

**Бакст Леонид Александрович**

*кандидат технических наук, зав. кафедрой бизнес-информатики  
Института профессиональных инноваций;*

**Бурляева Ольга Константиновна,**

**Кузнецова Виктория Владимировна, Малышева Елена Витальевна –**

*студенты Государственного Университета Управления*

## РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ – АКТУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО- ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

### Абстракт

Облачные вычисления (англ. cloud computing) – одно из современных и перспективных направлений развития информационно-вычислительных интернет технологий. Их основу составляет распределенная обработка данных, где компьютерные ресурсы и мощности сети предоставляются пользователю как Интернет-сервис. Статья содержит краткий обзор основных подходов и реальной практики разработки и использования этого направления.

### Обзор

*Облачные вычисления – это модель, обеспечивающая удобный сетевой доступ по требованию к общим конфигурируемым вычислительным ресурсам (сетям, серверам, хранилищам данных, приложениям и сервисам), который оперативно предоставляется с минимальными усилиями по управлению и взаимодействию с сервис-провайдером.* Такое определение дает Национальный институт стандартов (NIST), получившее широкое распространение во всей отрасли и научной терминологии [5].

Концепция облачных вычислений заключается в предоставлении пользователям удаленного динамического доступа к услугам, вычислительным ресурсам и приложениям (включая операционные системы и инфраструктуру) через интернет.

Развитие и распространение программного обеспечения до недавнего времени имело традиционный характер: посредством носителей информации с последующей их инсталляцией на компьютерах пользователей.

Традиционными являлись и требования к персональным компьютерам: производительность процессора, объем оперативной памяти, количество свободного места на жестком диске и т. д. Однако нарастающее, а затем и повсеместное использование Интернет внесло существенные коррективы. Сформулирована идея широкого использования вычислительных мощностей, объединенных в рамках глобальной сети, что, в конечном итоге, привело к понятию «облачных вычислений». Этот термин употребляется в последние годы.

Термин «облако» (cloud) в ИТ-сфере системам стал применяться в 1990-х годах по отношению к Интернет и отражал развивающийся, находившийся в постоянном изменении глобальной сети, неопределенным в своих пространственных границах.

Идея «облачных вычислений» разработана Джоном МакКарти — специалист по вычислительной технике и теории искусственного интеллекта, и начала свое существование с 1960 года.

Коммерческое звучание термин «облако» приобрел в 1993, когда он был впервые использован при описании крупных сетей, использующих эффективные технологии параллельной передачи различных видов информации (таких, как текст, голос, видео и др.) в сетях с коммутируемыми каналами. С этой целью в них использовался механизм виртуальных соединений и виртуального пути между отправителем и получателем, упрощающих процесс и процедуры передачи информации.

При описании облачных вычислений выделяют пять их основных характеристик, три сервисные модели и четыре модели развёртывания:

- *Самообслуживание по требованию.* Обеспечен доступ для пользователя к вычислительным ресурсам, а при необходимости, и управление, и контроль над ними;
- *Широкий сетевой доступ.* Вычислительные сервисы предоставляются через стандартные сети и гетерогенные устройства;
- *Оперативная эластичность.* Возможна оперативная реконфигурация ИТ-ресурсов (масштабирование), в соответствии с текущими задачами;
- *Пул ресурсов.* ИТ-ресурсы могут совместно и независимо использоваться различными приложениями и пользователями в режиме коллективного доступа;
- *Расчёт стоимости услуги.* Реализованы процедуры автоматического контроля работы приложений пользователя и расчета

стоимости предоставляемых информационно-вычислительных ресурсов: биллинг – процессы.

Использование технологии облачных вычислений позволяет оптимизировать потребности программно-аппаратных ресурсов, как со стороны потребителя, так и со стороны поставщика предоставляемых услуг. Пользователь получает доступ к масштабируемым, практически неограниченным вычислительным ресурсам сети с возможностью обработки больших объемов данных без необходимости их локализации на собственной рабочей станции. Крайне важным является аспект обеспечения высокой степени готовности, надежности и доступности (англ. *high availability*) облачных вычислений, что в конечном итоге приводит к более низкой оценке возможных рисков. Использование концепции облачных вычислений снимает с потребителя заботу о необходимости создания, обслуживания, а в дальнейшем и модернизации программно-аппаратной инфраструктуры.

Приведем основные виды, предоставляемого в настоящее время, которые могут быть отнесены к концепции облачных систем [2].

*ПО как услуга (SaaS)* – Обычно приложения предоставляются пользователям как услуга через веб-браузер (например, веб-почта). На сегодня имеются сотни предложений SaaS, от горизонтальных приложений предприятий до специализированных предложений по отдельным отраслям, а также потребительские приложения, такие, как электронная почта.

*ПО как услуга (SaaS)* – В рамках SaaS рядом фирм предлагаются приложения, ориентированные как на решение традиционных задач предприятий, так и специализированных, а также различные известные потребительские приложения (например, внутрифирменная электронная почта);

*Платформа как услуга (PaaS)* – В этом случае пользователю предоставляется возможность использования программно-аппаратной инфраструктуры Облака для размещения приложений и данных, инструментария разработки и отладки ПО, специализированного математического обеспечения;

*Инфраструктура как услуга (IaaS)* – В рамках IaaS (Infrastructure as a service) пользователю предоставляются элементы инфраструктуры облачной системы, такие как: сетевое программно-аппаратное обеспечение, серверы и др. Использование этого вида сервиса позволяет создавать и управлять собственной

виртуальной сетью, с установкой на нее программного обеспечения, операционных систем, прикладных программ.

Существуют четыре способа организации развертывания облачной инфраструктуры:

*Частные облака* – Предназначаются для использования, управления и обработки собственными центрами данных в рамках одной организации. Хотя хостинг и общее управление частными облаками часто реализуются в рамках аутсорсинга внешнего сервис-провайдера, частное облако остаётся в исключительном пользовании самой организации;

*Публичные облака* – Предназначены для коллективного использования. Обслуживание и управление реализуются внешними сервис-провайдерами;

*Групповые облака* – Используется ведущей организацией, совместно с сетью своих региональных филиалов, что позволяет организовать единую информационно-вычислительную среду в рамках группового Облака. Примером могут выступать крупные фирмы, университеты, министерства и ведомства, и др.;

*Гибридные облака* – Позволяют совместное использование частных, и публичных облачных систем.

Облачные вычисления имеют ряд достоинств и недостатков, которые приведены ниже.

Достоинства облачных вычислений [2]:

- *Использование бюджетных вычислительных платформ.* Использование мощности облачной инфраструктуры позволяет снизить требования (а следовательно, и затраты) к используемым аппаратным средствам.

- *Повышение производительности рабочих станций пользователя.* Снижение загрузки локальных компьютеров за счет использования вычислительной мощности облака оказывает положительное влияние на их производительность.

- *Уменьшение затрат и увеличение эффективности ИТ инфраструктуры.*

- *Снижение затрат на обслуживание локальных вычислительных средств.*

- *Снижение затрат на приобретаемое программное обеспечение.* Вместо приобретения ПО для каждого локального пользователя возможна аренда необходимого программного обеспечения в «облаке». Как правило, стоимость программ, ориентированных на доступ через Интернет, значительно ниже, чем стоимость их непосредственного приобретения.

- Увеличение доступных вычислительных мощностей. Пользователю становится доступной практически неограниченная информационно-вычислительная мощность облачной инфраструктуры (включая доступ к суперкомпьютерам).

- Простота организации коллективной работы специалистов и пользователей.

- Повышение надежности вычислений и защиты данных.

Недостатки облачных вычислений [3]:

- Необходимость постоянного соединения с Интернетом.

- Повышенные требования к скорости обмена данными с Интернетом.

- Снижение производительности при больших объемах передаваемой/принимаемой информации.

- В некоторых случаях недостаточная номенклатура доступных программ и данных.

- Риски безопасности обработки при работе с интернетом.

Для безопасности и сохранности данных необходима стандартизация в сфере облачных вычислений.

Стандартизация позволит определить и уточнить используемую терминологию, сформулировать технологии, обеспечивающие реализацию совместимых решений. Наличие стандартов позволило бы обуздать сегодняшнюю свободу поставщиков, каждый из которых волен сам определять, какие технологии считать, а какие не считать облачными.

Инициатива в сфере облачной стандартизации выдвинута международной организацией IEEE, которая объявила о начале работы над двумя проектами облачных стандартов: проект IEEE P2301 определит перечень стандартов и спецификаций, реализация которых обеспечит возможность создания совместимых облачных систем; проект IEEE P2302 должен содержать необходимую информацию и рекомендации по обеспечению интероперабельности и переносимости в облачных информационных системах. (*Интероперабельность* (англ. *interoperability* – способность к взаимодействию) – это способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации).

Природа облачных вычислений выдвигает на передний план задачу обеспечения защиты данных и обеспечения безопасности этого вида услуг. Защита данных и результатов их обработки – таково общепринятое требование владельца информации.

Главная проблема таких сервисов — отсутствие, принятого большей частью рынка, стандарта обеспечения безопасности облачных вычислений. Несмотря на существование разных сертификационных процедур и тестов, базирующихся на критериях и требованиях безопасности, единого подхода и методики для обеспечения защищенности облачных вычислений пока нет, нет и единой методики проверки адекватности защиты провайдера подобных сервисов.

Гарантия безопасности при реализации облачных вычислений важна больше, чем при традиционном подходе, поскольку угроза потери информации и результатов ее обработки может оказаться достаточно высокой.

ISO готовит специальный стандарт, посвященный безопасности облачных вычислений. Основная направленность нового стандарта — решение организационных вопросов, связанных с облаками. Среди тем, раскрытых в черновом проекте стандарта, фигурируют облачные модели и место в них облачных пользователей и провайдеров; место облаков в политике безопасности; организация информационной безопасности; управление активами; управление персоналом; физическая безопасность; операционное управление и управление коммуникациями; контроль доступа; управление закупками, разработкой и поддержкой систем; управление инцидентами; управление непрерывностью бизнеса и управление соблюдением требований регуляторов.

На сегодняшний день каждая крупная ИТ-компания является поставщиком облачных вычислений, однако при более внимательном рассмотрении становится ясно, что для разных компаний понятие «облачные вычисления» обладает разным содержанием. Для одних компаний это естественное направление развития, для других — направление модернизации бизнеса, для третьих — не более чем просто маркетинг.

В настоящее время ряд достаточно известных ИТ-поставщиков, представляют сегменты онлайн-сервисов (Amazon Web Services, Salesforce.com), программного обеспечения (Microsoft, Oracle) и комплексных информационных систем (HP, IBM). Разумеется, этими примерами облачный рынок не исчерпывается, но на их примере продемонстрируем разнообразную роль облачных технологий в бизнесе ИТ-компаний [4].

Компания Salesforce.com начала свой бизнес в 1999 году до появления облачных технологий, но, несмотря на это, ее CRM-система до сегодняшнего дня является лидером в сегменте

облачных услуг класса SaaS. Согласно информации компании, в январе 2011 года число ее заказчиков составляло 92,3 тыс. Опираясь на эту обширную пользовательскую базу, Salesforce.com обеспечивает лидерство также и в сегменте PaaS: платформа Force.com, позволяющая создавать корпоративные приложения, интегрированные с сервисом. Salesforce.com, по оценке Forrester, является одной из наиболее востребованных среди коммерчески PaaS-решений.

Впервые компания Amazon.com запустила сервисы Amazon Web Services (AWS) в 2002 году. На начальных этапах AWS представлял собой набор интерфейсов, предназначенных для интеграции приложений сторонних разработчиков с площадкой для электронной торговли Amazon.com. В 2006 году появился сервис облачного хранения данных Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) и сервис облачной аренды виртуальных машин Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Сервисы AWS последовательно развивались в направлении облачных вычислений. В 2007 году появился сервис нереляционной базы данных Amazon SimpleDB. В 2008 году был добавлен сервис хранения данных на базе облачных устройств Amazon Elastic Block Store и сервис доставки контента AmazonCloudFront. В 2009 году появился сервис реляционных СУБД Amazon Relational Database Service — сначала на базе MySQL, а с 2011 года — также с возможностью подключения Oracle. В 2009 году также появился сервис Virtual Private Cloud, позволяющий компаниям создавать виртуальные частные сети на базе инфраструктуры Amazon. Все сервисы AWS управляются из единой консоли управления AWS (AWS Management Console). Пользователи, заинтересованные в возможности дополнительного мониторинга, могут также отдельно заказать сервис AmazonCloudWatch.

До начала 2011 года AWS воспринимался как бизнес, связанный с сегментом облачных решений IaaS: несмотря на обилие различных сервисов, все эти сервисы не поднимались выше уровня операционных систем и систем хранения данных. Переломный момент наступил в связи с запуском бета-версии сервиса Amazon Elastic Beanstalk, в рамках которого предоставляются уже не инфраструктурные сервисы, а платформа для размещения Java-приложений. Вероятно, в будущем Amazon будет продолжать развиваться в этом направлении, и граница между инфраструктурными и платформенными облачными сервисами будет становиться все более размытой.

Следует заметить, что в сообществе разработчиков инфраструктурные сервисы AWS сегодня остаются более популярными, чем различные PaaS-платформы. Это понятно, поскольку разработчики привыкли формировать среду запуска приложений вручную и сохранять за собой полный контроль над системой. Однако в будущем эффективность и привлекательность PaaS-решений будут расти, и привычки разработчиков будут меняться. По-видимому, внимание создателей AWS к PaaS-сегменту обусловлено именно пониманием этого факта и нежеланием отстать от рынка.

На тот момент, когда облачные вычисления стали серьезно влиять на развитие рынка ИТ, у Microsoft уже была разработана собственная концепция интеграции настольных и онлайн-приложений Software Plus Services (ПО плюс услуги), от которой компания официально не отказывалась до сих пор. В отличие от модели SaaS, предполагающей замену настольного ПО онлайн-версиями, концепция Microsoft основывалась на идее преимущества настольного ПО, в то время как все дополнительные сервисы, предоставляемые онлайн-системами, можно подключить и в качестве факультативных расширений к настольному ПО, предоставляемых за отдельную плату. Современная облачная стратегия Microsoft начала формироваться в 2008 году, когда Microsoft объявила, что собирается адаптировать значительную часть своих текущих продуктов (Windows, ActiveDirectory, SQL Server, SharePoint Server, Dynamics CRM) для размещения в «облаке»: в будущем эти продукты будут существовать одновременно как в «обычной», так и в «облачной» версиях. В том же 2008 году была представлена первая ограниченная версия платформы Windows Azure.

К 2010 году облачная стратегия Microsoft в целом прояснилась. Microsoft решила развивать облачные вычисления широким фронтом, не ограничиваясь моделью только частных или публичных «облаков» и охватывая одновременно сегменты IaaS, PaaS и SaaS.

В отличие от Amazon и Salesforce.com, развивающие специализированные бизнес-направления, компания Microsoft развивает как традиционные настольные и серверные приложения, так и их облачные аналоги.

Первые облачные анонсы IBM приходятся на 2007 год, когда компания объявила о запуске совместного с Google проекта по поддержке облачных вычислений в американских университетах



и анонсировала собственное облачное предложение Blue Cloud, предназначенное для построения крупных дата-центров.

Сегодня инициатива Blue Cloud почти забыта, а вместо нее появился целый ряд облачных предложений, предназначенных для самых разных задач. IBM предлагает собственные SaaS-решения (Lotus Live, Tivoli Live), публичные IaaS-решения на базе собственных вычислительных ресурсов IBM (Enterprise и Enterprise +), элементы PaaS-платформы (совместно с Amazon и на базе SmartCloud Enterprise). Кроме того, IBM предлагает целый спектр инструментов для развертывания частных «облаков».

Один из своих наиболее оригинальных облачных сервисов, CloudPrint, позволяющих печатать документы с мобильных устройств и компьютеров, находящихся за пределами локальной сети, компания HP представила еще в 2007 году. С того времени HP достаточно последовательно представляла новые сервисы, позиционируемые как облачные. В 2008 году компания представила инфраструктурные решения, опирающиеся на концепцию «гибкая инфраструктура как услуга» (Adaptive Infrastructure as a Service, AiaaS), — собственную вариацию HP на тему IaaS.

Для телеком-операторов HP предлагает набор инфраструктурных сервисов, позволяющих им стать успешными облачными операторами (т. е. HP выступает здесь не как облачный провайдер, а как «провайдер провайдеров»). Причем, помимо классической инфраструктуры для IaaS и SaaS, HP предлагает несколько экзотические решения для организации облачного управления мобильными устройствами (Device Management as a Service) и коммуникаций (Communications as a Service).

В последнее время в облачной стратегии HP наметились перемены. В 2011 году компания сделала несколько предварительных анонсов, согласно которым в будущем HP планирует более интенсивно конкурировать с поставщиками публичных IaaS и PaaS-решений для массового рынка, запустит собственный рынок облачных приложений и корпоративных сервисов. Фирма полагает перспективной мобильную ОС WebOS. Ее HP планирует встраивать в десятки миллионов своих устройств: от мобильных телефонов и планшетов до принтеров. В перспективе это может позволить HP сформировать глобальную сеть WebOS-устройств — перспектива очень захватывающая, но при этом не совсем понятно, какие коммерческие сервисы компания сможет запустить на базе такой сети

Если говорить о спектре облачных предложений Oracle, то в настоящее время компания обладает сильными позициями на рынке инфраструктурных решений для развертывания частных «облаков» (благодаря интегрированной аппаратно-программной платформе Exalogic, основанной на серверных разработках Sun Microsystems), на рынке арендуемых SaaS-приложений (старая линейка решений On Demand). Oracle также предлагает возможность использования своей СУБД на публичной облачной площадке Amazon Web Services. Некоторые облачные предложения Oracle выглядят не очень убедительно. Например, решение Oracle Platform for SaaS представляет собой набор ПО Oracle среднего уровня (СУБД, сервер приложений, платформа для виртуализации и др.), и здесь трудно усмотреть какую-либо облачную специфику. Также не очень убедительно выглядит попытка Oracle спозиционировать свое инфраструктурное ПО как единую PaaS-платформу – в отрасли под словом PaaS принято понимать прежде всего публичные сервисы, позволяющие тем или иным образом сократить затраты, связанные с разработкой и развертыванием сетевых приложений.

Рассмотренные примеры облачных стратегий крупных ИТ-поставщиков показывают, насколько по-разному протекает процесс включения облачных вычислений в бизнес разных компаний. Для первооткрывателей облачного рынка в 2006 – 2007 годах, таких как Salesforce.com и Amazon Web Services, облачные вычисления – это основное и единственное направление бизнеса.

Компании с более длинной историей существования на ИТ-рынке реагируют на облачные вычисления по-разному. Microsoft, похоже, в полной мере поверила в наступление облачной эпохи, и активно перестраивает собственный бизнес «под облака». Хотя этот процесс не завершен, и ее облачная стратегия еще не сформировалась окончательно, Microsoft уже удалось добиться существенного признания в корпоративном сегменте, при этом ее облачные предложения представляют мощную конкурентную угрозу как публичным облачным поставщикам всех трех классов (SaaS, PaaS, IaaS), так и поставщикам инфраструктуры для развертывания частных «облаков». Такие компании, как HP и IBM, изначально использовали облачные вычисления как маркетинговый инструмент, продавая под облачными ярлыками уже существующие ИТ-продукты и решения, однако в последние год-два и эти компании взяли курс на разработку более глубокой облачной стратегии, предполагающей создание

оригинальных продуктов и сервисов, изначально связанных с облачными технологиями. Наконец, отношение Oracle к облачным вычислениям, как к технологической концепции, наиболее скептическое. Для этой компании «облака» — это исключительно маркетинговый инструмент.

На сегодняшний день, облачные вычисления — один из важнейших факторов информатизации общества, благодаря которым пользователь имеет возможность в любой точке мира иметь доступ к необходимым данным и требуемой для их обработки программно-аппаратной инфраструктуры.

#### *СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:*

1. Smart Cloud. Облачные вычисления. Достоинства и недостатки. <http://www.smart-cloud.org/sorted-articles/44-for-all/96-cloud-computing-plus-minus>
  2. Клементьев И., Устинов В. Основы облачных вычислений. — М: НОУ ИНТУИТ, 2013 <http://www.huminst.ru/it/lek3.doc>
  3. Облачные технологии. Скорый приход облачных сотовых сетей — миф или реальность. <http://cloudynetwork.net/glavnaya/>
  4. Madoyan V. У кого лучше условия — у того лучше клиенты. <http://electrosvyaz.com/forum/viewtopic.php?f=31&t=15454>
  5. Wikipedia <http://ru.wikipedia.org/>
-