

## ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КАК МЕХАНИЗМ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

**Бурый А.С.**, доктор технических наук, Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

**Аннотация.** В статье рассматриваются состояние и основные тенденции развития облачных технологий, как естественное продолжение совершенствования распределенных систем переработки информации и принятия решений в организационных и технических системах.

**Ключевые слова:** распределенные системы, Грид-технологий, облачные вычисления, модель CCMM, модели развертывания облачных вычислений.

## CLOUD TECHNOLOGIES, AS A MECHANISM FOR DISTRIBUTED PROCESSING OF INFORMATION

**Buryu A.S.**, doctor of technical sciences, FSUE «STANDARTINFORM»

**Abstract.** The article deals with the current state and main trends of the cloud as a natural continuation of the improvement of the distribution of certain systems of information processing and decision-making, organizational and technical systems.

**Key words:** distributed systems, Grid computing, cloud computing, the model CCMM, deployment model of cloud computing.

Проблема распределенных вычислений не так уж нова. Территориальные особенности государства, решаемые задачи управления организационно-техническими системами, информационно-управляющими комплексами [1], разработки локальных и сетевых распределенных баз данных (БД) [2] привели к необходимости создания сверхмощной вычислительной техники, а затем и к распределенному построению средств переработки информационных

массивов [3,4] систем автоматизированного управления сложными динамическими объектами.

Дальнейшее развитие распределенных вычислений связано с появлением Грид-технологий (англ. *grid* – решётка, сеть), которая представляет собой форму распределённых вычислений, в которой «виртуальный суперкомпьютер» представлен в виде кластеров соединённых с помощью сети, слабосвязанных, гетерогенных компьютеров, работающих вместе для выполнения большого числа заданий (операций, работ).

Необходимость использования технологий, основанных на знаниях, связана с тем, что разработчик сервиса, предоставляемого в распределенной среде, является, по сути, экспертом в вопросах его практического использования. Как следствие, набор сервисов и ассоциированных с ними априорных знаний предметной области, объединенных в рамках, например, в рамках технологии iPSE (Intelligent Problem Solving Environment), которая позволяет организовывать модульную архитектуру программного комплекса, в которой различные предметно-ориентированные модули (аналоги традиционных решателей) функционируют в рамках управляющей среды [5] (см. рис. 1).

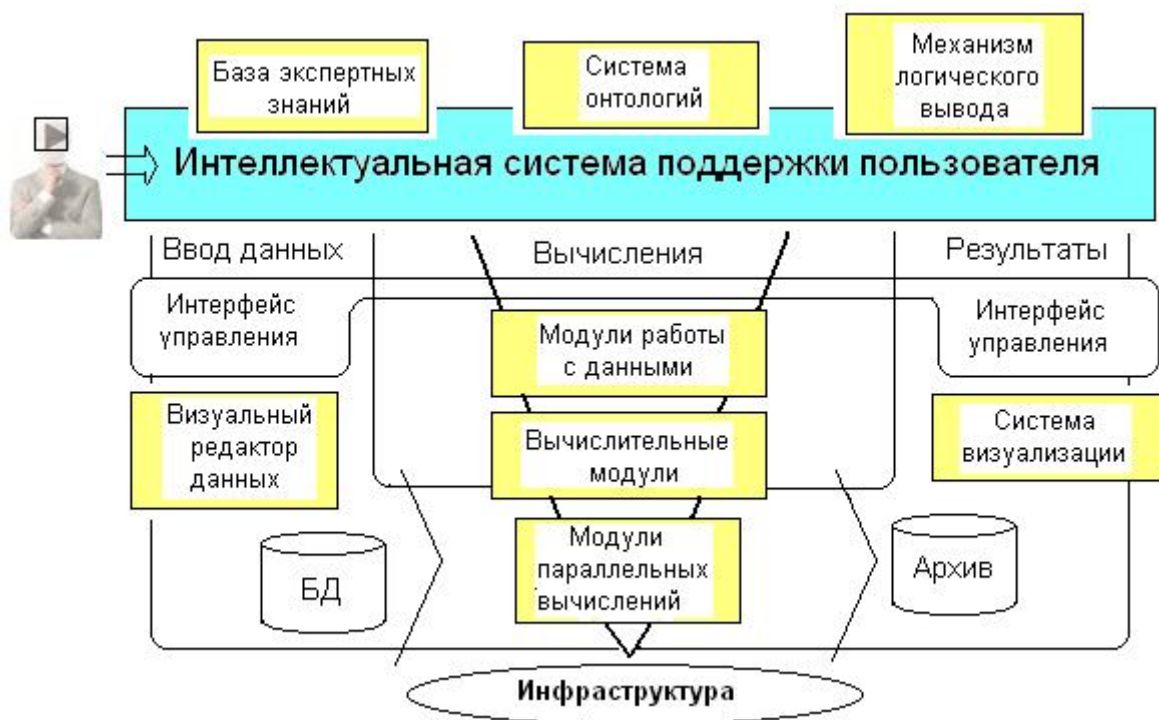


Рис. 1. Технологии iPSE

Традиционные программные комплексы требуют достаточно много времени на их установку и наладку. Эта проблема полностью устраняется, когда пользователь ориентируется на распределенные композитные приложения, создаваемые на основе отдельных предметно-ориентированных сервисов. Как следствие, для распространения таких приложений становится эффективной бизнес-модель *SaaS* (Software as a Service), в рамках которой провайдер предоставляет пользователю в аренду через Интернет приложение, функционирующее на его же технологической площадке. При этом в качестве таких приложений могут рассматриваться как отдельные сервисы, так и объединяющее их *композитное* приложение (*AaaS*, Application as a Service).

Композитные приложения представляют собой набор сервисов, взаимодействующих в распределенной среде для совместного решения общих задач. В число композитных приложений могут входить вычислительные сервисы (прикладные пакеты), источники данных (включая интерфейсы доступа к измерительному оборудованию), сервисы визуализации и пр.

*AaaS* – модель доставки программного обеспечения, при которой поставщик разрабатывает веб-приложение и предоставляет заказчикам доступ к нему по сети. При этом провайдер берет на себя полную ответственность за гибкое масштабирование услуги по требованию, за решение вопросов развертывания, управления и поддержки ПО на протяжении всего жизненного цикла.

Парадигма облачных вычислений (cloud computing) ориентирована на модели, методы и технологии для предоставления пользователю удобного доступа к массиву конфигурируемых компьютерных и информационных ресурсов, которые могут быть быстро зарезервированы и высвобождены с минимальными действиями со стороны их провайдера [5]. Она обобщает и систематизирует ранее известные бизнес-модели *IaaS* (инфраструктура как сервис), *PaaS* (платформа как сервис) и *SaaS* (программное обеспечение как сер-

вис), рассматривая их как вложенные механизмы, реализуемые в облаке. Предлагаемыми для пользователей ресурсами выступают хранилища данных, вычислительные мощности, системные приложения, прикладные программы, специалисты – консультанты, которые могут сопровождать весь процесс обслуживания.

Облачные вычисления обеспечивают удобный и по необходимости – сетевой доступ к разделяемому пулу реконфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям, серверам, устройствам памяти, приложениям и услугам), которые могут быть быстро подобраны и предоставлены с минимальными усилиями на менеджмент или взаимодействие с поставщиком услуг.

Эволюция технологий облачных вычислений описывается моделью Cloud Computing Maturity Model (CCMM), которая включает в себя следующие уровни развития, представленные на рис. 2.

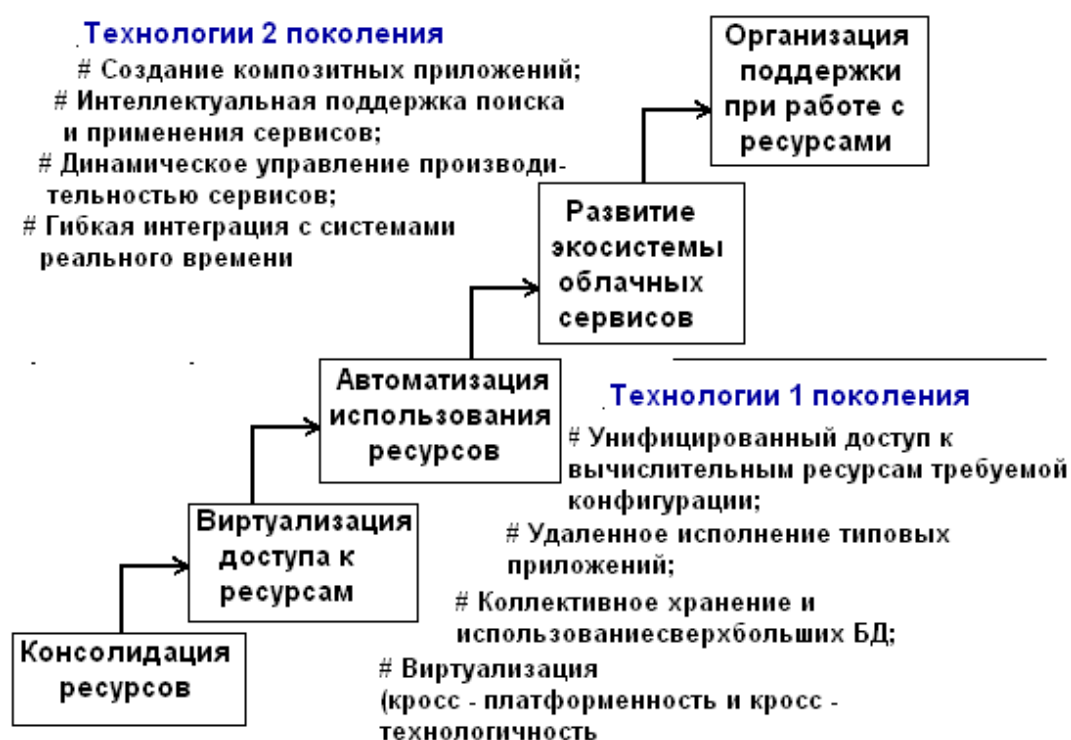


Рис. 2. Эволюция технологий облачных вычислений в модели CCMM

Технологии 1-го поколения полностью реализованы и продолжают совершенствоваться, а технологии 2-го поколения находятся на стадии разработок отдельных приложений и платформ.

Как и у любой технологии, облачные технологии имеют как свои достоинства, так и недостатки, представленные в таблице 1.

Известны следующие модели развертывания облачных вычислений, что также определяет и безопасность проводимых в этих моделях расчетов [6]:

- *частное облако* (private cloud) – инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией, включающей несколько потребителей (например, подразделений одной организации), 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);

Таблица 1.

Достоинства и недостатки облачных технологий

Достоинства	Недостатки
Доступность – «облака» доступны всем и везде, где есть Интернет и с любого устройства, где есть браузер.	Постоянное соединение с сетью – для работы с «облаком» необходимо постоянное подключение к сети.
Низкая стоимость – снижение расходов на обслуживание (использование технологий виртуализации).	Программное обеспечение – пользователю доступно только то программное обеспечение, которое есть в «облаке».
Гибкость – неограниченность вычислительных ресурсов (виртуализация).	Конфиденциальность – в настоящее время нет технологии, обеспечивающей 100% конфиденциальность данных.
Надежность – наличие дополнительных источников питания, регулярное резервирование данных, высокая пропускная способность Интернет канала.	Надежность – потеря информации в «облаке» означает невозможность ее восстановления.
Безопасность – высокий уровень безопасности при грамотной организации процесса.	Безопасность – хотя «облако» является достаточно надежной системой, но нет 100% защиты от взлома, в случае которого доступной становится для БД.

Большие вычислительные мощности	Дороговизна оборудования – для создания своего «облака» необходимы значительные материальные ресурсы.
---------------------------------	---

- *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). Публичное облако физически существует в юрисдикции владельца – поставщика услуг;

- *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);

- *общественное облако* (англ. 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.

Среди основных тенденций развития информационных технологий в 2014 году, применительно к облакам (*cloud computiny*) можно отнести следующие [7].

### 1. Гибридное облако и ИТ-компании как сервис-брокер.

Чрезвычайно важно соединить персональные облака и службы внешнего частного облака. Предприятиям следует проектировать частные облачные службы, помня о гибридном будущем и заботясь о перспективах интеграции / взаимодействия. Гибридные облачные службы можно строить разными путями, от сравнительно статичных до чрезвычайно динамичных. Управление их построе-

нием часто возлагается на облачного сервис-брокера (CSB), обеспечивающего агрегирование, интеграцию и настройку служб.

Скорее всего, первые гибридные облачные службы окажутся статичными, искусственными построениями (например, интеграция между внутренним частным облаком и общедоступной облачной службой для определенной функциональности или данных). По мере развития CSB появится больше развертываемых композиций (например, частная инфраструктура как служба, в которой можно задействовать внешних поставщиков услуг на основе политики и использования ресурсов).

## 2. Архитектура «облако – клиент».

Вычислительные модели облако-клиент смещаются. В архитектуре «облако – клиент» последний представляет собой полнофункциональное приложение, выполняемое на подключенном к Интернету устройстве, а сервер – не что иное, как набор служб приложений, размещенных на все более эластичной масштабируемой облачной вычислительной платформе. Облако представляет собой точку управления, и система или приложения могут распространяться на множество клиентских устройств. Клиентская среда может быть собственным приложением или основываться на браузере; все более мощные браузеры доступны на многих клиентских устройствах, как мобильных, так и настольных.

Широкие возможности многих мобильных устройств, повышенный спрос на сети, стоимость сетей и необходимость управлять использованием полосы пропускания канала связи в ряде случаев приводит к необходимости снижать требования облачных приложений к вычислительным ресурсам и хранилищам данных, пытаясь задействовать интеллект и память клиентских устройств. Однако из-за усложнения требований мобильных пользователей приложения во все большей степени будут полагаться на вычислительные ресурсы и память на стороне сервера.

## 3. Эпоха персонального облака.

Эпоха персонального облака ознаменуется переходом от устройств к услугам. В этих условиях конкретные особенности устройств (гаджетов) станут ме-

нее важными для компаний, хотя необходимость в них сохранится. Пользователи будут работать с набором устройств, среди которых компьютер – лишь один из многочисленных вариантов, но ни одно устройство не будет доминирующим. Эта роль, скорее всего, достанется персональному облаку. Объектом управления и защиты будет доступ к облаку и хранимому и совместно используемому контенту, а не устройство само по себе.

4. Software-defined anything (SDx) – собирательный термин, описывающий нарастающую потребность рынка в улучшенных стандартах для программируемой инфраструктуры и взаимодействия с центрами обработки данных. Необходимость в стандартах обусловлена автоматизацией, как неотъемлемой характеристикой облака, новой методологией разработки DevOps и требованием быстрой подготовки инфраструктуры. SDx.

#### 5. Веб – масштабирование информационных технологий (ИТ).

Веб–масштабирование ИТ – вычислительный метод глобального уровня, предоставляющий возможности крупным поставщикам облачной службы внутри ИТ – структуры предприятия, благодаря пересмотру подходов по нескольким направлениям. Ведущие поставщиков облачных служб, такие как Amazon, Google, Facebook и другие, ищут новаторские способы доставки ИТ – служб. Их возможности не ограничиваются лишь преимуществами, связанными просто с размерами, но включают в себя также быстроедействие и динамичность. Компаниям, желающим идти в ногу со временем, необходимо воспроизводить архитектуры, процессы и методы этих образцовых поставщиков служб.

Уже сегодня индивидуальные запросы пользователей обычными ресурсами характеризуются такими объемами, которые лет 10-15 назад были свойственны целым предприятиям, а сегодня – это наша обычная жизнь (см. рис. 3).



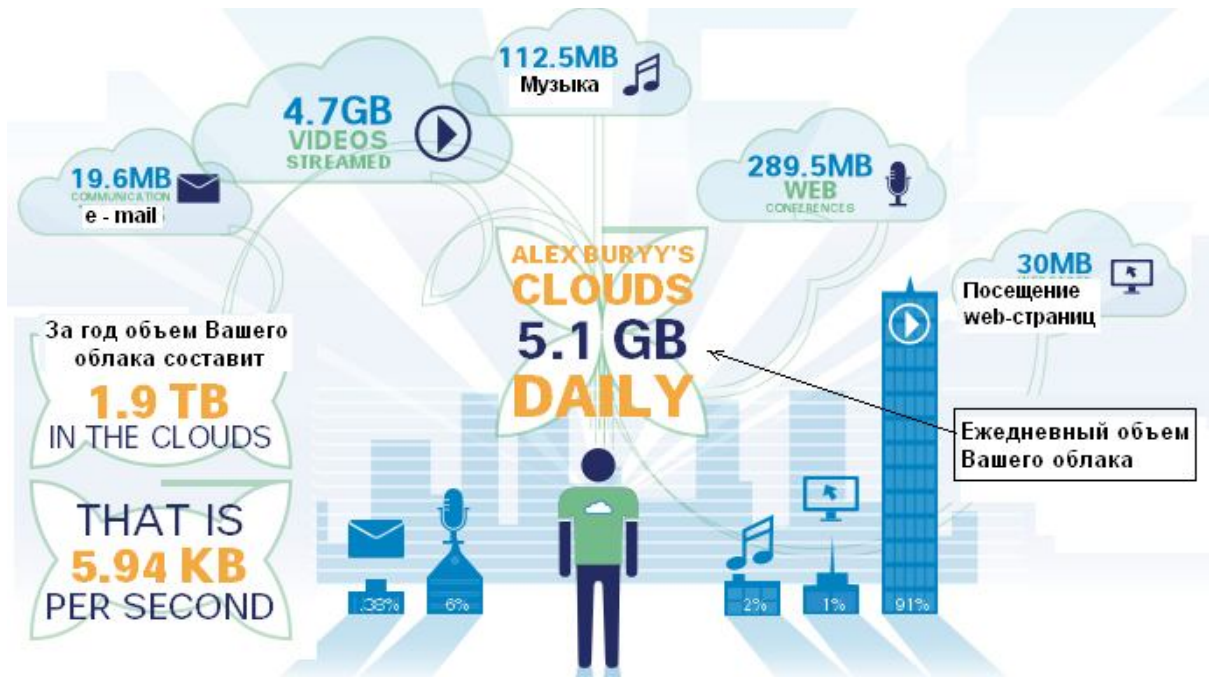


Рис. 3. Пример расчета индивидуального облака (ресурс: <http://cisco.com/go/worklifecloud>)

Таким образом, развитие распределенных высокопроизводительных систем [5] позволит в недалекой перспективе сделать значительный прорыв во многих отраслях индустрии. Это придаст дополнительный импульс разработке технологий для интерактивной визуализации в системах виртуальной реальности на основе результатов численного моделирования в распределенных средах, созданию и продвижению унифицированных платформ для консолидации разнородных вычислительных ресурсов в распределенной среде на основе технологий облачных вычислений.

### Список источников и литературы

1. Ириков В.А., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. Теория и приложения. – М.: Наука, Физматлит, 1999. – 288 с.
2. Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А., Сиротюк В.О. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. – М.: СИНТЕГ, 1999. – 660 с.
3. Бурый А.С. Оптимальное резервирование при формировании оценок в многоэтапных системах переработки информации // Известия вузов. Серия «Приборостроение». – 1997. – № 1. – С. 7-12.

4. Бурый А.С., Лобан А.В., Ловцов Д.А. Модели сжатия массивов измерительной информации в автоматизированной системе управления // Автоматика и телемеханика, 1998. – № 5. – С. 3-26.

5. Бухановский А.В. Информационно-аналитический обзор ИКТ. [ Электрон. ресурс]. [http://foresight.ifmo.ru/shared/files/201301/1\\_23.pdf](http://foresight.ifmo.ru/shared/files/201301/1_23.pdf) //

6. Облачные вычисления: обзор и рекомендации. [ Электрон. ресурс]. <http://www.bourabai.ru/mmt/cloud1.htm>

7. Gartner: 10 стратегических тенденций развития технологий в 2014 году // CRN/RE («ИТ–бизнес»). Электронный журнал. <http://www.crn.ru/news/detail.php?ID=84897>

© А.С. Бурый, 2013