

МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
КАРШИНСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ МУХАММАДА
АЛ-ХОРАЗМИ

РЕФЕРАТ

По предмету: Облачные вычисления

Тема: «Cloud computing»

Выполнил:	_____	Д.Темурханов
	Подпись	
Принял:	_____	Ш.Журакулов
	Подпись	
Рецензент:	_____	Н.Жураева
	Подпись	

Карши 2017 г.

ПЛАН

- 1. ВВЕДЕНИЕ**
- 2. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВИРТУАЛИЗАЦИИ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**
- 3. ПРЕИМУЩЕСТВА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН**
- 4. ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ: ОТ ИДЕИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ**
- 5. КАК ИСПОЛЬЗУЕТСЯ CLOUD COMPUTING СЕГОДНЯ**
- 6. ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С МАССОВЫМ ВНЕДРЕНИ**
- 7. АНАЛИЗ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ**
- 8. ИСТОРИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИИ**
- 9. ПРОБЛЕМЫ И ПРЕПЯТСТВИЯ НА ПУТИ К
ВИРТУАЛИЗАЦИИ**
- 10. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ**
- 11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**
- 12. ЛИТЕРАТУРА**
- 13. WEB РЕСУРСЫ**

ВВЕДЕНИЕ

Направление Cloud Computing («Облачные вычисления») является быстроразвивающимся перспективным направлением современной информатики. Идеология «Облачных вычислений» заключается в переносе организации вычислений и обработки данных в существенной степени с персональных компьютеров на серверы Всемирной Сети (облако – символ Интернета).

К настоящему времени можно выделить несколько основных технологий (моделей) этого направления:

- инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service, IaaS);
- платформа как услуга (Platform as a Service, PaaS);
- программное обеспечение как услуга (Software as a Service, SaaS); –
- рабочее место как услуга (Workplace as a Service, WaaS).

В рамках моделей IaaS, PaaS, SaaS и WaaS заказчики платят не за владение программным продуктом как таковым, а за его аренду, т.е. его использование через Web-интерфейс. Таким образом, в отличие от классической схемы лицензионной покупки программного продукта заказчику не требуется инвестировать большие средства для приобретения продукта и аппаратной платформы для его развертывания и обеспечения в дальнейшем работоспособности системы. Заказчик несет только сравнительно небольшие периодические затраты в виде абонентской платы, с возможностью ее прекращения или приостановления по истечении надобности в программном продукте, и ее возобновление при необходимости.

Заметим, что аналогичная модель уже применялась в прошлом. Изначально компьютерная отрасль использовала арендную бизнес-модель, поскольку первые компьютеры были весьма дорогостоящими, и их вычислительные мощности сдавались заказчикам в аренду. С другой стороны, такую аренду нельзя считать разновидностью, например, SaaS

(или, тем более, WaaS), поскольку заказчики получили доступ к компьютерам напрямую, а не с помощью глобальных сетей связи.

Современные типы доступа к суперкомпьютерным центрам по сети Интернет можно назвать некоторой разновидностью моделей IaaS и PaaS, но только чисто условно, поскольку заказчику предоставляется инфраструктура Центра и его информационные платформы, однако при этом клиенты не получают надлежащего уровня услуг, и в большой степени вынуждены организовывать вычислительный процесс и маршрутизацию данных самостоятельно.

Заметим, что первые компании, предлагавшие программное обеспечение как услугу, появились в 1997–1999 годах, а акроним SaaS – в 2001 году.

Следует отметить, что концепция облачных вычислений подвергается жесткой критике. Ее основным тезисом является: «Использовать Web-приложения для Ваших вычислительных процессов не следует, например, потому, что Вы перестаете их контролировать.»

При разработке портала, с учетом долгосрочной перспективы развития мультипроцессорной техники, в том числе появления многоядерных архитектур, выполнялись теоретические исследования и практическая реализация новых высокопроизводительных вычислительных технологий параллельного счета в алгоритмах информационно-вычислительных комплексов, расположенных на сайте центре компьютерного моделирования. Были также изучены глобальные проблемы математического моделирования научных и прикладных задач.

Были отработаны все научные тематики, декларированные для первого этапа функционирования Центра: аэродинамика внутренних течений реального газа, аэродинамика высокоскоростного полета в атмосфере Земли, гравитационная динамика межгалактического газа, нанотехнологии и наноматериалы в электронике.

Результаты указанных работ докладывались на конференциях и публиковались в ведущих отечественных журналах с проведением соответствующих экспертиз, позволяющих адекватно оценивать уровень результатов, полученных с помощью информационно-вычислительных комплексов, с постоянным совершенствованием в ходе выполнения проекта по созданию Центра компьютерного моделирования.

Тематика работ, отраженная в их названиях, достаточно хорошо очерчивает круг возможностей программных комплексов, и этому способствует, с точки зрения статистики, приведенное большое число статей. Поэтому такой длинный список литературы, состоящий почти из ста наименований, представляется весьма целесообразным и оправданным.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Зачем нужна виртуализация?

Традиционный подход при организации серверной инфраструктуры подразумевает использование для каждого приложения отдельного физического сервера. Это позволяет гарантированно обеспечить такое приложение необходимыми вычислительными ресурсами при пиковой нагрузке, а также изолировать это приложение от других приложений, чтобы сбой одного из приложений не влиял на работу остальных.

Однако подобная стратегия сопряжена с линейным ростом числа физических серверов и, как следствие, с увеличением затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Между тем, средняя загрузка вычислительных мощностей при такой схеме использования серверного оборудования не превышает 10%, что представляется явным расточительством.

Решить данную проблему позволяет виртуализация серверной инфраструктуры.

Что такое виртуализация?

Виртуализация - это изоляция вычислительных процессов и вычислительных ресурсов друг от друга.

Практически это выглядит следующим образом. Сначала на физический сервер устанавливается специальная операционная система, которая называется гипервизором. Затем "поверх" гипервизора устанавливается одна или несколько гостевых операционных систем, в каждой из которых может быть развернуто свое приложение.

С точки зрения гостевой операционной системы сервер с гипервизором выглядит как сервер, который состоит из "виртуальных" стандартизованных серверных компонентов (процессоры, память, контроллеры дисковой подсистемы, жесткие диски и так далее), хотя

"реальные" компоненты физического сервера могут быть какими угодно. Совокупность таких "виртуализированных" серверных компонентов, гостевой операционной системы и приложения называется виртуальной машиной (VM). На одном физическом сервере может быть размещено несколько виртуальных машин.

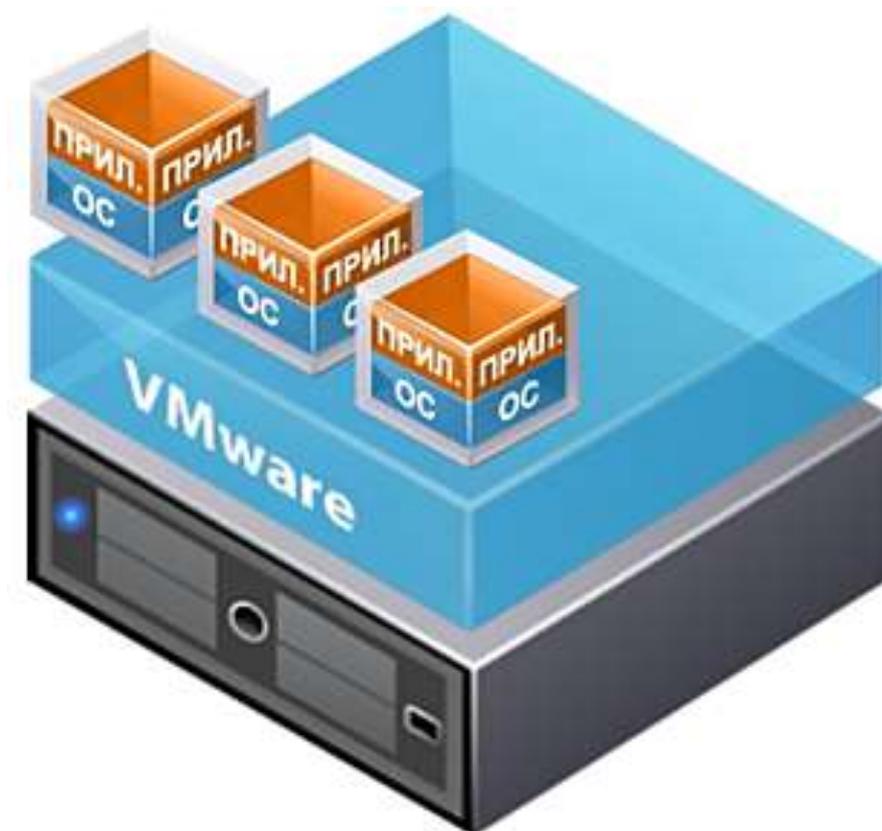


Рисунок 1. Физический сервер, гипервизор VMware и виртуальные машины. Каждая виртуальная машина включает набор виртуальных компонентов, операционную систему и приложения.

Таким образом, гипервизор изолирует гостевые операционные системы от "железа" и обеспечивает разделение ресурсов сервера между виртуальными машинами.

Затраты на обеспечение работы гипервизора невелики - порядка 3% от вычислительных ресурсов сервера. Но благодаря тому, что теперь можно использовать один сервер одновременно для нескольких приложений, виртуализация позволяет поднять КПД сервера с 10 до 70%! А раз так, нет необходимости для каждого нового приложения

выделять новый сервер. Более того, количество серверов можно даже уменьшить.

За последние годы вычислительные системы, применяемые в управлении и производстве, стали использоваться для решения большого количества различных задач. При этом количество используемых серверов существенно выросло, а их мощность настолько высока, что имеющиеся вычислительные ресурсы используются в лучшем случае на треть.

Основным преимуществом использования технологии виртуализации серверов является повышение эффективности работы серверного оборудования и оптимизация его загрузки. До настоящего момента компании, работающие с множеством приложений, вынуждены были приобретать несколько серверов под конкретные задачи. В результате средний уровень загрузки вычислительной и производственной инфраструктуры на большинстве современных предприятий не превышает 15-20%. При этом загрузка серверов очень неравномерна: одни работают на пределе своих возможностей и замедляют процесс обслуживания, другие практически простаивают. Технологии виртуализации, создавая на одном физическом сервере большое число виртуальных серверов, позволяют размещать на нем несколько приложений.

Предпосылки внедрения платформы виртуализации: сервера становятся все мощнее и даже в минимальной конфигурации часто используются на 10-20%. При этом физические сервера потребляют существенное количество электроэнергии и требуют высоких затрат на инфраструктуру (стойки, сетевые порты и т.п.).

Как это работает: на серверах устанавливается специальное ОС (гипервизор), которая позволяет, эмулировать компоненты «железного» сервера и его работу. С точки зрения систем, использующих ВМ, ничего не меняется, ОС не знает, что она работает на ВМ. Причем им можно

оперативно добавлять ресурсы, следить за производительностью, а в случае сбоя виртуальные машины перемещаются на работоспособное оборудование.



Рисунок 2. Путь виртуализации можно начинать с получения ее в виде сервиса

ПРЕИМУЩЕСТВА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

Перечислим основные технологические преимущества использования ВМ:

– декомпозиция:

компьютерные ресурсы рассматриваются как единый однородный пул, распределяемый между виртуальными машинами;

множество приложений и операционных систем могут сосуществовать на одной физической компьютерной системе;

– изоляция:

При совместной работе нескольких виртуальных машин на одном физическом сервере они полностью изолированы друг от друга. Это означает, во-первых, что каждая виртуальная машина может использовать только выделенную для нее часть аппаратных ресурсов и, как следствие, не оказывает влияния на производительность других виртуальных машин. Во-вторых, виртуальные машины работают независимо друг от друга, поэтому даже если на одной из машин произойдет сбой вследствие программной ошибки, работа других машин не будет нарушена. Благодаря изоляции надежность, доступность и безопасность приложений, работающих в виртуальной среде, не уступают характеристикам традиционных не виртуализированных систем, а часто и превосходят их. ВМ полностью изолированы друг от друга. Аварийный отказ одной из них не оказывает никакого влияния на остальные;

данные не могут передаваться между ВМ и приложениями, за исключением случая использования общих сетевых соединений;

– инкапсуляция:

Виртуальная машина является программным компьютером с полным набором виртуального оборудования, гостевой операционной системой и приложениями. При выключении виртуальная машина записывается (инкапсулируется) на диск в виде

обычного набора файлов, а при включении - считывается из этого набора. Благодаря инкапсуляции виртуальные машины можно легко переносить на другой физический сервер, клонировать или создавать их резервные копии на любых устройствах хранения. Чтобы восстановить виртуальную машину после сбоя, не нужно заново устанавливать операционную систему и приложения, достаточно просто перезапустить ее из резервной копии. Полная среда виртуальной машины сохраняется в виде одного или нескольких файлов – его (их) просто резервировать, перемещать и копировать;

- совместимость;

В отличие от физических компьютеров, аппаратная конфигурация которых может быть самой разной, виртуальные машины включают стандартный набор виртуальных "аппаратных" компонентов. Как следствие, виртуальные машины полностью совместимы со всеми распространенными операционными системами и приложениями для платформы x86. Внесения каких-либо изменений в операционные системы или приложения не требуется. Гарантируется посредством представления виртуальной аппаратуры приложениям и ОС как стандартной.

С точки зрения обеспечения необходимых ИТ-сервисов, виртуализация предоставляет:

- независимость от особенностей реализации физической аппаратной части; Поскольку виртуальные машины запускаются не непосредственно на физическом оборудовании, а в среде гипервизора, они полностью независимы от конфигурации этого оборудования. Поэтому виртуальные машины вместе с их операционными системами, приложениями и драйверами виртуальных устройств можно без всяких изменений переносить с одного физического

сервера на другой физический сервер с совершенно иной аппаратной конфигурацией.

- дополнительные средства безопасности вне контекста операционной системы;
- возможность динамического перераспределения вычислительных ресурсов, в том числе и за счет перемещения работающих приложений в оперативном режиме между физическими серверами.

Основными областями применения технологий виртуализации, приносящими немедленные и ощутимые выгоды, являются проекты логической консолидации IT-инфраструктуры, задачи обеспечения непрерывности бизнес-операций и быстрого восстановления после наступления чрезвычайных обстоятельств, а также системы разработки и тестирования ПО. Выделение перечисленных областей не исключает других способов использования этих технологий, например в учебных целях. Виды виртуализации вычислительных ресурсов:

1. Полная эмуляция (симуляция)

При таком виде виртуализации виртуальная машина полностью виртуализует все аппаратное обеспечение при сохранении гостевой операционной системы в неизменном виде. Основным минусом данного подхода заключается в том, что эмулируемое аппаратное обеспечение весьма и весьма существенно замедляет быстродействие гостевой системы, что делает работу с ней очень неудобной, поэтому, кроме как для разработки системного программного обеспечения, а также образовательных целей, такой подход мало где используется.

Примеры продуктов для создания эмуляторов: Bochs, PearPC, QEMU (без ускорения), Hercules Emulator.

2. Частичная эмуляция (нативная виртуализация)

В этом случае виртуальная машина виртуализует лишь необходимое количество аппаратного обеспечения, чтобы она могла быть запущена

изолированно. Этот вид виртуализации позволяет существенно увеличить быстродействие гостевых систем по сравнению с полной эмуляцией и широко используется в настоящее время.

Примеры продуктов для нативной виртуализации: VMware Workstation, VMware Server, VMware ESX Server, Virtual Iron, Virtual PC, VirtualBox, Parallels Desktop и др.

3. Виртуализация уровня операционной системы

Сутью данного вида виртуализации является виртуализация физического сервера на уровне операционной системы в целях создания нескольких защищенных виртуализованных серверов на одном физическом. Данный тип виртуализации применяется при организации систем хостинга, когда в рамках одного экземпляра ядра требуется поддерживать несколько виртуальных серверов клиентов.

Примеры виртуализации уровня ОС: Linux-VServer, Virtuozzo, OpenVZ, Solaris Containers и FreeBSD Jails.

Виртуализация вычислительных ресурсов дает возможность заметно повысить эффективность работы серверного оборудования и оптимизировать его загрузки. Данный технический подход позволяет решить множество проблем с использованием серверного оборудования и широко применяется в Федеральном центре информационно-образовательных ресурсов.

ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ: ОТ ИДЕИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ

Облачные вычисления (англ. cloud computing) — информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу (англ. pool) конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

Потребители облачных вычислений могут значительно уменьшить расходы на инфраструктуру информационных технологий (в краткосрочном и среднесрочном планах) и гибко реагировать на изменения вычислительных потребностей, используя свойства вычислительной эластичности (англ. elastic computing) облачных услуг.

С момента появления в 2006 году концепция глубоко проникает в различные информационно-технологические сферы и занимает всё более и более весомую роль в практике: по оценке IDC рынок публичных облачных вычислений уже к 2009 году составил \$17 млрд — около 5 % от всего рынка информационных технологий, а в 2014 году суммарные затраты организаций на инфраструктуру и услуги, связанные с облачными вычислениями, оцениваются почти в \$175 млрд.

Объем мирового рынка облачных вычислений (Cloud Computing), по оценке Gartner, в 2013 г. составит \$150 млрд. Мощный импульс этому движению придал кризис, заставивший компании вплотную заняться вопросами оптимизации бизнеса.

Технология Cloud Computing зарождалась на западном рынке, и уже это многое объясняет. По мере того как развивался Интернет, росла производительность сетей, благодаря чему облачные вычисления и

стали возможны. Среди пионеров движения - несколько компаний, в том числе, например, Salesforce. Уже изначально она создавалась как поставщик CRM в режиме услуг, т.е. по модели "программное обеспечение как услуга" (Software as a Service, SaaS). Сейчас у нее более 65 тыс. клиентов - в основном из сектора SMB. По модели SaaS с 1999 г. работает и NetSuite. Программное обеспечение обеих софтверных компаний создавалось непосредственно под модель SaaS.

Основные движущие силы рынка. Развитие рынка Cloud Computing определяют два главных фактора: повышение эффективности бизнеса компаний и снижение затрат на их ИТ-инфраструктуру.

В продвижении облачных вычислений участвуют три категории игроков рынка. Это прежде всего универсальные телекоммуникационные операторы, в том числе инфраструктурные, способные обеспечить широкополосный доступ (ШПД) и имеющие собственные ЦОДы. В условиях, когда маржа с трафика падает, такой оператор способен предложить новые ресурсоемкие сервисы, такие, например, как виртуальный сервер и виртуальная среда хранения данных (Storage). Для крупных телекоммуникационных операторов это возможность повысить доходность бизнеса. Их ниша - инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS). Модель IaaS позволяет компаниям различных секторов рынка отказаться от содержания собственной телекоммуникационной инфраструктуры, перенести такие ее компоненты, как серверы, память, системы безопасности, на услуги телекоммуникационных операторов. Реальные примеры предоставления инфраструктуры как услуги доказывают, что эта технология способна стать новым источником доходов для операторов. В США, в частности, подобные услуги продвигают AT&T, Verizon.

Вторая группа - ведущие производители оборудования: IBM, HP, Cisco и др. Имея возможность строить мощные ЦОДы и размещать там много вычислительной техники, они начинают продвигать различные

услуги (мониторинг, сетевая безопасность и т.д.) - а заодно и свои продукты. Как и телекоммуникационные операторы, они тоже предоставляют услуги класса IaaS.

Третья категория - поставщики программного обеспечения. Среди них есть компании, ориентированные в первую очередь на массовый рынок (consumers market): Google, Amazon. Они не только предлагают конечный продукт, но и предоставляют свои платформы как сервис (Platform as a Service, PaaS). С помощью такого набора программных инструментов пользователи могут самостоятельно создавать некие приложения и затем использовать их для себя либо публиковать для общего доступа. В этом же сегменте Oracle и Microsoft - производители программных продуктов для корпоративного рынка, а также традиционные игроки – Salesforce.

Минимизация затрат обеспечивается тем, что заказчику решений на базе технологии Cloud Computing не придется приобретать серверы и дорогостоящие лицензии, т.е. уменьшается стоимость владения. Опыт показывает, что в среднем все серверное оборудование используется на 15-20% от имеющегося ресурса и только пики, очень короткие, требуют максимальной мощности. Получать мощность по запросу (неважно, что это: готовый сервер или виртуальное приложение), иметь возможность увеличивать ее на какой-то период, платить только за то, что использовали, - это и есть экономия. Плюс сокращение расходов на службу техподдержки: администраторов, технических специалистов и т.д.

Есть целый пласт проблем, которые тормозят распространение технологии Cloud Computing. Прежде всего это проблемы доверия и безопасности, а также технические проблемы реализации услуг Cloud Computing. Так, приложение, нормально работавшее на локальном сервере, будучи перенесено на виртуальный сервер, может повести себя иначе. Потому что виртуальный сервер не полностью соответствует

физическому, вокруг него меняется и сетевое окружение, и структура. Или другой пример: большой объем трафика между локальным сервером, работающим в вычислительной сети, и рабочими местами не влияет особенно на работу персонала, потому что правильно построенная локальная сеть имеет необходимую производительность и обеспечивает определенные объемы и скорости передачи информации. Однако большой объем информации, передаваемой между рабочим местом и приложениями на виртуальных серверах, тут же начинает сказываться на работе персонала: увеличивается время реакции, падает производительность рабочих мест.

Сама идея облачных вычислений относительно прозрачная: крупный оператор предоставляет виртуальную сеть, виртуальный компьютер, виртуальную память, поставщик ПО накладывает на эту платформу свои приложения, а потребителю остается лишь пользоваться сервисами. Однако практических примеров этой идеальной модели очень мало. Сквозная идеология, предполагающая, что поставщики ПО по модели SaaS арендуют мощности у инфраструктурных операторов в режиме инфраструктуры как сервис (IaaS), практически не реализуется. Сегодня общепринятая практика такова: большинство компаний-производителей ПО (те же Salesforce, Oracle, Google, Amazon) строят свои ЦОДы или арендуют место в ЦОДах, ставят в них собственные серверы со своим программным обеспечением, а операторов связи используют исключительно как каналы связи.

КАК ИСПОЛЬЗУЕТСЯ CLOUD COMPUTING СЕГОДНЯ

Общие вычислительные группы в основном используются для предоставления услуг частным лицам, например для поиска информации в Интернете, ведения персонального почтового ящика, участия в социальных сетях, а также для работы других приложений Web 2.0. Как и архитектуры общих вычислительных групп, таких как

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), которая предоставляет вычислительные мощности по требованию, эти услуги также приобретают все большую популярность у компаний малого бизнеса и у начинающих компаний, которые не могут позволить себе стратегических инвестиций в ИТ.

Некоторые более крупные компании предполагают пользоваться услугами общих групп для работы приложений, не являющихся критически важными для бизнеса. Но по соображениям безопасности, а также для необходимости соответствия нормативам или просто обеспечения контроля многие компании предполагают оставить собственные вычислительные инфраструктуры для эксплуатации жизненно важных приложений. Сегодняшний неблагоприятный экономический климат может ускорить эту тенденцию использования внешних услуг Cloud Computing, т. к. компании стремятся стать более эффективными.

Типичные ранние последователи, специализирующиеся в таких областях, как финансовые услуги, высокопроизводительные вычисления и фармацевтика, также развертывают cloud-архитектуры для поддержки частных вычислительных групп, размещенных за брандмауэром. Сейчас эта модель использования находится на начальном этапе, но ожидается ее развитие при поддержке уже находящихся в эксплуатации технологий виртуализации.

ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С МАССОВЫМ ВНЕДРЕНИЕМ

- Необходимо постоянно вносить фиксированную ежемесячную плату, тогда как в случае ПО, работающего на местах, затраты сначала являются существенными, но потом происходит амортизация.
- Непонятна ситуация с лицензиями на ПО и налогами.

- Управление может стать проблемой — Cloud Computing является наименее прозрачным методом предоставления внешних услуг. Данные хранятся и обрабатываются во множестве неустановленных местоположений, часто привлекаются другие неизвестные поставщики, вместе хранятся данные разных клиентов.
- Законы о защите данных требуют контролировать личные данные и ограничивают перемещение таких данных за пределы страны.
- Готовность не гарантирована – у нескольких cloud-поставщиков, вовлеченных в процесс, имеются разные гарантии непрерывности услуг, разные значения времени наработки до отказа и времени восстановления данных. Это значит, что услуги являются ненадежными для жизненно важных приложений.
- Конфиденциальность является главной заботой – преступники, шпионы и государственные органы могут проще получить данные, если они хранятся вне организации. Если компании не могут быть уверены в том, что их данные будут в безопасности, они воздержатся от перехода на новую технологию.
- Сложно поддерживать соответствие законам и нормативам. Например, поставщик услуг может перенести данные в другую страну, где дешевле электроэнергия, но законы менее строгие. Точно так же, если услуги являются сочетанием элементов, предоставляемых на разных территориях, кто будет нести ответственность, если что-то выйдет из строя?

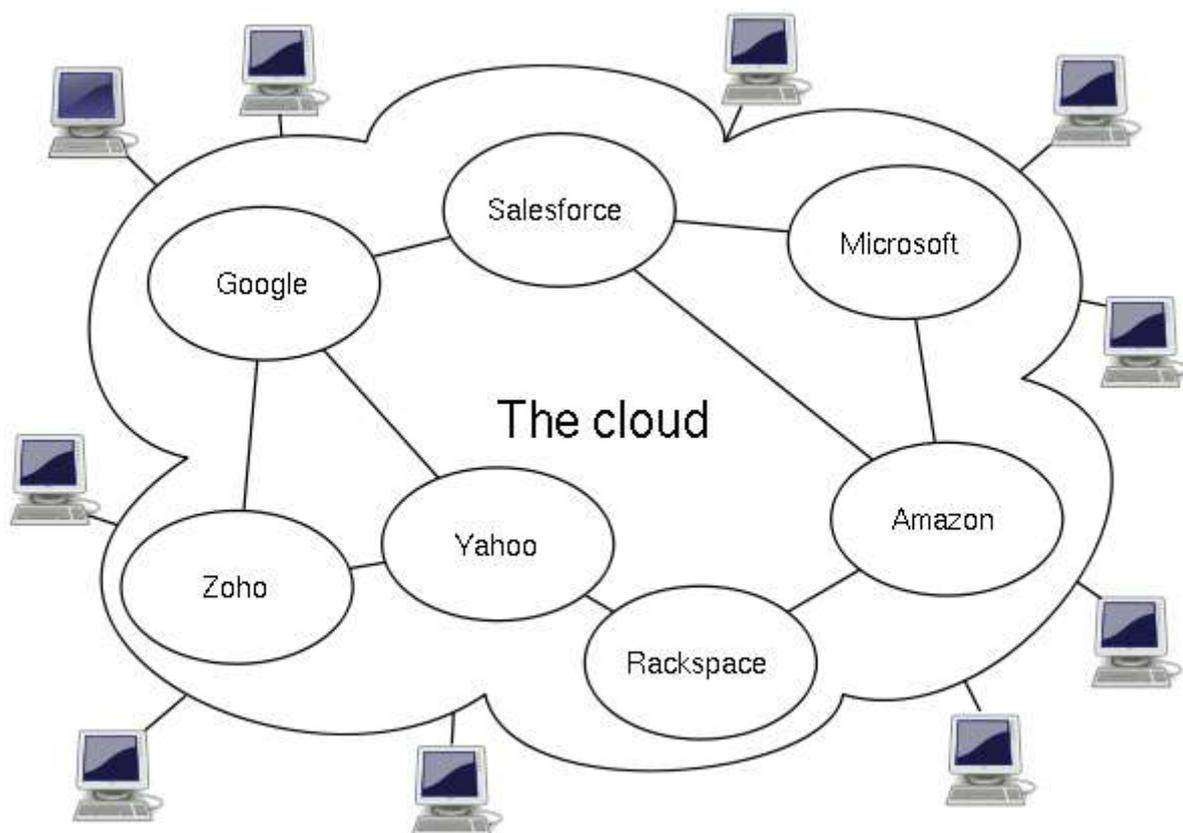


Рисунок 3. Логическая схема Cloud Computing.

АНАЛИЗ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

С точки зрения информационной безопасности самая последняя тенденция в мире инфокоммуникаций "облака". Облачные вычисления, облачные услуги и даже облачная безопасность (cloud security). На сегодняшний день облачный сервис включает три основных характеристики, которые отличают его от обычного сервиса:

- режимность "ресурсы по запросу", эластичность, независимость от элементов управления.

Среди крупных инфокоммуникационных компаний господствует мнение о недостаточной защищенности облачных сервисов, что и

являлось одной из основных причин недостаточно динамичного развития рынка облачных сервисов, но уже сейчас эти представления не соответствуют действительности об этом и пойдет речь в данной статье.

В настоящее время облачные сервисы также применяются как одно из средств обеспечения защиты информации (например, антивирусное программное обеспечение "из облака"). Зачем же нужны сервисы облачной безопасности? Сегодня множество людей используют удаленный доступ в Интернет через ноутбук, смартфон, планшетный компьютер для работы вне офиса, в том числе и с конфиденциальной информацией. Такой способ работы имеет преимущество, однако несет за собой увеличение рисков информационной безопасности. Одним из методов снижения этих рисков и является применение облачных сервисов безопасности. Самая последняя тенденция в мире инфокоммуникаций - "облака". Облачные вычисления, облачные услуги и даже – облачная безопасность (cloud security).

Рассматривая облачные сервисы, необходимо начать с основополагающего понятия "облачные вычисления". Облачные вычисления - это технология распределенной обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис. Данный термин получил широкое применение лишь в 2007 году, хотя в том или ином виде облачные вычисления получили распространение значительно раньше. Одной из основных технологических инноваций, лежащих в основе облачных вычислений, являются технологии виртуализации, которые впервые были предложены IBM еще в 1960-х годах, однако широкое распространение получили лишь в 2000-х годов.

Сам же термин "облачный сервис" подразумевает под собой особую пользователь-серверную технологию - использование пользователем ресурсов (процессорное время, оперативная память, дисковое

пространство, программное обеспечение и т.д.) группы серверов в сети, взаимодействующих таким образом, что:

- для пользователя вся группа выглядит как единый виртуальный сервер;
- пользователь может прозрачно и с высокой гибкостью менять объемы потребляемых ресурсов в случаях изменения своих потребностей.

Таким образом, чтобы систему назвать облачной, она должна удовлетворять нескольким характеристикам:

- автоматически изменять объем сервиса по запросу пользователя. доступ к сервисам должен быть организован через стандартные протоколы Интернет, сервисы должны быть организованы таким образом, чтобы одно и то же оборудование могло быть основой для предоставления сервисов разным пользователям, а стоимость такого сервиса должны быть намного ниже, чем стоимость похожего сервиса на выделенном оборудовании (на традиционных технологиях).

Существует три основных модели обслуживания облачных сервисов:

1. *Software as a Service (SaaS)* - программное обеспечение как услуга.

Пользователю предоставляется возможность использования прикладного программного обеспечения провайдера, работающего в облачной инфраструктуре и доступного из различных клиентских устройств при помощи различных клиентов (браузеров, интерфейсов программ). Контроль и управление основной физической и виртуальной инфраструктурой облака, в том числе сети, серверов, операционных систем, хранения, или даже индивидуальных возможностей приложения (за исключением ограниченного набора пользовательских настроек конфигурации приложения) осуществляется облачным провайдером.

2. *Platform as a Service (PaaS)* - платформа как услуга. Пользователю представляется возможность использования облачной инфраструктуры

для размещения базового программного обеспечения для последующего размещения на нем своих приложений. В состав таких платформ входят инструментальные средства создания, тестирования и выполнения прикладного программного обеспечения— системы управления базами данных, связующее программное обеспечение, среды исполнения языков программирования — предоставляемые облачным провайдером.

Контроль и управление основной физической и виртуальной инфраструктурой облака, в том числе сети, серверов, операционных систем, хранения осуществляется облачным провайдером, за исключением разработанных или установленных приложений, а также, по возможности, параметров конфигурации платформы.

3. Infrastructure as a Service (IaaS) – инфраструктура как сервис.

Пользователю предоставляется возможность использования облачной инфраструктуры для самостоятельного управления ресурсами обработки, хранения, сетей и другими фундаментальными вычислительными ресурсами, например потребитель может устанавливать и запускать произвольное программное обеспечение, которое может включать и себя операционные системы, платформенное и прикладное программное обеспечение. Потребитель может контролировать операционные системы. Виртуальные системы хранения данных и установленные приложения, а также ограниченный контроль набора доступных сервисов. Контроль и управление основной физической и виртуальной инфраструктурой облака, в том числе сети, серверов, типов используемых операционных систем, систем хранения осуществляется облачным провайдером.

Модели развертывания облачных сервисов:

1. Частное облако — инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией, включающей несколько потребителей (например, подразделений одной организации), возможно также клиентами и подрядчиками дайной организации. Частное облако

может находиться в собственности, управлении и эксплуатации как самой организации, так и третьей стороны (или какой-либо их комбинации), и она может физически существовать как внутри так и вне юрисдикции владельца.

2. *Публичное облако инфраструктура*, предназначенная для свободного использования широкой публикой. Публичное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации коммерческих, научных и правительственных организаций (или какой-либо их комбинации). Публичное облако физически существует в юрисдикции владельца — поставщика услуг.

3. *Гибридное облако*— это комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных или коммунальных), остающихся уникальными объектами, но связанных между собой стандартизованными или частными технологиями передачи данных и приложений.

4. *Общественное облако*— вид инфраструктуры, предназначенный для использования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих общие задачи (например, миссии, требований безопасности, политики, и соответствия различным требованиям). Общественное облако может находиться в кооперативной (совместной) собственности, управлении и эксплуатации одной или более из организаций сообщества или третьей стороны (или какой-либо их комбинации), и она может физически существовать как внутри так и вне юрисдикции владельца.

В связи с вышеизложенным можно сделать следующие выводы о преимуществах применения облачных сервисов:

- снижение затрат - отсутствие необходимости приобретения собственного серверного оборудования (для компаний), программного обеспечения, поддержания работоспособности,

настройки и т.д. Пользователь оплачивает только те услуги, которые он использует и тогда, когда они ему необходимы;

- масштабируемость, отказоустойчивость – автоматическое выделение и освобождение необходимых ресурсов в зависимости от потребностей приложения, все техническое обслуживание проводит провайдер услуги;
- удаленный доступ к данным в облаке - возможность работать из любой точки планеты, где есть доступ в сеть Интернет (это и есть основной плюс).

Преимущества применения облачных сервисов являются прозрачными, с недостатками же дело обстоит сложнее. В качестве основных недостатков следует выделить:

- для получения качественных услуг пользователю необходимо иметь надежный и быстрый доступ в Интернет (недостаток актуальный для Узбекистанских пользователей);
- пользователь не является владельцем инфраструктуры и не имеет доступа к внутренней инфраструктуре, т.е. сохранность пользовательских данных зависит напрямую от провайдера;
- отсутствие общепринятых стандартов в направлении безопасности облачных технологий.

Два последних недостатка мы и рассмотрим подробнее.

Поскольку в настоящее время информация, как ресурс, приобретает всю большую ценность, при рассмотрении любой новой технологии или сервиса, необходимо учитывать вопросы обеспечения информационной безопасности. При этом данный вопрос имеет значение, как для крупной компании, так и для отдельно взятого пользователя.

Обеспечение информационной безопасности облачных услуг - задача, которая стоит перед провайдером услуги. Проблемы облачных сервисов, с точки зрения информационной безопасности, можно разделить на три группы:

1. Проблемы технологические и физические.

В первую очередь, необходимо принимать в расчет, каком центре обработки данных (далее - ЦОД) находится оборудование. ЦОД должен быть защищён от приостановки предоставления услуги в результате перебоев с электропитанием, катастроф техногенного характера, физического повреждения оборудования в результате аварий, неосторожных действий персонала, диверсий злоумышленников и т.д. Примерами мер необходимой физической защиты могут быть:

- несколько периметров безопасности на территории ЦОД.
- “модульная” система построения серверных помещений;
- разграничение прав доступа персонала в соответствии с выполняемыми служебными обязанностями;
- установка системы видеонаблюдения и пожаротушения и др.

Статистики по инцидентам в облачных сервисах мало и уровень угроз еще не определен, а существующие методы защиты инфраструктуры неприменимы, так как в облачном сервисе нет четкого понятия инфраструктуры. Но надо понимать, что в настоящее время предусмотреть атаку на сетевых атаках так же необходимо, как и обеспечить физическую защиту периметра. Одной из характерных проблем в области сетевой безопасности являются DDoS атаки (распределенная атака типа “отказ в обслуживании”, выполняется с целью вывести систему из строя путем подачи множества ложных запросов). Последствия такой атаки для облачного провайдера могут быть крайне серьезными, вплоть до полного разорения. В результате массового обращения клиентов за денежной компенсацией. В связи с этим облачный ЦОД необходимо обязательно обезопасить от DDoS. Делается это аппаратными средствами, например Juniper Nct-Screen или Cisco Guard DDoS, с помощью которых в трафике распознаются и блокируются ложные

запроси типа DDoS. Также такое оборудование должно быть установлено и в ЦОД. и непосредственно у провайдера.

Дополнительно облачному провайдеру необходимо предусмотреть брандмауэры как программные, так и аппаратные. Из дополнительных средств защиты также можно отметить системы, которые способны выявлять аномалии трафика, характерные для попыток вторжения, и заранее отсекают их.

В целом, эффективная защита достигается только путем применения комплексных мер. Соответствующее оборудование стоит- очень дорого, поэтому для малых компаний имеет смысл пользоваться облачными сервисами, нежели использовать инфраструктуру, развернутую собственными силами, т.к. крупные облачные провайдеры должны обладать соответствующими средствами защиты и могут обеспечить должный уровень обслуживания.

Самым безопасным типом облачных услуг можно считать SaaS, подразумевая конечно, что провайдер сервиса обеспечил должный уровень защиты программного продукта - отсутствие уязвимостей в коде, снабжено базовой защитой от взлома, поддерживает изоляцию учетных записей и т.д. Объясняется это тем, что сервисы PaaS и IaaS позволяют пользователям вносить в облачную инфраструктуру практически любое программное обеспечение, вплоть до приложений с вредоносным кодом. тогда как SaaS позволяет работать только с существующими приложениями в инфраструктуре. Возможным решением проблемы безопасности сервисов PaaS и IaaS является принятие общего стандарта, который бы оговаривал условия привнесения программных продуктов в инфраструктуру облака, а также определял определенные рамки для разработчиков программного обеспечения, однако, повсеместного применения так и не приобрел. Еще одним способом защиты сервисов PaaS и IaaS -это изоляция различных визуальных сред, чтобы «падение» сервиса у одного

пользователя не могло отразиться на работоспособности приложения у других пользователей.

2. Проблемы психологические. Если говорить о Узбекистане, то у нас практически отсутствует культура аутсорсинга. Использование внешних сервис провайдеров. Кроме того, технология новая, сложна и ее использование достаточно рискованно. При использовании сервиса облачных вычислений у пользователя к провайдеру возникает ряд вопросов, связанных с информационной безопасностью, на которые провайдер еще не готов полностью ответить. Например, каким будет размер ущерба в случае нарушения работы сервиса, как расследовать инциденты безопасности, надежно ли удаляются данные, где будут храниться данные, как выполнять требования регуляторов и т.д. Провайдеру облачного сервиса необходимо решить несколько вопросов, которые будут возникать у пользователей, связанных с обеспечением информационной безопасности: как убедить пользователя, что его данные в безопасности, до какой степени доверять пользователю, как разграничить доступ между

Пользователями в облаке, как защищать облачные инфраструктуры И от кого и т.д.

При использовании облачных сервисов есть свои плюсы и минусы с точки зрения психологии пользователя. К плюсам можно отнести: уменьшение затрат на защиту информации, перенесение части рисков на провайдера. Минусы: не ясно, что ожидать от новой технологии, утечка информации может привести к большому ущербу для компании клиента, возникает вопрос доверия к сервис провайдерам.

3. Проблемы юридические. Основная проблема облачных технологий это отсутствие общепринятых стандартов по безопасности.

С точки зрения оценки провайдера в области обеспечения им информационной безопасности западными компаниями рекомендовано придерживаться определенной методологии. В первую очередь, это

аудит по стандарту SAS 70 Type II, плюсом является сертификация провайдера по ISO 27001 или следование практикам ISO 27002. К формальным способам оценки безопасности относится аттестация по требованиям ФСТЖ, наличие сертифицированных средств защиты (хотя пока не понятно, как применять их для виртуализированных средств защиты), наличие лицензии ФСТЭК и ФСБ, наличие сертификата КИА.ТИА-492.

Также облачные сервисы можно проанализировать и с другой стороны - их применения как облачных сервисов безопасности.

Основная задача облачных сервисов безопасности - это защита "мобильных" пользователей, которые подключается к Интернету удаленно через ноутбуки, планшетные компьютеры, мобильные телефоны и т.д. Такое удаленное подключение значительно увеличивает риски информационной безопасности. Сегодня самой распространенной услугой облачной безопасности является именно безопасность Интернет-контента — Web и электронной почты. Суть этих услуг проста весь Web- или E-mail - трафик проходит через облачную инфраструктуру, которая и проверяет его на предмет нарушения информационной безопасности. Надо заметить, что облачная безопасность нужна не только для мобильных пользователей. Она полезна и для любого стационарного офиса любого размера, ибо снижает затраты. В этом случае выгода потребителя — примерно 30-40%, поскольку предприятию не требуется приобретать, развертывать и поддерживать оборудование безопасности, устанавливаемое на территории заказчика.

Рассмотрим новый способ реализации инновационных продуктов потребителям с помощью облачных технологий. Предложенный метод позволит найти новый путь взаимосвязи и сотрудничества между разработчиками информационных продуктов и их потребителями, а

также обеспечит значительную экономическую выгоду. Ключевой идеей данной модели является облако как инновационный супермаркет информационных технологий. Рассмотрим облачную систему в качестве инновационного супермаркета информационных технологий. Применение облачных технологий позволяет объединить в единую систему взаимодействия поставщиков и потребителей продуктов сферы информационных технологий. Эффективное внедрение и коммерциализация данной технологии позволяет говорить о формировании нового рынка.

Создание и внедрение инновационной модели должно решить одну из наиболее острых проблем данной отрасли – устаревание и неэффективное использование информационных продуктов [4]. Помимо этого применение данного механизма информационного обслуживания и поддержки потребителей - юридических лиц позволит им сократить расходы на данное направление на 10-15% и повысить качество информационных процессов компании. Разработчики и официальные дистрибьюторы информационных продуктов получают новых клиентов и увеличивают объем продаж, тем самым развивая себя и рынок информационных технологий. В конечном итоге эффективное функционирование информационной составляющей государства является одним из необходимых и двигающих критериев построения инновационной экономики.

В основе разработанной модели лежит использование облачных вычислений как механизма функционирования и взаимосвязи потоков данных. Облачные вычисления (англ. Cloud Computing) — это такая модель обеспечения удобного и повсеместного доступа в сеть по требованию к общей информационной системе конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть быстро предоставлены или освобождены с минимальным количеством эксплуатационных затрат.

На сегодняшний день облачные вычисления включают в себя следующие варианты:

1. PaaS: Platform as a Service «Платформа как услуга» предоставляется конкретная интегрированная платформа для разработки, развертывания, тестирования, поддержки веб-приложений. Она чаще используется разработчиками программного обеспечения. Обладает такими чертами как высокая надежность и безопасность.
2. IaaS: Infrastructure as a Service «Инфраструктура как услуга» используется в основном крупными предприятиями. Клиенту предоставляется достаточно разнообразная компьютерная инфраструктура: серверы, сетевое оборудование, системы хранения баз данных и программное обеспечение для управления этими ресурсами. Обычно в данной схеме используются технологии виртуализации, то есть некоторая единица оборудования может быть использована несколькими клиентами. Одним из главных преимуществ этого подхода для клиентов является избавление от необходимости покупки дорогостоящего оборудования, которое иногда простаивает. Клиент платит только за тот объем услуг, который ему нужен в данный промежуток времени. Существует возможность увеличения или уменьшения объёма необходимых ресурсов. Примерами подобных программ являются MS Office, некоторые антивирусные программы, «1С: Предприятие» и другие.
3. SaaS: Software as a Service «Программное обеспечение как услуга» – это такая модель продажи и использования программного обеспечения, согласно которой поставщик сам создает веб-приложение и управляет им, а заказчики получают доступ к программному обеспечению через сеть интернет. Все затраты на поддержку работоспособности приложения берёт на себя

поставщик, пользователь же (в случае, если сервис платный) оплачивает только сам факт использования «облачного» программного обеспечения. Таким образом, в итоге пользователь экономит на покупке лицензии, а разработчик защищает свой продукт от несанкционированного использования и распространения.

4. DaaS: Data as a Service «Данные как услуга»: клиент получает стандартизированное готовое виртуальное рабочее место, которое каждый отдельный пользователь может дополнительно настроить под необходимые задачи. Т.е. предоставляется доступ не к определенной программе, а к программному комплексу, необходимому для полноценной работы. Пользуясь этой услугой, клиент вводит свои данные (средства аутентификации) и работает, используя вычислительные мощности внешнего сервера, а не своего компьютера.
5. WaaS: Workplace as a Service «Рабочее место как услуга» клиенту предоставляется полностью оснащенное виртуальное рабочее место. Виртуализация рабочих мест является простым и эффективным способом экономии средств. Все программное обеспечение для виртуальных рабочих мест предоставляется в аренду, даже включая операционную систему. Отсутствие затрат при необходимости обновления рабочих мест. Минимальные временные затраты в случае выхода оборудования из строя. Минимальные затраты на техническую поддержку. Резервное копирование всех данных, хранящихся на виртуальных рабочих местах.
6. AaaS: All as a Service «Всё как услуга» комбинирование отдельных облачных технологий.

В данной модели облако представляет собой центральное звено, выполняющее все вышеприведенные функции, то есть типом

использования облачных вычислений является модель AaaS: All as a Service «Всё как услуга» комбинирование облачных технологий. Реализуется использование всех функций облака, но при этом данные связи четко привязаны к конкретному элементу системы. То есть поставщики программного обеспечения и информационных услуг взаимодействуют с облаком как с платформой и инфраструктурой, используя его как базу размещения и поддержки собственного информационного продукта, потребители же, наоборот, получают доступ к размещенному внутри облака программному обеспечению (ПО) и массивам данных, а юридические лица к тому же имеют возможность использования облачного пространства в качестве персонально настроенного и сконфигурированного виртуального рабочего места для своих сотрудников. Данный принцип позволяет применять облако для крупных компаний с широкой филиальной сетью, например банков или финансовых компаний.

Функциональные возможности данной инновационной облачной модели в первую очередь определяются ее применяемой технологией и структурой, рассмотрение которой позволит определить достоинства и недостатки инновационной модели.

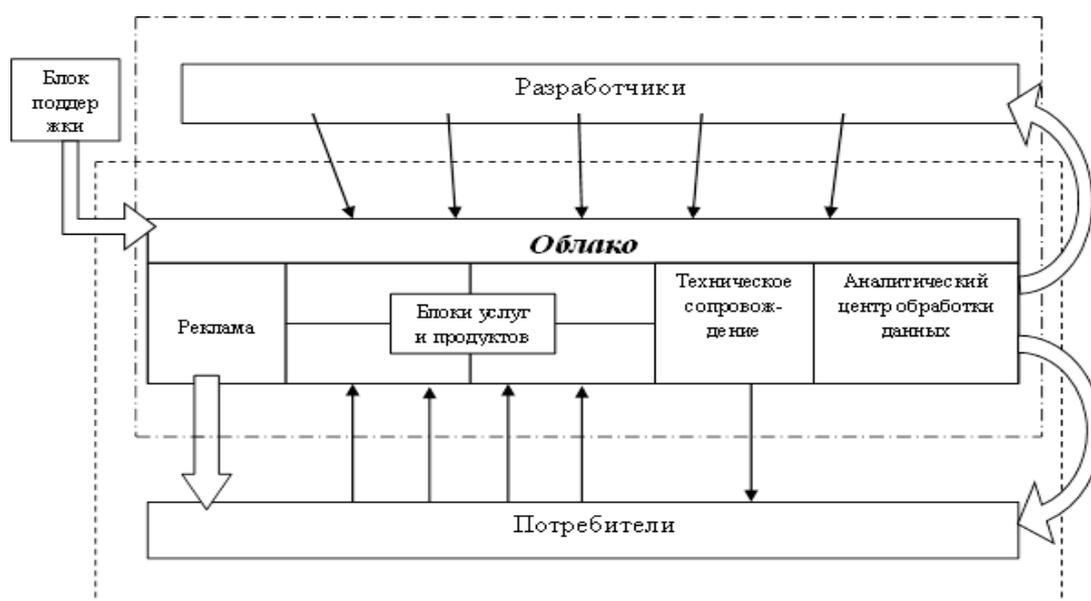


Рисунок 4. Структура и взаимодействие облачной модели коммерциализации

ИСТОРИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Виртуализация проверена временем. Эту технологию впервые ввели в 1960-х годах для совместного использования оборудования «больших ЭВМ» — редкого и дорогого ресурса. Сегодня компьютеры на базе архитектуры x86 испытывают такие же проблемы, как и ЭВМ 1960-х годов — недостаточная гибкость и использование лишь малой части всех имеющихся в распоряжении ресурсов. В 1990-х годах компания VMware, преодолев множество сложностей в процессе разработки, создала технологию виртуализации компьютеров на базе x86, призванную устранить проблемы незадействованных в работе ресурсов и др.

ПРОБЛЕМЫ И ПРЕПЯТСТВИЯ НА ПУТИ К ВИРТУАЛИЗАЦИИ

В отличие от ЭВМ устройства на базе x86 не поддерживают виртуализацию в полной мере. Поэтому компании VMware пришлось преодолеть немало проблем в процессе создания виртуальных машин для компьютеров на базе x86.

Основные функции большинства ЦП (в ЭВМ и ПК) заключаются в выполнении последовательности сохраненных инструкций (т.е. программ). В процессорах на базе x86 содержатся 17 особых инструкций, создающих проблемы при виртуализации, из-за которых операционная система отображает предупреждающее сообщение, прерывает работу приложения или просто выдает общий сбой. Итак, эти 17 инструкций оказались значительным препятствием на начальном этапе внедрения виртуализации для компьютеров на базе x86.

Для преодоления этого препятствия компания VMware разработала адаптивную технологию виртуализации, которая «перехватывает» данные инструкции на этапе создания и преобразует их в безопасные инструкции, пригодные для виртуализации, не затрагивая при этом процессы выполнения всех остальных инструкций. В результате

мы получаем высокопроизводительную виртуальную машину, соответствующую аппаратному обеспечению узла и поддерживающую полную программную совместимость. Компания VMware первой разработала и внедрила данную инновационную технологию, поэтому на сегодняшний день она является неоспоримым лидером технологий виртуализации.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Виртуализация — это технология, которая приносит выгоду любому пользователю компьютера. Миллионы людей и тысячи организаций мира, включая организации из списка Fortune 100, применяют решения VMware для виртуализации для сокращения расходов на ИТ и одновременного повышения производительности, эффективности использования и гибкости имеющегося в наличии вычислительного оборудования. Далее вы найдете информацию о том, какие преимущества может обеспечить виртуализация для вашей компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология Cloud Computing уже активно используется, но она не является панацеей, как утверждали многие поставщики и СМИ в течение последних 12 месяцев. Это скорее не изменение принципов предоставления ИТ-услуг, а результат конвергенции в процессе развития ряда технологий, включая виртуализацию, высокопроизводительные процессоры и высокоскоростные сети. Необходимость переоценки инвестиций в ИТ в сегодняшнем экономическом положении - еще один фактор, побуждающий компании к исследованию возможностей Cloud Computing по снижению затрат. Однако нежелательно, чтобы организации выбирали исключительно cloud-инфраструктуру, полагаясь только на различные частные и общие cloud-архитектуры и услуги, - в первую очередь по соображениям безопасности, готовности и персонификации ИТ-систем. Поставщики cloud-услуг и крупные предприятия, желающие развернуть эффективную cloud-инфраструктуру, могут получить преимущества, используя высококачественные продукты Intel и услуги по оптимизации крупномасштабных реализаций Cloud Computing.

ЛИТЕРАТУРА

1. Риз Дж. Облачные вычисления / Джордж Риз; пер. с англ. О. И. Кокорева. СПб.: БХВ–Петербург, 2011.
2. Фингар П. Облачные вычисления – бизнес–платформа XXI века / Питер Фингар пер. А. Захаров. М.: Акваринная Книга, 2011.
3. Никулина О.В., Мальцева О.М. Актуальные проблемы инновационного развития экономики и разработка модели финансирования процесса внедрения инноваций в сфере информационных технологий // Экономика и предпринимательство. 2013. №6.
4. Peter McIl, Timothy (trance. The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology'. 2010.
5. Облачные сервисы. Взгляд из России. Под ред. Е. Гребнева. - М.: CNews, 2011. - 282 с.
6. Крупин А. Cloud Computing: высокая облачность. - Компьютерра онлайн. 25.09.2009.
7. Синиченко С. О безопасности облачных сервисов. - Директора по безопасности, декабрь 2009.

WEB ресурсы

1. <http://bochs.sourceforge.net/>.
2. <http://www.qemu.com/>.
3. <http://www.openvz.org/>.
4. <http://linux-vserver.org/WelcometoLinux-VServer.org>.
5. <http://www.vmware.com/>.
6. CNewCloud. Облачные сервисы. Портал <http://cloud.cnews.ru>.
7. InformationSecurity. Портал <http://www.itsec.ru>.