же, как установка операционной системы на физической системе. Как правило, в конце установки операционной системы гостевой сеанс будет перезапущен и выведет приглашение на вход в систему. Войдите в гостевую операционную систему и сконфигурируйте ее, как если бы речь шла о системе любого другого сервера. Обычно, при этом нужно выполнить перечисленные ниже действия.

- Измените имя системы на имя, которое желательно для виртуального сервера. Для многих версий операционных систем приглашение на ввод имени системы будет вводиться в процессе установки.

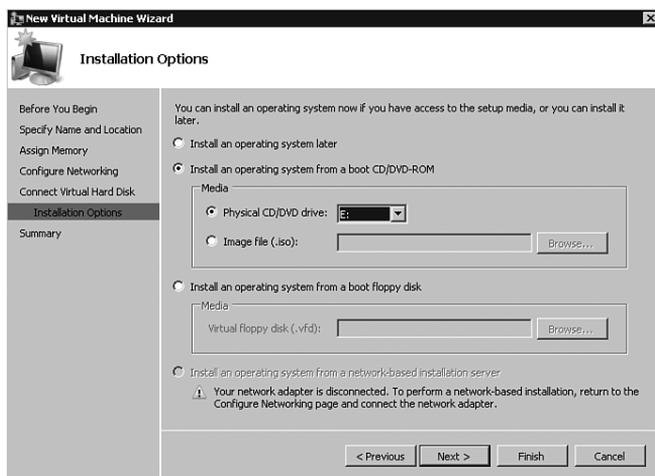


Рис. 37.6. Выбор параметров установки операционной системы

2. Сконфигурируйте гостевой сеанс с соответствующим IP-адресом. Им может быть адрес, назначенный протоколом DHCP. Однако при построении системы сервера обычно рекомендуется использовать статический IP-адрес.
3. Присоедините систему к домену Active Directory (если система будет частью управляемой среды Active Directory с централизованным администрированием).
4. Загрузите и примените к гостевому сеансу все последние заплатки и обновления.

Как правило, установка гостевой операционной системы требует еще одной перезагрузки, после которой операционная система будет установлена и приведена в рабочее состояние.

## Изменение настроек конфигурации гостевого сеанса

После того как гостевой сеанс установлен, будь то в качестве гостевого сеанса сервера Microsoft Windows, гостевого сеанса клиента Microsoft Windows или гостевого сеанса другой операционной системы, настройки конфигурации хоста для гостевого сеанса могут быть изменены. Обычно изменения гостевого сеанса включают следующие изменения:

- добавление или ограничение объема ОЗУ, выделенного для гостевого сеанса;
- изменение сетевых настроек гостевого сеанса;
- монтирование образа CD/DVD или монтирование физического диска CD/DVD.

### Добавление или ограничение объема ОЗУ, выделенного для гостевого сеанса

Часто объем памяти, выделенный гостевому сеансу, требуется увеличить или уменьшить. Память, по умолчанию выделяемая для системы, зачастую вполне подходит для базовой конфигурации системы. Однако при добавлении в гостевой сеанс новых приложений может возникать потребность в увеличении этого объема. До тех пор, пока система хост-сервера располагает достаточным объемом памяти для выделения дополнительной памяти гостевому сеансу, добавление памяти к гостевому сеансу — очень простая задача.

Ниже перечислены необходимые действия.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните на гостевом сеансе, для которого нужно изменить выделенный объем памяти.
2. Щелкните на имени гостевого сеанса правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню пункт **Settings** (Параметры).
3. Щелкните на элементе **Memory** (Память) и введите объем ОЗУ, который нужно выделить для этого гостевого образа (в мегабайтах).
4. По завершении этих действий щелкните на кнопке **ОК**.

---

**НА ЗАМЕТКУ**

Выделенный объем ОЗУ нельзя изменять в действующем виртуальном гостевом сеансе. Вначале гостевой сеанс нужно остановить, перераспределить память для образа, а затем загрузить образ гостя, чтобы новое распределение памяти вступило в действие.

---

## Изменение сетевых настроек гостевого сеанса

Еще одно часто выполняемое изменение конфигурации гостевого сеанса — изменение его сетевых настроек. Администратор виртуального сервера может настроить систему так, чтобы каждый гостевой сеанс подключался непосредственно к сетевой магистрали, как если бы он имел сетевой адаптер, подключенный к магистрали, или же установить изолированный сетевой сегмент (внутренний или приватный) специально для гостевых сеансов. Конфигурирование внутренних, приватных и внешних сетевых сегментов, которые администратор может конфигурировать для подключения гостевых сеансов, описано ранее в этой главе в разделе “Действие **Virtual Network Manager**”.

Обычно используемые методы конфигурирования виртуальной сети можно разделить на следующие две группы.

- **Прямая адресация.** Гостевые сеансы могут подключаться непосредственно к магистрали сети, к которой подключена хост-система виртуального сервера. В этом случае администратору придется сконфигурировать в диспетчере **Virtual Network Manager** внешнее подключение и располагать IP-адресом в этом внешнем сегменте.
- **Изолированная сеть.** Если администратор желает изолировать гостевые сеансы от сетевой магистрали, он может установить внутренне подключение в диспетчере **Virtual Network Manager** и назначить гостевым сеансам IP-адрес сегмента общий с остальными гостевыми сеансами в данной хост-системе. В этом случае виртуальный сервер действует в качестве сетевого коммутатора, соединяющего гостевые сеансы друг с другом.

---

**НА ЗАМЕТКУ**

Для соединения внутреннего сетевого сегмента с внешним гостевой сеанс может быть сконфигурирован в качестве маршрутизатора или шлюза между внутренней и внешней сетью. Эта система маршрутизатора должна будет содержать два адаптера виртуальной сети — по одному для каждой сети.

---

Для изменения подключенной сети, используемой адаптером гостевого сеанса, необходимо выполнить описанные ниже действия.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните на гостевом сеансе, для которого нужно изменить сетевую конфигурацию.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на имени гостевого сеанса и выберите в контекстном меню пункт Settings (Параметры).
3. Щелкните на сетевом адаптере, конфигурацию которого нужно изменить. В поле со списком Network (Сеть) выберите нужную сеть.
4. По завершении щелкните на кнопке ОК.

## Монтирование физического диска CD/DVD или файла образа CD/DVD

При установке программного обеспечения в гостевом сеансе системы виртуального сервера администратору придется либо вставить диск CD или DVD в привод физического сервера и обратиться к диску из гостевого сеанса, либо монтировать файл ISO-образа дискового носителя.

Чтобы обратиться к физическому диску CD или DVD либо смонтировать образ CD или DVD, выполните перечисленные ниже шаги.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните на гостевом сеансе, которому нужно предоставить доступ к диску CD или DVD.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на имени гостевого сеанса и выберите в контекстном меню пункт Settings (Параметры).
3. Щелкните на опции DVD Drive (Привод DVD) и выберите Physical CD/DVD Drive (Физический привод CD/DVD), если хотите монтировать диск в физическом приводе хост-системы, или же щелкните на Image File (Файл образа) и найдите файл ISO-образа, который нужно монтировать в качестве образа диска.
4. По завершении щелкните на кнопке ОК.

## Другие изменяемые настройки конфигурации гостевого сеанса

Существуют и другие настройки, которые можно изменять для гостевого сеанса. Их можно изменять, обратившись к опции Settings (Параметры) гостевого сеанса. В число этих настроек входят перечисленные ниже.

- **BIOS.** Эта настройка позволяет выбирать порядок начальной загрузки гостевой машины с дискеты, CD, диска IDE или из сети.
- **Processor (Процессор).** Hyper-V предоставляет возможность выделять гостевому образу базовые процессоры, причем гостевой образ может иметь до четырех базовых процессоров, выделенных каждому сеансу. Кроме того, управление ресурсами может быть распределено между гостевыми сеансами путем назначения важным гостевым сеансам более высокого приоритета на выделение системных ресурсов по сравнению с другими гостевыми сеансами.

### НА ЗАМЕТКУ

В Windows Server 2008 R2 имеется флажок совместимости процессора для ограничения функциональных возможностей процессора виртуальных машин, которые будут переноситься между различными в плане оборудования хостами методом Live Migration (Прямая миграция). Этот метод миграции рассматривается далее в этой главе.

- **IDE Controller (Контроллер IDE).** Первоначально гостевой сеанс имеет единственный связанный с ним виртуальный жесткий диск. К виртуальному гостевому сеансу можно добавлять дополнительные виртуальные жесткие диски.
- **SCSI Controller (Контроллер SCSI).** С виртуальным гостевым сеансом можно связать виртуальный SCSI контроллер, а также определить различные параметры конфигурации для различных дисков.
- **COM Ports (Порты COM).** С конкретными именованными каналами ввода и вывода информации можно связывать виртуальные коммуникационные порты, такие как COM1 или COM2.

## Запуск гостевого сеанса Hyper-V

После того как гостевой сеанс Hyper-V создан, и его параметры настройки изменены в соответствии с предполагаемыми потребностями организации, виртуальный гостевой сеанс можно запускать. Необходимо решить, должен гостевой сеанс запускаться автоматически при загрузке хост-сервера или же вручную. Кроме того, необходимо определить последовательность запуска гостевых сеансов, чтобы системы, необходимые другим сеансам запускались первыми. Например, нужно, чтобы сеанс глобального каталога и сеанс сервера DHCP запускались раньше, чем сервер приложения, который входит в систему и выполняет аутентификацию в среде Active Directory, подключается к сети и требует аутентификации в Active Directory.

### Автоматический запуск гостевого сеанса

Одна из возможностей запуска и загрузки гостевых сеансов — загрузка гостевого сеанса сразу по завершении цикла начальной загрузки физического хост-сервера. Обычно этот вариант предпочтителен, если гостевой сеанс служит ядром инфраструктуры сети (такой как контроллер домена или системы хост-сервера), чтобы виртуальные гостевые сеансы автоматически загружались при перезагрузке физического сервера. Загружать каждый сеанс виртуального сервера вручную при каждой перезагрузке физического сервера было бы неудобно.

Выбор варианта запуска виртуального сеанса осуществляется в настройках конфигурации каждого гостевого сеанса.

Чтобы изменить вариант запуска, выполните следующие действия.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните правой кнопкой мыши на виртуальной машине, для которой нужно изменить настройки, и выберите в контекстном меню пункт Settings (Параметры).
2. В разделе Management (Управление) настроек щелкните на опции Automatic Start Action (Автоматический запуск).
3. Как видно на рис. 37.7, предлагаются три варианта действий по отношению к виртуальному гостевому сеансу во время загрузки физического хост-сервера. Щелкните на опции Nothing (Ничего) (что будет требовать ручной загрузки гостевого сеанса), на Automatically Start If It Was Running When the Service Stopped (Автоматически запуск, если сеанс выполнялся при остановке службы) или на Always Start This Virtual Machine Automatically (Всегда автоматически запускать эту виртуальную машину). Чтобы настроить виртуальный сеанс для автоматического запуска после запуска физического сервера, выберите опцию Always Start This Virtual Machine Automatically.
4. Данная настройка позволяет также определить задержку автоматического запуска. Это позволяет последовательно запустить виртуальные машины, автоматический запуск которых занимает больше времени, чем требуется для запуска остальных. Чтобы сохранить эти настройки, щелкните на кнопке OK.

## Запуск гостевого сеанса вручную

Вторая возможность запуска гостевого сеанса — отказ от автоматического запуска после загрузки физического сервера. Как правило, этот вариант предпочтителен, если гостевой сеанс будет частью демонстрационного или тестового сервера, когда администратору системы желательно управлять тем, какие гостевые сеансы запускаются автоматически, а какие должны запускаться вручную. Было бы не удобно, если бы ряд демонстрационных или тестовых сеансов автоматически запускались при каждой загрузке системы. Как правило, администратор системы предпочтет самостоятельно выбирать гостевые сеансы для загрузки.

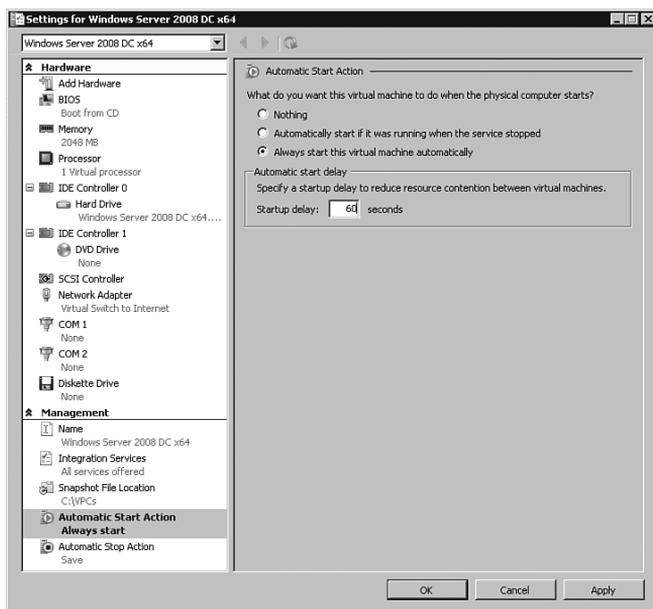


Рис. 37.7. Действия по автоматическому запуску

Чтобы установить запуск гостевого сеанса вручную, выполните перечисленные ниже шаги.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните правой кнопкой мыши на виртуальной машине, для которой нужно изменить параметр настройки, и выберите в контекстном меню пункт Settings (Параметры).
2. В разделе Management (Управление) настроек щелкните на опции Automatic Start Action (Автоматический запуск).
3. Когда откроется окно с тремя вариантами действий по отношению к виртуальному гостевому сеансу при загрузке физического сервера, щелкните на опции Nothing (Ничего) (что будет требовать ручной загрузки гостевого сеанса), на Automatically Start If It Was Running When the Service Stopped (Автоматически запуск, если сеанс выполнялся при остановке службы) или на Always Start This Virtual Machine Automatically (Всегда автоматически запускать эту виртуальную машину). В случае выбора опции Nothing сеанс придется запускать вручную.

## Сохранение состояния гостевого сеанса

В среде Windows Server 2008 R2 Hyper-V используются две концепции сохранения гостевых образов: в виде снимков и в качестве сохраненного состояния. В любой момент администратор может щелкнуть на гостевом сеансе правой кнопкой мыши и выбрать в контекстном меню пункт **Save** (Сохранить). Эта функция аналогична режиму гибернации в настольной клиентской системе. Она сохраняет состояние образа в файл с возможностью возвращения файла образа сохраненного состояния к состоянию, в котором образ находился до сохранения.

## Использование снимков сеансов гостевой операционной системы

Возможность создания снимка гостевого сеанса является чрезвычайно многогранной функцией среды Windows Server 2008 R2 Hyper-V. Снимок в среде Windows Hyper-V использует технологию VSS (Volume Shadow Copy Service – служба теневого копирования томов) от Microsoft, которая захватывает образ файла на сервере – в данном случае файл является VHD-образом самого виртуального сервера. В любой момент в будущем снимок можно использовать для восстановления.

### Снимки для отката образа

Одно из распространенных применений снимка гостевого образа – откат образа к предшествующему состоянию. Это действие часто выполняют по отношению к гостевым образам, используемым в демонстрационных целях или в тестовых лабораториях, где сценарий тестируют для получения результатов и их сравнения с идентичными тестами других сценариев либо в целях подготовки к модернизации или переносу программного обеспечения.

В случае, когда гостевой образ используется в демонстрационных целях, пользователь может выполнить демонстрационную версию программы, добавляя и удаляя информацию, внося изменения в программное обеспечение или как-то иначе изменяя информацию в гостевом образе. Вместо того чтобы возвращаться назад и удалять изменения либо заново строить образ с самого начала для повторения демонстрационной программы, пользователь может просто выполнить откат образа к снимку, который был доступен до внесения изменений.

Откат образа успешно используется для обучения, когда сотрудник выполняет весь процесс, затем производит откат образа, чтобы этот же процесс можно было повторить снова по отношению к тому же базовому образу, но без предварительных действий по установке или конфигурированию.

В сетевых инфраструктурах снимок удобен, когда организация применяет заплату или обновление к серверу или выполняет модернизацию программного обеспечения, что приводит к возникновению проблем. В подобных ситуациях администратор может просто произвести откат образа к состоянию, которое предшествовало началу модернизации или переноса.

### Использование снимков для защиты от сбоя сервера гостевого сеанса

Обычно снимки используют в бизнес-средах для защиты от сбоев или восстановления после аварий. Вовремя созданный снимок, полученный непосредственно перед сбоем системы, может облегчить откат сервера к состоянию, которое предшествовало сбою сервера

или возникновению проблемы. Вместо того чтобы тратить часы на восстановление сервера с магнитной ленты, активизация образа снимка сводится к выбору снимка и к запуску гостевого образа. При этом гостевой образ запускается в том состоянии, в котором он пребывал в момент создания снимка.

## Создание снимка гостевого образа

Создание снимков — очень простая задача. Чтобы создать снимок, выполните следующие действия.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните на гостевом сеансе, для которого нужно создать снимок.
2. Щелкните на имени гостевого сеанса правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню пункт Snapshot (Снимок). Программа немедленно создаст снимок гостевого образа, и снимок отобразится в панели Snapshots (Снимки), как показано на рис. 37.8.

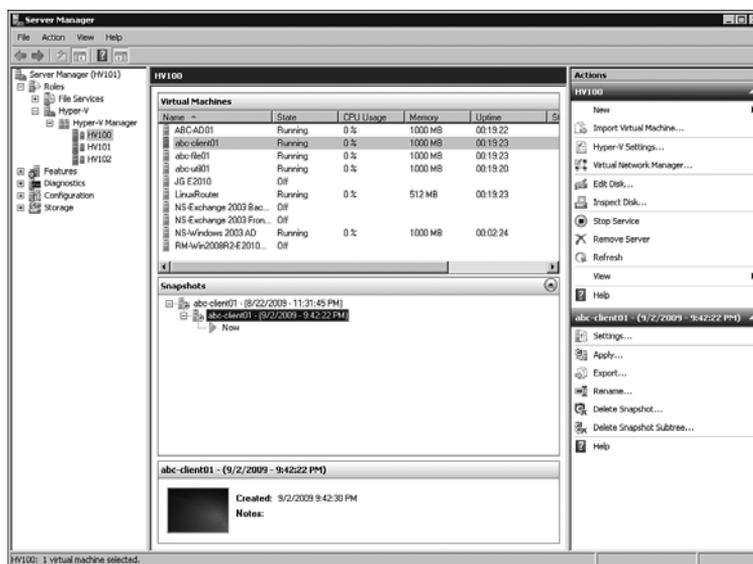


Рис. 37.8. Снимок выполняющегося гостевого сеанса Hyper-V

## Откат гостевого образа к образу предшествующего снимка

В среде Windows Server 2008 R2 Hyper-V для отката образа используется термин “применение” снимка к существующему образу. При откате образа выполняющийся в текущий момент образ применяет к себе информацию снимка, тем самым возвращая образ к ранее сконфигурированному состоянию. Чтобы применить снимок, выполните перечисленные ниже шаги.

1. В консоли Server Manager или в оснастке Hyper-V Manager консоли MMC щелкните на снимке, к которому нужно вернуть выполняющийся гостевой образ.
2. Щелкните на образе снимка правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню пункт Apply (Применить). Конфигурационное состояние образа немедленно возвратится к состоянию образа, имевшему место в момент получения снимка.

## НА ЗАМЕТКУ

По умолчанию имя образа снимка принимает значения даты и времени создания снимка. Например, если виртуальная машина была названа “Windows Server 2008 R2 IIS”, то образ, полученный 2 сентября 2009 г. в 9:42, отображался бы как “Windows Server 2008 R2 IIS – (9/2/2009 – 9:42:22 PM)”. При желании снимки можно переименовывать, назначая им более понятные имена вроде “Чистая сборка со всеми обновлениями”.

## Возврат сеанса к состоянию снимка

При работе со снимками, чтобы вернуть гостевой сеанс к состоянию, в котором он пребывал в момент последнего созданного или примененного снимка, к виртуальной машине можно применить действие отмены. Все изменения, внесенные с момента последнего создания или применения снимка, будут отменены.

## Технологии миграции Quick Migration и Live Migration

В Windows Server 2008 R2 Hyper-V предоставляет две формы автоматизированной миграции: Quick Migration (Быстрая миграция) и Live Migration (Прямая миграция). Эти процессы миграции могут использоваться для повышения доступности обслуживания во время плановых и неплановых отключений сервера.

Хотя обе технологии служат одной и той же цели – перемещению виртуальных серверов между хостами Hyper-V – они используют для этого различные методы и механизмы. Обе технологии требуют наличия в кластере двух хост-серверов Hyper-V, подключенных к одной общей системе хранения данных. Обычно общим хранилищем является сеть хранения данных (SAN), соответствующая стандарту iSCSI или Fibre Channel.

### Технология Quick Migration

Технология Quick Migration (Быстрая миграция) предоставляет способ быстрого перемещения виртуальной машины из одного хост-сервера в другой при незначительной продолжительности периода отключения серверов.

При использовании Quick Migration гостевая виртуальная машина приостанавливается на одном хосте и возобновляет свою работу на другом. Для выполнения этих действий требуется столько времени, сколько необходимо для переноса активной памяти виртуальной машины по сети из первого хоста во второй. Для хоста, объем ОЗУ которого составляет 8 Гбайт, для этого может потребоваться около двух минут при использовании iSCSI-подключения с пропускной способностью в 1 Гбайт.

Quick Migration была самым быстрым методом миграции, доступным в системе Windows Server 2008 Hyper-V. В Microsoft затратили значительные средства на разработку технологий миграции Hyper-V, призванных уменьшить время, необходимое для переноса виртуальных машин между хостами Hyper-V. Результатом явилась технология Live Migration, которая предъявляет к аппаратным средствам те же требования, что и Quick Migration, но обеспечивает практически мгновенную передачу управления.

### Технология Live Migration

Со времени выпуска версии Hyper-V V1 с системой Windows Server 2008 наиболее востребованной клиентами функциональной возможностью является возможность перемещения действующих виртуальных машин между хостами при нулевом времени простоя.

С некоторого времени эту задачу позволяет выполнить технология VMotion корпорации VMware. Наконец, с появлением Windows Server 2008 R2 этого можно достичь естественным образом посредством технологии Hyper-V без каких-либо дополнительных затрат. В результате переход к Hyper-V является весьма обоснованным.

Технология Live Migration (Прямая миграция) использует отказоустойчивую кластеризацию. Модель кворума, применяемая в конкретном кластере, будет зависеть от количества узлов Hyper-V в этом кластере. В рассматриваемом примере используются два узла Hyper-V в конфигурации модель кворума Node and Disk Majority (Большинство узлов и дисков). Один логический номер устройства (LUN) общего хранилища будет использоваться в качестве диска кворума кластера, а второй – в качестве диска CSV (Cluster Shared Volume – общий том кластера), который описан далее в этой главе. Кластеризация подробно рассматривается в главе 29.

#### НА ЗАМЕТКУ

Если при формировании кластера для узлов доступен только один логический номер общего хранилища, Windows распределит этот LUN в качестве диска кворума кластера, и его нельзя будет использовать в качестве диска CSV.

В этом разделе описано использование технологии Live Migration для перемещения виртуальных машин между кластеризованными хостами Hyper-V.

## Конфигурирование кластерного диска-свидетеля

Технология Live Migration требует, чтобы кластер Windows Server 2008 R2 был сконфигурирован для использования общего хранилища данных. Как правило, роль таких хранилищ играют логические номера устройств (LUN), выделенные в сети хранения данных iSCSI или Fibre Channel. Один логический номер устройства (LUN) общего хранилища будет использоваться в качестве диска-свидетеля для обеспечения кворума, а второй – в качестве диска CSV для хранения образов виртуальных машин. Конфигурирование диска CSV описано далее в этой главе.

Номер LUN для общего кворумного диска-свидетеля должен быть сконфигурирован до формирования кластера, чтобы диспетчер кластера мог правильно настроить кластер. С помощью сети iSCSI или Fibre Channel подключите этот LUN к обоим узлам, которые будут использоваться для кластера. До начала использования кластера диск должен быть инициализирован и сформатирован как NTFS. При правильной конфигурации оба узла совместно используют один и тот же сетевой базовый диск и могут одновременно обращаться к диску.

#### ВНИМАНИЕ!

Служба кластеризации Windows всегда будет использовать первый общий диск в качестве кворумного диска кластера. Поэтому данный диск должен выделяться в каждом узле в первую очередь.

Теперь, после того как удостоверяющий диск общего хранилища сконфигурирован, можно приступить к установке кластера Windows.

## Установка компонента Failover Clustering

Прежде чем отказоустойчивая кластеризация сможет быть развернута, необходимо установить необходимый компонент. Чтобы установить компонент Failover Clustering (Отказоустойчивая кластеризация), выполните описанные ниже действия.

1. Войдите в узел кластера Windows Server 2008 R2 от имени учетной записи с правами администратора.
2. В панели задач Windows щелкните на значке Server Manager (Диспетчер сервера).
3. После открытия окна Server Manager выберите узел Features (Компоненты) в панели дерева.
4. В панели задач выберите задачу Add Features (Добавить компоненты).
5. В окне Select Features (Выберите компоненты) выберите компонент Failover Clustering (Отказоустойчивая кластеризация), щелкните на кнопке Next (Далее), а затем щелкните на кнопке Install (Установить) на странице Confirmation Selections (Подтверждение выбранных установочных параметров), чтобы установить данную функцию.
6. По завершении установки щелкните на кнопке Close (Заккрыть), чтобы завершить установку и вернуться в окно Server Manager.
7. Закройте Server Manager и установите компонент Failover Clustering во всех остальных узлах кластера.

## Запуск мастера проверки конфигурации

Консоль Failover Cluster Manager (Диспетчер отказоустойчивого кластера) используется для управления компонентом Failover Clustering. Ее можно запустить из Server Manager или в качестве оснастки консоли MMC. После того как функция установлена, запустите мастер Validate a Configuration Wizard (Мастер проверки конфигурации) из панели задач консоли Failover Cluster Manager. При запуске мастера все узлы должны быть готовы к работе и запущены. Чтобы запустить мастер Validate a Configuration Wizard, выполните описанные ниже шаги.

1. Войдите в один из узлов кластера Windows Server 2008 R2 от имени учетной записи с ghfdvб администратора, действительной для всех узлов в данном кластере.
2. Выберите в меню Start (Пуск) пункт All Programs⇒Administrative Tools⇒Failover Cluster Manager (Все программы⇒Администрирование⇒Диспетчер отказоустойчивого кластера).
3. После открытия консоли Failover Cluster Manager щелкните на действии Validate a Configuration (Проверить конфигурацию) в панели Actions (Действия).
4. После открытия мастера Validate a Configuration Wizard на странице Before You Begin (Прежде чем начать) щелкните на кнопке Next (Далее).
5. На странице Select Servers or a Cluster (Выберите серверы или кластер) введите имя узла кластера и щелкните на кнопке Add (Добавить). Повторяйте этот процесс, пока все узлы не будут добавлены в список, как показано на рис. 37.9, и щелкните на кнопке Next, чтобы продолжить.
6. На странице Testing Options (Параметры тестирования) прочтите пояснения требований, необходимых для прохождения всех тестов, поддерживаемых Microsoft. Выберите опцию Run All Tests (Recommended) (Выполнить все тесты (рекомендуется)) и щелкните на кнопке Next, чтобы продолжить.
7. На странице Confirmation (Подтверждение) просмотрите список серверов, которые будут трестироваться, и список выбранных для выполнения тестов, а затем щелкните на кнопке Next, чтобы приступить к тестированию серверов.

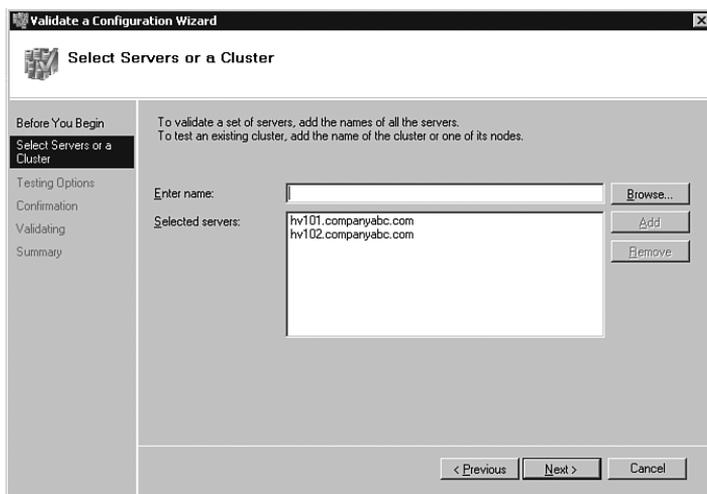


Рис. 37.9. Добавление серверов для проверки мастером *Validate a Configuration Wizard*

#### НА ЗАМЕТКУ

В течение долгого времени администраторы высказывали нарекания по поводу слишком малых размеров окна мастера *Validate a Configuration Wizard*. В *Windows Server 2008 R2* администраторы, наконец, получили возможность изменять размеры окна, перетаскивая его нижний правый угол. Эта возможность не очевидна, но она работает.

8. По завершении тестов страница *Summary* (Сводная информация) отобразит результаты, и, если тесты выполнены успешно, щелкните на кнопке *Finish* (Готово), чтобы завершить работу мастера *Validate a Configuration Wizard*. Если выполнение тестов оказалось неудачным, щелкните на кнопке *View Report* (Просмотреть отчет), чтобы выяснить подробности и установить, какой тест не прошел и по какой причине.

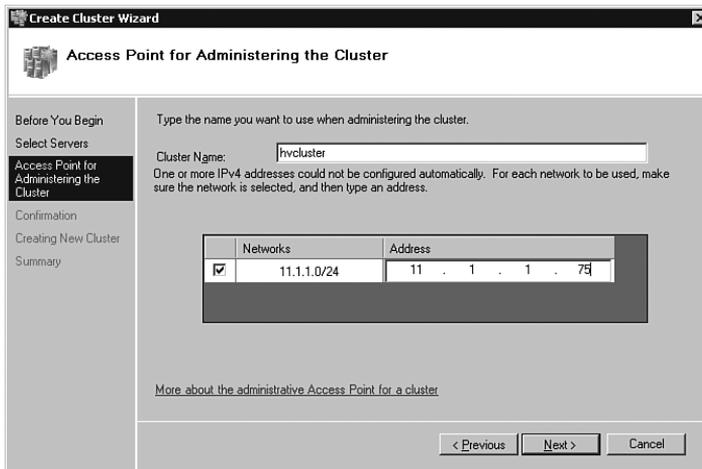
Даже если мастеру *Validate a Configuration Wizard* удалось выполнить не все тесты, в зависимости от непройденных тестов создание кластера все же может оказаться возможным. После того как работа мастера проверки конфигурации успешно завершена, ничто не препятствует созданию кластера.

## Создание кластера с моделью кворума *Node and Disk Majority*

При первом создании отказоустойчивого кластера все узлы в кластере должны быть готовы к работе и функционировать. Чтобы создать отказоустойчивый кластер, необходимо выполнить описанные ниже действия.

1. Войдите в один из узлов кластера *Windows Server 2008 R2* от имени учетной записи с правами администратора, действительной для всех узлов в данном кластере.
2. Выберите в меню *Start* (Пуск) пункт *All Programs*⇒*Administrative Tools*⇒*Failover Cluster Manager* (Все программы⇒Администрирование⇒Диспетчер отказоустойчивого кластера).
3. После открытия консоли *Failover Cluster Manager* щелкните на действии *Create a Cluster* (Создать кластер) в панели *Actions* (Действия).

4. После открытия мастера Create Cluster Wizard (Мастер создания кластера) на странице Before You Begin (Прежде чем начать) щелкните на кнопке Next (Далее).
5. На странице Select Servers (Выберите серверы) введите имя каждого узла кластера и щелкните на кнопке Add (Добавить). Когда все узлы будут добавлены в список, щелкните на кнопке Next.
6. На странице Validation Warning (Предупреждение о необходимости проверки) выберите опцию No. I Do Not Require... (Нет, не нужно...). Проверочный тест можно запустить после завершения конфигурирования. Щелкните на кнопке Next, чтобы перейти к следующей странице.
7. На странице Access Point for Administering the Cluster (Точка доступа для администрирования кластера) введите имя кластера, заполните IPv4-адрес и щелкните на кнопке Add (Добавить), как показано на рис. 37.10. Выбранное для кластера имя станет учетной записью компьютера кластера в Active Directory.



**Рис. 37.10.** Определение сетевого имени и IPv4-адреса отказоустойчивого кластера

8. На странице Confirmation (Подтверждение) просмотрите выбранные параметры настройки и щелкните на кнопке Next, чтобы создать кластер.
9. На странице Summary (Сводная информация) просмотрите результаты процесса создания кластера и щелкните на кнопке Finish (Готово), чтобы вернуться в консоль Failover Cluster Manager. При наличии ошибок можно щелкнуть на кнопке View Report (Просмотреть отчет), чтобы ознакомиться с подробным отчетом создания кластера.
10. После возвращения в консоль Failover Cluster Manager выберите имя кластера в панели дерева. В панели задач просмотрите сведения о конфигурации кластера.
11. В панели дерева выберите и разверните ветвь Nodes (Узлы), чтобы увидеть список всех узлов кластера.
12. Выберите элемент Storage (Хранилище) и просмотрите содержимое хранилища кластера в панели задач. Диск общего хранилища будет указан как диск-свидетель в кворуме. Он будет использоваться для поддержания кворума.
13. Разверните ветвь Networks (Сети), чтобы просмотреть список сетей. Последовательно выберите каждую сеть и просмотрите имена адаптеров.

- Щелкните на действии **Validate Configuration** (Проверить конфигурацию) в панели **Actions**, чтобы запустить автоматическую проверку конфигурации кластера. Более подробно проведение проверки было описано в предыдущем разделе “Запуск мастера проверки конфигурации”. Имейте в виду, что необходимым условием поддержки кластеров со стороны Microsoft является успешное выполнение процесса проверки.

## Добавление дополнительных общих хранилищ

На данном этапе мы располагаем кластером с моделью кворума **Node and Disk Majority**, который использует общий диск-свидетель для поддержания кворума. Теперь можно добавить общее хранилище, которое будет использоваться в качестве общего тома кластера.

Еще один номер LUN должен быть выделен для общего тома кластера, предназначенного для хранения образов виртуальных машин, используемых в процессе **Live Migration**. Этот LUN должен быть новым, не разбитым на логические разделы томом или томом, уже содержащим образа и данные виртуальных машин.

Посредством сети **iSCSI** или **Fibre Channel** подключите этот LUN к обоим узлам кластера. До начала его использования в кластере диск должен быть инициализирован и сформатирован как **NTFS**. При правильной конфигурации диск будет отображаться в разделе **Disk Management** (Управление дисками) в обоих узлах.

Теперь нужно добавить новый общий диск в кластер, для чего выполните следующие шаги.

- В одном из узлов кластера откройте консоль **Failover Cluster Manager** (Диспетчер отказоустойчивого кластера).
- Раскройте ветвь **Cluster** (Кластер) и выберите элемент **Storage** (Хранилище).
- В панели **Actions** (Действия) щелкните на действии **Add a Disk** (Добавить диск).
- Выберите диск, который нужно добавить, и щелкните на кнопке **OK**. Диск будет добавлен в доступное хранилище данных.

## Конфигурирование общих томов кластера

Общие тома кластеров (**Cluster Shared Volumes – CSV**) – новая концепция **Windows Server 2008 R2**. Они предоставляют новые возможности, необходимые для работы технологии **Live Migration Hyper-V**, и поэтому в кластере могут участвовать только узлы **Windows Server 2008 R2**.

При использовании томов **CSV** любой хост может содержать виртуальную машину и любой узел может получать доступ к диску **VHD** в общем хранилище, что позволяет свободно перемещать права владения виртуальной машиной и диском между узлами кластера без оказания влияния на любые другие ресурсы, хранящиеся на этом общем диске.

Чтобы активизировать и сконфигурировать общие тома кластера из консоли **Failover Cluster Manager**, необходимо выполнить следующие действия.

- Выберите имя кластера в консоли **Failover Cluster Manager**.
- Щелкните на действии **Enable Cluster Shared Volumes** (Включить общие тома кластера) в панели **Actions** (Действия).
- Откроется информационное окно **Enable Cluster Shared Volumes** (Включение общих томов кластера). Прочтите важную информацию, показанную на рис. 37.11, согласно которой тома **CSV** поддерживаются только для роли **Hyper-V** в серверах **Windows Server 2008 R2**. Отметьте флажок, подтверждающий ознакомление с замечанием, и щелкните на кнопке **OK**.



Рис. 37.11. Включение общих томов кластера в кластере

4. В древовидное представление будет добавлен новый элемент Cluster Shared Volumes (Общие тома кластера). Выберите элемент Cluster Shared Volumes.
5. В панели Actions щелкните на действии Add Storage (Добавить хранилище). Откроется окно Add Storage (Добавление хранилища).
6. Установите флажок для выбора общего диска кластера и щелкните на кнопке OK. Общий диск будет добавлен в общее хранилище кластера, как показано на рис. 37.12.

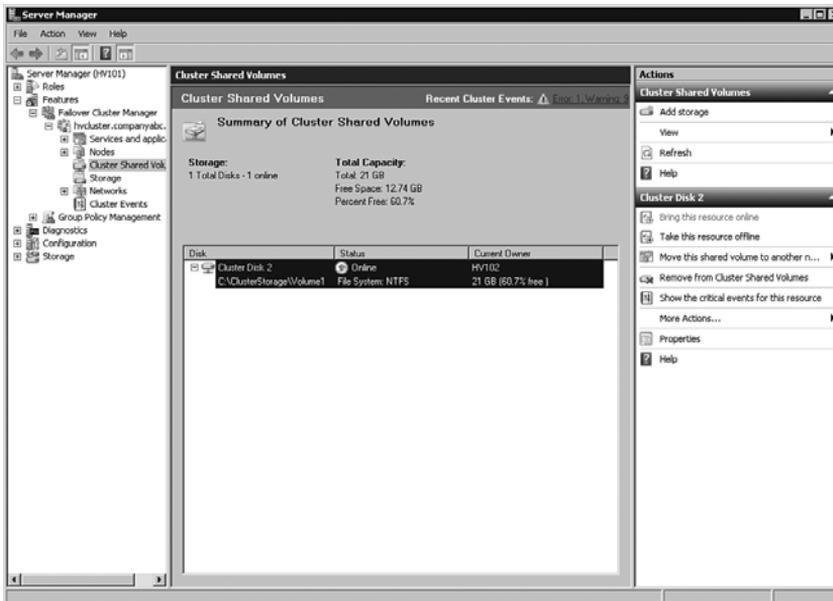


Рис. 37.12. Новый общий том кластера

В отличие от других дисков общих томов, общие тома кластеров отображаются в узлах в виде папки локального диска C: каждого узла.

Чтобы получить к нему доступ, из любого узла откройте проводник Windows и перейдите к пути, указанному в информационной строке диска Cluster Shared Volume; обычно это C:\ClusterStorage\Volume1. При этом тому CSV назначается уникальный номер, начиная с 1. При добавлении еще одного диска CSV в этот же кластер, он будет доступен по имени C:\ClusterStorage\Volume2.

## Развертывание новых виртуальных машин в отказоустойчивых кластерах CSV

После того как нужная конфигурация кластера получена, кластер готов к развертыванию в нем виртуальных машин.

1. В одном из узлов кластера откройте консоль Failover Cluster Manager (Диспетчер отказоустойчивого кластера).
2. Раскройте ветвь Cluster (Кластер) и выберите элемент Services and Applications (Службы и приложения).
3. После того как тома хранилища кластера сконфигурированы, приложение Virtual Machines (Виртуальные машины) становится доступным в панели Actions (Действия). Щелкните на элементе Virtual Machines (Виртуальные машины), затем на действии New Virtual Machine (Создать виртуальную машину) и выберите узел кластера, в котором нужно развернуть виртуальную машину.
4. Запустится мастер New Virtual Machine Wizard (Мастер создания виртуальной машины), как было описано для диспетчера Hyper-V Manager ранее в этой главе. На вводном экране щелкните на кнопке Next (Далее).
5. Введите имя новой виртуальной машины и отметьте флажок Store the Virtual Machine in a Different Location (Сохранить виртуальную машину в другом месте). Введите путь к папке C:\ClusterStorage\Volume1, как показано на рис. 37.13, и щелкните на кнопке Next.

### НА ЗАМЕТКУ

В серверах Hyper-V, использующих технологию Live Migration, рекомендуется изменять заданное по умолчанию место хранения виртуальных машин на путь общего тома кластера. Этот параметр конфигурируется в разделе Hyper-V Settings (Параметры Hyper-V) консоли Hyper-V Manager, как было описано ранее в этой главе.

6. Выделите новой виртуальной машине требуемый объем памяти.

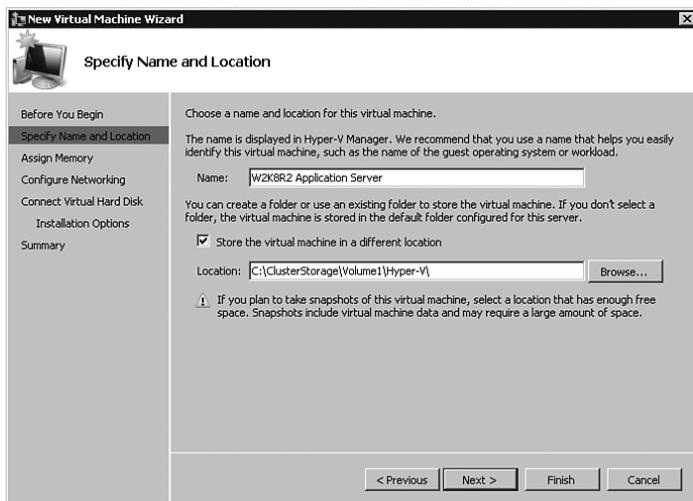


Рис. 37.13. Указание местоположения для виртуальной машины

7. Выберите виртуальную сеть или выберите опцию **Not Connected** (Не подключена), чтобы сконфигурировать ее позже. Для продолжения щелкните на кнопке **Next**.
8. Создайте новый виртуальный жесткий диск (VHD) в папке `C:\ClusterStorage\Volume1` или выберите существующий диск VHD и щелкните на кнопке **Next**.

**НА ЗАМЕТКУ**

Чтобы технология Live Migration работала, и файл конфигурации виртуальной машины, и связанные с ней файлы виртуальных жестких дисков (VHD) должны располагаться в папке CSV.

9. Выберите способ установки операционной системы новой виртуальной машины – используя загрузочный диск CD-DVD, ISO-образ, гибкий диск или из сетевого сервера установки – и щелкните на кнопке **Next**.
10. Просмотрите сводку выбранных опций и щелкните либо на кнопке **Finish** (Готово), если выбранные настройки вас устраивают, либо на кнопке **Previous** (Назад), чтобы вернуться к предыдущему экрану и внести изменения.
11. Чтобы создать новую виртуальную машину, щелкните на кнопке **Finish**. После того как виртуальная машина сохранена в папке CSV, мастер High Availability Wizard (Мастер высокой доступности) сконфигурирует виртуальную машину для использования в процессе Live Migration, как показано на рис. 37.14. Щелкните на кнопке **View Report** (Просмотреть отчет), чтобы ознакомиться с действиями, предпринятыми мастером High Availability Wizard при конфигурировании виртуальной машины для Live Migration.

**НА ЗАМЕТКУ**

Вполне нормально, если мастер High Availability Wizard выводит предупреждение при установке операционной системы для виртуальной машины с физического диска CD-DVD, ISO-файла или гибкого диска в хосте. Это объясняется тем, что диск или файл, используемый для установки, не доступен для кластера. В большинстве случаев это не имеет значения, но при необходимости эту проблему можно обойти, устанавливая операционную систему с ISO-образа, хранящегося в CSV.

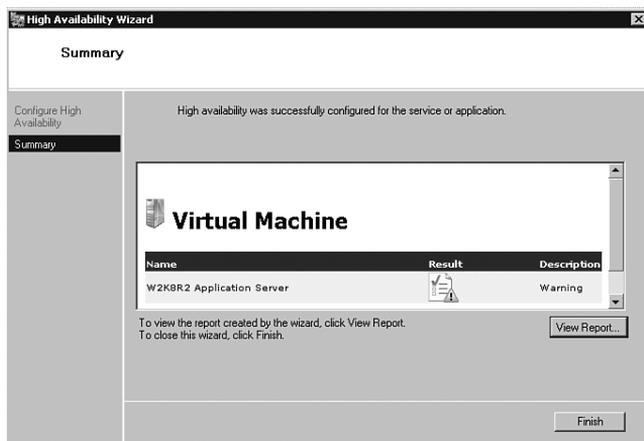


Рис. 37.14. Мастер High Availability Wizard

- Щелкните на кнопке **Finish**, чтобы завершить конфигурирование новой виртуальной машины.
- При необходимости измените настройки виртуальной машины, чтобы увеличить количество виртуальных процессоров, изменить конфигурацию дисков и т.п.
- Щелкните правой кнопкой мыши на виртуальной машине в окне **Failover Cluster Manager** (Диспетчер отказоустойчивого кластера) и выберите в контекстном меню пункт **Start Virtual Machines** (Запустить виртуальные машины), чтобы запустить виртуальную машину и установить операционную систему.

Как только операционная система будет установлена, технологию **Live Migration** можно будет использовать для перемещения кластера из одного узла в другой.

## Развертывание существующих виртуальных машин в отказоустойчивых кластерах CSV

Если логический номер устройства (LUN), выделенный в качестве диска CSV в кластере, содержит образы существующих виртуальных машин, их можно сделать высокодоступными. Можно также скопировать любой виртуальный жесткий диск на том CSV и сделать его высокодоступным.

- В одном из узлов кластера откройте консоль **Failover Cluster Manager** (Диспетчер отказоустойчивого кластера).
- Раскройте ветвь **Cluster** (Кластер) и выберите элемент **Services and Applications** (Службы и приложения).
- Щелкните правой кнопкой на элементе **Services and Applications** и выберите в контекстном меню пункт **Configure a Service or Application** (Конфигурировать службу или приложение). В результате откроется мастер **High Availability Wizard** (Мастер высокой доступности).
- На странице **Before You Begin** (Прежде чем начать) щелкните на кнопке **Next** (Далее).
- На странице **Service or Application** (Служба или приложение) щелкните на элементе **Virtual Machine** (Виртуальная машина), а затем щелкните на кнопке **Next**.
- Выберите виртуальную машину (машины), которые должны быть высокодоступными, и щелкните на кнопке **Next**.
- Просмотрите страницу **Summary** (Сводная информация) мастера и щелкните на кнопке **Finish** (Готово).
- Выберите виртуальную машину в панели **Service and Application** (Служба и приложение) и щелкните на действии **Start Virtual Machines** (Запустить виртуальные машины) в панели **Actions** (Действия).

## Выполнение переноса Live Migration

Виртуальная машина действует в одном из узлов кластера, называемом узлом-владельцем. Перенос **Live Migration** сводится к выполнению ряда шагов. Их можно разделить на три этапа: предварительную миграцию, перемещение виртуальной машины и окончательное перемещение/запуск виртуальной машины.

Первое действие в процессе **Live Migration** выполняется в исходном узле (в том, где виртуальная машина действует в настоящее время) и в целевом узле (том, куда виртуальная машина будет перемещена), гарантируя, что процесс миграции действительно может быть выполнен успешно.

В процессе Live Migration выполняются следующие действия.

1. Идентификация исходной и конечной машин.
2. Установка сетевого подключения между двумя узлами.
3. Теперь начинается предварительный этап. Проверьте совместимость различных ресурсов, доступных в исходном и конечном узлах.
  - Одинакова ли архитектура, используемая процессорами? (Например, виртуальная машина, действующая в узле с процессором AMD, не может быть перемещена в узел Intel и наоборот.)
  - Располагает ли конечный узел достаточным количеством доступных ядер ЦП?
  - Располагает ли конечный узел достаточным объемом ОЗУ?
  - Имеется ли доступ к необходимым ресурсам совместного использования (VHD, сети и т.п.)?
  - Имеется ли доступ к ресурсам физических устройств, которые должны остаться связанными с виртуальной машиной после миграции (приводам CD, DVD, LUN или автономным дискам)?

Миграция не может быть выполнена при возникновении каких-либо проблем на предварительном этапе. Если такие проблемы существуют, виртуальная машина останется в исходном узле и процесс на этом завершится. Если предварительный этап проведен успешно, миграция может быть выполнена и перемещение виртуальной машины продолжается.

4. Состояние виртуальной машины (неактивные страницы памяти) перемещаются в целевой узел, чтобы максимально уменьшить “следы” активной виртуальной машины. В исходном узле остается лишь небольшой рабочий набор памяти виртуальной машины.

Конфигурация виртуальной машины и информацию об устройствах переносятся в узел назначения, и создается рабочий процесс. Затем, пока еще действующей виртуальной машине, память виртуальной машины переносится в узел назначения. Служба кластера перехватывает операции записи в памяти и отслеживает действия, выполняемые во время миграции. Эта страница будет повторно передана позднее. Вплоть до этого момента виртуальная машина технически остается в исходном узле.

5. Оставшиеся компоненты виртуальной машины временно приостанавливаются в исходном узле. После этого рабочий набор виртуальной машины переносится в хост назначения, права доступа к хранилищу данных передаются хосту назначения, и виртуальная машина перезапускается в нем.

Единственный перерыв в работе виртуальной машины происходит только на последнем шаге, и обычно этот простой значительно короче допустимого для большинства сетевых приложений. Например, администратор может обращаться к виртуальной машине посредством службы удаленного рабочего стола во время выполнения процесса Live Migration и не заметить никаких пауз. Или же виртуальная машина может направлять видеоданные нескольким хостам, подвергаться процессу Live Migration в другой узел, а конечные пользователи не заметят никакой разницы в уровне обслуживания.

Чтобы провести миграцию Live Migration между двумя узлами кластера, выполните следующие действия.

1. В одном из узлов кластера откройте консоль Failover Cluster Manager (Диспетчер отказоустойчивого кластера).

2. Раскройте ветвь Cluster (Кластер) и выберите элемент Services and Applications (Службы и приложения).
3. Выберите виртуальную машину, для которой нужно выполнить процесс Live Migration.
4. В панели Actions щелкните на действии Live Migrate Virtual Machine to Another Node (Выполнить прямой перенос виртуальной машины в другой узел) и выберите узел, в который нужно переместить виртуальную машину. Виртуальная машина будет перенесена в выбранный узел посредством ранее описанного процесса.

#### НА ЗАМЕТКУ

При наличии различий в процессорах исходного и конечного узлов, процесс Live Migration отобразит предупреждение о несоответствии возможностей ЦП. Чтобы в этом случае выполнить процесс Live Migration, придется остановить виртуальную машину и изменить параметр процессора на Migrate to a Physical Computer with a Different Processor Version (Выполнить миграцию на физический компьютер в другой версии процессора).

## Резюме

Всего за несколько лет система Hyper-V Microsoft прошла длинный путь. Ее возможности еще больше возросли с момента выпуска ОС Windows Server 2008. Еще в 2003 г. Microsoft даже не участвовала в виртуализации, а сейчас, с выпуском Windows Server 2008 R2, виртуализация предоставляет организациям способ объединения серверных приложений в очень небольшом числе систем виртуальных серверов и обеспечения устойчивости к отказам на уровне предприятия. Основная особенность Windows Server 2008 R2 Hyper-V — способность выполнения переносов Live Migration с уменьшением времени простоя с нескольких минут до практически мгновенного возобновления работы. Эта технология успешно конкурирует с другими аналогичными технологиями виртуализации, такими как VMware, но обходится значительно дешевле.

Hyper-V в Windows Server 2008 R2 предоставляет возможность размещения серверов Windows, клиентов Windows и гостевых сеансов операционных систем, отличных от Windows, с предоставлением возможности объединения десятков физических серверов в единую систему виртуального сервера. Добавляя в производственную среду дополнительные системы виртуальных серверов, организация может радикально уменьшить количество используемых физических серверов, а также получает в свое распоряжение метод реализации избыточности, кластеризации и аварийного восстановления сервера без необходимости дублирования множества физических серверов, требуемых для улучшения компьютерного обслуживания производственного процесса.

## Полезные советы

Ниже перечислены полезные советы этой главы.

- Планируйте количество виртуальных гостевых сеансов, которые предполагается запускать на сервере, чтобы правильно определить размер хост-системы согласно требованиям к объему памяти, процессору и дисковому пространству.
- Когда будете готовы к установке сеанса гостевой операционной системы, подготовьте установочный носитель и лицензионные ключи, необходимые для установки гостевой операционной системы.

- Примените к гостевым сеансам все заплатки и обновления вскоре после установки гостевой операционной системы, как это делалось бы при установке обновлений физических систем.
- Для гостевых сеансов Microsoft Windows установите подключаемые компоненты Windows, предназначенные для улучшения использования и работы гостевого сеанса.
- После установки гостевого сеанса и связанных с ним приложений удостоверьтесь в достаточном объеме памяти для гостевого сеанса и соответствующим образом настройте память гостевого сеанса, чтобы оптимизировать его производительность.
- Выделите достаточный объем дискового пространства для получения снимков образов, чтобы дисковая подсистема могла уместить и необходимый гостевой образ, и связанные с ним снимки гостевого сеанса.
- Подумайте над использованием снимков, прежде чем применять серьезные заплатки, обновления или модернизации к образу сеанса, чтобы можно было выполнить откат к исходному образу.
- Подумайте о применении технологии Live Migration вместо технологии Quick Migration для быстрого перемещения виртуальных серверов между хостами с практически нулевым временем простоя.
- Удостоверьтесь, что компьютерное оборудование, используемое в процессе Live Migration, присутствует в списке совместимости Windows Server 2008 R2 и использует одинаковую платформу Intel или AMD.
- Применяйте CSV (Cluster Shared Volumes – общие тома кластера) только для кластеров Live Migration Hyper-V.
- Перед добавлением общего хранилища, которое будет представлено в виде Cluster Shared Volumes, сконфигурируйте отказоустойчивый кластер Windows.
- Для узлов Live Migration измените заданное по умолчанию место хранения виртуальных машин на путь общего тома кластера.
- Обеспечьте, чтобы и файл конфигурации виртуальной машины, и связанные с ней файлы виртуальных жестких дисков (VHD) располагались в папке CSV, предназначенной для виртуальных машин, которые участвуют в процессе Live Migration.