

УДК 681.5:004(07)

## ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗА ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

В.А. ВИШНЯКОВ

Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи»,  
ул. Ф. Скорины, 8/2, Минск, 220114, Беларусь

Поступила в редакцию 4 ноября 2015

Предложена концепция подготовки управленцев и маркетологов в области облачных технологий. Разработаны макро- и микромодель знаний в этой области. Макромодель включает следующие микромодели знаний (6 разделов, разбитые на 14 тем): история и тенденции инфраструктурных решений, основы виртуализации, технологии облачных вычислений и их поставщики, аппаратные решения ОВ и их перспективы, экономика и защита информации в ОВ, облачные технологии в Республике Беларусь и их перспективы. Теоретический материал включает элементы теории и практики облачных технологий. В лабораторном курсе исследуются примеры использования современных облачных технологий. Практические работы включают обсуждение ключевых вопросов ОВ, расчет экономических показателей и прибыли при работе предприятий в облачных вычислениях.

*Ключевые слова:* облачные технологии, виртуализация, экономика, защита в облачной среде, перспективы.

### Введение

За последние 30 лет произошли огромные изменения в области компьютерной техники и программного обеспечения. Особенно большие изменения произошли в развитии сетевых технологий, а в начале 90-х годов с появлением Интернета принципиально изменились условия для ведения бизнеса и началась глобализация экономики [1]. В середине 90-х годов появляется новый сектор экономики, которую называют сетевой, цифровой или интернет-экономикой.

Интернет стал основой для развития нового направления в науке и практике, называемого сетевая экономика, 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 – облачные вычисления (ОВ).

В настоящее время специалисты в области менеджмента, маркетинга, экономики все интенсивнее используют сетевые технологии в своей профессиональной деятельности. Для подготовки современных менеджеров и маркетологов необходимы знания в области сетевых и облачных технологий для эффективной работы предприятий [2].

### Направления исследований в изучении облачных технологий

В соответствии с вышеизложенным в рабочий план специальностей «ЭиУ в телекоммуникациях» и «Маркетинг в телекоммуникациях» инновационного учреждения образования «Белорусская государственная академия связи» вводится новая дисциплина: «Основы облачных технологий» [3–10]. Данная дисциплина содержит материал по основам ОВ и включает такие разделы, как:

- история и тенденции инфраструктурных решений;
- основы виртуализации;
- технологии облачных вычислений и их поставщики;
- аппаратные решения ОВ и их перспективы;
- экономика и защита информации в ОВ;
- облачные технологии в Республике Беларусь и 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.

А также будут уметь:

- применить облачные технологии для управления организацией;
- оценить эффективность использования облачных технологий.

*Лекционный материал* дисциплины разбит на 6 разделов и 14 тем. Они включают следующий материал.

#### 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.

Облачные вычисления (ОВ) – масштабируемый способ доступа к внешним вычислительным ресурсам в виде сервиса. Облачные вычисления – способ создания новых бизнес-моделей. ОВ – аутсорсинг традиционных процессов управления ИТ-инфраструктурой. Аренда сервера у Microsoft, Amazon, Google или другой компании. Этапы развития вычислительной техники в 1945–2005 гг. Мэйнфреймы, технология клиент-сервер.

##### *Тема 2. Тенденции современных инфраструктурных решений*

Современные инфраструктурные решения. Рост производительности компьютеров. Появление многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем, развитие блейд-систем. Серверы XXI века – модульные блейд-серверы. Блейд-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 будущих процессоров Intel и 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: «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 классифицирована в один из четырех уровней.

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 ОБ: 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 ОБ: необходимость постоянного соединения с сетью, вопросы безопасности, функциональность «облачных» приложений, зависимость от «облачного» провайдера.

Распределенные вычисления (grid computing). Препятствия к развитию облачных технологий в России, Беларуси.

*Тема 7. Поставщики облачных технологий IaaS и PaaS*

Первопроходец в 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 Hadoop 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 резервное копирование данных. У Google – 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 ОБ и их перспективы**Тема 9. Аппаратные решения в области облачных вычислений*

Аппаратные решения NetApp, Cisco и VMware. Безопасная корпоративная архитектура ОБ 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 ОБ. Изменения, необходимые для внесения в программно-аппаратное решение, которое планируется запускать в облаке.

*Раздел 5. Экономика и защита информации в ОБ**Тема 11. Экономика облачных вычислений*

Затраты пользователей ОБ, эластичность и управление рисками. Экономическая эффективность ОБ – конверсия капитальных затрат в операционные расходы (CapEx to OpEx). Экономическая сущность модели ОБ выражается «pay-as-you-go» – «плата исключительно за использование».

Эффективность от использования облачных вычислений. Аренда ресурсов. Аренда ПО. Примеры эффективности ОБ. Расчет экономической эффективности в среде ОБ.

*Тема 12. Элементы защиты 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 ОБ. Требования по безопасности к среде облачных вычислений.

## Раздел 6. Облачные технологии в Республике Беларусь и их перспективы

*Тема 13. 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 14. Перспективы развития облачных технологий*

Рынок облачных вычислений, его динамика. К 2020 году будут использовать маломощные процессоры, вычисления будут выполняться в облаках, в полностью автоматизированных дата-центрах с гибкой, масштабируемой архитектурой.

Тенденции. Программное обеспечение уйдет от жестких дисков. Модульное и социальное программное обеспечение. Изменения оборудования. Маломощные процессоры и дешевые облака. Центры обработки данных как экосистемы. Смена поколений.

**Практические работы и их структура**

*Практические занятия* по дисциплине предназначены для закрепления теоретического материала, включают следующие темы и их содержание (табл. 1).

Таблица 1

№ п/п	Наименование темы практического (семинарского) занятия	Цель занятия
1	Технологии и платформы виртуализации	Обсуждение принципов виртуализации и построения платформ виртуализации
2	Технологии облачных вычислений	Обсуждение основных технологий ОВ: «Инфраструктура как сервис» – IaaS; «Платформа как сервис» – PaaS; «Программное обеспечение как сервис» – SaaS
3	Аппаратные решения в области облачных вычислений	Изучение организации аппаратных решений в области облачных вычислений, их перспектив
4	Экономика облачных вычислений	Обсуждение принципов расчета эффективности решений в среде ОВ, решение задач по показателям
5	Облачные технологии в Республике Беларусь	Обсуждение с примерами направления развития технологии ОВ в Республике Беларусь, ее перспективы в мире

*Лабораторные работы* предназначены для изучения программных средств в области сетевых технологий, используемых в экономике и управлении, и приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Название темы	Цель работы
1	Установка и настройка Hyper-V	Практическое освоение технологий виртуализации Hyper-V
2	Установка и настройка VMWare Workstation	Практическое освоение технологий виртуализации VMWare на примере VMWare Workstation
3	Создание первого Windows Azure приложения	Практическое освоение создания приложений Windows Azure
4	Развертывание приложения Windows Azure	Практическое освоение процесса развертывания приложений Windows Azure

**Заключение**

Разработана концепция подготовки управленцев и маркетологов в области облачных технологий. Введены макро- и микро-модель знаний в этой области. Макромодель включает следующие микро-модели знаний (6 разделов, разбитые на 14 тем): 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 Республике Беларусь и их перспективы. Разработаны тематики и содержание практических и лабораторных работ. В лабораторном курсе исследуются примеры организации облачных технологий. Практические работы включают обсуждение ключевых вопросов ОБ, расчет экономических показателей и прибыли при работе предприятий в облачных вычислениях.

На базе данной концепции разработана базовая программа и учебные программы для технических и экономических специальностей высшего и среднего образования студентов для очной и заочной форм обучения в Белорусской государственной академии связи.

## CLOUD TECHNOLOGIES AS THE BASE FOR MODERN ORGANIZATION MANAGEMENT

U.A. VISHNIAKOU

### Abstract

The concept of managers and marketers studding 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 (6 blocks divided on 14 topics): 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 in Belarus and its perspectives in world. Theoretical material includes elements of the theory and practice of CT. The laboratory works include the examples of CT using in management. The practice works include the discussion of CT base questions and calculation of economic efficiency and income for enterprise working in cloud area.

### Список литературы

1. Информационные технологии в бизнесе / под ред. М. Железны. – СПб. : П. 2002. – 1114 с.
2. Вишняков, В. А. Интернет-технологии при подготовке управленческих кадров в МИУ / В. А. Вишняков // Инновационные технологии в образовании МИУ. – 2005. – № 3.
3. Клементьев, И. П. Введение в Облачные вычисления. / И. П. Клементьев, В. А. Устинов. – УГУ, 2009. – 233 с.
4. Джордж Риз. Облачные вычисления. / Джордж Риз. – BHV. –СПб. 2011. – 288 стр.
5. Питер Фингар. DOT. CLOUD. Облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века / Питер Фингар. – Акварминовая Книга, 2011. – 256 стр.
6. Облачные сервисы. Взгляд из России / под ред. Е. Гребнева. – М. : Snews, 2011. – 282 с.
7. Вишняков, В. А. Информационный менеджмент : учеб. пособие / В. А. Вишняков. – Минск : ВГКС, 2015. – 305 с.
8. Блэйд-серверы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.hwp.ru/articles/Bla-de\\_serveri\\_ih\\_istoriya\\_2C\\_osnovnie\\_preimushchestva\\_2C\\_sovremennie\\_sistemi/](http://www.hwp.ru/articles/Bla-de_serveri_ih_istoriya_2C_osnovnie_preimushchestva_2C_sovremennie_sistemi/). – Дата доступа : 11 сент. 2015.
9. Самойленко, А. Обзор популярных платформ виртуализации VMware, Citrix и Microsoft. / А. Самойленко. – М. : Дело, 2009. – 123 с.
10. Академия Microsoft: Введение в облачные вычисления [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.intuit.ru/studies/courses/673/529/lecture/11918>. – Дата доступа : 11 мая 2015.