

DOI: 10.12731/2218-7405-2014-10-3

УДК 378.147

МИГРАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ

Авксентьева Е.Ю.

В настоящее время возрастает значение электронного образования для учебных заведений. Облачные технологии предлагают учебным заведениям новые возможности для предоставления динамичных и актуальных, основанных на интернет-технологиях приложений для электронного образования, обеспечивают высокий уровень обслуживания потребителей и соответствие электронного курса политике учебного заведения и государственным учебным стандартам, несут с собой новые возможности для учебных заведений и учащихся.

В статье рассматриваются основные возможности и перспективы использования современных «облачных» технологий в образовании. Рассматриваются примеры использования известных облачных платформ Google Apps Education Edition и Microsoft Live@edu, возможности облачных хранилищ Microsoft SkyDrive и Apple iCloud. На основе проведенного анализа современного состояния проблемы предлагаются актуальные направления внедрения этих технологий в системе образования.

Ключевые слова: *облачная технология; облачные вычисления; IaaS; PaaS; SaaS; веб-сервис; центр обработки данных; облачное хранилище данных; «частные облака» (private cloud); «публичные облака» (public cloud); «общие облака» (common cloud); «гибридные облака» (hybrid cloud).*

MIGRATION OF E-LEARNING IN THE CLOUD MEDIUM

Avksentieva E.Y.

Now the importance of e-learning for educational institutions is growing. Cloud technologies offer new opportunities for educational institutions to provide dynamic and relevant, based on Internet technologies applications for e-learning education, provide a high level of customer service and compliance of e-learning course to the policy of the institution and the state educational standards, bring with them new opportunities for institutions and students.

The article considers the main opportunities and prospects for the use of modern «cloud» technologies in education. The examples of the use of well-known cloud platforms Google Apps Education Edition and Microsoft Live @ edu, the possibility of cloud storage Microsoft SkyDrive and Apple iCloud are considered. Based on the analysis of the current state of the problem actual areas of implementation of these technologies in the education system are offered.

Keywords: *cloud technology; cloud computation; IaaS; PaaS; SaaS; web services; data center; cloud storage data; «private cloud»; «public clouds»; «common cloud»; «hybrid cloud».*

Внедрение любых инновационных технологий в учебный процесс нуждается в решении ряда вопросов, связанных с приобретением, настройкой и обслуживанием аппаратной и программной частей, обучением персонала, обновлением программного обеспечения, приобретением лицензии на программное обеспечение и т.п. Начиная с 2007 года, IT-специалистами активно используются термины «облачная технология» (Cloud Technology) и «облачные вычисления» (Cloud Computing). Согласно официальному определению Национального института стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology (NIST)), которое используется в Википедии, «облачные вычисления – это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу вычислительных ресурсов, подлежащих настройке (например, к коммуникационным сетям, серверам, средствам хранения данных, приложениям и сервисам), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру» [1].

Основная идея облачных технологий (облачных вычислений, далее – ОТ) заключается в следующем. Централизованная обслуживающая организация осуществляет предоставление и поддержку IT-сервисов, при этом пользователи освобождены от решения технологических и административных проблем. Таким образом, облако можно определить как применение интернет-коммуникаций с высокой пропускной способностью для использования сервисов, предоставляющихся централизованно, как правило, третьей стороной, чем сводятся к минимуму расходы организаций, потребляющих эти сервисы, на сопровождение и администрирование IT. Т.е., под облаком можно понимать совокупность взаимосвязанных серверов, на базе которых удаленно совершается вся необходимая пользователю работа по сохранению, обновлению, архивации и обработке информации.

Появление ОТ и их использование в работе имеет следующие преимущества [2]:

- 1) почти не требует ресурсов провайдера;

- 2) оплата осуществляется по факту использования или бесплатно (например, серверы публичных облаков);
- 3) совместимость с любыми ОС и практически с любым аппаратным обеспечением (не для всех облачных сервисов);
- 4) отсутствие необходимости в инсталляции и настройке ПО на компьютерах пользователей;
- 5) отсутствие необходимости менять инфраструктуру в связи с использованием данной технологии,
- 6) отсутствие обслуживающего персонала со стороны пользователей ОТ;
- 7) отсутствие проблем с приобретением лицензии на ПО и отсутствие дополнительной платы за обновление версий ПО;
- 8) масштабируемость.

Перечисленные преимущества открывают новые горизонты для применения ИКТ в образовании.

Сегодня наблюдается рост заинтересованности относительно возможностей применения ОТ в образовании по всему миру, в том числе, в развивающихся странах. Например, в университете Претории (ЮАР) «облако» используется при проведении исследований в области медицины. Студенты университета с помощью «облачных» сервисов ведут исследования по созданию лекарств, предназначенных для лечения специфичных для африканского континента заболеваний. Китайские, катарские и турецкие высшие учебные заведения участвуют в программе IBM Cloud Academy, которая позволяет получить доступ к разнообразному спектру образовательных ресурсов. Индийскими университетами ОТ используются при разработке инновационных методов образования. Несмотря на то, что Вьетнам не особо известен в сфере IT, эта страна внесла значительный вклад в применение ОТ в области образования. Вьетнамские вузы используют ОТ при разработке программ образования, а в Госуниверситете Ханоя используется «облачная» платформа, построенная с участием корпорации IBM, подписавшей с ханойским университетом соответствующий меморандум о взаимодействии. [3]

Итак, в мировой практике сервисы на базе ОТ начинают активно развиваться и применяться в разных социальных сферах жизни от бизнеса до образования. Поэтому актуальными являются вопросы разработки учебных облачных сервисов и методики их использования в процессе образования.

Среди ОТ исследователями, как правило, выделяются три отдельных категории (уровня) [4, 5, 6]. *Первый (низший) уровень* – IaaS (infrastructure as a service) в переводе звучит «инфра-

структура как услуга». При этом пользователям доступны базовые вычислительные ресурсы, например, процессоры и устройства хранения данных, при создании собственных ОС и приложений. Примером подобного подхода к реализации ОТ является Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). При использовании этого типа ОТ пользователи могут устанавливать на своих виртуальных компьютерах Линукс-серверы и при необходимости увеличивать свои вычислительные возможности.

Второй уровень – PaaS (platform as a service) в переводе звучит «платформа как услуга». При этом пользователям предоставляется возможность установки собственных приложений на платформе, которая предоставляется провайдером. Примером этого подхода является Google Apps Engine – сервис, который позволяет разрабатывать и устанавливать необходимые пользователям приложения, используя язык Python.

Третий (высший уровень) ОТ называется SaaS (software as a service) в переводе звучит «программное обеспечение как услуга». Данный уровень в наибольшей степени интересен для образовательных учреждений. Он позволяет сохранять в «облаке» не только базы данных, но также связанные с данными приложения, при этом пользователям для осуществления работы необходим лишь сетевой браузер. Наиболее известными примерами данного подхода считаются Microsoft Live@edu и Google Apps Education Edition, а также облачные сервисы, построенные на их основе.

Программно-аппаратная инфраструктура «облака» организуется на базе центров обработки данных (ЦОД). В зависимости от размещения и принадлежности ЦОД, порядка осуществления доступа к «облачным» сервисам и способов работы пользователей можно выделить принадлежащие отдельным организациям «частные облака» (private cloud), универсальные, рассчитанные на широкий круг пользователей «публичные облака» (public cloud), совместно используемые различными организациями «общие облака» (common cloud) и их смешанный тип – «гибридные облака» (hybrid cloud). [7]

Рассмотрим применение ОТ в образовательном процессе на примере бесплатных облачных платформ Microsoft Live@edu и Google Apps Education Edition.

В первую очередь данные платформы предназначены для научения навыкам работы с документами и веб-сервисами. [8]

Так, облачная платформа Microsoft Live@edu (<http://www.liveatеду.com>) предоставляет возможность практического использования известных офисных приложений через web-браузер на основе ОТ. К облачным сервисам Microsoft Live@edu можно отнести возможность использования электронной почты, календаря, проведения веб-конференций с возможностью виде-

освязи, виртуальной доски и совместимого доступа к рабочему столу; создание и обслуживание собственного сайта; создание и редактирование документов в форматах Word, PowerPoint, Excel, OneNote любой степени сложности. Еще одной возможностью открытого доступа к офисным приложениям является использование бесплатного облачного хранилища файлов SkyDrive (<http://www.skydrive.live.com>).

При использовании облачной платформы Google Apps Education Edition студенты и преподаватели могут применять следующие основные инструменты: электронная почта Gmail с поддержкой текстового, голосового (Google Talk) и видеочата; диск Google – это хранилище (по умолчанию размером 5Гб) для сохранения файлов и настройки прав доступа к ним; Google Docs – инструмент для создания документов, таблиц и презентаций любой степени сложности с возможностью использования шаблонов; сайты Google – инструмент для создания сайтов с помощью шаблонов; сейф – дополнительный инструмент Google Apps, позволяющий управлять информацией, т.е. организовывать оперативный поиск необходимой информации, архивировать и экспортировать в стандартные форматы сообщения электронной почты; организовать защиту информации от случайного или преднамеренного удаления; создавать базы данных об активности пользователей и хронологии работы с данными. Google Apps Education постоянно расширяет сервисы для учебных заведений, создает дополнительные сервисы, такие как Apps Marketplace (внедрение и интегрирование веб-сервисов совместимых с GoogleApps); Google Модератор (сервис для создания категорий вопросов для обсуждения) и т.п.

Облачные сервисы могут быть также использованы для разработки собственных или использования существующих тестов. [9]

Примером облачного сервиса для быстрой разработки собственных тестов, предоставляющего возможность бесплатного обслуживания до 100 студентов в месяц с одним менеджером теста является OpenTest (<http://www.opentest.ru/>), обладающий достаточно простым интерфейсом. Главное меню «Создание теста» облачного сервиса OpenTest имеет 7 вкладок: «Название», «Содержание», «Авторизация», «Интерфейс», «Тест», «Результаты», «Публикация», которые позволяют ввести название теста, указать необходимые для введения персональные данные студентов и ограничения по количеству попыток, установить время теста в минутах, порядок выполнения задач, подведения итогов с выводом полученного балла и диаграммы результатов, а также доступа к тесту и его результатам.

Также возможно использование облачных сервисов как облачных хранилищ данных. Наиболее известными облачными хранилищами являются SkyDrive, Apple iCloud, Google Drive, Dropbox и другие. [10]

Так, Apple iCloud может использоваться студентами как облачное хранилище размером 5 Гб для любых файлов, переносимых с приложений Apple на удаленные серверы Apple. Облачный сервер iCloud позволяет редактировать документы с автоматизированной функцией создания резервных копий, пользоваться почтой и т.п.

При использовании облачного хранилища SkyDrive каждому пользователю предоставляется 7Гб для сохранения собственных файлов с возможностью создания каталогов и настройкой прав доступа. Преимуществом облачного хранилища SkyDrive является совместимость с офисными приложениями Microsoft Office Web Apps.

Основным преимуществом использования ОТ являются непрерывность и доступность обучения в любом месте и в любое время. Взаимодействие преподавателей, студентов или администраторов с облачной платформой и ее сервисами реализуется с помощью любого устройства (компьютер, планшет, мобильный телефон и т.п.), на котором установлен браузер с возможностью подключения к сети Интернет. Итак, любой студент может начать выполнять задание в аудитории, а продолжить работу дома без необходимости копирования части выполненного задания на любой носитель информации благодаря тому, что вся необходимая информация сохранена в облаке (центре обработки информации) на удаленном сервере.

Рассмотрим перспективную модель архитектуры «частного облака» (private cloud) вуза и его возможности по совместной работе с «общим образовательным облаком» (common educational cloud). Структурно, приватное облако – это «пространство» одного вуза, а «общее образовательное» облако объединяет различные вузы с их ресурсами в общее образовательное «пространство», что расширяет возможности как для студентов, так и для преподавателей, но приводит к необходимости разрешения вопросов, связанных с правом интеллектуальной собственности, правами доступа к информации и надежностью сохранения информации, которые являются важными проблемами при внедрении ОТ в учебных заведениях.

Основными элементами такой модели являются:

1. Отказоустойчивое программно-техническое ядро ЦОД (организованное на уровне вуза – для «частного облака», либо на муниципальном/региональном уровне – для «общего образовательного облака»), состоящее из технического обеспечения ЦОД, кластерного системного программного обеспечения, системы виртуализации и средств обеспечения функционирования сети. Техническое (аппаратное) обеспечение состоит из вычислительного кластера и комплекса сетевых систем хранения.
2. Интерфейс по управлению «облаком» на базе веб-сервера, который позволяет осуществлять деятельность по управлению «облачными» ресурсами и получению доступа к «облачным» сервисам на основе http-протокола с применением веб-технологий.

3. Среда виртуализации и управления «облачными» ресурсами, которая является особым «промежуточным» программным обеспечением, позволяющим реализовать основные «облачные» свойства (предоставлять ресурсы как сервисы, автоматизировать управление, организовать самообслуживание клиентов), а также осуществляющим управление учетными записями, ресурсами и пользовательскими правами.
4. Средства доступа к «облачным» сервисам, которые представляют из себя собой совокупность протоколов и технологий, дающих возможность пользователям подключиться и воспользоваться нужными сервисами.

Предложенная схема является общей для различных видов «облаков» и отражает основные элементы «облачной» архитектуры, на основе анализа которой можно сделать следующие выводы:

- во-первых, совокупность системного «облачного» ПО можно рассматривать как ОС «облачного» типа, отличительная особенность которой состоит в обязательном наличии модуля виртуализации и динамической реконфигурации «облачных» ресурсов;
- во-вторых, архитектурой «облака» предполагается обеспечение двух пользовательских режимов работы: по управлению ресурсами и по использованию сервисов;
- в-третьих, использование веб-сервера для организации универсального интерфейса пользователя, с одной стороны, упрощает доступ к «облачным» сервисам, а с другой стороны, ведет к ограничению возможности «облачных» сервисов в рамках http-протокола, поэтому можно спрогнозировать разработку специального расширения http-протокола или полностью нового протокола удаленного управления для «облаков»;
- в-четвертых, в отличие от сервисов IaaS и PaaS, ПО SaaS-уровня значительно разнообразнее, и его создает большее количество независимых производителей; соответственно необходимо предусмотреть возможность создания специального «облачного» программного интерфейса, который позволит обеспечить разработку многочисленных SaaS-приложений и их переносимость для различных типов «облаков».

Основные типы «облачных» сервисов можно упорядочить в иерархию сервисов «IaaS-PaaS-SaaS», в которой высший уровень пользуется ресурсами нижнего. Отсюда представляется целесообразной специализация «облаков» как ресурсных (IaaS-, PaaS-облака) и как сервисных (SaaS-облака) для гибкого построения на их базе «гибридных облаков» любого назначения.

Таким образом, внедрение ОТ является новым направлением в сфере современных компьютерных технологий, но уже сейчас можно перечислить особенные преимущества их использования в образовании:

- 1) ОТ предоставляют исследователям и ученым возможность обработки огромных массивов информации с низкой стоимостью вычислительных ресурсов и возможностью мгновенного распространения и обмена результатами исследований с коллегами по всему миру;
- 2) ОТ создают возможность непрерывного обучения с помощью мобильных технологий и сервисов социальных сетей и делают сам процесс обучения интерактивным, то есть доступ к учебным материалам студент может получить в любой момент и в любом месте, где существует возможность подключения к сети Интернет;
- 3) ОТ позволяют преподавателям осуществлять интерактивное онлайн-консультирование студентов и мгновенно получать ответы на свои вопросы;
- 4) ОТ делают возможным сохранение данных в облаках (центрах обработки данных) без необходимости их переноса с устройства на устройство (например, с компьютера учебного заведения на домашний компьютер), то есть имеет место аппаратная независимость;
- 5) ОТ предоставляют возможность проведения независимого тестирования в облачных сервисах или возможность разработки собственных тестов преподавателями учебных заведений.

Список литературы

1. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing // Recommendation of the National Institute of Standards and Technology. NIST (20 October 2011).
2. Медынский Г., Селезнёв А. Облачные технологии в помощь малому бизнесу // Управляем предприятием. 2013. №11.
3. Кшетри Н. Облака в развивающихся странах // Открытые системы. 2010. № 09. Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2010/09/13005729/>
4. Боренстейн Н., Блейк Д. Стандарты для облаков: зачем и какие? // Открытые системы. – 2011. № 06. Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2011/06/13009980/>
5. Jian F. Cloud Computing based Distance Education Outlook // Chine electronic education. 2009. Pp. 39-42.

6. Склатер Н. Электронное образование в облаке // 10-й международный журнал по проблемам систем управления виртуальным и индивидуальным обучением. № 1(1). 2010. С. 10-19. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.distance-learning.ru/db/el/382DF785722E67DBC325787E005C58EA/doc.html>
7. Mathew S. Implementation of Cloud Computing in Education – A Revolution // International Journal of Computer Theory and Engineering. 2012. Vol. 4. No. 3. Pp. 473-475.
8. Морзе Н.В., Кузьминская А.Г. Педагогические аспекты использования облачных вычислений // Информационные технологии в образовании. 2011. №9. С. 20-29.
9. Софронова Н.В. Модели и средства обучения в Интернет // Актуальные проблемы современного образования: сб. науч. ст. – М.; Чебоксары, 2001. С. 109-110.
10. Buyya R. Cloud Computing: Principles and Paradigm / R. Buyya, J. Broberg, A. Goscinski. – Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2011.

References

1. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing // Recommendation of the National Institute of Standards and Technology. NIST (20 October 2011).
2. Medynsky G. Seleznev A. Oblachnyj tehnologii v pomoshh' malomu biznesu [Cloud technologies to help small businesses] // Head of the company. 2013. №11.
3. Kshetra N. Oblaka v razvivajushhihsja stranah //Otkrytye sistemy [Clouds in developing countries // Open systems]. 2010. № 09. Access: <http://www.osp.ru/os/2010/09/13005729/>
4. Borensteyn N. Blake D. Standarty dlja oblakov: zachem i kakie? //Otkrytye sistemy [Standards for clouds: why and how? // Open the system]. 2011. № 06. Access: <http://www.osp.ru/os/2011/06/13009980/>
5. Jian F. Cloud Computing based Distance Education Outlook // Chine electronic education. 2009. Pp. 39-42.
6. Sclater A.N. Jelektronnoe obrazovanie v oblake // 10-j mezhdunarodnyj zhurnal po problemam sistem upravlenija virtual'nym i individual'nym obucheniem [E-education in the cloud // 10th International Journal of management systems and virtual individual learning]. No. 1(1). 2010. Pp. 10-19 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.distance-learning.ru/db/el/382DF785722E67DBC325787E005C58EA/doc.html>
7. Mathew S. Implementation of Cloud Computing in Education – A Revolution // International Journal of Computer Theory and Engineering. 2012. Vol. 4. No. 3. Pp. 473-475.

8. Morse N.V., Kuzminskaya A.G. Pedagogicheskie aspekty ispol'zovanija oblachnyh vychislenij // Informacionnye tehnologii v obrazovanii. [Pedagogical aspects of using cloud computing // Information Technologies in Education]. 2011. №9. Pp. 20-29.
9. Sofronova N.V. Models and tools for learning internet // Actual problems of modern education: Sat. scientific. Art. – M.; Cheboksary, 2001. Pp. 109-110.
10. Buyya R. Modeli i sredstva obuchenija v Internet [Cloud Computing: Principles and Paradigm] / R. Buyya, J. Broberg, A. Goscinski. – Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2011.

ДАнные ОБ АВТОРЕ

Авксентьева Елена Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры Информационных и коммуникационных технологий

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
наб. Реки Мойки, 48, г. Санкт-Петербург, 191186, Россия
avksentievaelena@rambler.ru*

DATA ABOUT THE AUTHOR

Avksentieva Elena Yurevna, Ph.D., Associate Professor, Department of Information and Communication Technologies

*Russian State Pedagogical University
nab. Reki Moyki, 48, St. Petersburg, 191186, Russia
avksentievaelena@rambler.ru*