

---

*Лекция*  
*Облачные технологии*  
*Часть 2*  
*Облачные вычисления*

---

*Кафедра прикладной математики  
и кибернетики СибГУТИ*

*Молородов Юрий Иванович*  
*yumo@ict.sbras.ru*

# **Облачные вычисления**

## **Адреса источников информации**

### **1. Облачные вычисления, краткий обзор**

<https://habrahabr.ru/post/111274/>

### **2. Обзор зарубежного облачного хостинга:**

**Amazon Web Services, Rackspace, Linode**

<http://hosting101.ru/articles/cloud-aws-rackspace-linode.html>





## ***Облачные вычисления***

# Что такое облако?

*Облачные вычисления* (англ. cloud computing) — это **модель** обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру.

*Национальный Институт стандартов и технологий (США)*

- Облако – это НЕ программа
- Облако – это НЕ сервер или кластер серверов
- Облако – это **способ** построения IT-инфраструктуры, удовлетворяющий *модели* облачных вычислений

## **Облачные вычисления**

Впервые идея облачных вычислениями была озвучена J.C.R. Licklider, в 1970 году. Тогда он отвечал за создание ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network).

Его идея заключалась в том, что каждый человек на земле будет подключен к сети, из которой он будет получать не только данные на и программы. Другой ученый John McCarthy высказал идею о том, что вычислительные мощности будут предоставляться пользователям как услуга (сервис).

На этом развитие облачных технологий было приостановлено до 90-х годов.

Позже ее развитию поспособствовал ряд факторов.

# **Облачные вычисления**

1. Расширение пропускной способности Интернета, в 90-е годы не позволило получить значительного скачка в развитии в облачной технологии. В это время практически ни одна компания, ни технологии того времени не были готовы к этому. Однако сам факт ускорения Интернета дал толчок скорейшему развитию облачных вычислений.

2. Одним из наиболее значимых событий в данной области было появление компания Salesforce.com в 1999 году.

<https://www.salesforce.com>

Она стала первой компанией предоставившей доступ к своему приложению через сайт.

По сути данная компания стала первой компанией предоставившей свое программное обеспечение по принципу –

*программное обеспечение как сервис (SaaS).*



## **Облачные вычисления**

3. Следующим шагом стала разработка облачного веб-сервиса компанией Amazon в 2002 году.

Данный сервис позволял хранить, информацию и производить вычисления.

4. В 2006, Amazon запустила сервис под названием Elastic Compute cloud (EC2), как веб-сервис который позволял его пользователям запускать свои собственные приложения.

Сервисы Amazon EC2 и Amazon S3 стали первыми доступными сервисами облачных вычислений.

[https://aws.amazon.com/ EC2](https://aws.amazon.com/EC2)

## Облачные вычисления

5. Другая веха в развитие облачных вычислений произошла после создания компанией Google, платформы Google Apps для веб-приложений в бизнес секторе.



**Google Apps** — службы и приложения, предоставляемые компанией Google для использования собственных интернет сервисов. Например YouTube, Gmail, Maps, Disk, Blogpost, Поиск, Google + и другие.

## **Облачные вычисления**

6. Значительную роль в развитии облачных технологий сыграли технологии виртуализации, в частности программное обеспечение позволяющее создавать виртуальную инфраструктуру.

7. Развитие аппаратного обеспечения способствовало не столько быстрому росту облачных технологий, сколько доступности данной технологии для малого бизнеса и индивидуальных лиц.

Что касается технического прогресса, то значительную роль в этом сыграло создание многоядерных процессоров и увеличения емкости накопителей информации.

# **Облачные вычисления сейчас**

Облачные вычисления (англ. cloud computing) — технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис. Предоставление пользователю услуг как Интернет-сервис является ключевым. Однако под Интернет-сервисом не стоит понимать доступ к сервису только через Интернет, он может осуществляться также и через обычную локальную сеть с использованием веб-технологий.

## Облачные вычисления

Из определения и истории видно, что основой для создания и быстрого развития облачных вычислительных систем послужили крупные интернет сервисы, такие как Google, Amazon и др.!

Важным являются успехи технического прогресса! Т.о. по сути можно говорить только, что появление облачных вычислений было всего лишь делом времени.

*Каким же образом развитие вышеперечисленных направлений позволило облачным системам стать доступнее.*

# Облачные вычисления

1. Развитие многоядерных процессоров привело к:
  - увеличению производительности, при тех же размерах оборудования;
  - снижение стоимости оборудования, как следствие эксплуатационных расходов;
  - снижение энергопотребления облачной системы, для большинства ЦОД это действительно проблема при наращивании мощностей ЦОД.

2. Увеличение емкостей носителей информации, снижение стоимости хранения 1 Мб информации позволило:

- безгранично (по крайней мере так позиционируют себя большинство «облаков») увеличить объемы хранимой информации;
- снизить стоимость обслуживания хранилищ информации, значительно увеличив объемы хранимых данных.

3. Развитие технологии многопоточного программирования привело:

- эффективному использованию вычислительных ресурсов многопроцессорных систем;
- гибкое распределение вычислительных мощностей облаков.



4. Развитие технологий виртуализации привело к:

- созданию программного обеспечения позволяющего создавать виртуальную инфраструктуру не зависимо от количества предоставленных аппаратных ресурсов;
- легкость масштабирования, наращивания систем;
- уменьшение расходов на администрирование облачных систем;
- доступность виртуальной инфраструктуры через сеть Интернет.

## **Облачные вычисления**

5. Увеличении пропускной способности привело к:

- увеличению скорости работы с облачными системами в частности виртуальный графический интерфейс и работа с виртуальными носителями информации;
- снижение стоимости Интернет трафика для работы с большими объемами информации;
- проникновению облачных вычислений в массы.

*Именно эти факторы привели к повышению конкурентоспособности облачных вычислений в ИТ сфере.*

# **Достоинства облачных вычислений**

**Доступность** – облака доступны всем, из любой точки, где есть Интернет, с любого компьютера, где есть браузер. Это позволяет пользователям экономить на покупке высокопроизводительных, дорогостоящих компьютеров. Сотрудники компаний становятся более мобильными так, как могут получить доступ к своему рабочему месту из любой точки земного шара, используя ноутбук, нетбук, планшетник или смартфон. Нет необходимости в покупке лицензионного ПО, его настройки и обновлении, вы просто заходите на сервис и пользуетесь его услугами заплатив за фактическое использование.

# **Достоинства облачных вычислений**

**Низкая стоимость** – основные факторы снизившие стоимость использования облаков следующие:

- снижение расходов на обслуживания виртуальной инфраструктуры, вызванное развитием технологий виртуализации, за счет чего требуется меньший штат для обслуживания всей ИТ инфраструктуры предприятия;
- оплата фактического использования ресурсов, пользователь облака платит за фактическое использование вычислительных мощностей облака, что позволяет ему эффективно распределять свои денежные средства.

# **Достоинства облачных вычислений**

**Гибкость** — неограниченность вычислительных ресурсов (память, процессор, диски), за счет использования систем виртуализации.

Процесс масштабирования и администрирования «облаков» становится достаточно легкой задачей, так как «облако» самостоятельно может предоставить вам ресурсы, которые вам необходимы.

При этом вы платите только за фактическое их использование.

# Достоинства облачных вычислений

**Надежность** – надежность «облаков», особенно находящихся в специально оборудованных ЦОД, очень высокая так, как такие ЦОД имеют резервные источники питания, охрану, профессиональных работников, регулярное резервирование данных, высокую пропускную способность Интернет канала, высокая устойчивость к *Distributed Denial of Service (DDOS)* атакам типа «отказ в обслуживании».

*Атака выполняется одновременно с большого числа компьютеров, В некоторых случаях к фактической DDoS-атаке приводит непреднамеренное действие, например, размещение на популярном интернет-ресурсе ссылки на сайт, размещённый на слабом сервере (слэшдот-эффект).*

# **Достоинства облачных вычислений**

*Большой наплыв пользователей приводит к превышению допустимой нагрузки на сервер и, следовательно, отказу в обслуживании части из них.*

**Безопасность** – «облачные» сервисы имеют достаточно высокую безопасность при должном ее обеспечении, однако при халатном отношении эффект может быть полностью противоположным.

**Большие вычислительные мощности** – вы как пользователь «облачной» системы можете использовать все ее вычислительные способности, заплатив только за фактическое время использования. Предприятия могут использовать данную возможность для анализа больших объемов данных.

# **Недостатки облачных вычислений**

**Постоянное соединение с сетью** – для получения доступа к услугам «облака» необходимо постоянное соединение с сетью Интернет.

Однако в наше время это не такой и большой недостаток особенно с приходом технологий сотовой связи 3G и 4G.

**Программное обеспечение и его кастомизация** – есть ограничения по ПО которое можно разворачивать на «облаках» и предоставлять его пользователю.

Пользователь ПО имеет ограничения в используемом ПО и иногда не имеет возможности настроить его под свои собственные цели.



# **Недостатки облачных вычислений**

**Дороговизна оборудования** – для построения собственного облака компании необходимо выделить значительные материальные ресурсы, что не выгодно только что созданным и малым компаниям

**Конфиденциальность** – конфиденциальность данных хранимых на публичных «облаках» в настоящее время вызывает много споров! В большинстве случаев эксперты сходятся в том, что не рекомендуется хранить наиболее ценные для компании документы на публичном “облаке”, так как в настоящее время нет технологии которая бы гарантировала 100% конфиденциальность хранимых данных.

# **Недостатки облачных вычислений**

**Надежность** – что касается надежности хранимой информации, то с уверенностью можно сказать что если вы потеряли информацию хранимую в “облаке”, то вы ее потеряли навсегда.

**Безопасность** – “облако” само по себе является достаточно надежной системой, однако при проникновении на него злоумышленник получает доступ к огромному хранилищу данных. Еще один минус это использование систем виртуализации, в которых в качестве гипервизора используются ядра стандартные ОС такие, как Linux, Windows и др., что позволяет использовать вирусы.

## ***Виды услуг облачных систем***

### ***Все как услуга (Everything as a Service).***

При таком виде сервиса пользователю будет предоставлено все от программно-аппаратной части и до управлением бизнес процессами, включая взаимодействие между пользователями.

От пользователя требуется только наличие доступа в сеть Интернет.

Данный вид сервиса это более общее понятие по отношению к другим услугам, являющимися более частными случаями.

## **Виды услуг облачных систем**

### **Инфраструктура как услуга (Infrastructure as a service).**

Пользователю предоставляется компьютерная инфраструктура. Обычно виртуальные платформы (компьютеры) связанные в сеть. Которые он самостоятельно настраивает под собственные цели.

### **Платформа как услуга (Platform as a service).**

Пользователю предоставляется компьютерная платформа, с установленной операционной системой возможно и с программным.

## **Виды услуг облачных систем**

### **Программное обеспечение как услуга (*Software as a service*).**

Данный вид услуги обычно позиционируется как «программное обеспечение по требованию». Это программное обеспечение развернутое на удаленных серверах и пользователь может получать к нему доступ посредством Интернета. Все вопросы обновления и лицензий на данное программное обеспечение регулируется поставщиком данной услуги. Оплата в данном случае производится за фактическое использование программного обеспечения.

### **Аппаратное обеспечение как услуга (*Hardware as a Service*).**

В данном случае пользователю услуги предоставляется оборудование, на правах аренды которое он может использовать для собственных целей. Данный вариант позволяет экономить на обслуживании данного оборудования, хотя по своей сути мало чем отличается от вида услуги «Инфраструктура как сервис» за исключением того что вы имеете голое оборудование на основе которого разворачиваете свою собственную инфраструктуру с использованием наиболее подходящего программного обеспечения.

# **Виды услуг облачных систем**

## **Рабочее место как услуга (*Workplace as a Service*).**

В данном случае компания использует облачные вычисления для организации рабочих мест своих сотрудников, настроив и установив все необходимое программное обеспечение, необходимое для работы персонала.

## **Данные как услуга (*Data as a Service*).**

Основная идея данного вида услуги заключается в том, что пользователю предоставляется дисковое пространство, которое он может использовать для хранения больших объемов информации.

## ***Виды услуг облачных систем***

### ***Безопасность как сервис (Security as a Service).***

Данный вид услуги предоставляет возможность пользователям быстро развертывать, продукты позволяющие обеспечить безопасное использование веб-технологий, безопасность электронной переписки, а также безопасность локальной системы, что позволяет пользователям данного сервиса экономить на развертывании и поддержании своей собственной системы безопасности.



# ***Классификация облачных сервисов***

В настоящее время выделяют три категории «облаков»:

- 1. Публичные;***
- 2. Частные;***
- 3. Гибридные.***

# Классификация облачных сервисов

**Публичное облако** — это ИТ-инфраструктура используемое одновременно множеством компаний и сервисов. Пользователи данных облаков не имеют возможности управлять и обслуживать данное облако, вся ответственность по этим вопросам возложена на владельца данного облака. Абонентом предлагаемых сервисов может стать любая компания и индивидуальный пользователь. Они предлагают легкий и доступный по цене способ развертывания веб-сайтов или бизнес-систем, с большими возможностями масштабирования, которые в других решениях были бы недоступны. Примеры: онлайн сервисы Amazon EC2 и Simple Storage Service (S3), Google Apps/Docs, Salesforce.com, Microsoft Office Web.

# **Классификация облачных сервисов**

**Частное облако** — это безопасная ИТ-инфраструктура, контролируемая и эксплуатируемая в интересах одной-единственной организации. Организация может управлять частным облаком самостоятельно или поручить эту задачу внешнему подрядчику. Инфраструктура может размещаться либо в помещениях заказчика, либо у внешнего оператора, либо частично у заказчика и частично у оператора. Идеальный вариант частного облака это облако развернутое на территории организации, обслуживаемое и контролируемое ее сотрудниками.

# Классификация облачных сервисов

**Гибридное облако** — это ИТ- инфраструктура использующая лучшие качества публичного и приватного облака, при решении поставленной задачи. Такой тип облаков используется в сезонные периоды активности. Т.е. как только внутренняя ИТ-инфраструктура не справляется с текущими задачами.

1. Часть мощностей перебрасывается на публичное облако (например большие объемы статистической информации, которые в необработанном виде не представляют ценности для предприятия).
2. Для предоставления доступа пользователям к ресурсам предприятия (к частному облаку) через публичное облако.

## ***Будущее облачных сервисов***

В будущем облачные вычисления будут становиться доступнее для пользователей и компаний. Это будет вызвано рядом факторов:

- аппаратная виртуализация – повышение производительности облачных вычислений;
- снижение энергопотребления аппаратного обеспечения – понижение энергопотребления;
- повышение скоростей – пропускная способность сетевого оборудования постоянно повышается, что увеличивает производительность и уменьшает количество оборудования при том же канале.

# *Представители облачного хостинга*

**Amazon Web Services, Rackhfce,  
Linode . . .**

<http://hosting101.ru/articles/cloud-aws-rackspace-linode.html>

Познакомимся с западными крупными участниками рынка облачных услуг: Amazon Web Services (AWS) и Rackspace. Они предоставляют максимально гибкие, полные и качественные услуги.

Упомянем Linode - провайдер, предоставляющем в аренду VPS в облаке.

Эти компании не предоставляют технической поддержки на русском языке.



# *Amazon Web Services (AWS)*

AWS представляет собой конструктор, из которого можно собрать сколь угодно сложную, распределенную сетевую инфраструктуру. Также Amazon предоставляет первый год пользования сервисом бесплатно в течение года, при условии, что вы не превысите лимитов сервиса (при превышении придется оплачивать по обычному тарифному плану). Вполне достаточно, чтобы попробовать облачный хостинг бесплатно.

AWS очень удобен при необходимости разворачивать много одинаковых **ИНСТАНСОВ** – групп процессов.



# *Amazon Web Services (AWS)*

Бесплатный пакет AWS Free Usage Tier включает в себя:

- EC2 (инстансы — виртуальные машины ОС).
- 750 часов использования виртуальной машины с Linux или Windows Server (613 Мб ОЗУ, 32- битная или 64-битная платформа) - достаточное количество часов для работы инстанса каждый месяц.
- 750 часов Elastic Load Balancer + 15 Гб обработки трафика.
- 30 Гб Amazon Elastic Block Storage, + 2 миллиона операций ввода/вывода и 1 Гб для хранения снапшотов.
- 15 Гб трафика.

## *S3 (файловое хранилище)*

- 5 Гб Amazon S3 стандартного хранилища,
- 20000 Get запросов и 2000 Put запросов.





# *Amazon Web Services (AWS)*

## *Relational Database Service*

(служба реляционных баз данных, RDS).

- 750 часов сервиса для запуска MySQL, Oracle BYOL или SQL Server.
  - 20 Гб хранилище базы данных.
  - 10 миллионов операций ввода/вывода.
  - 20 Гб хранилище для бекапов автоматического резервного копирования вашей базы данных и возможностью создать Database **Snapshot** (моментальный снимок **базы данных**).
- Snapshot* - "фотография" **базы данных** на определенный момент времени.



# *Amazon Web Services (AWS)*

## Понятия VPS, Xen и VDS

**VPS** - Virtual Private Server – услуга предоставления виртуального выделенного сервера или же программное обеспечение, эмулирующее работу физического сервера.

**Xen** - это платформа виртуализации, которая используется для предоставления VPS-хостинга.

**VDS** - Virtual Dedicated Server – услуга предоставления виртуального выделенного сервера или программное обеспечение, эмулирующее работу физического сервера.



# *Тарифы Amazon Web Services (AWS)*

Три типа тарифов: ***on-demand, spot, reserved***.

***On-demand*** - это обычный VPS на виртуализации Xen.

***Spot*** - это то же самое, что on-demand, только не гарантируется такой же высокий uptime. Spot работает, пока цена, которую вы предложили, выше средней цены за этот же инстанс.

***Reserved*** это скидка при долгом пользовании инстанса on-demand, которую можно приобрести. Условно говоря, если вы долгое время используете on-demand инстанс за 23 доллара, то чтобы перейти на тариф reserved и платить по 12 долларов в месяц нужно заплатить 50 единовременно.



# *Тарифы Amazon Web Services (AWS)*

К глобальной инфраструктуре Амазона относятся дата-центры.

В Северной Америке у Амазона 12 дата-центров, в Европе – 8, в Южной Америке – 1, в Азии -5.

Т.о. на Амазоне можно получить приличные скорость и пинг (ping — время ответа вашего компьютера на запрос) практически из любой точки мира.

*Rackspase* предоставляет большой набор услуг, среди которых аренда VPS, хостинг файлов, резервное копирование, балансировка нагрузки.

Компания является активным участником разработки open-source комплекса OpenStack. Он может быть использован для создания облачной инфраструктуры.

Можно заказать управляемый сервер, цены в 2-5 раз дороже. Хостинг для Wordpress или облачный хостинг начинается от 150 долларов. Файловый облачный хостинг начинается от 10 центов за гигабайт в месяц. Инстанс для балансировки нагрузки будет стоить около 11 долларов в месяц.

Дата-центры у Rackspase находятся в США, Великобритании, Гонконге и Австралии.

*Linode* — лучшее предложение на облачном рынке VPS по соотношению цена/качество. Одни из самых быстрых VPS на рынке. С быстрой, квалифицированной и качественной технической поддержкой. Имеется балансировка нагрузки для VPS и поддержка DNS зон на серверах Linode.

При недоступности сервера быстро приходит уведомление по почте. Возможно мигрировать в другой датацентр, на другой тарифный план быстро, без переноса и потери данных.

Компания на рынке с 2003 года.

У Linode 6 дата-центров, 4 из которых находятся в США, а два других - в Лондоне и Токио.

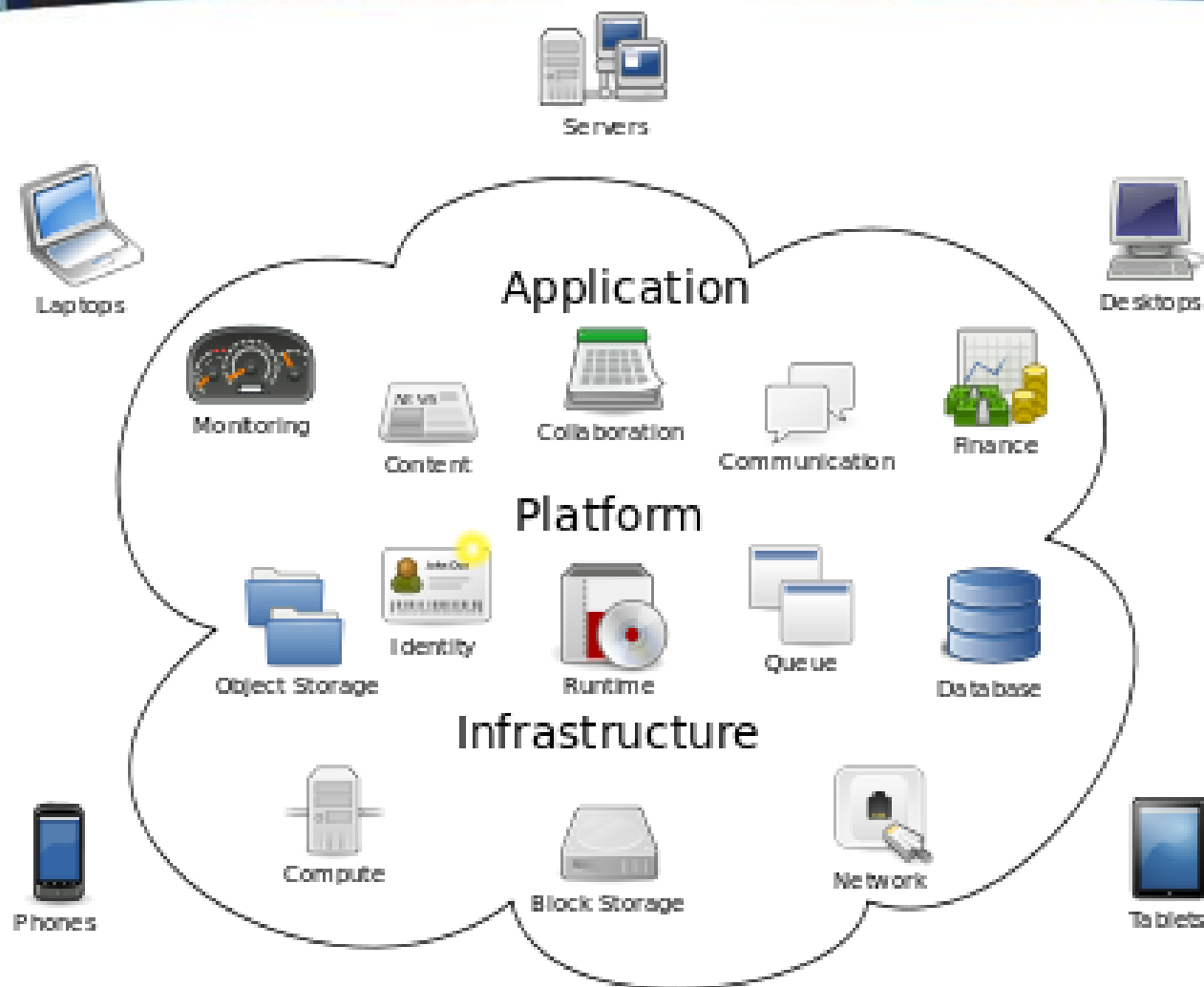


# *Типы виртуализации*

- Память
- Диск
- Среда исполнения программ
- Рабочая станция
- Серверы
- Приложение
- ...



# Облачные вычисления



## Cloud Computing





# *Типы облачных сервисов*

- **Infrastructure as a service (IaaS)**
- **Platform as a service (PaaS)**
- **Software as a service (SaaS)**
  
- Storage as a service (STaaS)
- Data as a service (DaaS)
- Desktop virtualization

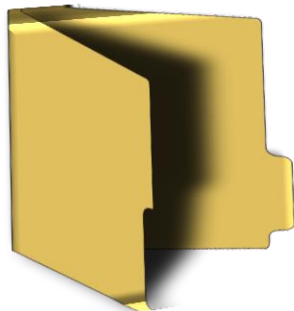
# Примеры облаков



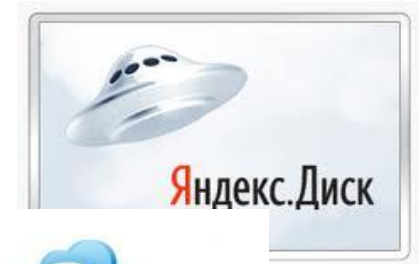
Почта



Коммуникации



Хранение  
файлов





# ***Ключевые характеристики облака***

- Самообслуживание пользователей
- Универсальный доступ по сети
- Объединение ресурсов
- Масштабируемость
- Учет потребления

# Концепция облака



# *Виды развертывания*



Публичное



Гибридное



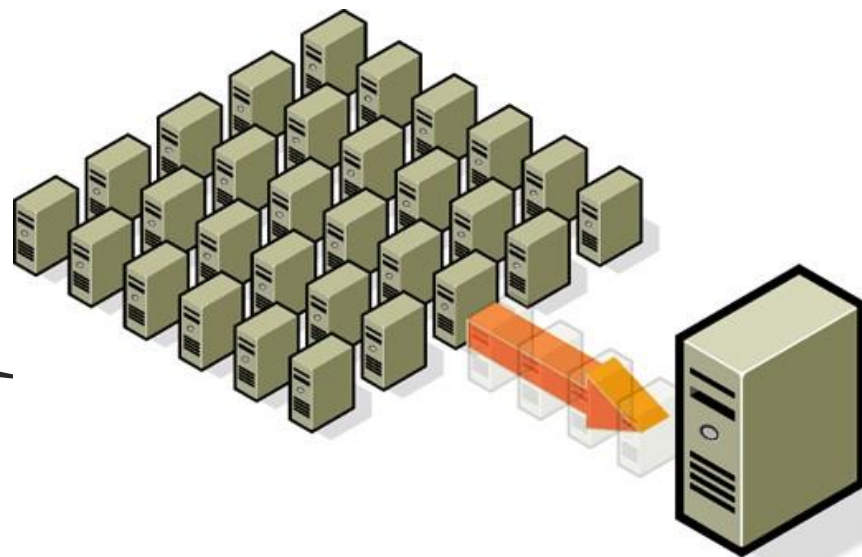
Частное



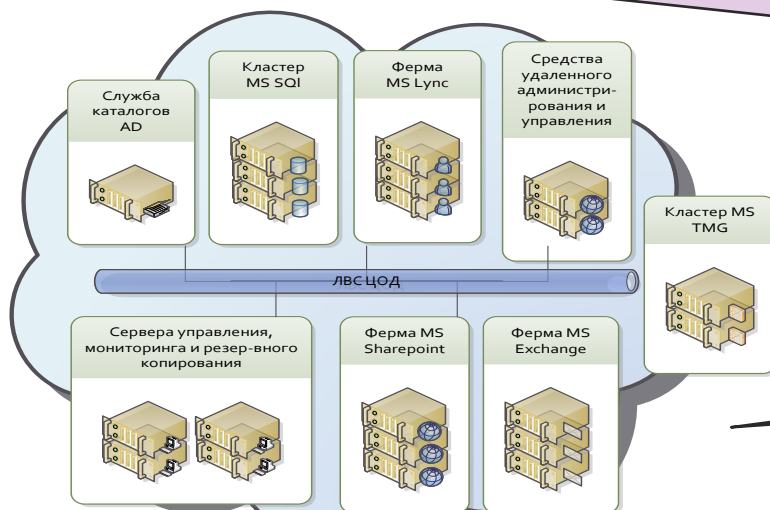
# Облако – новый уровень виртуализации



0. Нет виртуализации  
1 задача – 1 физический сервер

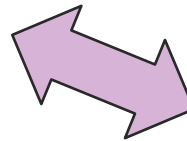
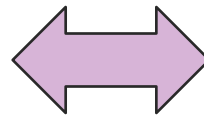
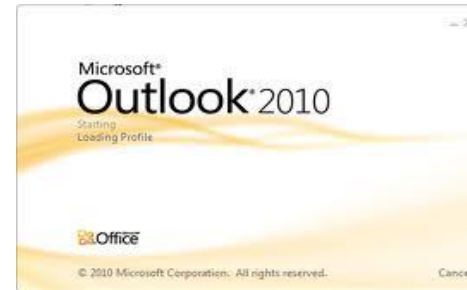
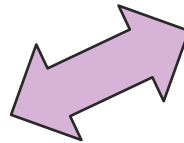


1. Виртуальные машины  
1 задача – 1 виртуальный сервер

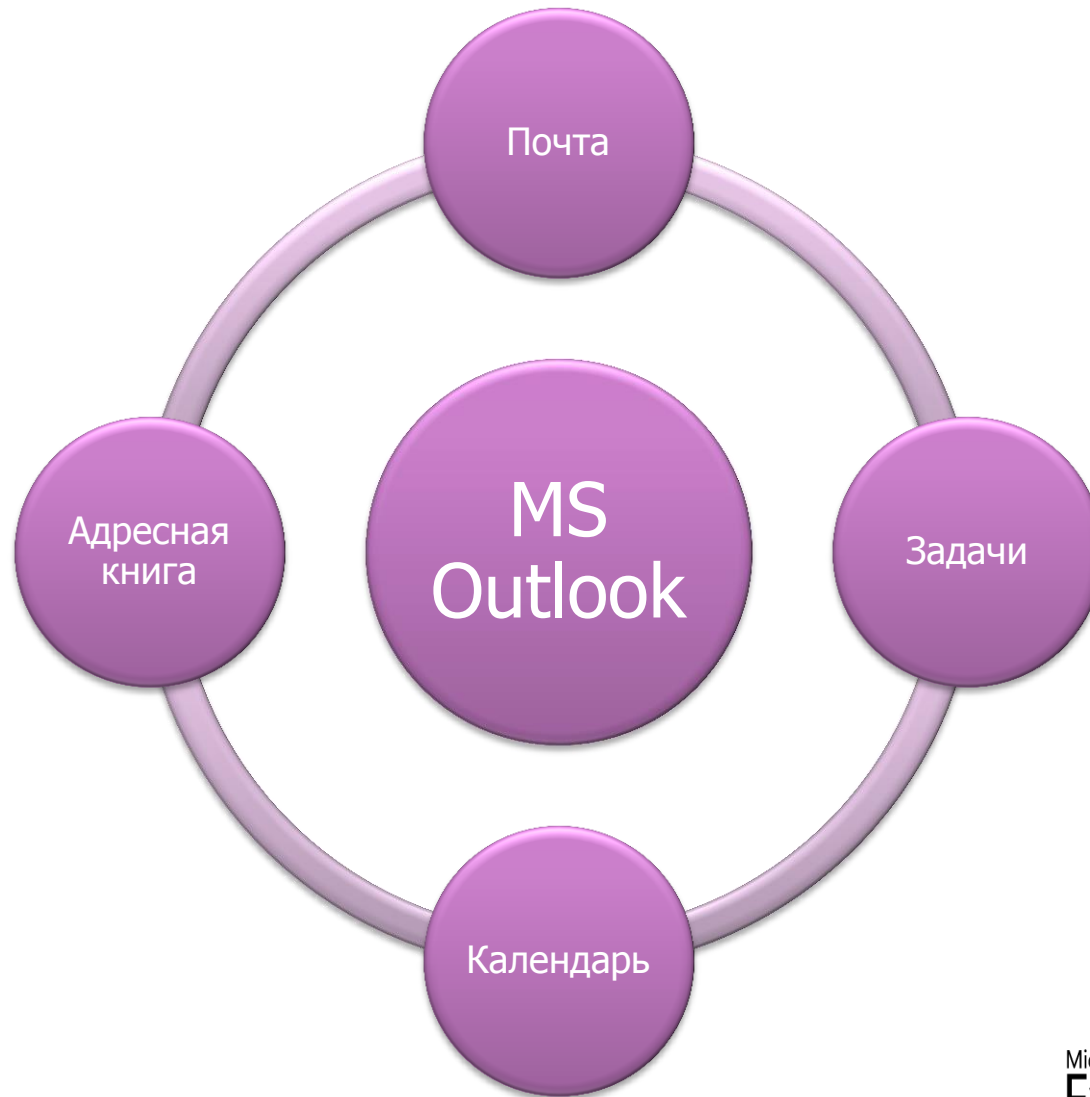


2. Облако  
1 задача – ? виртуальных серверов

# Почтовый сервер MS Exchange

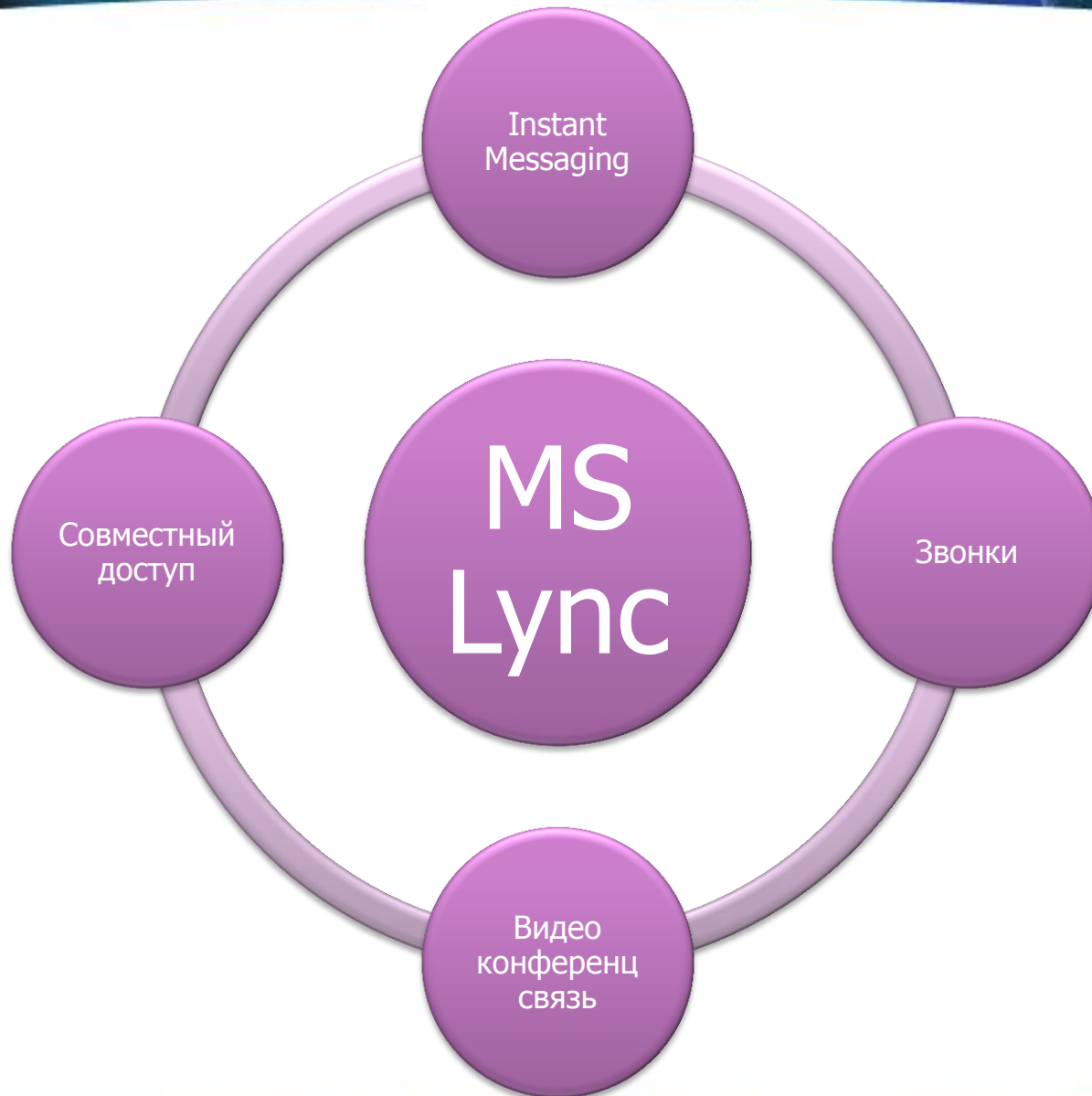


# *Почтовый сервер MS Exchange*





# Объединенные коммуникации MS Lync







# *Платформа для совместной работы MS Sharepoint*

SharePoint — это коллекция программных продуктов и компонентов, которая включает в себя следующие компоненты:

- Набор веб-приложений для организации совместной работы
- Функциональность для создания веб-порталов
- Модуль поиска информации в документах и информационных системах
- Функциональность управления рабочими процессами и систему управления содержимым масштаба предприятия
- Модуль создания форм для ввода информации
- Функциональность для бизнес-анализа

Создаваемые на платформе SharePoint сайты могут быть использованы в качестве хранилища информации, знаний и документов, а также использоваться для исполнения облегчающих взаимодействие веб-приложений, таких как вики и блоги.

# *Синергетический эффект*

## Exchange

Почта

Контакты

Задачи

Календарь

## Lync

IM

Звонки

Видеосвязь

Совм. доступ

## Sharepoint

Сайты

Библиотеки

Списки

Рабочие  
процессы



# *Синергетический эффект*

Синергетический эффект – целое больше суммы частей

1. Вся переписка в Lync сохраняется в Exchange
2. Задачи для коллективной работы в Sharepoint – отображаются в Outlook у исполнителей
3. Если у меня встреча в календаре – в Lync статус будет «Занят»
4. Электронное письмо является началом нового рабочего процесса в sharepoint.  
Например, заявка на техподдержку

# Уровни зрелости ИТ-инфраструктуры

## SAM – Software Asset Management (управление ИТ-активами)

### Базовый

Ручная установка  
ПО и обновлений

Несколько профилей  
пользователя

Службы каталогов  
отсутствуют  
или используются  
ограничено

Ограниченное  
использование  
мониторинга доступности  
служб

### Стандартизованный

Централизованная  
установка обновлений

Централизованное  
управление профилями

Большое количество  
служб каталогов

Централизованный  
мониторинг служб

### Рациональный

Автоматизированная  
установка обновлений

Автоматизированное  
управление учётными  
записями и профилями  
пользователей

Единая служба каталогов

Мониторинг служб  
в реальном времени

### Динамический

Контроль соответствия  
политикам в реальном  
времени

Полностью  
автоматизированное  
управление учётными  
записями

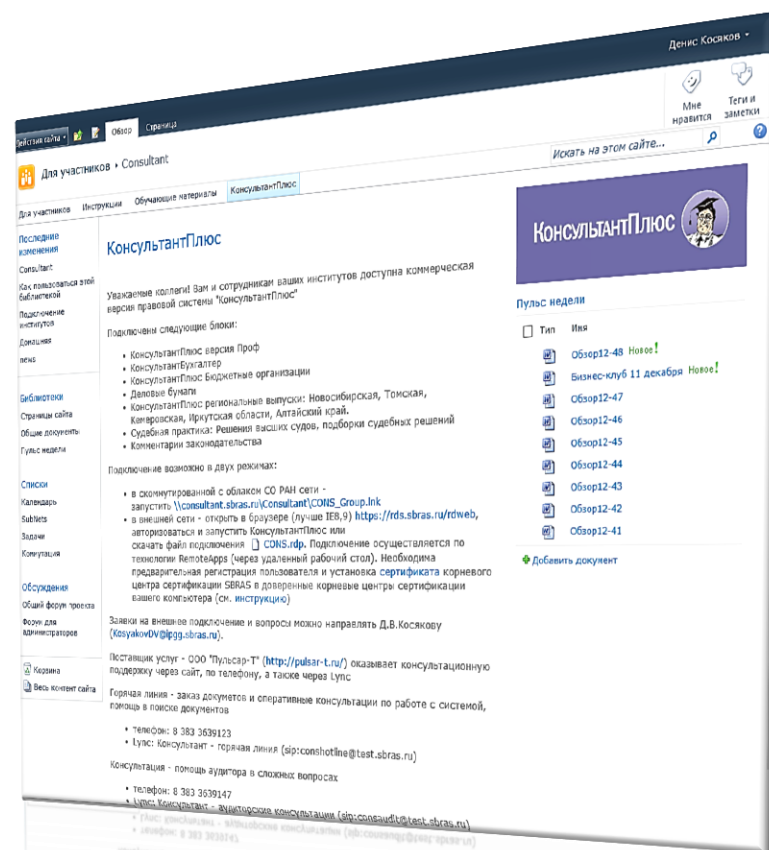
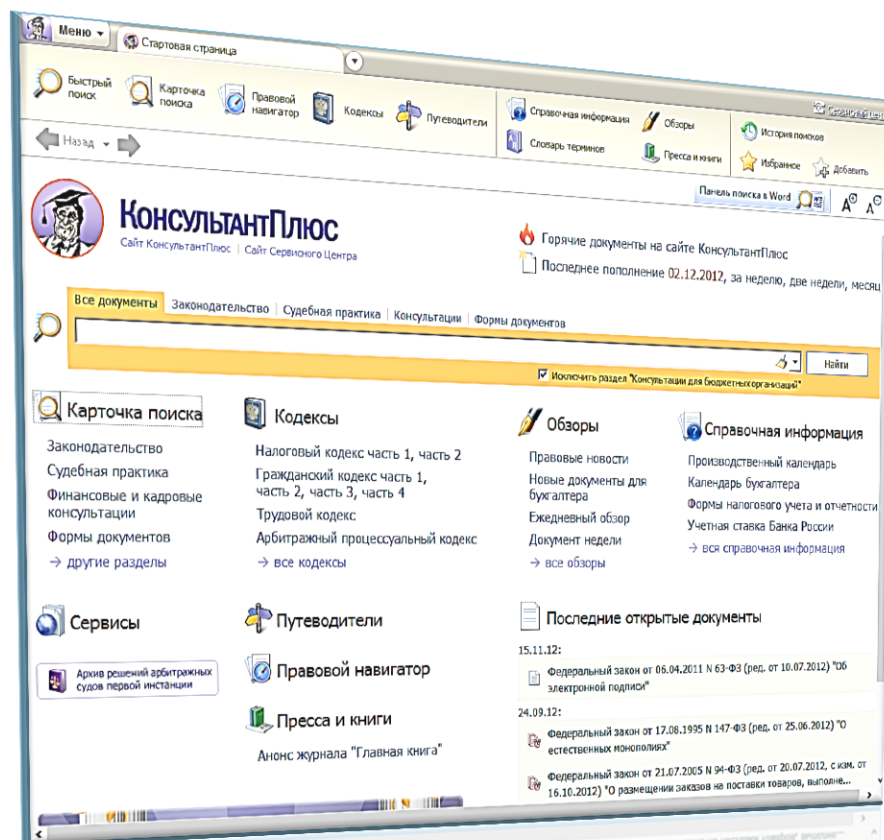
Единая служба каталогов  
с использованием  
федеративных  
отношений

Отлаженный процесс  
учёта затрат



1. Автоматизированная установка программ и обновлений
2. Мониторинг рабочих станций и серверов в реальном времени
3. Автоматическое создание виртуальных машин по требованию

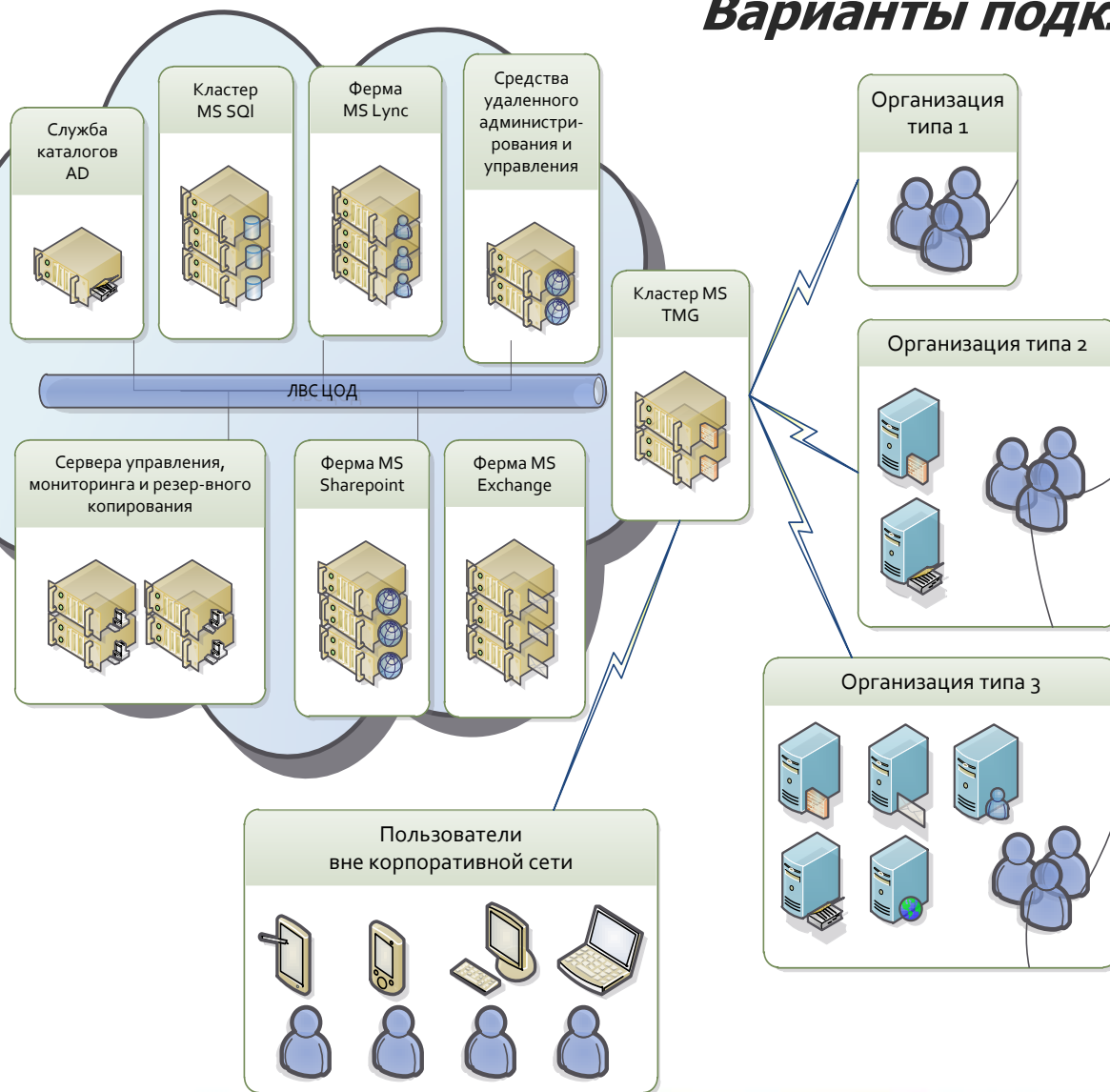
# Совместное использование приложений





# Корпоративное облако СО РАН

## Варианты подключения к облаку



*Небольшой институт, который не в состоянии поддерживать собственную ИТ-инфраструктуру.*

Все сервисы представляются в виде облачных.

*Средних размеров институт, поддерживающий собственные базовые сервисы.*

*Большой институт с высоким и требованиями или зрелой ИТ-инфраструктурой.*

Возможна как полная интеграция в инфраструктуру СО РАН, так и доверенные или федеративные отношения инфраструктуры объединенных коммуникаций.

***Лекции окончены !***

***Благодарю за внимание !***