

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

Кафедра информационных систем

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ 20__ г.

ЛЕКЦИЯ №3

по дисциплине «Облачные технологии»

Тема №1 Основы облачных вычислений

Занятие №3 Эволюция облачных вычислений

для студентов направления 38.03.05 «Бизнес-информатика»

ШИФР

наименование

Рассмотрено УМК

" " _____ 20__ года

протокол N _____

Ставрополь, 2023

Цели лекции:

1. Дать характеристику основным этапам эволюции облачных вычислений.
2. Дать характеристику основным этапам развития аппаратного обеспечения облачных вычислений.
3. 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:

I. Вступительная часть	5 мин.
II. Основная часть:	
1. История облачных вычислений	35 мин.
2. Развитие аппаратного обеспечения облачных вычислений	45 мин.
III. Заключительная часть	5 мин.

Вводная часть

"Облако" является новой бизнес-моделью для предоставления и получения информационных услуг. Эта модель обещает снизить оперативные и капитальные затраты. Она позволяет информационным отделам сосредоточиться на стратегических проектах, а не на рутинных задачах управления собственным центром обработки данных.

Облачные вычисления – это не только технологическая инновация в ИТ, но и способ создания новых бизнес-моделей, когда у небольших производителей ИТ-продуктов, в том числе и в регионах, появляется возможность быстрого предложения рынку своих услуг и мало затратного способа воплощения своих бизнес-идей. Поддержка облачных вычислений в сочетании с инвестициями в молодые компании создают быстро развивающуюся экосистему инновационных производств.

Первый учебный вопрос – История облачных вычислений

Первые идеи применения вычислений с использованием удаленных вычислительных центров относятся еще к 60–70-м годам XX века. Однако публичная история Cloud Computing в современной реализации начинается примерно с 2006 года, когда компания Amazon разработала свою инфраструктуру веб-сервисов (Web Services), обеспечивающую не только хостинг, но и предоставляющую клиенту удаленные вычислительные мощности. Затем аналогичные сервисы представили Google, Sun, IBM.

Анализ объема продаж Microsoft не мог не показать падающую тенденцию спроса, и осенью 2008 года компания Microsoft анонсировала не просто сервис, а полноценную облачную операционную систему Windows Azure, предназначенную для разработки облачных приложений.

Официальный релиз Windows Azure состоялся в начале 2010 года. Однако на сегодняшний день Windows Azure остается одним из самых крупных и всеохватных проектов в сфере Cloud Computing — третьей эрой операционных систем Microsoft.

Но 2010 год можно считать важной датой в истории облачных технологий не только из-за релиза Azure, но и благодаря появлению ряда облачных сервисов, ориентированных уже не на разработчиков, а на простых пользователей.

Два конкурента — компании Microsoft и Google — выпустили наборы бесплатных онлайн-сервисов, позволяющих пользователю работать с документами. У Google это Google Docs, у Microsoft — Office Web Apps. Оба сервиса тесно взаимосвязаны с почтой (Gmail и Hotmail) и файловыми хранилищами. Таким образом, пользователя как бы переводят из привычной ему оффлайн-среды в онлайн. Важно, что и Google, и Microsoft интегрируют поддержку своих онлайн-сервисов во все программные среды — как настольные, так и мобильные (Google создала ОС Android, а Microsoft — Windows Phone x).

Аналогичную концепцию продвигает и Apple — сервис под названием MobileMe. Сервис включает в себя почтовый клиент, календарь, адресную книгу, файловое хранилище, альбом фотографий и инструмент для обнаружения утерянного iPhone (стоимость примерно 100 долл. в год).

В 2014 г. компании в мире потратили на IT-аутсорсинг инфраструктуры \$13,3 млрд, на 45% больше, чем годом ранее, акцентируют аналитики Gartner. Но это все равно менее 10% от затрат на корпоративные вычислительные центры. Amazon Web Services, без сомнения крупнейший игрок на рынке облачных сервисов, получил за последний год, согласно Versein Research, \$3 млрд выручки, на 85% больше, чем годом ранее, тогда как Microsoft и Google — лишь несколько сотен миллионов долларов. Сами компании цифры не раскрывают. Самые зрелые предложения поступают сегодня со стороны Amazon, Google и Microsoft, которые чуть ли не ежедневно добавляют в свои сервисы все новые функции.

Этапы развития IT-отрасли IDC (аналитическая фирма, специализирующаяся на исследованиях рынка информационных технологий) представляет в виде трех платформ (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Три платформы в эволюции рынка ИТ

Первая платформа была построена на базе мейнфреймов и терминалов,

на которых работали тысячи приложений и пользователей. В основе **Второй платформы** лежат традиционные персональные компьютеры, Интернет, клиент-серверная архитектура и сотни тысяч приложений. **Третья платформа** характеризуется стремительно растущим количеством постоянно подключенных к Интернету мобильных устройств в сочетании с широким использованием социальных сетей и развитой облачной инфраструктуры, применяемой для решения комплексных аналитических задач. Приложения, контент и услуги, построенные на базе технологий третьей платформы, доступны миллиардам пользователей. Облачные вычисления, большие данные, мобильные и социальные технологии стимулируют взаимное развитие. Действительно, пользователи растущего числа мобильных устройств производят все больше контента, который удобно хранить в облаках. За счет роста мобильных устройств повышается активность пользователей в социальных сетях. Накапливаемый в них контент становится важным источником для анализа и извлечения ценной информации с помощью технологий больших данных.

Типичный пример решения, в основе которого лежат технологии третьей платформы – использование приложения с мобильного устройства для получения доступа к корпоративной информации или информации, находящейся в социальных сетях, анализ этих данных в режиме реального времени и выстраивание деятельности в зависимости от полученной информации. При этом как приложение, так и данные могут находиться в различных облаках, частных или публичных. Как было отмечено, концепция третьей платформы основывается на четырех элементах: больших данных, мобильных устройствах, облачных сервисах и социальных технологиях. Под большими данными понимают технологии и архитектуры нового поколения для экономичного извлечения ценности из разноформатных данных большого объема путем их быстрого захвата, обработки и анализа. Технология больших данных имеет три отличительных признака: скорость, вариативность и объем. Объем выражается в том, что анализируются огромные массивы данных в

десятки терабайт. Скорость говорит о том, что захват и обработка данных производится в режиме близком к реальному времени, или о том, что в организации накопление данных идет с высокой скоростью. Вариативность говорит о том, что данные собираются из одного или нескольких источников в разных форматах.

Облачные решения лежат в основе третьей платформы, поскольку они предоставляют удаленный доступ к информационным ресурсам, осуществляемый в том числе посредством разнообразных мобильных устройств. Облачные сервисы позволяют получить экономию за счет стандартизации оборудования, виртуализации, новых принципов совместного потребления программных приложений, а также новой формы оплаты тех ресурсов, которые клиент действительно потребляет. Согласно исследованиям IDC, затраты на публичные облачные (операционные) услуги в мире приблизились в 2016 году к 100 млрд. долларов. (Рисунок 2)

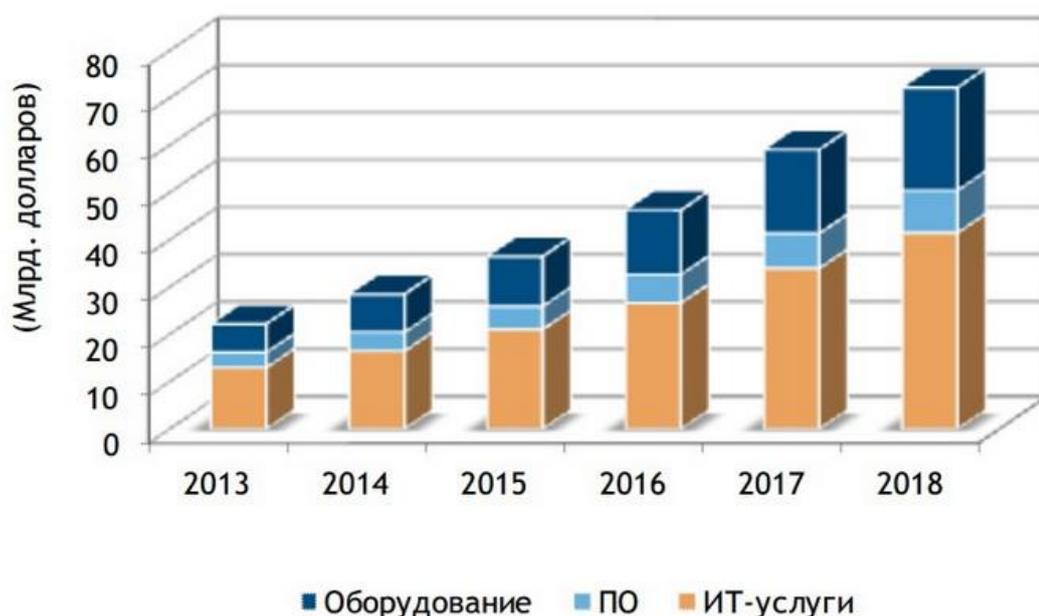


Рисунок 2 - Расходы на технологии больших данных в мире

Расходы на публичные облачные услуги в период 2013–2018 будут расти в пять раз быстрее, чем совокупные расходы на ИТ. Сегодня уже 16 из 100 крупнейших разработчиков ПО получают свыше половины своего дохода от

облачной модели доставки. Третья платформа, таким образом – не только технологическая революция, но и революция в сфере потребления, в результате которой появляются новые бизнес-модели.

Распространение мобильных устройств и организация мобильного доступа – еще один принципиально важный элемент третьей платформы. Двухзначные ежегодные темпы роста продаж мобильных устройств стимулируют компании активнее внедрять концепцию использования собственных устройств сотрудников (BYOD) путем развертывания специализированных решений для безопасной и эффективной интеграции личных мобильных устройств в корпоративную ИТ-среду. Мобильные приложения являются связующим звеном между устройством и пользователем. Большинство бизнес-приложений сегодня имеют мобильную версию или представляют среду разработки мобильных приложений. Разработка приложений для домашних пользователей оказывает сильное влияние на рост всего рынка мобильных приложений.



Рисунок 3 – Расходы на мобильные технологии в мире

Социальные сети становятся стандартным инструментом привлечения клиентов и продвижения товаров. Ожидается, что к 2017 году 80% компаний из списка Fortune 500 будут иметь активные онлайн-сообщества своих

потребителей. Такие сообщества станут важнейшими компонентами маркетинговых стратегий и кампаний по привлечению клиентов. С помощью социальных сетей компании получают ценнейшую пользовательскую информацию – мнения пользователей о бренде, пожелания усовершенствования продуктов, указание недостатков – для более эффективного планирования будущих разработок. IDC выделяет несколько факторов, которые способствуют быстрому развитию решений на базе третьей платформы:

- **Доступность.** Расширение доступа способствует распространению технологий Третьей платформы. Доступ может быть обеспечен в любое время, в любом месте и через любое устройство.
- **Стоимость.** Для Третьей платформы характерно появление более гибких моделей ценообразования, благодаря которым стоимость устанавливается на основе фактического потребления.
- **Каналы сбыта.** Корпоративные приложения, основанные на Второй платформе, распространяются через партнеров различного статуса (реселлеров, системных интеграторов, дистрибуторов). С развитием Третьей платформы доступ к приложениям все больше осуществляется посредством облачных технологий (путем аренды) или через специальные корпоративные магазины, где размещаются мобильные версии приложений.
- **Самообслуживание.** Для решений Второй платформы характерны высокие капитальные затраты и длительная по времени установка. В эпоху Третьей платформы капитальные затраты на приобретение ИТ-решений переходят в операционные (арендные платежи), что способствует снижению затрат и ускорению процесса внедрения.

Ожидается, что развитие решений, построенных на базе технологий Третьей платформы, будет главной движущей силой мирового рынка ИТ в течение этого десятилетия и обеспечит, согласно оценкам IDC, более 75% будущего роста.

Второй вопрос – Развитие аппаратного обеспечения облачных вычислений

Для того, чтобы понять, как появились «облачные» вычисления, необходимо представлять основные моменты процесса развития вычислений и вычислительной техники.

В наше время жизнь без компьютеров не представляется возможной. Внедрение вычислительной техники проникло почти во все жизненные аспекты, как личные, так и профессиональные. Развитие компьютеров было достаточно быстрым. Началом эволюционного развития компьютеров стал **1930** год, когда двоичная арифметика была разработана и стала основой компьютерных вычислений и языков программирования. В **1939** году были изобретены электронно-вычислительные машины, выполняющие вычисление в цифровом виде. Появление вычислительных устройств приходится на 1642 год, когда было изобретено устройство, которое могло механически добавлять числа. Вычисления производились с использованием электронных ламп.

Появившаяся в 1941 году модель Z3 Конрада Цузе в немецкой Лаборатории Авиации в Берлине была одним из наиболее значительных событий в развитии компьютеров, потому что эта машина поддерживала вычисления как с плавающей точкой, так и двоичную арифметику. Это устройство рассматривают как самый первый компьютер, который был полностью работоспособным. Язык программирования считают «Turing-complete», если он попадает в тот же самый вычислительный класс, как **машина Тьюринга**.

Первое поколение современных компьютеров появилось в 1943, когда были разработаны Марк I и машина Колосс. С финансовой поддержкой от IBM (International Business Machines Corporation) Марк был сконструирован и разработан в Гарвардском университете. Это был электромеханический программируемый компьютер общего назначения. Первое поколение компьютеров было построено с использованием соединенных проводов и

электронных ламп (термоэлектронных ламп). Данные хранились на бумажных перфокартах. Колосс использовался во время Второй мировой войны, чтобы помочь расшифровать зашифрованные сообщения.

Чтобы выполнить его задачу расшифровки, Колосс сравнил два потока данных, прочитанных на высокой скорости с перфоленты. Колосс оценивал поток данных, считая каждое совпадение, которое было обнаружено, основываясь на программируемой Булевой функции. Для сравнения с другими данными был создан отдельный поток.

Другой компьютер общего назначения этой эры был ENIAC (Электронный Числовой Интегратор и Компьютер), который был построен в 1946. Это было первым компьютером, способным к перепрограммированию, чтобы решать полный спектр вычислительных проблем. ENIAC содержал 18 000 термоэлектронных ламп, весивший более чем 27 тонн, и потреблявший электроэнергию 25 киловатт в час. ENIAC выполнял 100 000 вычислений в секунду. Изобретение транзистора означало, что неэффективные термоэлектронные лампы могли быть заменены более мелкими и надежными компонентами. Это было следующим главным шагом в истории вычислений.

Компьютеры Transistorized отметили появление второго поколения компьютеров, которые доминировали в конце 1950-ых и в начале 1960-ых. Несмотря на использование транзисторов и печатных схем, эти компьютеры были все еще большими и дорогостоящими. В основном они использовались университетами и правительством. Интегральная схема или чип были развиты Джеком Килби. Благодаря этому достижению он получил Нобелевскую премию по физике в 2000 году.

Изобретение Килби вызвало взрыв в развитии компьютеров третьего поколения. Даже при том, что первая интегральная схема была произведена в сентябре 1958, чипы не использовались в компьютерах до 1963. Историю мейнфреймов - принято отсчитывать с появления в 1964 году универсальной компьютерной системы IBM System/360, на разработку которой корпорация IBM затратила 5 млрд долларов.

Мейнфрейм - это главный компьютер вычислительного центра с большим объемом внутренней и внешней памяти. Он предназначенный для задач, требующих сложные вычислительные операции. Сам термин «мейнфрейм» происходит от названия типовых процессорных стоек этой системы. В 1960-х — начале 1980-х годов System/360 была безоговорочным лидером на рынке. Её клоны выпускались во многих странах, в том числе — в СССР (серия ЕС ЭВМ). В то время такие мейнфреймы, как IBM 360 увеличили способности хранения и обработки, интегральные схемы позволяли разрабатывать миникомпьютеры, что позволило большому количеству маленьких компаний производить вычисления. Интеграция высокого уровня диодных схем привела к развитию очень маленьких вычислительных единиц, что привело к следующему шагу развития вычислений.

В ноябре 1971 Intel выпустили первый в мире коммерческий микропроцессор, Intel 4004. Это был первый полный центральный процессор на одном чипе и стал первым коммерчески доступным микропроцессором. Это было возможно из-за развития новой технологии кремниевого управляющего электрода. Это позволило инженерам объединить намного большее число транзисторов на чипе, который выполнял бы вычисления на небольшой скорости. Это разработка способствовала появлению компьютерных платформ четвертого поколения.

Компьютеры четвертого поколения, которые развивались в это время, использовали микропроцессор, который помещает способности компьютерной обработки на единственном чипе. Комбинируя память произвольного доступа (RAM), разработанную Intel, компьютеры четвертого поколения были быстрее, чем когда-либо прежде и занимали намного меньшую площадь. Процессоры Intel 4004 были способны выполнять всего 60 000 инструкций в секунду. Микропроцессоры, которые развились из Intel 4004 разрешенные изготовителями для начала развития персональных компьютеров, маленьких достаточно дешевых, чтобы быть купленными широкой публикой. Первым коммерчески доступным персональным

компьютером был MITS Altair 8800, выпущенный в конце 1974. В последствии были выпущены такие персональные компьютеры, как Apple I и II, Commodore PET, VIC-20, Commodore 64, и, в конечном счете, оригинальный IBM-PC в 1981. Эра PC началась всерьез к середине 1980-ых. В течение этого время, IBM-PC, Commodore Amiga и Atari ST были самыми распространенными платформами PC, доступными общественности. Даже при том, что микровычислительная мощность, память и хранение данных мощности увеличились на много порядков, начиная с изобретения из Intel 4004 процессоров, технологии чипов интеграции высокого уровня (LSI) или интеграция сверхвысокого уровня (VLSI) сильно не изменились. Поэтому большинство сегодняшних компьютеров все еще попадает в категорию компьютеров четвертого поколения.

Одновременно с резким ростом производства персональных компьютеров в начале 1990-х начался кризис рынка мейнфреймов, пик которого пришёлся на 1993 год. Многие аналитики заговорили о полном вымирании мейнфреймов, о переходе от централизованной обработки информации к распределённой (с помощью персональных компьютеров, объединённых двухуровневой архитектурой «клиент-сервер»). Многие стали воспринимать мейнфреймы как вчерашний день вычислительной техники, считая Unix- и PC-серверы более современными и перспективными.

С 1994 года вновь начался рост интереса к мейнфреймам. Дело в том, что, как показала практика, централизованная обработка на основе мейнфреймов решает многие задачи построения информационных систем масштаба предприятия проще и дешевле, чем распределённая. Многие из идей, заложенных в концепции облачных вычислений также “возвращают” нас к эпохе мейнфреймов, разумеется с поправкой на время. Еще шесть лет назад в беседе с Джоном Мэнли, одним из ведущих научных сотрудников центра исследований и разработок HP в Бристоле, обсуждалась тема облачных вычислений, и Джон обратил внимание на то, что основные идеи cloud computing до боли напоминают мейнфреймы, только на другом техническом

уровне: «Все идет от мэйнфреймов. Мэйнфреймы научили нас тому, как в одной среде можно изолировать приложения, – умение, критически важное сегодня».

Заключение

Облачные вычисления являются рыночным ответом на систематическую специализацию и усиление роли аутсорсинга в ИТ. По сути, переход к облачным вычислениям означает аутсорсинг традиционных процессов управления ИТ-инфраструктурой профессиональными внешними поставщиками. Большинство современных поставщиков решений сферы облачных вычислений предоставляет возможность не только использовать существующие облачные платформы, но и создавать собственные, отвечающие технологическим и юридическим требованиям заказчиков.

Доцент кафедры «Информационных систем»

к.т.н., доцент

В.Е. Рачков

«___» _____ 20__ г.