

# Заоблачны ли облачные ИТ-инфраструктуры?

Обзор возможных способов и технологий для развития ИТ-инфраструктур в условиях дефицита ИТ-бюджета и максимального ее приближения к использованию в качестве ИТ-услуги.

## Введение

Хотя в России после более чем 7%-го уменьшения валового производства в 2009 г. и гораздо более существенно-го падения ИТ-рынка и прогнозируется 3,5% рост (<http://www.arcadia-asia.com/commentaries/201001-Arcadia%20Market%20Commentary.pdf>) валового производства в 2010 г., общее положение в ИТ-отрасли все еще остается сложным. В этих условиях ИТ-директора многих компаний оказались в непростой ситуации — при необходимости отвечать требованиям рынка в плане повышения эффективности бизнеса компании, ИТ-подразделения при дефицитах ИТ-бюджетов часто не только не вносят свой вклад в общую долю повышения эффективности бизнеса компании, но и с трудом поддерживают существующие бизнес-процессы/приложения. Как в этих условиях не только не растерять ИТ-потенциал, но и преумножить его? В каком направлении и на базе каких технологий/решений развиваться? Где взять деньги на развитие? Поиск ответов на эти вопросы — цель данной публикации.

## Куда движется ИТ-мир?

В соответствии с опросом Gartner (сент. 2009 г.) 233 СІО с целью выяснения их приоритетов развития ИТ-инфраструктуры в 2010 г. на первое место была поставлена виртуализация, а на второе — cloud computing (рис. 1). Если с первым

CIO Technologies		Ranking of technologies CIOs selected as one of their top five priorities in 2009.			
Ranking	2010	2009	2008	2007	
Virtualization	1	3	3	5	
Cloud Computing	2	14	*	*	
Enterprise applications (ERP, SCM, CRM, etc)	3	2	2	2	
Mobile computing and solutions	4	12	12	11	
Networking, voice and data communications	5	6	7	4	
Business intelligence (BI)	6	1	1	1	
Web 2.0 & Social Media	7	8	15	*	
Collaboration technologies	8	5	8	10	
Security technologies	9	8	5	6	
Service oriented applications and architecture	10	9	10	7	
Software as a Service	11	*	*	*	
Internet Technologies	12	*	*	*	

Рис. 1. ИТ-приоритеты СІО по годам (в соответствии с опросом, проведенным Gartner в сентябре 2009 г., 233 респондентов).

Этап	Очаговая виртуализация	Виртуализация бизнес-систем	Полная виртуализация «ИТ как услуга»
Кому интересно	ИТ-отдел	ИТ-отдел и бизнес-подразделения	СІО
Бизнес-задачи	<b>Экономичность:</b> • капитальные расходы • эксплуатационные расходы	<b>Качество обслуживания</b> • капитальные расходы • эксплуатационные расходы • доступность • скорость реагирования	<b>Гибкость бизнеса</b> • капитальные расходы • эксплуатационные расходы • доступность • скорость реагирования • соответствие нормативам • время выхода на рынок
Ориентация на технологию	• консолидация серверов и инфраструктуры • переход на современные более интеллектуальные аппаратные средства	• ИТ-операции • эффективность жизненного цикла приложения • уровни обслуживания (SLA) • виртуализация клиентских рабочих мест	• каталог услуг и ИТ-среда с самообслуживанием • автоматизация на основе политик • более широкое внедрение инноваций в ИТ
Готовность к облачным вычислениям			

Рис. 2. Этапность перехода к облачной ИТ-инфраструктуре.

трендом — все, в основном, понятно, то второй — свидетельствует того, что распределенные ИТ-инфраструктуры, полностью ориентированные на бизнес-процессы и имеющие высокий уровень автоматизации управления на клиентской стороне, уже в ближайшей перспективе могут стать основой большинства ЦОД как небольших, так и крупных компаний. Драйверами этого процесса являются, прежде всего, требования существенного повышения экономической эффективности и управляемости для современных ИТ-инфраструктур.

По словам Владимира Ливинского, руководителя Управления систем обработки и хранения данных компании АйТи: «В качестве основных строительных компонент такого перехода являются: 1) виртуализированные гибкие аппаратные платформы с высоким уровнем интеллектуальности с точки зрения энергоэффективности, обрабатываемой нагрузки и самовосстановления; 2) политики, автоматизирующие динамическое управление компонентами ИТ-инфраструктуры на основе меняющихся бизнес-приоритетов и параметров нагрузки; 3) политики управления информационными потоками на основе персонализации потребителя и правил доступа к данным, установленных для него». Этапность перехода к облачной ИТ-инфраструктуре, на каждом из которых решаются свои задачи — обеспечение экономичности, обеспечение качества обслуживания, обеспе-

чение гибкости бизнеса, — соответственно, представлена на рис. 2. Рассмотрим, как можно двигаться к намеченной цели в условиях ограниченного бюджетирования.

## Виртуализация ЦОД — программная основа эффективности и гибкости ИТ-инфраструктуры

Виртуализацию ЦОД следует рассматривать на трех уровнях: серверном сетевом и уровне хранения. На каждом из них имеют преимущество свои технологии виртуализации, которые не заменяют технологии других уровней, а лишь расширяют их возможности. Технологии виртуализации

позволяют решить следующие задачи: 1) расширить и упростить масштабируемость; 2) существенно повысить гибкость, управляемость ИТ-инфраструктуры и ее производительность; 3) приоритизировать обработку информационных потоков в соответствии с бизнес-приоритетами; 4) повысить утилизацию ресурсов; 5) увеличить доступность данных и приложений; 6) повысить экономическую эффективность ИТ-инфраструктуры.

## Виртуализация на уровне серверов

Основной «резерв» СІО для развития ЦОД и его инфраструктуры в условиях ограниченного ИТ-бюджета это крайне высокая его доля — до 70%<sup>1)</sup> и более, ко-



Рис. 3. Более 70% ИТ-бюджета идет на текущее операционное обслуживание ИТ-инфраструктуры, работающих приложений и баз данных, и только 30% и менее ИТ-бюджета тратится для развертывания новых приложений и услуг (ист.: по результатам опроса заказчиков VMware из списка Fortune 100).

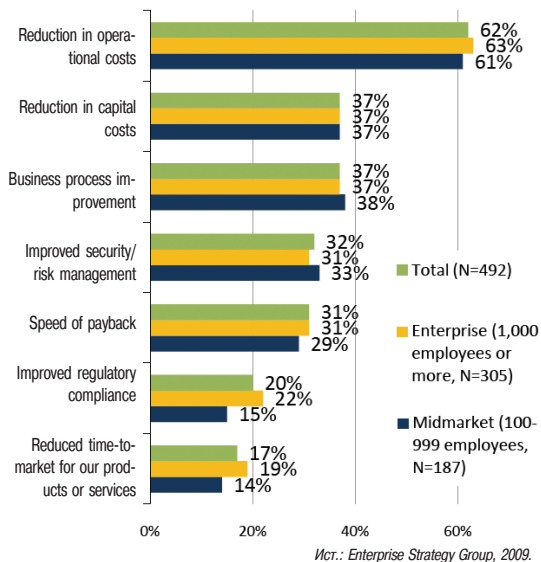


Рис. 4. Приоритизация по важности вложений ИТ-инвестиций в решение различных задач в течение ближайших 12–24 месяца по результатам опроса 492 ИТ-руководителей крупных и средних компаний.

торая уходит на текущее операционное обслуживание ИТ-инфраструктуры, работающих приложений и баз данных. В результате, для развертывания новой инфраструктуры, а также новых приложений и услуг (рис. 3) остается менее 30% ИТ-бюджета.

Важность этой проблемы для ИТ-руководителей подтверждает и другое исследование, проведенное аналитической компанией Enterprise Strategy Group<sup>1</sup>, в результате которого было установлено, что снижение текущих операционных издержек является самой важной приоритетной задачей для большинства ИТ-руководителей как крупных, так и средних компаний в течение ближайших 12–24 месяцев (рис. 4).

“В этом контексте виртуализация серверной компоненты ИТ-инфраструктуры, если она представлена стандартными серверами (для мэйнфреймов и бизнес-критичных серверов виртуализация вычислительных ресурсов используется в течение уже длительного времени), позволяет в течение определенного периода, не увеличивая и даже снижая ИТ-бюджет только за счет сокращения операционных издержек, существенно увеличить серверные мощности, управляемость, гибкость, сократить время развертывания новых приложений”, — отмечает Владимир Ливинский, компания “АйТи”.

Необходимо заметить, что технологии виртуализации на базе стандартных серверов к настоящему времени достигли определенного уровня зрелости, что стало для них “зеленым светом” роста уровня доверия к ним при поддержке критичных приложений.

Ниже приведены результаты, официально представленные компанией VMware и достигнутые за счет виртуализации серверной ИТ-инфраструктуры в НБ “ТРАСТ” (данные представлены С. Квашуком — главным инженером департамента управления ИТ-инфраструктурой НБ “ТРАСТ”).

До виртуализации у нас было 128 физических x86-серверов. С ростом числа задач потребовались новые серверы. Вместо закупки новых мы развернули 100 виртуальных серверов на 10 самых мощных машинах. Сегодня задействовано 20 физических машин (HP BladeSystem P и C класса) для 145 виртуальных серверов. Достигнутая степень консолидации составляет 1 к 7,5 (с приличным запасом по свободной мощности). В резерве стоят 3 хоста. Оставшиеся 105 физических машин заняты системами с утилизацией больше 70% (например, наши Oracle и SQL-серверы, файловые кластеры и т.д.) и системами, требующими USB-ключей и HASP. Без виртуализации нам пришлось бы докупить 145 физических машин. При средней стоимости одного сервера \$3000 достигнутая экономия составила \$435000 минус стоимость лицензий VMware и поддержки, т.е. около \$300 000. На часть освободившегося x86-оборудования мы перевели ряд прикладных серверов с дорогого RISC-оборудования и получили сопоставимую дополнительную экономию за счет более дешевой поддержки. Фактически мы получили возможность решать все новые задачи на ближайшие несколько лет на существующем оборудовании. В качестве “натуральных” показателей можно отметить следующие улучшения:

- коэффициент использования ядра процессора в среднем по системе возрос с 5–10% до 60% (практика показала, что загрузку физического сервера лучше ограничить 70%);
- подготовка нового сервера стала занимать в среднем 1–2 часа вместо 1–2 дней, а подготовка комплектов типовых серверов — 10 серверов за 1–2 часа вместо 1–2 дней;
- уменьшенное время на установку типового узла в ферме Citrix с 2–3 дней до 2–3 часов;
- улучшенная доступность приложений: простой (downtime) при обслуживании и модернизации серверов полностью прекратились;
- повышенная защита приложений от сбоев оборудования (disaster recovery): сейчас 100% виртуальных машин копируются на физические кластеры и используют VMware HA;
- с ростом числа серверов расходы на помещения, энергию, охлаждение и работу ИТ-персонала не увеличились;
- упростилась структура информационного центра;
- уменьшилась срочность поставки оборудования и, соответственно, сократились расходы на поставку (бумажная работа, счета, переговоры с продавцом и т.д.);
- не изменилось общее количество системных администраторов на сервер. При этом один администратор отвечает в среднем за 70 серверов;
- уменьшилось количество рутинных операций, а также появилась возможность проводить многие работы в рабочее время, не оставаясь сверхурочно.

“Сама серверная виртуализация позволяет во многом снизить как капитальные, так и эксплуатационные издержки прикладных серверов. Однако, если в даль-

нейшем не внедрять виртуализацию и средства автоматизации управления на всех других уровнях — сетевом, уровне хранения данных, бизнес-уровне, — то она по мере масштабирования ИТ-инфраструктуры и датацентра вследствие повышенной утилизации ресурсов всех компонент системы (включая сетевую инфраструктуру и инфраструктуру хранения данных) и возрастающей сложности взаимосвязей отдельных элементов ИТ-инфраструктуры с бизнес-процессами может стать новым узким местом и повышенным источником издержек. Они связаны прежде всего с проблемами оперативного устранения сбоев, узких мест, связанных с производительностью приложений/временем отклика, оперативного поддержания доступности данных и др. — замечает Владимир Ливинский, компания АйТи, — Поэтому при внедрении виртуализации серверных ресурсов с самого начала необходима продуманная комплексная политика автоматизации управления всем датацентром”.

С 2008 г. (конец февраля) виртуализацию на базе стандартных серверов от основных ее разработчиков (VMware, Microsoft и Citrix) поддержали все ведущие поставщики/разработчики серверного оборудования. С появлением 4-й версии VMware — vSphere — функциональность VMware в значительной степени стала поддерживаться на сетевом уровне и уровне систем хранения и фактически стала продвигаться как основная компонента для построения облачных инфраструктур/сервисов.

### Конвергентные сети: виртуализация на сетевом уровне

В полном мере виртуализация на сетевом уровне с точки зрения одновременного разделения одного физического канала между сервером и СХД множеством потоков стала возможной только с принятием стандарта FCoE, а также ряда других, позволяющих создавать конвергентные сети с поддержкой виртуализованных сред. До середины 2010 г. должны пройти последние согласования этих стандартов и к концу лета 2010 г. конвергентные сети и законченные решения на их основе будут появляться на рынке. Конвергентные сетевые инфраструктуры с поддержкой FCoE, полностью сохраняя всю функциональность FC, позволят полностью унифицировать сетевые серверные адаптеры, объединить LAN- и SAN-сети, существенно упростить управление ими за счет развития новых технологий. При этом стоимость порта в таких сетях должна быть сопоставима с Ethernet.

Летом 2010 г. ожидается принятие стандарта 40GE и уже к концу 2010 г. должны появиться первые решения на базе 40GE FCoE.

“Программные виртуальные коммутаторы и технология N-port ID виртуализации (назначение индивидуальных worldwide port names каждой виртуальной машине), обеспечивающие прозрачность всех настроек VM при их перемещении с одного физического сервера на другой, в настоящее время полностью поддерживаются всеми сетевыми вендорами. Уже анонсированы новые решения на базе технологий Direct I/O и стандарт Virtual Ethernet

1) 2009 InformationWeek Analytics survey (исследование проводилось на базе 500 клиентов InformationWeek).  
2) The Context and Value of a Fully Virtualized Storage Infrastructure. HP's Approach. By Mark Peters. November, 2009, Enterprise Strategy Group.

Port Aggregator (VEPA), позволяющие уменьшить число сетевых уровней и коммутировать виртуальные машины на ближайшем физическом коммутаторе, исключая сетевые уровни виртуальных коммутаторов и блэйд-шасси, тем самым повышая производительность и упрощая менеджмент сети”, — рассказывает Владимир Ливинский, компания “АйТи”.

Во многом, эффективность использования новой сетевой инфраструктуры зависит от лицензионной политики вендоров, но уже сейчас она оценивается десятками процентов как с точки зрения эксплуатационных, так и капитальных затрат.

### Виртуализация на уровне хранения

Виртуализация на уровне хранения файлов в рамках функциональности, развиваемой на основе VMware и других технологий серверной виртуализации носит достаточно ограниченный характер и в значительной степени расширяется на базе аппаратных средств СХД и отдельных программных разработок.

Решения по виртуализации хранения имеют длинную историю, первые из которых стали доступны еще в начале 2000 г. (наиболее полная таксономия и стандартизация этих решений была сделана SNIA — Storage Networking Industry Association лишь в 2003 г., прим. ред.). Остатываясь на практических аспектах, можно выделить несколько интересных групп решений.

Виртуализация хранения с точки зрения объединения в общий пул разрозненных ресурсов может достигаться на уровне нескольких СХД и внутри каждой СХД — консолидация LUN. Во-первых, — виртуализаторы СХД — консолидируют гетерогенные СХД в один общий пул и управлять им как единым целым. Данные решения бывают программные (Symantec, FalconStore, Sun ZFS) и аппаратно-программные (IBM SVC, HP SVS200/HDS NSC, NetApp, отчасти EMC и др.). Необходимо заметить, что на рынке появляются решения значительно расширяющие производительность функциональность. Например, виртуализация от Nexenta на базе ZFS поддерживает и гетерогенные СХД. Те организации, у которых множество подобных разрозненных систем, могут получить в этом случае существенный резерв по емкости/производительности СХД.

Во-вторых, в отдельный класс на базе блочных СХД необходимо выделить т.н. технологию виртуализации — Thin Provisioning, которая позволяет внутри СХД на базе общего пула для всех LUN выделять приложениям LUN по размеру больше физического и автоматически управлять им на основе политик. Как результат — экономия до 40% требуемых физических ресурсов хранения. В настоящее время поддерживается практически всеми СХД среднего класса и, конечно, уровня enterprise. Аналогичная технология — vStorage Thin Provisioning — только для виртуальных томов виртуальных машин (VDMK) появилась в составе 4-й версии VMware. Совместное использование этих двух технологий может дать экономию по емкости до 80%.

Говоря об эффективности использования ресурсов отдельных СХД, следует обра-

щать внимание на технологии балансировки нагрузки, которые активно стали развиваться во всех современных СХД всех уровней и типов — блочных, файловых, классических, кластерных. Они позволяют практически линейно наращивать нагрузку СХД до достижения ею физического максимума, который в достаточно широких пределах может масштабироваться (как по емкости, так и по производительности) в онлайн-режиме (см. отдельные публ. в данном SN — прим. ред.), избегая при этом множества проблем с масштабированием и “расширением” узких мест по производительности. Данные технологии от ряда вендоров активно развиваются и продвигаются также и как программные на базе стандартных серверов для создания кластерных СХД.

Владимир Ливинский, компания “АйТи” отмечает: “Один из активно развиваемых технологических трендов — дедупликация (как на источнике, так и на целевом устройстве) — позволяет на порядок и более сокращать требуемое место для резервного копирования. Данные решения, например, от EMC (Avamar, NetWorker), Symantec прозрачно интегрируются с технологиями VMware, поддерживающими бэкапирование (например, VMware Consolidated Backup) как на уровне виртуальных, так и физических машин, и поддерживают всю ИТ-инфраструктуру, включая не виртуальную. Для средних и небольших организаций может быть достаточно технологии дедупликации от VMware, которую компания выпустила в мае 2009 г. в составе решения VMware Data Recovery. Экономия на ресурсах хранения может значительно перекрыть стоимость покупки лицензии/решения. Помимо вышеназванных вендоров технологию дедупликации в разных вариациях предлагают большинство разработчиков СХД и ПО для резервного копирования”.

### Виртуализация рабочих мест на базе VDI-решений — основа доступа к ЦОД в распределенных средах

Инфраструктура виртуальных пользовательских ПК (Virtual Desktop Infrastructure — VDI), или VDI-решения появились на рынке сравнительно недавно — в 2006 г., а активно стали продвигаться на рынке лишь в 2007 г. VDI-решения это новый подход разделения серверных ресурсов для реализации удаленного доступа к пользовательским ПК.

Основной целью развития технологии VDI было стремление максимально снизить эксплуатационные издержки на управление настольными компьютерами, которые в соответствии с исследованиями IDC, проведенными в 2009 г., в 3 раза превышали капитальные затраты на их приобретение (рис. 5).

VDI-технология развивает архитектуру терминальных систем (или т.н. тонких клиентов с максимально “обрезанной” функциональностью, которые, в основном, служили только для визуализации результата работы приложения и транслировании его на удаленный терминал пользователя, а основная нагрузка по его



Рис. 5. Капитальные расходы на приобретение рабочих мест в 3 раза меньше, чем на дальнейшее управление (ист.: исследование IDC за 2009 г.).

выполнению производилась на сервере), но, в отличие от нее, где каждый десктоп с набором приложений был жестко “привязан” к своему выделенному разделу на сервере, в VDI-решениях каждое десктопное приложение выполняется на отдельной виртуальной машине, работающей на стандартном сервере в датацентре. За счет этого удается достичь значительно большей гибкости в использовании, управляемости и изолированности ресурсов/приложений/пользователей друг от друга.

Необходимо заметить, что в ранних терминальных системах, которые появились на рынке еще с 90-х годов и продвигались такими компаниями, как: Citrix, Microsoft, Sun Microsystems и др., степень разделения ресурсов между сервером и терминальной станцией в каждом из таких решений была своя. Так, например, Sun Ray 1 представлял собой только монитор со встроенными средствами аутентификации пользователей (не имеет IP-адреса и идентифицируется только сервером), в других решениях для терминальной станции использовался ПК. В качестве сервера использовался, в зависимости от задач, или RISC UNIX сервер, или высокопроизводительный x86 сервер. Выбор того или иного решения также в значительной степени определялся лицензионной политикой.

В настоящее время различают 4 типа виртуализации, связанной с реализацией решений для клиентских приложений:

- **серверная** — множество приложений и операционных систем выполняются на виртуальных машинах, работающих на высокопроизводительных серверах;
- **виртуализация на базе одного десктопа** (развивается как производителями ЦПУ, например технология Intel vPro, так и производителями ПО, например, продукт VMware Workstation) — множество приложений или операционных систем выполняются на одном локальном компьютере;
- **виртуализация приложений** — позволяет запускать приложения в виде единого исполняемого файла без копирования и развертывания установочных файлов в операционной системе. Таким образом, сохраняется целостность операционной системы: локальная файловая система, файл реестра, политики безопасности и т.п. Это в свою очередь повышает надежность, безопасность и решает проблемы совместимости приложений прак-

тически со всеми версиями Windows, начиная с 95. Кроме того, решается проблема конфликта приложений, запускаемых на одном компьютере. К примерам реализации данной технологии можно отнести продукцию компании Thinstall, которая недавно была приобретена компанией VMware;

- **инфраструктура виртуальных пользовательских ПК** — десктопные операционные системы и приложения выполняются на виртуальных машинах, работающих на серверах в датацентре.

Как уже было сказано, последняя VDI-технология была представлена на рынке с 2007 г., в основном, тремя компаниями: VMware (после выхода VDI-решения), Citrix (после приобретения Xen) и Sun Microsystems (после интеграции продуктов Tarantella). Данные VDI-решения позволяют использовать для терминальных систем вместо разделяемых реальных UNIX/x86 серверов виртуальные ПК на базе стандартных (x86), что значительно расширяет возможности применения таких реализаций на базе терминальных станций и дает возможность интегрировать в одном решении все преимущества серверной виртуализации и виртуализации на базе одного десктопа.

VMware определяет виртуализацию приложений как способность развернуть прикладное программное обеспечение без модификации клиентского компьютера и без каких-либо изменений локальной операционной системы, файловой системы и/или системного реестра.

Появление VDI-решений на рынке было обусловлено ростом числа поддерживаемых бизнес-приложений в датацентрах с одновременным возрастанием сложности и трудоемкости процесса сопровождения, прежде всего, вследствие того, что многие приложения должны работать одновременно и бесшовно связываться друг с другом. Как результат, возрастают простои и число конфликтов между приложениями. По данным Forrester Research, западные компании в среднем тратят более чем \$500 в год на поддержку десктопов и управление клиентскими приложениями.

Поэтому уже с 2003 г. на рынке стал разрабатываться инструментарий для упрощения управления клиентской инфраструктурой (ПК, ноутбуки). Среди таких первых решений — OpForce, Radia, Relicor, Altiris, SoftGrid (Microsoft), Ardence (Citrix) и др. Активное развитие с конца 90-х годов решений по виртуализации серверов стандартной архитектуры привело в 2007 г. к появлению на рынке разработок, которые объединили простоту управления клиентской инфраструктурой и все преимущества терминальных систем.

В настоящее время концепция VDI подержана всеми основными разработчиками ПО и аппаратных компонентов и активно продвигается на рынке.

По оценке Владимира Ливинского, компания "АйТи": "Переход на более простые автоматизированные средства поддержания клиентских приложений позволяет увеличить число обслуживаемых клиентских компьютеров, приходящихся на одного администратора, с 20–25 до сотен, а виртуальных сред — до тысяч (в

составе VMware vSphere 4 — до 10000). При этом снижение совокупной стоимости владения VDI-решений, например, на базе VMware View 4 составляет до 50%, а клиентское место максимально приближено к понятию управляемой услуги".

Говоря о виртуализации рабочих мест, нельзя игнорировать вопрос открытости ОС и самих пользовательских приложений. При переходе на Linux и приложения с открытым кодом эффективность может составить до половины и более всех затрат на развертывание VDI-инфраструктуры.

Еще один аспект повышения эффективности VDI-решений — использование в их составе WAN-акселераторов. В VDI-архитектурах применяются Server based Computing протоколы, такие как Microsoft Terminal Services RDP и Citrix ICA. Поскольку эти протоколы используют небольшие "запрос-ответ" пакеты, они не могут быть оптимизированы за счет традиционных методов. Решение на основе WAN-акселераторов (например, от Expand Networks) для VDI-инфраструктур реализуется на основе специальных плагинов к приложениям, которые к традиционному уплотнению данных и методам сжатия, мультиплексируют RDP- и Citrix-сессии для передачи их через WAN. За счет этого Expand Networks акселераторы могут поддерживать до 10 раз больше пользователей на той же самой инфраструктуре. Как результат, Expand VDI-решение может обеспечить до 50% снижения ИТ-затрат и TCO на одного пользователя.

### Современные серверы — основа энергетической, экономической и информационной эффективности

Современная серверная инфраструктура ЦОД является основой его энергетической и экономической эффективности и в условиях ограниченности ИТ-бюджетов. Вследствие более высоких энергопотребления и влияния на информационную эффективность в целом в сравнении с другими компонентами ЦОД, поддержание серверной инфраструктуры на современной уровне развития является как объективной потребностью, так и необходимостью. Тенденции структуры затрат на серверную инфраструктуру иллюстрируются на рис. 6 в соответствии с отчетом, проведенном IDC в марте 2009 г.

Владимир Ливинский, компания "АйТи" приводит следующие данные: "Содержание устаревшей серверной инфраструктуры является в большинстве случаев экономически неоправданным вследствие многих факторов, в частности:

- необходимости поддержания гораздо большего числа серверных лицензий;
- необходимости поддержания в десятки раз требуемого большего объема и занимаемой площади;



Рис. 6. Рост серверной инфраструктуры и затраты на нее по годам (источник: IDC, *The IT Infrastructure of the Future: New Technologies in a Constrained Market*, Matt Eastwood, March 2009).

- более высокого энергопотребления — до 40%;
- более низкого уровня автоматизации управления и др."

Приведем несколько примеров.

В новой серии G6 серверов HP ProLiant за счет встроенной технологии Dynamic Power Capping удается в среднем снизить энергопотребление серверов до 3 раз. Это обеспечивается за счет точного соответствия уровня измеряемого энергопотребления сервера и поддерживаемой регулируемой мощности блока питания. Данная технология совместима с любой ОС или гипервизором.

Другая технология — Dynamic Smart Cooling — благодаря наличию 32 умных датчиков в сервере, которые измеряют температуру на всех чипах сервера, и предотвращают их переохлаждение за счет снижения скорости вентиляторов, соответственно, уменьшая энергопотребление. Данная технология также отключает мощность от слотов ввода/вывода и памяти когда они не работают.

Для серверов HP ProLiant и BladeSystem в настоящее время используется съемный общий модульный блок питания — HP Power Advisor, позволяющий для каждого сервера устанавливать более точно потребляемую мощность.

Возврат инвестиций при замене серверов HP ProLiant поколений G4 и G5 на G6 происходит за 3 и 9 месяцев соответственно (рис. 7).

Другой пример. При замене 166 двухпроцессорных сервера 1U (Xeon), занимающих 3,95 стойки на 14 серверов BladeCenter HS22 (Xeon 5500) на одном шасси BladeCenter E (0,17 стойки), достигается (рис. 8):

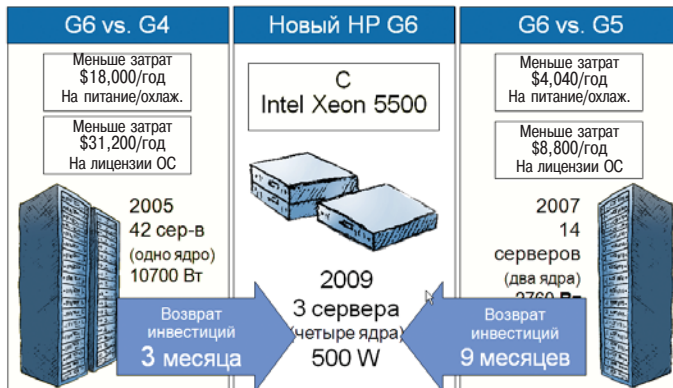


Рис. 7. Возврат инвестиций при замене серверов HP ProLiant поколений G4 и G5 на G6 происходит за 3 и 9 месяцев соответственно.



Рис. 8. Результат замены 166 рэк-серверов IBM 2005 г. на 14 блэйд-серверов выпуска 2009 г.

- 93%-ная экономия на энергозатратах;
- такая же или более высокая производительность;
- уменьшение занимаемого пространства более чем на 95%;
- консолидация более чем 11:1;
- ожидаемый возврат инвестиций: 6 месяцев.

### ПО управления и мониторинга — основа минимизации затрат на администрирование

Особенностью современного корпоративного ПО управления является возможность полного управления всеми компонентами ЦОД — от серверов как бизнес-критичных, так и стандартных, до сетевого уровня и систем хранения.

При этом поддерживается максимальная корреляция текущего состояния бизнес-процессов с состоянием всех компонент ИТ-инфраструктуры с автоматизацией ее изменений при необходимости или выдачи предупреждающих/рекомендательных сообщений администратору.

В настоящее время наиболее полное управление всеми компонентами ЦОД обеспечивается решениями HP, EMC и IBM.

### Архитектура решений автоматизации управления датацентров HP

В начале сентября 2009 г. HP анонсировала ряд расширений для продуктов Business Technology Optimization — ВТО (активно развиваемых HP с 2005 г.), который связан, прежде всего, с поддержкой виртуализированных датацентров не только на базе бизнес-критичных серверов, но и серверов стандартной архитектуры на платформах VMware, Citrix Xen, Microsoft Hyper-V, Solaris Zones.

“Хотя часть функциональности из анонсированного пакета ПО уже была доступна ранее, позиционирование HP ПО автоматизации управления и соответствующих сервисов для ЦОД на стандартных серверах — важный шаг по их превращению в полноценные вычислительные центры для поддержки критичных приложений при общем сокращении капитальных и операционных затрат” — считает Владимир Ливинский, компания “АйТи”. Все анонсированные продукты для автоматизации управления датацентра на основе виртуализации стандартных серверов входят в интегрированный комплекс программных решений HP Datacenter

Automation. В свою очередь, HP Data Center Automation (HPDA) — ключевая компонента HP Business Technology Optimization (BTO) стратегии, основной целью которой является оптимизация функционирования ИТ-платформы с точки зрения максимального ее соответствия бизнес-требованиям и бизнес-процессам. Общая структурная схема HPDA представлена на рис. 9.

Принципиальной особенностью состоявшегося анонса является то, что все более высокоуровневые ИТ-системы и продукты, обеспечивающие соответствие ИТ-инфраструктуры бизнес-процессам и входящие в состав HPDA, через механизмы интеграции доступны для управления в составе ИТ-инфраструктур на базе стандартных серверов (рис. 10).

В основе комплекса HPDA лежат три инструмента, ориентированные на работу в определенных областях ИТ-инфраструктуры:

- HP Server Automation (HPSA) — управление серверами и приложениями;

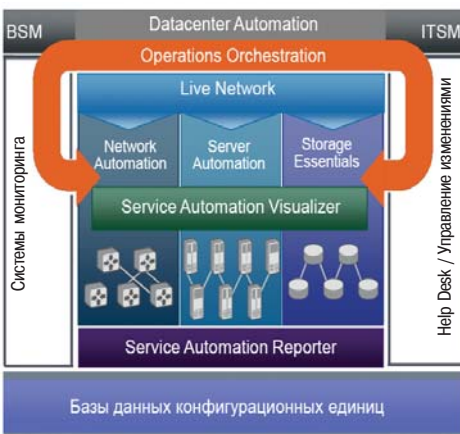


Рис. 9. Структурная схема HP Datacenter Automation.



Рис. 10. Интеграция компонент и процессов на основе продуктов HP Datacenter Automation.

- 1 Автоматизация управления элементами ИТ-инфраструктуры** Сети, серверы и приложения, системы хранения данных. Все задачи — от инсталляции до аудита.
- 2 Автоматизация многоэтапных ИТ-процессов** Создание комплексных процессов управления. Объединение ИТ-систем и объектов инфраструктуры.
- 3 Интеграция отдельных инструментов** Получения единого рабочего пространства для всех областей ИТ-инфраструктуры.

- HP Network Automation (HPNA) — управление оборудованием сетей передачи данных;
- HP Storage Essentials (HPSE) — управление сетями и системами хранения данных.

Пакет ПО HPSE значительно упрощает управление всех типов СХД (DAS, SAN, NAS), а также физической и виртуальной инфраструктурой хостов. Storage Essentials SRM Software использует богатый набор программных интерфейсов для интеграции с более высокоуровневыми решениями. Так интеграция с:

- HP Operations Orchestration (разработка компании Opsware, куплена HP в 2007 г.) позволяет автоматизировать управление ИТ-процессами и связать отдельные нагрузки и операции в инфраструктуре в единый процесс для поддержки бизнес-задач. В результате, нагрузки, обеспечивающие реализацию пользовательского портала, сервера приложений, сервера базы данных, аналитическую обработку, могут быть соединены между собой в процесс, например, системы обработки заказов;
- HP Universal CMDB (Configuration Management Database) позволяет осуществлять моделирование влияния требующихся изменений в storage-инфраструктуре на ИТ-процессы;
- HP System Insight Manager обеспечивает унифицированное управление серверами и СХД;
- HP Service Desk дает возможность поддерживать интегрированное непрерывное управление ИТ-услугами;
- HP Data Protector позволяет контролировать полное состояние процесса резервного копирования, а также визуализировать конфигурацию бэкапирования и восстанавливаемость.

HPSA позволяет организовать полный цикл управления серверной инфраструктурой и решает задачи инсталляции операционных систем, их конфигурирования и обновления, развертывания и конфигурирования приложений, сбора и хранения инвентаризационной информации, проведения аудитов и контроля параметров систем, а также полного контроля и управления виртуальными платформами. HPSA поддерживает виртуальные x86-платформы Sun, VMware ESX, Microsoft Hyper-V; работает с серверами на базе ОС Microsoft Windows (32bit x86, 64bit x86), Solaris (Sun SPARC, 64bit x84, 32bit x86, Niagara, Fujitsu SPARC), Linux (Red Hat (32bit x86, 64bit x86, Itanium), SuSE (32bit x86, 64bit x86)), а также AIX (POWER) и HPUX (PARISC, Itanium).

Вторая из ключевых компонент — HPNA — позволяет автоматизировать полный операционный жизненный цикл сетевых устройств от развертывания до политико-ориентированного управления изменениями (рис. 11). HPNA также интегрируется с HP Operations Orchestration, за счет чего может поддерживать управляемую процессами сетевую автоматизацию, вывода традиционное управление конфигурациями и изменениями на качественно новый уровень. Для полного

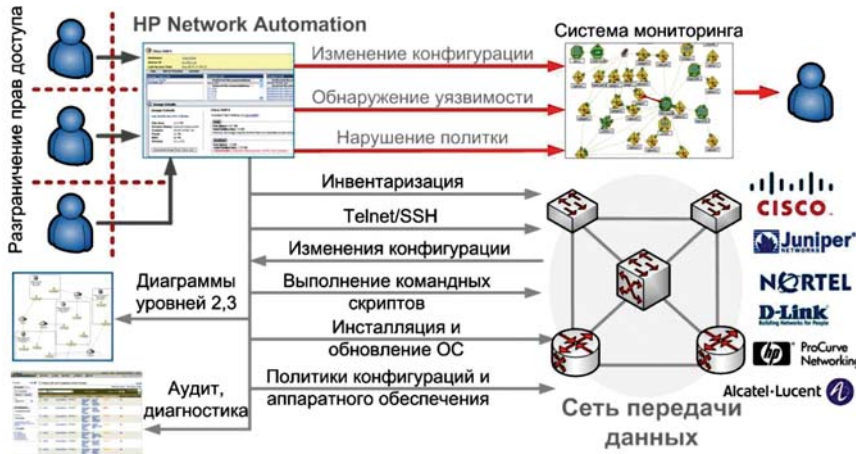


Рис. 11. HPNA позволяет автоматизировать полный операционный жизненный цикл сетевых устройств от развертывания до политикоориентированного управления изменениями.

управления сетевым жизненным циклом HPNA может интегрироваться с HP Network Node Manager, Smarts и Remedy.

Все управление сетью может осуществляться на основе единой создаваемых шаблонов, после чего они могут использоваться их многократно. Параметры сетевого оборудования могут контролироваться при помощи стандартов конфигураций. В случае их нарушения запускаются процедуры по их восстановлению.

HPNA предоставляет интегрированную поддержку виртуальных коммутаторов (vSwitches) – виртуальных коммутаторов, которые существуют внутри виртуальных серверных платформ VMware ESX. Помимо vSwitches, в рамках VMware ESX поддерживается и множество виртуальных сетевых интерфейсов виртуальной сети. Каждый из элементов такой сети может иметь свои установки по безопасности и производительности, а также быть связан с конкретной виртуальной машиной (VM). Среди параметров vSwitch – опции конфигурирования, определение и тип VLAN, опции по балансировке нагрузки и избыточности и др.

Поддержка vSwitch HPNA позволяет существенно снизить операционные риски при проведении изменений и конфигурировании сетевых виртуальных компонент в рамках платформы VMware ESX. Задачи, которые могут выполняться HPNA: обнаружение vSwitches, фиксация их текущего конфигурирования для проверки правильности и проведения операций резервного копирования, проверка соответствия настроек vSwitches регламентным требованиям и требуемым политикам, обнаружение/прослеживание изменений и др.

Список производителей сетевого оборудования, которое поддерживается HP Network Automation, весьма широк и содержит более 60 компаний, включая Cisco, Foundry, Nortel, HP, Juniper, Check Point и Extreme.

Помимо трех базовых решений – HPSA, HPNA, HPSE, – в комплекс HP Datacenter Automation входят дополнительные инструменты: HP Service Automation Visualizer (HPSAV), HP Service Automation Reporter (HPSAR) и HP Live Network (HPLN).

HPSAV позволяет визуализировать все объекты инфраструктуры, поддерживающие каждый конкретный сервис, – физические и виртуальные серверные платформы, приложения, физическое и виртуальное сетевое оборудование, оптические коммутаторы и системы хранения данных. С его помощью можно также отслеживать изменения конфигураций выбранных объектов и наглядно отображать произошедшие в инфраструктуре изменения. При возникновении аварий предоставляемых сервисов или наступления любых нежелательных событий HPSAV дает возможность быстро установить, какие изменения в инфраструктуре послужили их причиной.

Задачи, которые трудно или невозможно выполнить в рамках одной системы, могут решаться с помощью уже ранее упоминавшегося HP Operations Orchestration (HPOO). С его помощью можно создавать многошаговый процесс, который на каждом из этапов будет выполнять необходимые действия и по результатам данного шага переходить к тому или иному дальнейшему этапу. При этом будет доступна полная информация о факте прохождения каждого этапа, результатах его выполнения и обо всех данных, которые использовались на данном шаге.

HPOO имеет несколько режимов выполнения автоматизированных процессов: запуск их по расписанию, пошаговый контроль (переход к следующему шагу санкционируется специалистом), автоматическое выполнение в фоновом или визуальном режимах. Запуск автоматизированного процесса в HPOO может быть также инициирован системой мониторинга как реакция на какое-либо событие.

Особенностью HPOO является то, что решение содержит обширную библиотеку (более 3000 элементов) готовых к использованию шаблонов выполнения отдельных шагов и уже сконструированных процессов. Помимо имеющихся элементов библиотеки, можно быстро создавать новые шаги и процессы, используя инструментальный HPOO.

Библиотека HPOO содержит большое количество элементов для выполнения действий в других системах различных производителей. Это позволяет объединять имеющиеся на предприятии ИТ-системы в рамках выполнения единых процессов управления. Кроме этого, HPOO позволяет работать напрямую с такими объектами инфраструктуры, как операционные системы, базы данных, серверы приложений, различные протоколы, сетевое оборудование и многими другими.

При автоматизации управления компонентами ИТ-инфраструктуры отдельно хотелось бы остановиться на системах управления событиями и, в частности, fault management-системах, которые в современных сложных ИТ-средах могут играть важную роль с точки зрения поддержания доступности приложений и минимизации времени на поиск первопричин сбоев/отказов аппаратных систем приводящих к потере прикладной производительности.

По данным EMC, применение семейства решений EMC SMARTS в одном из банков США давало сокращение числа выдаваемых событий составило от 20 до 100 раз, а в большинстве случаев администратор, сразу получал информацию о первоисточнике проблемы, что дало возможность значительно более эффективно использовать ИТ-персонал.

Табл. 1. Преимущества использования HP Server и Network Automation

	Перед HP Server и Network Automation	С HP Server и Network Automation
Затраты на содержание штата	"Significant"	Reduced by 65%
Время для создания сервера	"месяцы"	1 день
Compliance reporting	50 servers	1200 servers
Monthly SOX reporting	10% систем со значительными "ручными" усилиями	100% систем
Переустановка сетевых паролей в компании	3 недели	автоматически 30 минут

Табл. 2. Преимущества использования HP Client Automation

	With "push" or "distributed" client automation	With HP "pull" or "policy-based" client automation
Надежность изменений	85%	99.5%
Число служащих, требующихся для обслуживания клиентской инфраструктуры (например, региона)	10	1,5
Число служащих, требующихся для поддержки управления изменениями во всей компании	25	5
Время, необходимое для развертывания нового клиентского места	2 дней	неск. минут
Time for business application updates to be available at point of sale	20 дней	3 дня
Support calls related to software functionality	1500/месяц	300/месяц
Deployment SLA for rollout of major application changes	Not possible	15 рабочих дней

Табл. 3. Преимущества использования HP Storage Essentials

	Перед HP Storage Essentials	С HP Storage Essentials
Время для обработки storage-запросов	1-4 недели	1-4 дня
Capacity planning reporting	36-40 чел.-часов/год	Automatic
Capturing support matrix reporting prior to upgrading arrays	1 man week per upgrade	Automatic
Provisioning SLA	Not possible	2 бизнес дня

1) "Business Benefits of Automating Business Services: An In-depth Customer Survey", King Research, May 2008 (4442-0290ENW, HP, June 2008).

В табл. 1-3 даны результаты исследования<sup>1)</sup> внедрений ПО автоматизации ЦОД НР в 12 компаниях, проведенного компанией King Research в 2008 г. И хотя некоторые из них не относятся к виртуализованному ЦОД на базе стандартных серверов, тем не менее, они могут служить отправной точкой для понимания диапазона возможных преимуществ с внедрением ПО автоматизации управления ЦОД.

#### **Автоматизация управления ЦОД с точки зрения динамических приоритетов бизнес-процессов**

При переходе к облачным инфраструктурам все управление компонентами ИТ-инфраструктуры должно быть максимально приближено к приоритетам бизнес-процессов. И что еще более важно, иметь механизмы динамического управления при изменении характера нагрузки, времени реакции и др. И хотя, например, выше рассмотренные решения имеют отражение на соответствующие приложения, они не позволяют в полной мере осуществлять онлайн-мониторинг и управление компонентами ИТ-инфраструктуры в соответствии с текущим состоянием бизнес-приложений.

Для этого, например, в составе семейства программных решений есть решение HP Business Availability Center с набором модулей.

Например, модуль Problem Isolation упрощает выявление первопричин сбоев в распределенных бизнес-приложениях: что привело к сбою или снижению его производительности.

Другая компонента — Transaction Vision — позволяет отображать путь прохождения бизнес-критичных транзакций внутри серверов приложений, оценивать параметры выполнения этих транзакций, обнаруживать самые медленные и причину, по которой они долго обрабатываются.

#### **Лизинговые схемы — решение проблемы свободных денег**

В большинстве случаев понимание неизбежности перехода на более новые аппаратные платформы имеется. Ведь только переход на современные серверы взамен установленных 2,5–3,5 года назад может дать экономию по электроэнергии (вместе с “климатикой”) — до 40% на сервер, в разы сокращая само число серверов. В этом случае окупаемость инвестиций может быть достигнута в кратчайшие сроки только за счет энергоэффективности.

Но где в таком случае найти свободные деньги? Во многом эта проблема может быть решена за счет лизинга.

“В развитых странах посредством механизма лизинга осуществляется до 30% всех инвестиций в оборудование, в то время как в России доля лизинга в инвестициях все еще невелика”, — рассказывает Владимир Ливинский, компания “АйТи”.

Бытует ошибочное мнение, что лизинговая компания — это лишь дополнительный посредник в отношениях между предприятием, поставщиком и банком, что приводит к удорожанию схем кредитования и поставки. Однако это не так, поскольку механизм инвестирования посредством лизинга имеет целый ряд преимуществ, прежде всего, налоговых.

К основным налоговым льготам при применении лизинговых схем относятся:

- возможность применения ускоренной амортизации с коэффициентом до 3;
- отнесение лизинговых платежей в полном объеме на себестоимость продукции (работ, услуг) лизингополучателя с соответствующим снижением налога на прибыль;
- отнесение процентов по кредитам, привлекаемым лизинговой компанией, на себестоимость лизингодателя в пределах норматива.

Кроме того, лизинговое имущество, как правило, учитывается на балансе лизинговой компании, что избавляет предприятие от уплаты налога на имущество.

Помимо прочих, при использовании лизинга снижаются также налоги, неизбежные при первичном накоплении средств для покупки оборудования предприятиями, минимизирующими свою прибыль (например, посредством офшорных компаний).

По мнению Владимира Ливинского, компания “АйТи”: “Лизинг выгоден большинству предприятий, работающих с прибылью. Иначе какая выгода от того, что расходы по лизинговым платежам вы относите на себестоимость своей продукции, уменьшая базу по налогу на прибыль? Однако, если преимущества лизинговых схем для вас не очевидны, имеет смысл сравнить их с кредитом и прямой покупкой. В первую очередь, надо четко определить для себя, какие преимущества лизинга вас интересуют больше всего: оптимизация налогообложения; экономия/увеличение собственных оборотных средств; оптимизация структуры баланса за счет того, что лизинговое имущество будет учитываться у вас на забалансовом счете, сохраняя вашу привлекательность для кредиторов и т.д. Исходя из приоритетных лично для вашей компании преимуществ лизинга, вы сможете оценить объективность тех или иных сравнительных расчетов”.

Выгода при использовании лизинга вместо обычной покупки на собственные средства достаточно очевидна практически во всех реальных случаях (даже когда рентабельность инвестированного капитала меньше суммарной процентной ставки за кредит и обслуживание, назначенной лизингодателем, если только эта разница не превышает экономию на налогах, появляющуюся, когда сделка становится лизинговой). Таким образом, лизинг на приведенных в таблице условиях не выгоден только клиентам с рентабельностью инвестированного капитала менее 5-10% руб/год.

Как это может показаться из рассмотренного в таблице примера, лизинг отличается от кредита всего на 17,8%-суммарную экономию на налогах на прибыль и имущество, а 100,3%, получаемые за счет инвестирования высвобождаемых средств в производство, будут получены и при использовании кредитной схемы. Это не совсем так. Во-первых, экономия на налогах (основная ее часть) возникает

уже в первый год лизинга, а значит, сэкономленные средства реинвестируются и приносят дополнительную прибыль. Во-вторых, прежде чем считать реальную экономию от реинвестирования капитала при кредитной схеме, прогноз нужно умножить на вероятность, что кредит будет получен. В российских условиях, когда у многих предприятий нет достаточного залогового обеспечения, вероятность получения лизинга намного выше, ибо обеспечением при определенных ранее условиях (договор обратного выкупа и т. д.) может быть само поставляемое оборудование. В-третьих, не следует забывать, что получатель кредита — розничный потребитель финансовых ресурсов, тогда как лизинговая компания — оптовый. Соответственно, цена этих ресурсов (кредитная ставка) существенно различна, причем настолько, что даже суммарная ставка за обслуживание и кредит лизингодателя иногда оказывается ниже ставки кредита банка для клиента.

Владимир Ливинский, компания АйТи, приводит следующие данные: “Наша компания при выполнении соответствующих проектов активно использует услуги, предоставляемые департаментом финансирования технологий московского офиса компании Hewlett-Packard (HP Financial Service — HPFS). HPFS предлагает следующие программы финансирования в России:

- **лизинг (финансовый)** — полная амортизация, срок 3–5 лет, **преимущества:** отнесение расходов по лизингу на затраты, предсказуемые финансовые потоки, выкуп по минимальной остаточной стоимости; **оперативный** — остаточная стоимость, срок 2–3 года, **преимущества:** быстрое обновление оборудования, отнесение расходов по лизингу на затраты, предсказуемые финансовые потоки, по окончании срока лизинга 3 опции: возврат, продление, выкуп; **возвратный** — продажа оборудования, находящегося на балансе компании, по его рыночной стоимости с последующим лизингом на срок до 3-х лет, т.е. HPFS выкупает оборудование и сразу же передает его в лизинг);
- **продажа в рассрочку до 5 лет;**
- **проектное финансирование”.**

Выбор той или иной формы лизинга зависит от пожеланий заказчика, его кредитоспособности, типа приобретаемого оборудования. Например, лизинг невозможен при приобретении только одного программного обеспечения или услуг — в такой ситуации HPFS предлагает воспользоваться схемой продажи в рассрочку.

Одной из интересных форм финансирования является возвратный лизинг, используемый в ситуациях, когда предприятие испытывает нужду в средствах для приобретения нового оборудования, имея на балансе устаревшее оборудование, которое не может списать. В случае возвратного лизинга предприятие-собственник оборудования продает свое оборудование лизинговой компании НР, а

# Dell: решения управления данными в cloud эру

**Апрель 2010 г.** — Dell объявила о своих планах представить решение Dell DX Object Storage, предназначенное для доступа, хранения, архивирования и распространения миллиардов файлов в распределенных облачных средах. Решение Dell DX Object Storage использует простую, самоуправляемую, наращиваемую и экономически эффективную одноранговую архитектуру.

Новые решения Dell для управления данными дополняют предложения EqualLogic, Dell|EMC и PowerVault и будут нацелены на три важнейшие области технологии хранения данных: объектно-ориентированные системы хранения, дедупликация данных и гибридное хранилище данных.

Объектно-ориентированная система хранения реализует дополнительную идентификацию данных за счет добавления метаданных при хранении файлов. После этого система сохраняет объект в огромном неструктурированном адресном пространстве.

Решение Dell DX Object Storage позволит:

- быстро находить и извлекать информацию, используя метаданные и недорогую дисковую память в конфигурациях средней доступности;

- автоматически управлять данными от создания до удаления с целью сокращения нагрузки по управлению на 50%.

Платформа предназначена для удовлетворения требований по управлению данными с автоматическим сохранением и удалением на основе заданных правил и возможностью выбора режима однократной записи и многократного чтения при доступной цене;

- использовать несколько способов наращивания емкости, которые можно распространять на миллиарды файлов и петабайты дискового пространства. Чтобы уменьшить сложность настройки и управления, решение DX Object Storage сделано самовосстанавливаемым, внедряется с помощью мастера и не требует ручного конфигурирования томов или RAID-групп.

Dell активно строит экосистему независимых поставщиков программного обеспечения (ISV) для разработки горизонтальных и вертикальных решений на своей объектной платформе. В рамках этих усилий Dell предлагает своим партнерам специальный комплект инструментов разработки (SDK). В этом решении используется открытый интерфейс HTTP, который сводит к минимуму усилия по интеграции. В настоящее время Dell работает над интеграцией Dell DX Object Storage с продуктами лидеров отрасли: Acuo, Bridgehead Software, CommVault, EMC, Iron Mountain, Karos Health, Moonwalk, OpenText, Stealth Software, StoredIQ, Symantec, Teramedica.

Первые решения появятся уже в первой половине текущего года.

последняя сдает его в лизинг этому же предприятию. В результате такой сделки у предприятия появляются денежные средства, которые оно может использовать по своему усмотрению, например, для приобретения более современного оборудования. В договоре возвратного лизинга оговаривается, что после окончания его срока действия предприятие имеет право выкупить оборудование и тем самым восстановить на него право собственности. Возвратный лизинг — это не только эффективный способ улучшения финансового состояния фирм, но и возможность ускоренной амортизации находящегося на балансе оборудования.

В рамках проекта HPFS может предложить как лизинг, так и продажу в рассрочку, а также комбинированный вариант — проектное финансирование. В такой ситуации финансирование “привязывается” к этапам проекта и зависит от завершенности той или иной фазы проекта. В таком случае клиент знает, что он получит финансирование на заранее оговоренных условиях и не будет находиться в жестких временных рамках, как, например, при банковском кредите. Так, если по каким-либо причинам один из этапов проекта затягивается, то и предоставление финансирования, а, следовательно, и последующие выплаты автоматически откладываются, так как одним из основных условий предоставления лизинга или продажи в рассрочку является акт приема-передачи оборудования или работ.

Несмотря на то, что HPFS является подразделением компании Hewlett-Packard, финансовые схемы, обеспечиваемые этим подразделением, не требуют использования оборудования исключительно данного поставщика. Количество оборудования и ПО других производителей может достигать 40%. Сумма сделки, которую предлагает HPFS совместно с партнерами для финансирования малого и среднего бизнеса, может составлять менее \$60 тыс. Минимальная процентная ставка — 5%, которая зависит от кредитного рейтинга заказчика или предоставляемых гарантий.

В качестве наглядной демонстрации экономической эффективности “миграции в облако” предлагаем бюджетную оценку двух сценариев развития ЦОД (табл. 4). Сценарий 1 — “традиционная инфраструктура” предполагает оставить унаследованную инфраструктуру, урезав все инвестиции. Сценарий 2 — демонстрирует расходы в случае “миграции в облако”. Миграция реализуется в течение первого полугодия. Расходы на миграцию “размываются” на 5 лет за счет работы по лизинговой схеме при модернизации ЦОДа. Эксплуатация “облака” демонстрирует значительное сокращение операционных расходов, что экономически оправдывает старт проекта по “миграции в облако”.

## Заключение

*Число предложений на рынке как в виде отдельных компонент, так и законченных решений (банды с ограниченной масштабируемостью и высокомасштабируемые решения) для построения облачных инфраструктур/сервисов стремительно возрастает. Однако, как показывает экспертиза, при правильном выборе стратегии развития многие преимущества современных технологий можно получить и на базе существующих ИТ-инфраструктур (и в ближайшей перспективе), оставаясь при этом в рамках ограниченного ИТ-бюджета.*

Табл. 4. Расчет ТСО внедрения облачной инфраструктуры за 5-летний период

Исходные данные				
Кол-во серверов			100	
Текущая нагрузка (в %)			20%	
Энергопотребление, кВт (на 1 сервер)			0,7	
Кол-во администраторов, чел			6	
ЗП сист. администратора, \$			1500	
Кол-во раб. дней в месяц, дн			22	
Горизонт планирования, мес			60	
Кол-во ПК			1000	
Энергопотребление, кВт (на 1 ПК)			0,32	
Для “облака”				
Кол-во серверов			25	
Текущая нагрузка (в %)			80%	
Энергопотребление, кВт (на 1 сервер)			0,91	
Кол-во администраторов, чел			3	
Кол-во терминальных станций			1000	
Энергопотребление, кВт (на 1 терм. станцию)			0,05	
Процентная ставка по лизингу			7%	

Статьи ТСО за период 5 лет	Традиционная инфраструктура	Внутреннее “облако”	Снижение ТСО	Экономический эффект
<b>1. СервЕх (Капитальные затраты)</b>				
1.1. Серверы	\$0,00	\$250 000,00	<b>-\$250 000,00</b>	0%
1.2. Лицензии на ПО (ОС Windows) + поддержка	\$0,00	\$67 500,00	<b>-\$67 500,00</b>	0%
1.3. ПО + поддержка VMware	\$0,00	\$194 750,00	<b>-\$194 750,00</b>	0%
1.4. Терминальные станции	\$0,00	\$400 000,00	<b>-\$400 000,00</b>	0%
1.5. Лицензии на ПО VMware View	\$0,00	\$150 000,00	<b>-\$150 000,00</b>	0%
1.6. Лицензии на антивирусное ПО	\$50 000,00	\$50,00	<b>\$49 950,00</b>	99,90%
<b>2. ОрЕх (Операционные затраты)</b>				
2.1. Стоимость ввода в эксплуатацию новых серверов <sup>1</sup>	\$6 818,18	\$1 704,55	<b>\$5 113,64</b>	75%
2.2. Сервисная поддержка <sup>2</sup>	\$200 000,00	\$50 000,00	<b>\$150 000,00</b>	75%
2.3. Администрирование серверов <sup>3</sup>	\$540 000,00	\$270 000,00	<b>\$270 000,00</b>	50%
2.4. Затраты на энергоснабжение серверов, кВт/ч	\$306 600,00	\$99 645,00	<b>\$206 955,00</b>	68%
2.5. Затраты на энергоснабжение ПК, кВт/ч	\$1 401 600,00	\$219 000,00	<b>\$1 182 600,00</b>	84%
2.5. Затраты на кондиционирование, кВт/ч	\$398 580,00	\$129 538,50	<b>\$269 041,50</b>	68%
2.6. Стоимость введения в эксплуатацию после сбоя <sup>4</sup>	\$61 363,64	\$15 340,91	<b>\$46 022,73</b>	75%
2.7. Затраты на обслуживание лизинга (5-летний контракт)	\$0,00	\$297 444,00	<b>-\$297 444,00</b>	0%
<b>ИТОГО:</b>	<b>\$2 964 961,82</b>	<b>\$2 144 972,95</b>	<b>\$819 988,86</b>	<b>28%</b>

Примечания.

1. Стоимость ввода в эксплуатацию новых серверов = стоимость работ интегратора по монтажу и настройке оборудования + стоимость работы администраторов по переносу приложений на новое оборудование (принята из расчета 1 чел-дн на 1 сервер).
2. Сервисная поддержка включает в себя расширение стандартной гарантии до 5 лет, с временем обслуживания 13x5 и временем реакции 4 ч.
3. Количество системных администраторов принято согласно рекомендованным практикам обслуживания серверного парка без потери качества обслуживания: 1 администратор на 20-25 серверов, 3 смены по 24 часа.
4. Стоимость введения в эксплуатацию после сбоя рассчитана исходя из предположительного количества сбоя = 15% от количества оборудования в месяц.