

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*Кафедра информационных систем*

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЛЕКЦИЯ №4**

**по дисциплине «Облачные технологии»**

**Тема №1 Основы облачных вычислений**

**Занятие №3 Аппаратное и программное обеспечение облачных  
вычислений**

для студентов направления

38.03.05

«Бизнес-информатика»

ШИФР

наименование

*Рассмотрено УМК*

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

протокол N \_\_\_\_\_

**Ставрополь, 2023**

***Цели лекции:***

1. Сформировать информационно-наглядное представление об аппаратном и программном обеспечении облачных вычислений.
2. Дать характеристику программному обеспечению облачных вычислений.
3. Дать характеристику аппаратному обеспечению облачных вычислений.
4. Показать актуальность и значимость современных облачных технологий в ведении бизнеса.

***Время:*** \_\_\_\_\_ 90 мин.

***Учебно-материальное обеспечение:***

1. Опорная лекция.
2. ГОС ВО по направлению подготовки.
3. Рабочая программа дисциплины.
4. Основная и дополнительная литература.

***Распределение времени:***

<b>I. Вступительная часть</b>	5 мин.
<b>II. Основная часть:</b>	
1. Программное обеспечение облачных вычислений	25 мин.
2. Аппаратные средства обеспечения облачных вычислений	25 мин.
3. Аппаратная виртуализация	30 мин.
<b>III. Заключительная часть</b>	5 мин.

## Вводная часть

**Облако** — это не просто новейший модный термин, применяющийся для описания Интернет-технологий удаленного хранения данных. Хотя Интернет представляет собой основной фундамент, необходимый для облака, облако — это нечто большее, чем просто Интернет. Облако — это то, куда вы обращаетесь, когда вам требуется использовать ту или иную технологию, и пользуетесь ею до тех пор, пока она вам нужна, и ни минутой дольше. Для этого вам не требуется ничего устанавливать на вашем компьютере и вы не платите за технологию, когда вы не пользуетесь ею.

Облако может означать как программное обеспечение, так и инфраструктуру. Оно может быть приложением, доступ к которому предоставляется через Web, или сервером, к которому вы обращаетесь в точности тогда, когда вам это требуется. Вне зависимости от того, является ли сервис программным или аппаратным, вам нужен критерий, позволяющий определить, является ли этот сервис облачным. Этот критерий формулируется так:

## **Первый учебный вопрос – Программное обеспечение облачных вычислений**

Облачные сервисы подразделяются на программные сервисы и сервисы инфраструктуры. С точки зрения зрелости технологии, программное обеспечение в облаке развито значительно лучше, чем аппаратная составляющая.

Программное обеспечение как услуга (Software as a Service, SaaS), в сущности, представляет собой термин, призванный обозначать программную составляющую в облаке. Большинство систем SaaS, хотя и не все, являются облачными системами.

SaaS представляет собой модель развертывания ПО на основе Web, благодаря которой программное обеспечение оказывается полностью доступным через Web-браузер. Для пользователей систем SaaS не имеет значения, где установлено программное обеспечение, какую операционную систему оно использует и на каком языке оно написано — PHP, Java или .NET. И, самое главное — вам самим нет необходимости устанавливать что-либо и где-либо.

Например, Gmail представляет собой не что иное, как программу электронной почты, доступную через браузер. Она предоставляет все те же функциональные возможности, что и Apple Mail или Outlook, но при этом для пользования ею не нужен так называемый "толстый" клиент. Даже если выборочный домен не получает почту через Gmail, все равно можно пользоваться Gmail для доступа к почте.

"Толстый" клиент (fat client, thick client, иногда rich client) — в архитектуре "клиент-сервер" представляет собой приложение, предоставляющее (в противовес "тонкому" клиенту) расширенные функциональные возможности, вне зависимости от центрального сервера. При таком подходе сервер выполняет роль хранилища данных, а вся работа по обработке и представлению этих данных переносится на клиентский

компьютер.

SalesForce.com — это еще один вариант SaaS. SalesForce.com представляет собой систему управления отношениями с клиентами (CRM), предназначенную для крупного предприятия. Она предназначена для специалистов из отделов продаж и позволяет им отслеживать потенциальных заказчиков и менеджеров по закупкам, определять их место в организации процесса продаж, управлять всем процессом заключения сделки — от первого контакта до заключения договора и проведения расчета, и т. д. Как и в случае с Gmail, не требуется устанавливать никакое дополнительное программное обеспечение для получения доступа к SalesForce.com: достаточно только ввести адрес SalesForce.com в браузере, завести учетную запись, и можно приступать к работе.

**Системы SaaS обладают некоторыми определяющими характеристиками, в том числе:**

– **Доступность через Web-браузер.** Программное обеспечение типа SaaS никогда не требует установки каких-либо дополнительных программ на ноутбук или настольный компьютер. Доступ к системам SaaS осуществляется через Web-браузер с использованием открытых стандартов или универсальный плагин браузера. Облачные вычисления и патентованное ПО, являющееся собственностью какой-либо компании, просто не сочетаются между собой.

– **Доступность по требованию.** Чтобы получить доступ к системе SaaS, не требуется полностью проходить процесс сделки в классическом понимании этого слова. Как только вы заведете учетную запись, вы сможете получать доступ к нужному программному обеспечению в любой момент и из любой географической точки.

– **Условия оплаты зависят от использования.** SaaS не требует никаких вложений в инфраструктуру или какой-то особой настройки, поэтому не потребуется начинать работу с серьезных капиталовложений. Платить необходимо будет только за те виды сервиса, которыми пользуются, и только

за фактическое время использования. Если сервис больше не нужен, просто прекращается его оплата.

–**Минимальные требования к инфраструктуре ИТ.** Если не требуется покупать никаких серверов и нет необходимости строить сеть, то отсутствует мотивация в создании какой-либо инфраструктуры ИТ. Хотя для конфигурирования систем SaaS и может иногда требоваться некоторый минимальный уровень технических знаний (например, для управления DNS в **Google Apps**), но этот уровень не выходит за рамки, характерные для обычного опытного пользователя. Высококвалифицированный ИТ-администратор для этого не требуется.

Одной из особенностей некоторых развернутых систем SaaS является так называемая "многоарендная архитектура" (multi-tenancy). Многие поставщики SaaS хвастаются тем, что их системы предоставляют "многоарендные услуги", а некоторые даже утверждают, что "многоарендная" архитектура является основным требованием к системе SaaS.

«**Многоарендная архитектура**» (multitenancy) — это специальный прием программирования или архитектурное решение, поддерживающее одновременное использование одного и того же экземпляра программы несколькими клиентами. В основе этого термина лежит слово "**tenant**", которое буквально означает "жилец" или "арендатор". Вообще-то при описании multitenancy сразу же возникает ассоциация с таким бытовым явлением, как "коммунальная квартира", и, наверное, можно было бы назвать такую архитектуру действительно "коммунальной". Однако это слово уже "занято" — оно уже использовано для перевода термина utility computing (принцип предоставления информационных сервисов как коммунальных услуг или "коммунальные вычисления"). В отличие от физической коммунальной квартиры, виртуальная облачная "квартира" имеет раздвижные перегородки, и ее конфигурацию можно менять по мере необходимости. Таким образом, термин multitenancy можно интерпретировать как технологическое решение, позволяющее нескольким пользователям

независимо друг от друга разделять один и тот же ресурс, не нарушая при этом конфиденциальности и защиты принадлежащих им данных.

**Многоарендное приложение** представляет собой программу-сервер, которая поддерживает развертывание множества клиентов, одновременно пользующихся одним и тем же экземпляром программы-сервера. Эта модель предлагает поставщику SaaS очевидные преимущества в том, что позволяет обеспечить для конечных пользователей следующие возможности:

- поддержку большего количества клиентов на меньшем количестве аппаратных компонентов;

- ускоренную и упрощенную процедуру развертывания обновлений для приложений и обновления для системы безопасности;

- в целом более надежную архитектуру.

Максимальный выигрыш для конечного пользователя заключается в косвенном уменьшении платы за сервис, более быстром доступе к новым функциональным возможностям и (иногда) ускоренном исправлении слабых мест в системе безопасности. Однако за счет того, что базовым принципом облачных вычислений является незаинтересованность конечного пользователя в архитектуре приложения, лежащего в основе используемого сервиса, значимость многоарендной архитектуры в перспективе будет уменьшаться. Технологии виртуализации делают архитектурные преимущества многоарендности неактуальными.

## **Второй учебный вопрос - Аппаратные средства обеспечения облачных вычислений**

В общем случае, большинству людей концептуально гораздо сложнее понять и принять аппаратные средства в облаке, нежели программное обеспечение в облаке. Аппаратные средства — это нечто материальное, что можно «потрогать»: это собственность, которая не сдается на прокат. Если сервер пострадает в результате пожара — это бедствие касается только конкретной организации. Многим людям тяжело смириться с тем, что их аппаратные средства принадлежат не только им, и отказаться от возможности увидеть и физически потрогать свое собственное оборудование.

Если аппаратные средства находятся в облаке, пользователь запрашивает новый "сервер" по мере необходимости. Обычно он будет доступен менее, чем через 10 минут. Когда пользователь заканчивает с ним работать, он освобождает ресурс, и возвращается в облако. При этом пользователь не имеет ни малейшего представления, какой физический сервер предоставляет вам облачный сервис, и, скорее всего, вы не знаете даже его конкретного физического местоположения.

Поставщикам облачных сервисов, труднее всего ответить на вопрос: "Так где же находятся наши серверы?". Фактически честный ответ на этот вопрос будет таким: "Я не знаю — может быть, где-нибудь на восточном побережье США или где-нибудь в Западной Европе", но многие клиенты, получив такой ответ, почувствуют себя крайне неуютно. Однако это отсутствие информации о физическом местоположении серверов позволяет почувствовать интересное ощущение физической безопасности, поскольку для мотивированных злоумышленников это делает почти невозможной физическую атаку на оборудование пользователя с целью его компрометации.

Эксперты отмечают факторы, о которых необходимо заботиться, если компания имеет аппаратные средства в собственности:

### **1. Мощность серверов**

Планирование необходимой мощности и обеспечение ресурсами всегда играет важную роль. Облачные вычисления упрощают решение следующих двух проблем, которые необходимо решать в том случае, если аппаратные средства находятся в собственности: что делать, неправильно оценили возможности оборудования (чересчур оптимистично или слишком пессимистично)? Что делать, если нет финансовых средств для расширения бизнеса на тот момент, когда встает проблема покупки нового оборудования? Если компания управляет собственной инфраструктурой, то потребуются собрать большие суммы на каждую новую сеть устройств хранения данных (Storage Area Network, SAN) или каждый приобретаемый сервер. Кроме того, потребуется довольно значительное время на ввод в эксплуатацию — от момента принятия решения до размещения заказа, его оплаты, физической доставки, приемки, монтажа, инсталляции ПО, тестирования и, наконец, ввода в эксплуатацию.

## **2. Что произойдет в случае возникновения проблемы?**

Естественно, любой высококачественный сервер имеет некоторый резерв, позволяющий безболезненно пережить некоторые типичные аппаратные проблемы. Но, даже если есть, например, резервный жесткий диск, предназначенный на замену отказавшего диска в составе массива RAID, все равно кто-то должен заменить отказавший диск, управлять процедурами, а затем установить новый диск на сервер. Для этого требуется не только время, но и высокая квалификация, и при этом необходимо провести все эти работы в сжатые сроки, чтобы избежать полного выхода сервера из строя.

**RMA** (Return Merchandise Authorization) — процедура возврата неисправного или некачественного изделия поставщику или производителю. Когда нужно заменить дефектный компонент, обычно необходимо выполнить определенную последовательность действий по взаимоотношениям с поставщиком (составить заявку на возврат и замену, переслать поставщику, затем провести переговоры о ремонте/замене и, наконец, получить в качестве замены исправное изделие).

### **3. Что произойдет в случае чрезвычайной ситуации?**

Если сервер окончательно выйдет из строя, то, если только пользователь не имеет инфраструктуры с высокой степенью отказоустойчивости, он столкнется с бедствием, и все его коллеги должны будут действовать в условиях форс-мажорных обстоятельств, предпринимая все усилия для устранения последствий возникшей аварийной ситуации. В таких случаях пользователю остается только надеяться на то, что есть качественная и актуальная резервная копия, а план аварийного восстановления проработан достаточно хорошо, чтобы провести восстановление в кратчайшие возможные сроки. Восстановление — это почти всегда ручной процесс.

### **4. Что делать, если сервер вам больше не нужен?**

Вполне возможно, что потребности в мощности используемого оборудования со временем изменятся. Кроме того, вполне возможно, что необходимо будет вывести из эксплуатации устаревший и обесцененный сервер. Что делать с этим старым сервером? Даже если возникает желание его полностью списать, все равно кто-то должен будет этим заниматься. Если же сервер обесценился не полностью, компания понесет убытки из-за машины, которая совершенно бесполезна для ведения бизнеса.

### **5. Как решить вопросы с недвижимостью и электроснабжением?**

Если вы управляете собственной инфраструктурой (или даже имеете собственную стойку у вашего интернет-провайдера), вам может потребоваться оплачивать недвижимость или электроэнергию, не используя при этом большую часть оплачиваемых ресурсов. Это мало того, что неэкологично, но и представляет собой абсолютно непродуктивную трату денег.

При использовании облачной инфраструктуры ни один из следующих аспектов не представляет проблемы, потому что:

- вы добавляете мощностей в облачную инфраструктуру только на тот момент, когда она вам нужна, и ни минутой раньше. Вы не несете никаких затрат, ассоциированных с выделением ресурсов, поэтому вам нет необходимости беспокоиться о синхронизации

потребностей в мощностях и бюджетными нуждами. Наконец, вы можете нарастить мощность за считанные минуты, и это позволит вам не потерять лицо даже в сложных ситуациях;

- вам вообще нет необходимости беспокоиться об аппаратных средствах, на которых все это работает. Вы можете никогда не узнать о том, что физический сервер, на котором фактически выполнялась ваша работа, полностью отказал. Если вы правильно подберете инструментарий, вы можете добиться автоматического восстановления после сложнейших аварийных ситуаций, а ваша команда в это время может попросту спать;
- если ваши потребности в мощностях изменяются, вам может потребоваться другая виртуальная аппаратная конфигурация. В этом случае вы просто отказываетесь от вашего виртуального сервера и получаете другой. При этом вам нет необходимости задумываться о перепродаже, утилизации или беспокоиться о вреде для окружающей среды;
- вам нет необходимости платить за недвижимость и электроэнергию, которыми вы не пользуетесь. Поскольку вы используете лишь часть гораздо больших аппаратных мощностей, нежели вам нужно, вы повышаете эффективность использования физического пространства, необходимого для обеспечения ваших потребностей в обработке информации. Более того, вы не платите за всю стойку серверов, потребляющих электроэнергию, где большинство циклов центрального процессора являются холостыми.

## Третий учебный вопрос - Аппаратная виртуализация

Аппаратная виртуализация (hardware virtualization) представляет собой технологию, которая позволяет большинству поставщиков услуг облачных вычислений, в том числе и Amazon Web Services (AWS), предлагать свои услуги если у вас:

1. Существуют и другие подходы к реализации облачной инфраструктуры, включая предоставление аппаратных средств по требованию через такие компании, как AppNexus и NewClouds. Кроме того, некоторые поставщики услуг, скажем, такие, как GoGrid, предлагают гибридные решения.

2. Есть компьютер Mac, на котором вы запускаете Windows или Linux в таких эмуляторах, как Parallels или Fusion, то вы используете технологию виртуализации, аналогичную той, что применяется для реализации облачных вычислений. Благодаря виртуализации администратор IT может подразделить физический сервер на любое количество виртуальных серверов, каждый из которых работает под управлением собственной операционной системы и каждому из которых выделяются такие ресурсы, как память, CPU, участки дискового пространства. Некоторые технологии виртуализации даже позволяют вам перемещать работающие экземпляры виртуальных серверов с одного физического сервера на другой. С точки зрения пользователя или приложения, которые работают на виртуальном сервере, не существует никаких возможностей определить, является ли сервер, на котором они работают, виртуальным или физическим.

Ряд виртуализационных технологий, доступных на рынке, используют различные подходы к проблеме виртуализации. Решение Amazon представляет собой расширение популярной системы виртуализации на основе открытого кода, которая называется Xen. Xen предоставляет компонент, называемый гипервизором (hypervisor), на котором могут работать одна или несколько гостевых операционных систем. Гипервизор создает

уровень аппаратных абстракций, который позволяет операционным системам совместно использовать ресурсы физического сервера, при этом гостевые операционные системы не имеют физического доступа к этим ресурсам, как "своим", так и "чужим". Официальный сайт проекта: <http://www.xen.org/>, подробные описания см. по адресам: [http://wiki.xensource.com/xenwiki/Xen\\_on\\_4\\_app\\_servers](http://wiki.xensource.com/xenwiki/Xen_on_4_app_servers), <http://ru.wikipedia.org/wiki/Xen>, <http://www.vmguru.ru/citrix-xen>.

Общеизвестное возражение против виртуализации — особенно со стороны тех, кто работал с эмуляторами на настольных компьютерах под управлением настольных операционных систем — заключается в том, что виртуализированные системы существенно теряют в производительности. Но в облаке это общепринятое предубеждение против виртуализации не имеет под собой оснований по следующим причинам:

- даже пониженная производительность оборудования вашего поставщика облачных услуг, по всей вероятности, окажется лучше, чем максимальная производительность вашего потребительского сервера, и это при том условии, что он оптимальным образом настроен;
- технологии виртуализации, предназначенные для крупных предприятий, например, такие как Xen и VMware (<http://www.vmware.com/>), используют так называемую паравиртуализацию (paravirtualization), а также возможности аппаратной виртуализации (hardware-assisted virtualization capabilities), разработанные различными производителями процессоров. Это позволяет им добиться почти такой же производительности, как и при работе приложений на "живом железе".

## Заключение

Облачные вычисления — это новая парадигма, предполагающая распределенную и удаленную обработку и хранение данных, при этом программное обеспечение и ИТ-инфраструктура поставляются как услуги через Интернет. Эта сеть услуг и есть облако (раньше это слово писали в кавычках, но теперь используют уже как термин, а не как метафору). Используя мобильный телефон или персональный компьютер, конечный пользователь получает доступ к облачным ресурсам там, где это необходимо. Cloud Computing дает возможность с любого терминала получать свой знакомый и «обжитой» интерфейс.

Доцент кафедры «Информационных систем»

к.т.н., доцент

В.Е. Рачков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.