

# Облачные технологии для совершенствования информационной подготовки ИТ-специалистов

## Cloud technologies for information improving IT-students teaching

Вишняков Владимир Анатольевич<sup>1</sup>  
Vishniakou Uladzimir

1. Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий Минского инновационного университета  
Grand PhD in Engineering sciences, Professor, professor of the Department of information technologies of Minsk Innovation University  
e-mail: vish2002@list.ru

### Аннотация

Разработана концепция подготовки ИТ-специалистов в области облачных технологий. Введены макро- и микромоделю знаний в этой области. Макромодель включает следующие микромоделю: история и тенденции инфраструктурных решений, основы виртуализации, технологии облачных вычислений (ОВ), поставщики решений облачных вычислений, аппаратные решения в ОВ и их перспективы, экономика облачных вычислений, элементы защиты информации в ОВ, облачные технологии в управлении, ОВ в Республике Беларусь и их перспективы.

**Ключевые слова:** модели, облачные технологии, облачные вычисления.

### Abstract

The concept of IT-students teaching in area of cloud technologies (CT) is proposed. The macro and micro models of this area are worked out. Macro model includes the following micro models: history and tendencies of infrastructure decision, base of virtualization technologies of cloud computing and its providers, hardware decisions of CT and its perspectives, economy and information defense of CT, cloud computing management, CT in Belarus and its perspectives in world.

**Keywords:** information management, MRP, ERP systems, cloud computing technology.

Поступила в редакцию / Received: 26.12.2016

Web: <http://elibrary.miu.by/journals/item.iot/issue.48/article.3.html>

В статью вошли материалы, полученные в результате выполнения НИР «Новые технологии информационного менеджмента и электронного маркетинга», ГР 20162078.

### Введение

За последние 20 лет произошли большие изменения в области компьютерной техники и программного обеспечения, особенно в развитии сетевых технологий и Интернета. С появлением Интернета изменились условия для ведения бизнеса и началась глобализация экономики [1]. В середине 90-х годов появляется новый сектор экономики, который называют сетевой, или Интернет-экономикой. Интернет стал основой для развития нового направления в науке и экономике, в которую включаются предприятия, работающие в области информационных и телекоммуникационных технологий, производства аппаратно-программных средств и продуктов, оказания информационных услуг и выполняющие коммерческие операции через Интернет и корпоративные сети [1]. С 2008 года в рамках сетевых технологий начало развитие новое направление – ОВ. В настоящее время специалисты в области ИТ интенсивнее используют сетевые технологии для своей профессиональной деятельности. Для подготовки современных ИТ-специалистов необходимы знания в области сетевых и облачных технологий для эффективной работы предприятий [2].

### Основные понятия ОВ

Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в Интернете и временно кэшируется на клиентской стороне, например на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т.д. [3, 4]. Архитектура ОВ состоит из трех аспектов: компьютерной обработки данных; платформ – инструментов, программных и информационных моделей, системного программного обеспечения; услуг – модели предоставления информационных услуг. Большинство предприятий будет работать по гибридной модели, предоставляя

и потребляя облачные услуги, которые при необходимости будут интегрироваться в традиционные модели ИТ. Формируется новая модель информационных систем: вместо установки пакетов приложений на свои компьютеры компании будут использовать браузеры, чтобы получить доступ к широкому ассортименту облачных услуг, доступных по первому требованию. Предприятия станут пользоваться облачными инструментами для принятия ключевых решений по управлению бизнесом, в том числе системами для более точного прогнозирования будущего. Зарождающаяся форма организации – «Облачное предприятие» (Cloud Enterprise) – изменит структуру и стиль управления и станет организационной сетью, а не иерархической, разделенной на департаменты структурой. Сервисно-ориентированная архитектура SOA (Service Oriented Architecture) в ОБ означает фундаментальный переход от информационных технологий (ИТ) к бизнес-технологиям (БТ), где веб-сервис – это «единица бизнеса», а не «единица технологии» [5]. Социальные сети – это еще новые инструменты внутри и вне предприятия. Внутри компании менеджеры могут получать ценную информацию о том, как их подчиненные общаются и используют различные технологии. Вне компании они могут найти потенциальных бизнес-партнеров, клиентов, поставщиков, сотрудников и экспертов.

### Модель изучения облачных технологий

Для совершенствования подготовки ИТ-специалистов в рабочие планы специальностей для первой, может, второй ступеней обучения предлагается ввести новую дисциплину «Основы облачных технологий» [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Данная дисциплина содержит материал по основам ОБ и включает такие разделы, как: история и тенденции инфраструктурных решений; основы виртуализации; технологии облачных вычислений и их поставщики; аппаратные решения ОБ и их перспективы; экономика и защита информации в ОБ; облачные технологии в управлении; облачные технологии в мире и Республике Беларусь, их перспективы.

В результате изучения дисциплины «Основы облачных технологий» студенты будут знать:

- теоретические и методологические основы организации и практической реализации построения облачных сетей;
- принципы, методы, процедуры и содержание работы в облачных средах;
- методы и технологии облачных вычислений;
- состояние облачных технологий в РБ и перспективы их развития.

Студенты также будут уметь:

- применять облачные технологии для управления организацией;
- оценивать эффективность использования облачных технологий.

Теоретический материал дисциплины разбит на следующие разделы и темы.

### Раздел 1. История и тенденции инфраструктурных решений.

#### Тема 1. Введение в облачные технологии.

Введение в дисциплину. Цель и задачи, предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и определения. История развития облачных технологий. Рекомендуемая литература.

ОБ – масштабируемый способ доступа к внешним вычислительным ресурсам в виде сервиса. ОБ – способ создания новых бизнес-моделей. ОБ – аутсорсинг традиционных процессов управления ИТ-инфраструктурой. Этапы развития вычислительной техники в 1945–2008 гг. Мэйнфреймы, технология «клиент – сервер».

#### Тема 2. Тенденции инфраструктурных решений.

Современные инфраструктурные решения. Рост производительности компьютеров. Появление многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем, развитие блейд-систем. Серверы XXI века – модульные Blade-серверы. Blade-системы. Технология блейд-систем. Уникальная физическая конструкция. Масштабируемость. Снижение эксплуатационных расходов. Появление систем и сетей хранения данных. Высокая производительность. Беспроблемная масштабируемость. Топологии SAN. Консолидация инфраструктуры, понятие, виды.

### Раздел 2. Основы виртуализации.

#### Тема 3. Технологии виртуализации.

Средний уровень загрузки процессорных мощностей у серверов. Технологии виртуализации – один из компонентов в процессорах Intel, AMD и ОС. Виртуализация ресурсов физического сервера. Виртуальная машина (VM). Виды виртуализации – полная, паравиртуализация, виртуализация на уровне ядра ОС. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений.

#### Тема 4. Платформы виртуализации.

Компания VMware – один из первых игроков на рынке платформ виртуализации. VMware Workstation – платформа, ориентированная на desktop-пользователей. VMware Player – проигрыватель VM. VMware Fusion. VMware Server. VMware vSphere Hypervisor. Обзор платформ виртуализации Citrix (Xen) и Microsoft. Основные архитектуры гипервизора. Два основных вида архитектуры гипервизора: микроядерная и монолитная. Версии Hyper-V.

### Раздел 3. Технологии облачных вычислений и их поставщики.

#### Тема 5. Технологии облачных вычислений.

Предложение b2b продукта «Программное обеспечение как сервис». Сервис-предоставляющие (Everything as a service) технологии, такие как: «Инфраструктура как сервис» («Infrastructure as a Service» – IaaS), «Платформа как сервис» («Platform as a Service» – PaaS), «Программное обеспечение как сервис» («Software as a Service» – SaaS).

Развитие логики SaaS – концепция WaaS (Workplace as a Service – рабочее место как услуга). SaaS для обеспечения бизнес-функциональности ПО для корпоративных клиентов по низкой цене. SaaS-архитектура выделена в один из четырех уровней классификации.

Три компонента IaaS: аппаратные средства, операционные системы и системное ПО, связующее ПО. PaaS – предоставление интегрированной платформы для разработки, тестирования, развертывания и поддержки веб-приложений как услуги.

Тема 6. Достоинства и недостатки облачных вычислений.

Основные преимущества ОВ: доступность и отказоустойчивость, клиентские компьютеры, доступ к документам, устойчивость к потере данных, экономичность и эффективность, аренда ресурсов и ПО, совместная работа, открытые интерфейсы, гибкость и масштабируемость, инструмент для стартапов и т.д.

Основные недостатки и трудности использования ОВ: необходимость постоянного соединения с сетью, вопросы безопасности, функциональность облачных приложений, зависимость от облачного провайдера.

Распределенные вычисления (grid computing). Препятствия для развития облачных технологий в России и Беларуси.

#### Тема 7. Поставщики облачных технологий IaaS и PaaS.

Первая в технологии IaaS – компания Amazon, два основных IaaS-продукта: EC2 (Elastic Compute Cloud) и S3 (Simple Storage Service). Свойства и особенности Amazon EC2. Amazon EC2 и веб-службы Amazon: Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon SimpleDB, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) и Amazon CloudFront.

Поставщики услуги PaaS: AppEngine от Google, платформа Nadoop от Yahoo, Cloud Sites, Cloud Files от Mosso и т.д. Платформа корпорации Майкрософт Windows Azure. Особенности Windows Azure. Службы .NET Services.

Тема 8. Поставщики облачных технологий SaaS, CaaS, MaaS.

Продукты MobileMe (Apple), Azure (Microsoft) и LotusLive (IBM). SaaS-услуги Online backup, или – ре-

зервное копирование данных. Google – это Google Docs, у Microsoft – Office Web Apps. Коммуникация как Сервис (CaaS) – построенное в облаке коммуникационное решение для предприятия. Свойства и характеристики. Мониторинг как Сервис (Monitoring-as-a-Service, MaaS) является обслуживаемым в облаке обеспечением безопасности

### Раздел 4. Аппаратные решения ОВ и их перспективы.

Тема 9. Аппаратные решения в области облачных вычислений.

Аппаратные решения NetApp, Cisco и VMware. Безопасная корпоративная архитектура ОВ NetApp, Cisco и VMware. Интеллектуальная облачная сеть от Cisco. Набор интегрированных средств AVC (Application Visibility and Control) для маршрутизаторов Cisco ASR 1000/ISR G2/CSR 1000v. Модули для маршрутизаторов Cisco ISR G2. Сетевые решения от Integrity Systems и HP. Портфель беспроводных продуктов HP.

Тема 10. Перспективные решения облачных вычислений.

Обзор перспективных решений в области облачных вычислений. Архитектура программно-ориентированных сетей SDN. Программно-аппаратный комплекс IBA Cloud. Интеграция приложений в программно-аппаратные облачные решения. Рекомендации по аппаратно-программным решениям ОВ. Изменения, которые необходимо внести в программно-аппаратное решение, которое планируется запускать в облаке.

### Раздел 5. Экономика ОВ.

Тема 11. Экономические особенности облачных вычислений.

Затраты пользователей ОВ, эластичность и управление рисками. Экономическая эффективность ОВ – конверсия капитальных затрат в операционные расходы (CapEx to OpEx). Экономическая сущность модели ОВ выражается «pay-as-you-go» – «плата исключительно за использование». Эффективность от использования облачных вычислений. Аренда ресурсов. Аренда ПО. Примеры эффективности ОВ. Расчет экономической эффективности в среде ОВ.

### Раздел 6. Элементы защиты информации в ОВ.

Тема 12. Защита информации в облачных технологиях.

Проблема защиты информации в среде облачных вычислений. Целевая функция системы безопасности – сохранение конфиденциальности, целостности и доступности программных и инфраструктурных сервисов. Причины, обуславливающие возникновение уязвимостей в среде облачных вычислений. Угрозы для среды облачных вычислений. Технологии по предотвращению

угроз в среде ОВ. Требования по безопасности к среде облачных вычислений.

### **Раздел 7. Облачные технологии в управлении, Республике Беларусь, их перспективы.**

*Тема 13. Облачные технологии в управлении организациями.*

Анализ основных облачных технологий и сервисов в управлении. Модели информационного управления на базе облачных вычислений. Алгоритм и структура системы информационного управления на базе облачных вычислений. Использование информационного управления в экономике, образовательном процессе на базе облачных вычислений.

Анализ использования облачных вычислений в маркетинге. Тенденции и модели облачных вычислений для маркетинговой деятельности. Предложения по внедрению облачных вычислений в маркетинговую деятельность. Методика сравнительной оценки эффективности облачной версии и традиционной ПО-версии.

*Тема 14. Облачные технологии в Республике Беларусь.*

Развитие облачных технологий в Республике Беларусь. Республиканская платформа – программно-технический комплекс для распределенной обработки данных. Телекоммуникационный оператор в Беларуси в области ОВ СООО «Мобильные ТелеСистемы». СООО «Белорусские облачные технологии». Компания EPAM Systems – центр компетенции по технологиям компании salesforce.com (глобального разработчика корпоративных облачных сервисов). Применение облачных технологий в системе образования Республики Беларусь.

*Тема 15. Перспективы развития облачных технологий.*

Рынок облачных вычислений, его динамика. К 2020 году будут использовать маломощные процессоры, вычисления будут выполняться в облаках, в полностью автоматизированных датацентрах с гибкой, масштабируемой архитектурой. Тенденции. Программное обеспечение уйдет от жестких дисков. Модульное и социальное программное обеспечение. Изменение оборудования. Маломощные процессоры и дешевые облака. Центры обработки данных как экосистемы. Смена поколений.

### **Заключение**

С марта 2016 года в МИУ начато выполнение новой НИР «Новые технологии информационного менеджмента и электронного маркетинга», в которой разрабатываются подходы в использовании облачных вычислений в управлении и маркетинге. В рамках этих исследований старшими преподавателями кафедры ИТ МИУ Лубчинской И.П. и Щербаковой С.Г. под руководством автора в

2016 году написаны и успешно защищены магистерские диссертации:

- Технологии облачных вычислений в дистанционной подготовке экономистов;
- Технологии облачных вычислений в маркетинговой деятельности с оценкой эффективности.

Использование тем и разделов предлагаемой программы по изучению ОВ уже осуществлено в рамках других дисциплин на кафедре ИТ МИУ. Введение отдельной дисциплины по основам ОВ будет способствовать улучшению подготовки ИТ-специалистов.

### **Литература / References**

1. Вольпян, Н. ИТ-образование, ИТ-кадры, ИТ-карьера [Электронный ресурс] / Н. Вольпян, А. Прохоров // КомпьютерПресс 5'2005. – Режим доступа: <http://compress.ru/article.aspx?id=10812>. – Дата доступа: 04.06-2016.  
Vol'p'yan, N. IT-obrazovaniye, IT-kadry, IT-kar'yera [Electronic resource] / N. Vol'p'yan, A. Prokhorov // Komp'yuterPress 5'2005. – Mode of access: <http://compress.ru/article.aspx?id=10812>. – Date of access: 04.06-2016.
2. Вишняков, В.А. Инновационная специальность «Интернет технологии» для Республики Беларусь / В.А. Вишняков // Инновационные образовательные технологии. – 2008. – № 2(14). – С. 45–49.  
Vishnyakov, V.A. Innovatsionnaya spetsial'nost' «Internet tekhnologii» dlya Respubliki Belarus' / V.A. Vishnyakov // Innovatsionnyye obrazovatel'nyye tekhnologii. – 2008. – No. 2(14). – P. 45–49.
3. Meeker, M. Internet Trends [Electronic resource] / Meeker, M. // SlideShare. – Mode of access: <http://www.slideshare.net/kleinerperkins/kpcb-internet-trends-2011-9778902>. – Date of access: 12.10.2014.
4. Клементьев, И.П. Введение в облачные вычисления / И.П. Клементьев, В.А. Устинов. – Екатеринбург: УрУ, 2012. – 242 с.  
Klement'yev, I.P. Vvedeniye v oblachnyye vychisleniya / I.P. Klement'yev, V.A. Ustinov / – Yekaterinburg: UrU, 2012. – 242 p.
5. Ридз, Дж. Облачные вычисления / Дж. Ридз. – СПб.: БХВ, 2011. – 288 с.  
Ridz, Dzh. Oblachnyye vychisleniya / Dzh. Ridz. – SPb.: BKhV, 2011. – 288 p.
6. Облачные сервисы. Взгляд из России / под ред. Е. Гребнева. – М.: Сnews, 2011. – 282 с.  
Oblachnyye servisy. Vzglyad iz Rossii / pod red. Ye. Grebneva. – M.: Snews, 2011. – 282 p.
7. Фингар, П. Облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века; пер. с англ. / П. Фингар. – М.: Аквариумная Книга, 2011. – 256 с.

Fingar, P. Oblachnyye vychisleniya. – biznes-platforma XXI veka; per. s angl. / P. Fingar. – М.: Akvamarinovaya Kniga, 2011. – 256 p.

8. Вишняков, В.А. Информационное управление и безопасность: методы, модели, программно-аппаратные решения. Монография / В.А. Вишняков. – Минск : МИУ, 2014. – 287 с.

Vishnyakov, V.A. Informatsionnoye upravleniye i bezopasnost': metody, modeli, programmno-apparatnyye resheniya. Monografiya / V.A. Vishnyakov. – Minsk: MIU, 2014. – 287 p.

Библиотека БГУИР