

## ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Ратушная Е.А.<sup>1</sup>, Ковальчук В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Филиал ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)» в г. Черкесске, Черкесск, Россия (369000, КЧР, Черкесск, ул. Красная, 3), e-mail: [rseu@mail.svkchr.ru](mailto:rseu@mail.svkchr.ru)

---

Рассматриваются перспективы использования облачных технологий в образовательном процессе. Раскрывается определение «облачные вычисления», описываются модели облаков (частное облако, коммунальное облако, публичное облако, гибридное облако). Дается модель архитектуры облачных вычислений, из которой видно, что основу облака составляет инфраструктура как сервис (IaaS – Infrastructure as a Service), платформа как сервис (PaaS – Platform as a Service), программное обеспечение как сервис (SaaS – Software as a Service).

Представляются основные сервисы на основе cloud computing и возможности применения их в процессе обучения. Выявляются преимущества и недостатки применения облачных технологий в образовательном процессе.

---

**Ключевые слова:** информационная среда образовательного учреждения; облачные вычисления; модели облаков; облачные технологии; Google Apps; Live@edu, Office 365 .

## CLOUD COMPUTING: NEW TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Ratushnaya E.A.<sup>1</sup>, Kovalchuk V. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> «Rostov State Economic University (RINKh)», branch in Cherkessk, Russia (369000, KChR, Cherkessk, Krasnaya St., 3), e-mail: [rseu@mail.svkchr.ru](mailto:rseu@mail.svkchr.ru)

---

The prospect of using cloud computing in education is considered. It provides the definition of cloud computing and describes the cloud models (private cloud, community cloud, public cloud, hybrid cloud). The architecture model of cloud computing is given, which shows that the base of the cloud is an infrastructure as a service (IaaS – Infrastructure as a Service), platform as a service (PaaS – Platform as a Service), software as a service (SaaS – Software as a Service). The main services based on cloud computing and the possibility of using them in teaching informatics to students are presented. The advantages and disadvantages of cloud technologies application in educational process are revealed.

---

**Key words:** information environment of educational institution; cloud computing; cloud models; cloud technologies; Google Apps; Live@edu, Office 365.

В настоящее время умение эффективно использовать компьютерные технологии для решения прикладных задач является необходимым атрибутом профессиональной деятельности любого специалиста и во многом определяет уровень его востребованности в обществе. Поэтому подготовка студентов высших учебных заведений не возможна без использования современных технологий обучения. Речь, прежде всего, идёт о применении в учебном процессе компьютерных информационно-коммуникационных технологий.

Программа подготовки студентов предусматривает оснащённость высшего учебного заведения комплексом современных аппаратных средств (компьютерная и цифровая техника) и соответствующим программным обеспечением. Повседневной реальностью

становится использование мобильных вычислительных устройств (планшетов, ультрабуков, электронных книг, смартфонов и т.п.), постоянный широкополосный доступ в Интернет.

Облачные вычисления – быстро развивающаяся область ИТ. Термин «облачные вычисления» появился чуть более пяти лет назад.[1] На рынке информационных технологий уже предлагаются комплексные решения, которые позволяют предоставлять облачные сервисы различным категориям потребителей: финансовому сектору, промышленности, торговле, сфере услуг, сектору телекоммуникаций и, конечно науке и образованию.

«Облако» (cloud computing) обозначает сложную инфраструктуру с большим количеством технических деталей, спрятанных в «облаках».

Национальный институт стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology – NIST) в документе «The NIST Definition of Cloud Computing v15» [5] определил «облачные вычисления» следующим образом – это особая модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа (по мере необходимости) к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например: сетей, серверов, систем хранения, приложений и сервисов), которые могут быть быстро предоставлены и освобождены с минимальными усилиями по управлению и необходимостью взаимодействия с провайдером услуг. Таким образом, облако – это предоставление провайдером удаленных вычислительных ресурсов и услуг по запросу потребителя.

Модель облака содействует доступности и характеризуется пятью основными элементами (самообслуживание по требованию, широкий доступ к сети, объединенный ресурс, независимое расположение, быстрая гибкость, измеряемые сервисы). Облако содержит три сервисные модели (программное обеспечение как услуга, платформа как услуга, инфраструктура как услуга) и четыре модели развертывания (частное облако, коммунальное облако, публичное облако, гибридные облако).

Профессор Массачусетского технологического института (MIT) Карл Хеввит отметил, что при облачных вычислениях данные постоянно хранятся на виртуальных серверах, расположенных в облаке, а также временно кэшируются на клиентской стороне – на компьютерах, ноутбуках, нетбуках, мобильных устройствах и т.п.[4]

Для построения облака используют одну из трех базовых моделей: программное обеспечение как сервис, платформу как сервис, инфраструктуру как сервис. На рис. 1 представлена сервисная модель архитектуры облачных вычислений, из которой видно, что основу облака составляет инфраструктура как сервис (IaaS – Infrastructure as a Service), затем на нее накладывается платформа как сервис (PaaS – Platform as a Service), а поверх PaaS – программное обеспечение как сервис (SaaS – Software as a Service).

Инфраструктура как сервис (IaaS, infrastructure as a service) — предоставление компьютерной инфраструктуры как услуги на основе концепции облачных вычислений. На этом уровне пользователи получают базовые вычислительные ресурсы. Например, процессоры и устройства для хранения информации используют их для создания своих собственных операционных систем и приложений. Одним из примеров такого подхода является Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) — организации могут использовать эту инфраструктуру, устанавливая на виртуальных машинах Linux-серверы, и при необходимости наращивать вычислительные мощности [3]. Такая модель подразумевает бесплатное предоставление ресурсов хранения данных, функций электронной почты и систем совместной работы, что может быть интересным для образовательных учреждений.

Платформа как сервис (PaaS, platform as a service) — это предоставление интегрированной платформы для разработки, тестирования, развертывания и поддержки веб-приложений как услуги. Здесь пользователи имеют возможность устанавливать собственные приложения на платформе, предоставляемой провайдером услуги. В качестве примера можно привести сервис Google Apps Engine, позволяющий разработчикам создавать и устанавливать приложения на языке Python. Программное обеспечение как сервис (SaaS, software as a service) — модель развертывания приложения, которая подразумевает предоставление приложения конечному пользователю как услуги по требованию. При этом в облаке хранятся не только данные, но и связанные с ними приложения, а пользователю для работы требуется только веб-браузер. Именно этот уровень представляет наибольший интерес для образовательного процесса. Лучшими примерами такого подхода являются системы Google Apps for Education и Microsoft Live@edu, предоставляющие как средства поддержки коммуникации, так и офисные приложения, такие, как электронная почта, электронные таблицы, приложения для обработки текстов и т. п. [3].

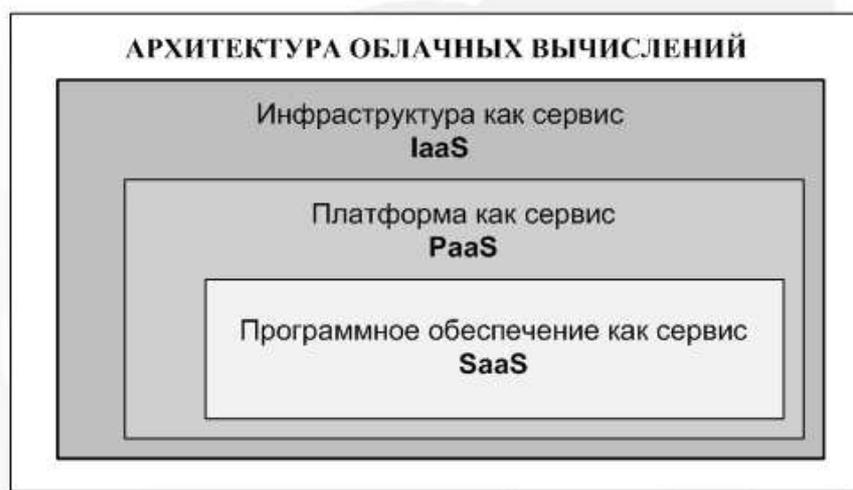


Рис.1. Архитектура облачных вычислений

Рассмотрим модели облаков с целью выявления возможности их применения в образовательном процессе. В настоящее время в мировой практике реализуются четыре модели развертывания облачных систем:– *частное облако* (private cloud) – используется для предоставления сервисов в одной организации. Она может включать несколько потребителей, например: подразделения организации, расположенные в разных зданиях, ее клиенты и подрядчики. *Публичное облако* (public cloud) – вычислительная инфраструктура, которая предназначена для свободного использования самым широким кругом пользователей, включая физических и юридических лиц. Публичным облаком могут порознь или совместно владеть или управлять (в том числе и эксплуатировать) государственные, коммерческие, научные организации. Публичное облако обычно находится под юрисдикцией его владельца – поставщика услуг. *Гибридное облако* (hybrid cloud) – это комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, коммунальных или публичных), каждая из которых остается уникальным объектом.гибридное облако сочетает в себе преимущества частного и публичного облаков. *Коммунальное облако* (community cloud) – вид вычислительной инфраструктуры, предназначенный для использования конкретным сообществом потребителей (организаций), имеющих общие задачи. Примерами коммунальных облаков является платформа Windows Azure, веб-сервисы Amazon, Google App Engine и Force.com [3]. Для образовательных учреждений наиболее подходящими являются публичные и коммунальные облака.

Сегодня облачные вычисления перестали быть образами из будущего. Несмотря на относительную новизну облачных технологий (первый проект был реализован в 1999 г.), уже накоплен опыт их применения в образовательном процессе учебных заведений разных стран и уровней. К использованию данных технологий переходят некоторые зарубежные образовательные учреждения. В Литве Каунасский технологический университет (Kaunas University of Technology) в течение трех последних лет использует облачные сервисы, предоставляемые Microsoft Live@edu. В США целые штаты переходят на использование облачных технологий. Так, в университете Хофстра (Hofstra University) используют облачные сервисы, предоставляемые Google Apps. Также университету была предоставлена возможность поддержки электронной почты для своих студентов и преподавателей. Еще одним вариантом использования облачных сервисов, который начинает распространяться в сфере образования, является перемещение в облако систем управления обучением (Learning Management Systems, LMS). Передача поддержки внешним провайдерам LMS (Blackboard, Moodle и т. д.) имеет смысл для образовательных учреждений, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и программного обеспечения.

Корпорация Microsoft начала широкое распространение облачного сервиса Office 365 в образовательных учреждениях нашей страны. Он включает в себя облачную версию Microsoft Office (Outlook, Word, Excel, Power Point, OneNote Web Apps), а также инструменты для совместной работы (Lync Online, SharePoint Online и Exchange Online). Внедрение этой разработки в Финансовом университете позволило расширить возможности мобильной работы, увеличит надежность и безопасность системы. Студентам и сотрудникам стало проще работать совместно с коллегами, получать доступ к ресурсам и сервисам университета из любого места и в любое время, используя различные устройства (компьютеры, планшеты, смартфоны). Количество пользователей Office 365 в университете на данный момент составляет 95000 человек, включая студентов и работников вуза.

Проанализировав опыт применения облачных вычислений, можно сделать вывод, что чаще всего образовательные учреждения используют модель облака «программное обеспечение как сервис». Использование этой модели не требует от образовательного учреждения создания собственного сервера и его обслуживания, позволяет избежать экономических и организационных затрат и дает возможность устанавливать собственные приложения на платформе, предоставляемой провайдером услуги.

Можно выделить следующие преимущества использования облачных технологий в образовательном процессе:

- Экономические (основным преимуществом для многих образовательных учреждений является экономичность). Это особенно заметно, когда услуги, подобные электронной почте, бесплатно предоставляются внешними провайдерами. Оборудование для этих услуг может использоваться для других целей или ликвидироваться. Помещения освобождаются, что является актуальным в условиях, когда все чаще ощущается недостаток учебных аудиторий;
- Технические (минимальные требования к аппаратному обеспечению – обязательным условием является лишь наличие доступа к сети Интернет);
- Технологические (большинство облачных услуг высокого уровня достаточно просты в использовании, либо требуют минимальной поддержки);
- Дидактические (широкий спектр онлайн-инструментов и услуг, которые обеспечивают безопасное соединение и возможности сотрудничества преподавателей и студентов).

Можно выделить и некоторые недостатки облачных технологий, которые носят в основном технический и технологический характер и не влияют на их дидактические возможности и преимущества. К таким недостаткам можно отнести ограничение использования функциональных возможностей программного обеспечения по сравнению с локальными аналогами, отсутствие отечественных провайдеров облачных сервисов (Amazon,

Goggle, Salesforce и др. сосредоточены в США), отсутствие отечественных и международных стандартов, а также отсутствие законодательной базы применения облачных технологий.

Распространению облачных вычислений препятствует ряд объективных факторов. Традиционно большинство отечественных образовательных учреждений с недоверием относятся к аренде виртуальных мощностей, предпочитая работать с конкретным, желательным собственным, оборудованием, программным обеспечением и данными, которые хранятся локально и доступны в любой момент времени.

**Выводы:** Облачные технологии предлагают альтернативу традиционным формам организации учебного процесса, создавая возможности для персонального обучения, интерактивных занятий и коллективного преподавания. Внедрение облачных технологий снизит затраты на приобретение необходимого программного обеспечения, повысит качество и эффективность образовательного процесса. Распространение облачных вычислений ставит перед образовательной средой задачи интеграции облачных сервисов в систему образовательного учреждения, пересмотра своей ИТ-инфраструктуры и внедрения инновационных технологий в образовательный процесс.

#### Список литературы

1. Облачные сервисы. Взгляд из России/ Е.Гребнева.М.:CNews, 2011.
2. Облачные сервисы в образовании / З. С. Сейдаметова, С. Н. Сейтвелиева С.Н. / Крымский инженерно-педагогический университет. – [http://ite.ksu.ks.ua/ru/webfm\\_send/211](http://ite.ksu.ks.ua/ru/webfm_send/211).
3. Gillam Lee. Cloud Computing : Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam.L. : Springer, 2010 (Computer Communications and Networks).
4. Hewwit C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing / Carl Hewwit // IEEE Internet Computing, vol. 12, no. 5. – NY, USA, Sep.-Oct. 2008. – Pp. 96-99. – doi:10.1109/MIC.2008.107.
5. Mell P.,Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST Special Publication 800-145, Computer Security Division, Information Technology Laboratory, National Institute of Standards and Technology, September 2011 (<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>).