

Зачем бизнесу нужна виртуализация ИТ-ресурсов?

Ажиотаж в прессе вокруг проблем виртуализации вычислительных ресурсов больших и маленьких компаний сопровождается изложением и обсуждением деталей, которые раньше интересовали только "узких" специалистов. Обозреватели походя бросают замечания по поводу паравиртуализации и гипервизоров, пускаются в детальные обсуждения виртуализации памяти, серверов, сетевых ресурсов, ввода/вывода и даже приложений. Мировые производители микропроцессоров Intel и AMD наперегонки бросаются дорабатывать свои изделия *86 и *64, чтобы обеспечить аппаратную поддержку программным средствам виртуализации. Что происходит? Откуда этот buzz-z-z? Возможно, этот интерес разогрет специалистами компании Gartner Group, включившими виртуализацию в число семи информационных технологий, которые станут самыми востребованными на рынке 2008 года.

Однако нам представляется, что происходит нечто более существенное - смена парадигмы для серверов младшего класса. Привычная модель, одно приложение - один сервер, заменяется идеей организации обработки множества приложений на одном физическом сервере в режиме симметричного мультипроцессинга (SMP). Тому есть вполне реальные предпосылки: экспоненциальный рост производительности процессоров в соответствии с законом Мура (см. Рис 1) и отставание роста нагрузки приложений для серверов младшего класса.

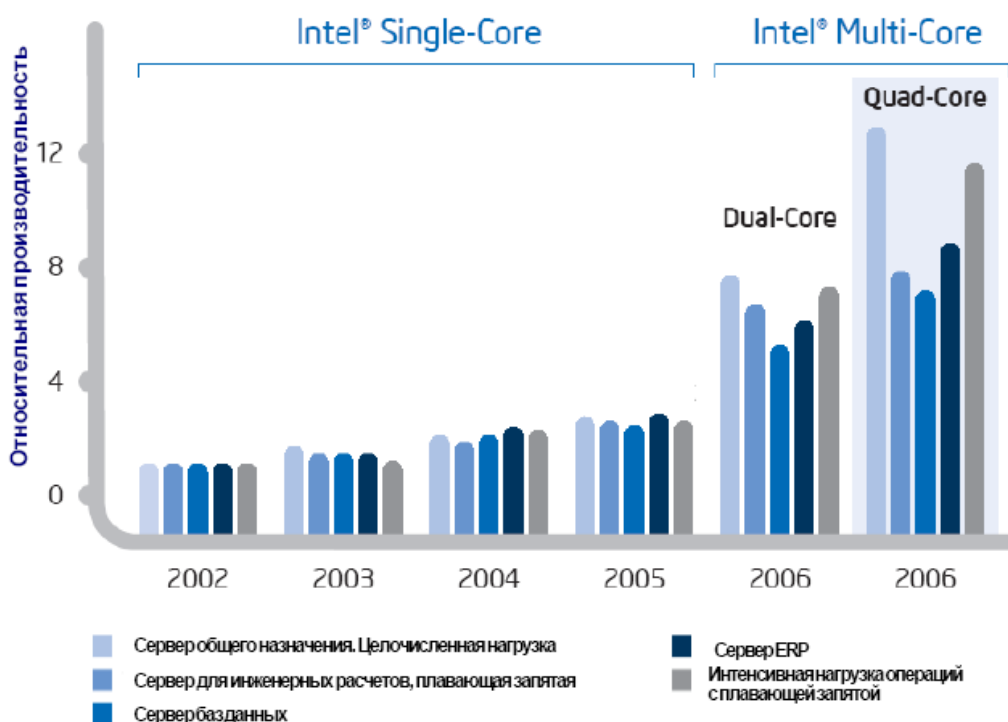


Рис 1. Закон Мура на практике на примере процессоров компании Intel

На Рис 2 приведены данные по усредненной загрузке серверов различных классов. Так серверы старшего класса (мэйнфрейм) дают максимальную отдачу - их загрузка в рабочие часы достигает 100%. Их среднесуточная загрузка по рабочим дням снижается до 70% за счет ночных простоев, а среднесуточная загрузка на интервале неделя составляет около 60% (сказываются дополнительные простои в выходные дни).

Заметим, что серверы zSeries компании IBM традиционно используют виртуализацию ресурсов. У серверов среднего класса (Unix Mid-tier) усредненная загрузка существенно хуже и уж совсем плохо обстоят дела с серверами младшего класса (Intel, AMD). Именно серверы младшего класса являются виновниками сегодняшнего ажиотажа.

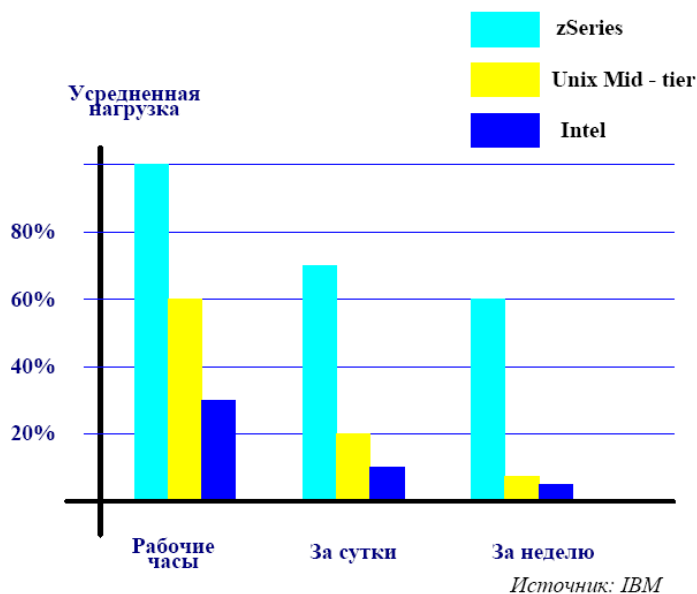


Рис 2. Усредненная загрузка корпоративных серверов по данным компании IBM.

Но причем здесь виртуализация? Реализуя симметричный мультипроцессинг, правильнее было бы говорить о безопасной консолидации приложений, справедливом дележе реальных ресурсов между приложениями, поведении системы при возникновении отказов и т.п. В таком ракурсе уже просматриваются интересы бизнеса: обеспечение непрерывности бизнес-процессов, эффективное использование материальных и нематериальных активов ИТ-инфраструктуры, надежность и безопасность информационной системы. Однако виртуализация действительно заслуживает внимания и не только узких специалистов. Идея виртуализации ресурсов легла в основу реализации SMP на процессорах *86 и *64, так, как это было сделано в архитектуре OS/VM компании IBM. Эти модели процессоров часто используются для выполнения приложений бэк-офиса (IC, HR, CRM и т.д.), и есть практически в каждой компании. Нагрузка на ресурсы серверов бэк-офиса, в общем случае, растет пропорционально росту численности сотрудников компании, а темпы этого роста, как правило, намного отстают от темпов роста вычислительной мощности согласно закону Мура. Это хорошо видно на диаграмме на Рис 2.

Производители решений виртуализации на основе хоста	
Фирма производитель	URL
Microsoft	www.microsoft.com
Novell	www.novell.com
Red Hat	www.redhat.com
Virtual Iron Software	www.virtualiron.com
VMware	www.vmware.com
XenSource	www.xensource.com

Режим обработки SMP предполагает гранулярность ресурсов и приложений, которая позволяет добавлять ресурсы в пулы ресурсов, выводить их из пулов, и делить их между несколькими приложениями. Фактически мы получаем новую возможность консолидации множества приложений на одном сервере.

Итак, на наших глазах происходит смена парадигмы использования младших серверов (см. Рис 3).

Производители решений Виртуализации ОС	
Фирма производитель	URL
Sun Microsystems	www.sun.com
SWsoft	www.swsoft.com

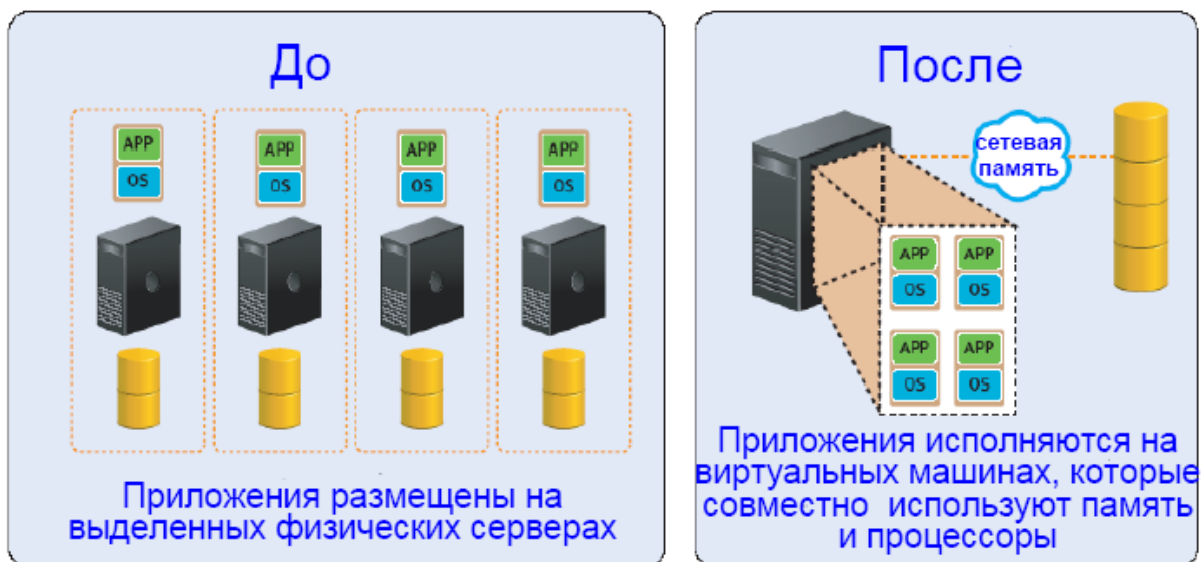


Рис 3. Смена парадигмы использования младших серверов

Известно, что смена парадигмы в науке ведет к научно-технической революции. В нашем случае скачком (революционно) изменяются потребительские свойства конечного продукта - недорогих серверов, способных обслуживать не одно приложение, а множество. Похоже, изменение таких потребительских свойств может привести к скачкообразному изменению спроса - к ажиотажному спросу.

Читатель, возможно, помнит те времена, когда надежность информационной системы практически определялась надежностью дисковых запоминающих устройств. Тогда ошибка ввода/вывода при обращении к дисковому устройству приводила к останову приложения или всей системы. Смена парадигмы этих устройств (замена надежности на живучесть) привела к идее модели RAID - Redundant Array of Inexpensive Disks (раньше читалось именно Inexpensive, это сегодня в аббревиатуре читается как Independent). Виртуальное дисковое запоминающее устройство, построенное на основе модели RAID за счет использования избыточности "дешевых" физических дисковых устройств обеспечило целостность данных при возникновении одиночных ошибок ввода/вывода и создало возможность продолжать работу приложения без аварийного останова. Такая смена парадигмы привела к созданию устройств, обладающих принципиально новыми потребительскими качествами, которые обеспечили им массовый спрос, а компании EMC - лидерство на современном рынке запоминающих устройств. Гранулярность RAID позволяет пользователю "купить себе немного дисковой памяти" и пополнить ею купленный ранее RAID. Сегодня - очередь ее дочерней компании, VMware? Станет ли возможным "купить себе немножко процессоров" в дополнение к уже имеющимся?

Как бы то ни было, лидеру продаж на рынке средств виртуализации вычислительных ресурсов для серверов младшего класса, компании VMware, прочат светлым ее ближайшее будущее (см. Рис 4).

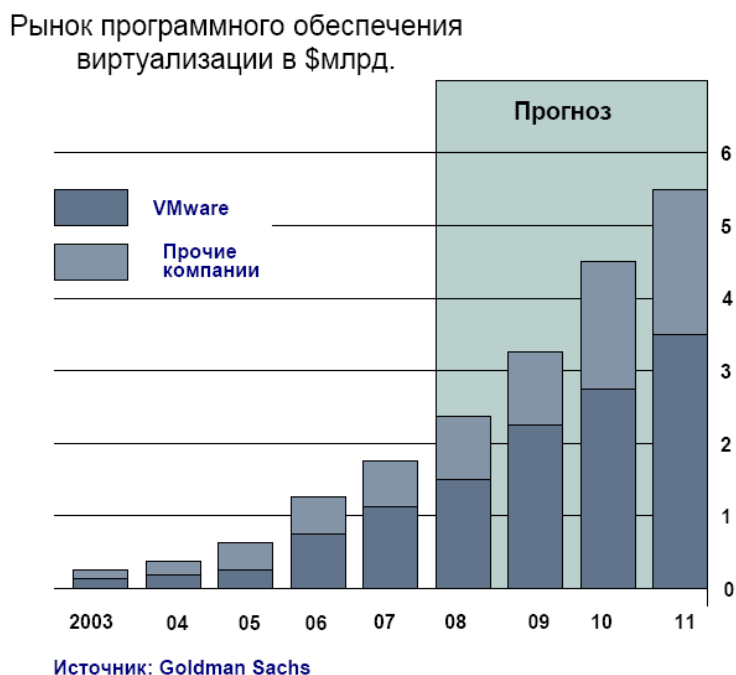


Рис 4. Положение компании VMware на рынке программного обеспечения (прогноз).

Разные компании-производители средств виртуализации ИТ-ресурсов, не имея возможности проектировать целиком всю систему, от аппаратной части до супервизора, как это было в случае с IBM, разделились по своим архитектурным пристрастиям, каждое из которых обладает своими достоинствами и недостатками, во многом не безразличными для бизнеса. По-крупному, производителей средств серверной виртуализации можно разделить на сторонников виртуализации на основе хоста (полная виртуализация, паравиртуализация и виртуализация с аппаратной поддержкой) и сторонников виртуализации операционной системы.

Сравнение характеристик разных архитектурных подходов приведено в Таблице 1.

Таблица 1.

	Серверная виртуализация на базе хоста			Виртуализация ОС
	Полная виртуализация	Пара-виртуализация	С аппаратной поддержкой	
Исполняемая сервером роль	-Консолидация унаследованных серверов -Обучение -Испытание -Развитие	-Промышленные серверы, использующие паравиртуализованные операционные системы -Обучение -Испытание -Развитие	-Промышленные серверы -Обучение -Испытание -Развитие	-Высокопроизводительные Web-серверы и серверы баз данных, которые требуют полной изоляции и высокой степени консолидации
Ограничения	-Низкая производительность	-Ограничения поддержки ОС	-Требует аппаратных	-Не поддерживает параллельную

	из-за издержек на виртуализацию	-Отсутствие поддержки унаследованных ОС	средств, поддерживающих Intel VT или AMD-V	работу разных ОС на одном сервере -Нет поддержки для унаследованных ОС
Изоляция	-Каждая VM исполняет свою ОС -Изоляция аппаратных средств физического хоста не поддерживается	-Обеспечивает такую же изоляцию, как у полной виртуализации	-Более совершенная по сравнению с полной и пара виртуализацией	-Изоляция достигается исполнением каждой VE в качестве приложения на совместно используемой ОС
Производительность	-Низкая. Особенно заметная деградация для интенсивных CPU-операций	-Хорошая. Деградация выполнения CPU-операций отсутствует	-Лучше. Деградация выполнения CPU-операций отсутствует. Дисковый и сетевой ввод/вывод должен выполняться на скоростях, близких к исходным	-Самая высокая. Никакой деградации CPU-операций, дискового и сетевого ввода/вывода нет
Управление	-Доступен инструментарий управления и мониторинга VMs и физических хостов от каждого производителя средств виртуализации -Доступны расширения для корпоративного ПО управления, такие как IBM Director и HP Open View	То же, что для полной виртуализации	То же, что для полной виртуализации	-Доступно очень мало инструментальных средств корпоративного управления из-за малой доли производителей средств виртуализации ОС на рынке
Внесение изменений (patching)	-Распределенное: для упрощения ситуации требуется ПО управления корпоративным внесением изменений	То же, что для полной виртуализации	То же, что для полной виртуализации	-Централизованно: изменения для хоста и всей виртуальной среды (VE) могут выполняться параллельно

Совсем недавно компания IBM презентовала свое новое детище - IBM System z10 Enterprise Class (EC), - мэйнфрейм, представляющий самые последние достижения в области виртуализации ресурсов и их использования в интересах "серьезного" бизнеса. Этому событию, судя по всему, предшествовала солидная подготовка. Так компанией Software Strategies, апологетом решений IBM, были подготовлены подробные аналитические материалы¹, освещающие достоинства нового изделия - флагмана старших серверов System z10, в которых нашлось место для весьма примечательной

¹ **Mass Distributed Server Consolidation** System z Mainframe Linux-on-z/VM Extreme Virtualization far Outclasses Over-hyped x86/x64 Approaches, researched/written by Ian Bramley, Managing Director of Software Strategies, 2nd Edition February 2008

таблицы (см. Таблицу 2). В ней приведены сведения об операционной среде Z/VM и VMware ESX Server.

Таблица 2

Функциональное сравнение z/VM5.3 и VMware ESX Server 3			
Атрибут	Z/VM V5.3	VMware ESX 3	Преимущества System z
Поддерживаемые операционные системы	Unix, z/OS, z/VSE, z/TPF, сама z/VM	Linux, Windows, NetWare, Solaris 10	Z/VM поверх z/VM добавляет гибкости
Масштабируемость и производительность			
Масштабируемость гипервизора	До 32 CPU, 256GB памяти, 8TB 'активной виртуальной памяти'	До 32CPU, 64GB памяти	Экономичное, широко масштабируемое VS-окружение
Масштабируемость виртуальных машин (VM)	До 64 CPU, 1TB памяти, широкий диапазон ввода/вывода	До 4 CPU, 16GB памяти, умеренный диапазон ввода/вывода	Виртуализация серверов в z/VM, которые не могут исполняться в VMware
Совместное использование CPU	Без ограничений	До 8 VM на CPU	Добавление серверов без добавления аппаратуры
Архитектурный (практический) предел VM	Тысячи (сотни) на одном экземпляре z/VM	128 (единицы) на одном экземпляре VMware	Реально избавляет от 'расползания' серверов
Увеличение числа CPU по требованию	Да, без прерывания работы приложений	Нет	Быстрый и простой рост производительности
Поддержка в памяти	Кэш минидиска; Виртуальные Диски в памяти; DCSS (совместное использование исполняемыми программами)	Совместное использование страниц виртуальной памяти (находит с помощью фоновых операций)	Более полное использование ресурсов
Поддержка логических партиций (LPAR)	Да	Нет	Безопасный доступ из Linux в z/OS
Гибкие операции			
Поддержка ресурсов сверх обязательств (память, CPU, сеть, ввод/вывод)	Широкая	Умеренная	Поглощение пиковых нагрузок; добавление серверов для переполненной системы
Переконфигурация	Переконфигурация	Перезагрузка VM	Более высокая

виртуальных машин	без прерывания работы приложений CPU, ввода/вывода, сети	требуется после переконфигурации CPU, памяти, Ethernet, диска	доступность серверов и приложений; высокая продуктивность персонала
Команды и управление, мониторинг, автоматизация инфраструктуры	Широкие возможности, совершенные, испытанные временем	Умеренные	Поддержка системного управления в режиме оптимальных затрат
Поддержка мобильности виртуальных машин	Нет, масштабируемость единого образа z/VM не требует мобильности для управления	Да, существенно для управления нагрузкой для множества экземпляров VMware	Может существенно дополнять и изымать ресурсы в соответствии с потребностями
Целостность и безопасность			
Изоляция ошибки/безопасность гипервизора	Изоляция с помощью аппаратуры; CAP/EAAL 3+	Нет выделенной виртуализации ввода/вывода; CAP/EAAL 2	Помогает избежать брешей в безопасности; безопасность и целостность данных
Выполнение нескольких копий гипервизора на одном сервере	Да; совместное использование ресурсов CPU, ввода/вывода и сети несколькими системами z/VM	Нет	Изоляция нагрузки; недорогой рестарт (failover) с использованием тех же аппаратных средств
Z/VM в среде System z LPAR получила сертификат EAL 5; System z HiperSockets обеспечивают высокоскоростной и безопасный обмен между LPARs.			

Нетрудно заметить, что продукт компании VMware выглядит вполне достойно. Это становится очевидным, начиная с первой строки "Поддерживаемые операционные системы", - попробуйте сами доказать преимущества System z. Да и по остальным позициям все выглядит очень неплохо. Еще бы, продуктам компании VMware всего пять лет, а продукты компании IBM совершенствуются уже несколько десятилетий.

Читателю предлагается самому судить, какая колонка в таблице "За здоровье", а какая "За упокой". На наш взгляд, можно с уверенностью сказать, что прогнозы продаж продуктов компании VMware вполне реалистичны.

До сих пор мы говорили о том, **КАК** сегодня изменяются вычислительные ресурсы (с помощью инструментов виртуализации). Теперь пора поговорить о том, **ЧТО** получает бизнес в результате этих изменений.

У себя в компании ГЕТНЕТ мы используем рабочее название конечного продукта - "Пластичный ВЦ". Нам удалось собрать воедино лучшее (best of breeds), что предлагают сегодня на рынке средств виртуализации вычислительных ресурсов для реализации идей построения вычислительного центра на базе серверов *86 и *64. Логическая модель виртуальных ресурсов "пластичного ВЦ" представлена на Рис 5. Далее мы приводим вербальное его описание.

Пластичный вычислительный центр - набор специально подобранных и проверенных системных решений для управления гранулированными и объединенными в соответствующие пулы вычислительными ресурсами (ЦП, память, ввод/вывод), которые обеспечивают следующие возможности:

- Возможность совместного безопасного использования пулов ресурсов несколькими приложениями одновременно в режиме симметричного мультипроцессинга (Symmetrical Multiple Processing - SMP);
- Возможность переноса (миграции) исполняемого приложения с одной группы физических ресурсов на другую без остановки работы этого приложения (живая миграция);
- Возможность пополнения (изъятия) элементов пулов ресурсов (гранулярность) без остановки работающих приложений (живое масштабирование);
- Возможность быстрого развертывания дополнительных серверов для безопасного тестирования новых и модернизированных старых приложений;
- Возможность автоматического управления вычислительными ресурсами для достижения следующих целей:
 - Эффективного использования имеющихся вычислительных ресурсов;
 - Повышения надежности (живучести) работы приложений, включая катастрофоустойчивость;
 - Балансировки ресурсов для достижения заданного уровня обслуживания (Service Level Agreement - SLA) для каждого приложения;
 - Проведения отладки приложений в среде максимально приближенной к промышленной эксплуатации (клонирование среды);
 - Экономии электроэнергии за счет сокращения количества серверов, а также путем перевода избыточных ресурсов (энергопотребителей) в "спящий режим".

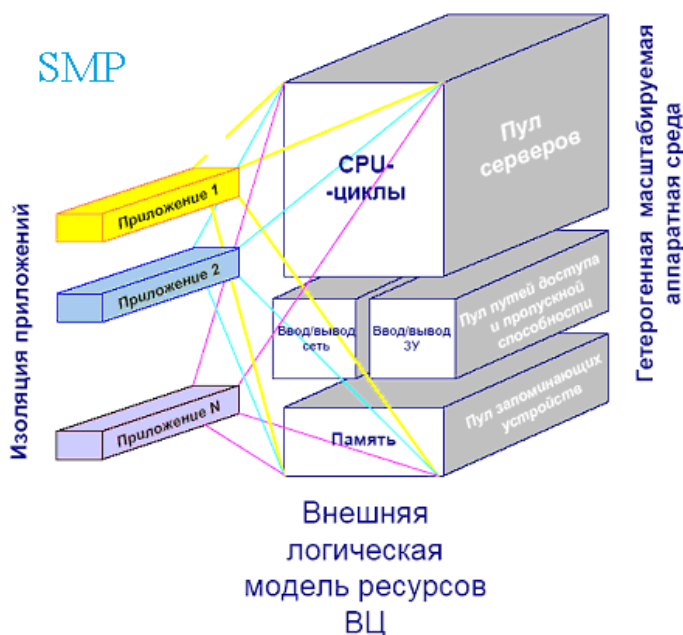


Рис 5. Логическая модель виртуальных ресурсов “пластичного ВЦ”

Внедрение решений Пластичного ВЦ позволяет сократить количество серверов, необходимых для эксплуатации имеющихся приложений. Повысить надежность (живучесть) приложений при возникновении отказов, аварийных ситуаций (катастроф) и проведении плановых отключений аппаратуры ВЦ. Оно позволяет также повысить эффективность капитальных вложений в ИТ-инфраструктуру, обоснованность бюджетирования ВЦ и оптимизировать модель лицензирования программного обеспечения. Экономить энергоресурсы за счет оптимизации конфигурации вычислительных средств ВЦ и эффективного их использования, снижения арендной платы за счет сокращения площадей для размещения избыточного количества серверов. Таким образом, возвращаясь к названию нашей статьи, мы предлагаем бизнесу не виртуальные, а вполне реальные возможности.

Вадим Сергеевич Ефремов
Советник генерального директора
ГЕТНЕТ Консалтинг,
Москва, 111124, а/я 32 ГЕТНЕТ
тел. 995-25-00 (многоканальный),
www.hetnet.ru