

Облачные вычисления (*cloud computing*) — информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу 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 (*elastic computing*) облачных услуг.

Ранние концепции использования вычислительных ресурсов по принципу системы коммунального хозяйства относят к 1960-м годам. Следующими шагами к концептуализации облачных вычислений считаются появление CRM-системы Salesforce.com, предоставляемой по подписке в виде веб-сайта (1999) и начало предоставления услуг по доступу к вычислительным ресурсам через Интернет книжным магазином Amazon.com (2002). Развитие сервисов Amazon, фактически превратившейся благодаря этим услугам в технологическую компанию, привело к формулировке идеи вычислительной эластичности и запуску в 2006 г проекта под названием *Elastic Computing Cloud* (Amazon EC2). Практически одновременно с запуском ЕСС термины *cloud* и *cloud computing* прозвучали в одном из выступлений главы Google Эрика Шмидта, начиная с этого времени встречаются многочисленные упоминания облачных вычислений в СМИ, в публикациях специалистов по информационным технологиям.

В 2009—2011 годы были сформулированы несколько важных обобщений представлений об облачных вычислениях, в частности, выдвинута модель частных облачных вычислений [⇒], актуальная для применения внутри организаций, выделены различные модели обслуживания

Нац.ин-том стандартов и технологий США зафиксированы следующие обязательные характеристики облачных вычислений:

- Самообслуживание по требованию (self service on demand)* — потребитель самостоятельно определяет и изменяет вычислительные потребности, такие как серверное время, скорости доступа и обработки данных, объём хранимых данных без взаимодействия с представителем поставщика услуг;
- Универсальный доступ по сети* — услуги доступны потребителям по сети передачи данных вне зависимости от используемого терминального устройства;

Объединение ресурсов ([англ. resource pooling](#)) — поставщик услуг объединяет ресурсы для обслуживания большого числа потребителей в единый пул для динамического перераспределения мощностей между потребителями в условиях постоянного изменения спроса на мощности; при этом потребители контролируют только основные параметры услуги (например, объём данных, скорость доступа), но фактическое распределение ресурсов, предоставляемых потребителю, осуществляет поставщик (в некоторых случаях потребители всё-таки могут управлять некоторыми физическими параметрами перераспределения, например, указывать желаемый центр обработки данных из соображений географической близости);

Эластичность — услуги могут быть предоставлены, расширены, сужены в любой момент времени, без дополнительных издержек на взаимодействие с поставщиком, как правило, в автоматическом режиме;

Учёт потребления — поставщик услуг автоматически исчисляет потреблённые ресурсы на определённом уровне абстракции (например, объём хранимых данных, пропускная способность, количество пользователей, количество транзакций), и на основе этих данных оценивает объём предоставленных потребителям услуг.

Со стороны потребителей, облачные вычисления позволяют экономить на масштабах, за счёт использования меньших аппаратных ресурсов, чем для каждого потребителя, а за счёт автоматизации процедур модификации выделения ресурсов существенно снижаются затраты на абонентское обслуживание. С точки зрения потребителя эти характеристики позволяют получить услуги с высоким уровнем доступности (*high availability*) и низкими рисками неработоспособности, обеспечить быстрое масштабирование вычислительной системы благодаря *эластичности* без необходимости создания, обслуживания и модернизации собственной аппаратной инфраструктуры.

Удобство и универсальность доступа обеспечивается широкой доступностью услуг и поддержкой различного класса терминальных устройств.

Модели развёртывания

Частное облако (*private cloud*) — инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией, включающей несколько потребителей, возможно также клиентами и подрядчиками данной организации. Частное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации как самой организации, так и третьей стороны (или какой-либо их комбинации), и оно может физически существовать как внутри, так и вне юрисдикции владельца.

Публичное облако (*public cloud*) — 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). Оно физически существует в юрисдикции владельца — поставщика услуг

Общественное облако (*community cloud*) — 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 оно может физически существовать как внутри, так и вне юрисдикции владельца.

Гибридное облако (*hybrid cloud*) — это комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных или общественных), остающихся уникальными объектами, но связанных между собой стандартизованными или частными технологиями передачи данных и приложений (например, кратковременное использование ресурсов публичных облаков для балансировки нагрузки между облаками).

Модели обслуживания

Программное обеспечение как услуга

Основная статья: SaaS

Программное обеспечение как услуга (SaaS, Software-as-a-Service) — модель, в которой потребителю предоставляется возможность использования прикладного обеспечения провайдера, работающего в облачной инфраструктуре и доступного из различных клиентских устройств или посредством тонкого клиента, например, из браузера (веб-почта) или посредством интерфейса программы. 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.

Платформа как услуга

Платформа как услуга (PaaS, Platform-as-a-Service) — модель, когда потребителю предоставляется возможность использования облачной инфраструктуры для размещения базового программного обеспечения для последующего размещения на нём новых или существующих приложений (собственных, разработанных на заказ или приобретённых тиражируемых приложений). В состав таких платформ входят инструментальные средства создания, тестирования и выполнения прикладного программного обеспечения — СУБД, 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 среды (платформы).

Инфраструктура как услуга

Инфраструктура как услуга (IaaS, Infrastructure-as-a-Service) предоставляется как возможность использования облачной инфраструктуры для самостоятельного управления ресурсами обработки, хранения, сетями и другими фундаментальными вычислительными ресурсами, например, потребитель может устанавливать и запускать произвольное программное обеспечение, которое может включать в себя ОС, платформенное и прикладное программное обеспечение. Потребитель может контролировать операционные системы, виртуальные системы хранения данных и установленные приложения, а также обладать ограниченным контролем за набором доступных сетевых сервисов. Контроль и управление основной физической и виртуальной инфраструктурой облака, в том числе сети, серверов, типов используемых операционных систем, систем хранения осуществляется облачным провайдером.

При использовании облачных вычислений потребители информационных технологий могут существенно снизить капитальные расходы — на построение центров обработки данных (ЦОД), закупку серверного и сетевого оборудования, аппаратных и программных решений по обеспечению непрерывности и работоспособности — так как эти расходы поглощаются провайдером облачных услуг. Кроме того, длительное время построения и ввода в эксплуатацию крупных объектов инфраструктуры информационных технологий и высокая их начальная стоимость ограничивают способность потребителей гибко реагировать на требования рынка, тогда как облачные технологии обеспечивают возможность практически мгновенно реагировать на увеличение спроса на вычислительные мощности. При использовании облачных вычислений затраты потребителя смещаются в сторону операционных — таким образом классифицируются расходы на оплату услуг облачных провайдеров.

Для объяснения экономической составляющей облачных подходов к вычислениям часто используется аналогия с услугами водо- или электро снабжения, предоставляемыми в развитых инфраструктурах по соответствующим коммунальным сетям, легкодоступными и оплачиваемыми по мере потребления, в сравнении с разработкой каждым потребителем собственного ресурса.

Технологии. Для обеспечения согласованной работы узлов вычислительной сети на стороне облачного провайдера используется специализированное связующее программное обеспечение, обеспечивающее мониторинг состояния оборудования и программ, балансировку нагрузки, обеспечение ресурсов для решения задачи.

Облачные сервисы являются комбинацией существующих технологических решений, которые взаимно интегрированы для обеспечения максимального автоматизма и минимизации участия человека в работе комплекса. Основные блоки, которые в первую очередь отличают «облачный» сервис от классического:

Портал самообслуживания – инструмент, посредством которого пользователь может заказать для себя заранее predetermined сервис с потенциальным уточнением деталей конфигурации, изменить параметры ранее заказанного сервиса или отказаться от него.

Каталог сервисов – список доступных пользователю сервисов и связанные с каждым из сервисов шаблоны их создания, то есть правила, по которым средства автоматизации будут данный сервис конфигурировать на реальном оборудовании и программном обеспечении

Оркестратор – механизм, выполняющий последовательность операций, определенных в шаблоне для каждого сервиса

Система тарификации и выставления счетов (биллинга) – механизм, определяющий объем потреблённых пользователем ресурсов и соотнесение с пользователем соответствующих финансовых затрат.

Одним из основных (но не обязательных) решений для сглаживания неравномерности нагрузки на услуги является размещение слоя серверной виртуализации между слоем программных услуг и аппаратным обеспечением. В условиях виртуализации балансировка нагрузки может осуществляться посредством программного распределения виртуальных серверов по реальным, перенос виртуальных серверов происходит посредством живой миграции.

Концепция облачных вычислений с публичной моделью подвергалась критике со стороны сообщества свободного программного обеспечения и, в частности, со стороны Р. Столлмана, считавшего, что использование стороннего веб-приложения, детали реализации которого не известны пользователю, ничем не отличается от применения проприетарного программного обеспечения с точки зрения пользовательского контроля за информацией.

Существует вероятность, что с повсеместным приходом этой технологии станет очевидной проблема создания неконтролируемых данных, когда информация, оставленная пользователем, будет храниться годами, либо без его ведома, либо он будет не в состоянии изменить какую-то её часть. Примером того могут служить сервисы Google, где пользователь не в состоянии удалить неиспользуемые им сервисы и даже удалить отдельные группы данных, созданные в некоторых из них (FeedBurner, Google Friend Connect и, возможно, другие).

Кроме того, некоторые аналитики предполагали появление к 2010 году проблем с облачными вычислениями. Так, например, Марк Андерсон, руководитель отраслевого IT-издания Strategic News Service, считал, что из-за значительного притока пользователей сервисов, использующих облачные вычисления (например, Amazon), растёт стоимость ошибок и утечек информации с подобных ресурсов, а в 2010 году должны были произойти крупные «катастрофы типа выхода из строя, или катастрофы, связанные с безопасностью». Так, например, в 2009 году сервис для хранения закладок Magnolia потерял все свои данные. Тем не менее, многие эксперты придерживаются той точки зрения, что преимущества и удобства перевешивают возможные риски использования подобных сервисов.