

А. И. Газейкина, А. С. Кувина

Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная среда образовательного учреждения; облачные вычисления; модели облаков; облачные технологии; Google Apps; Live@edu.

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются перспективы использования облачных технологий в образовательном процессе современной школы. Раскрывается определение cloud computing, описываются модели облаков. Представляются основные сервисы на основе cloud computing и возможности применения их в процессе обучения школьников. Выявляются преимущества и недостатки применения облачных технологий в образовательном процессе школы.

A. I. Gazeykina, A. S. Kuvina

Ekaterinburg

APPLICATION OF CLOUD COMPUTING IN TEACHING SCHOOLCHILDREN

KEY WORDS: information environment of educational institution; cloud computing; cloud models; cloud technologies; Google Apps; Live@edu.

ABSTRACT. The prospect of using cloud computing in school education is considered. It provides the definition of cloud computing and describes the cloud models. The main services based on cloud computing and the possibility of using them in teaching informatics to pupils are presented. The advantages and disadvantages of cloud technologies application in school educational process are revealed.

Информатизация образования в настоящее время является необходимым условием поступательного развития общества. Совершенствование информационных технологий занимает важное место среди многочисленных новых направлений развития образования. Оно нацелено на развитие школьной инфраструктуры, а именно информационной среды образовательного учреждения, что предполагает внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов. Важная роль новых информационных технологий в образовании состоит в том, что они не только выполняют функции инструментария, используемого для решения отдельных педагогических задач, но и придают качественно новые возможности обучению, стимулируют развитие дидактики и методики, способствуют созданию новых форм обучения и образования. С развитием компьютерных средств и внедрением их в образовательный процесс у его участников появляются новые возможности, реализуются новые подходы.

Одним из перспективных направлений развития современных информационных технологий являются облачные технологии. Под облачными технологиями (англ. cloud computing) понимают технологии распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис [2; 4; 5]. Проанализируем сущность и основные характеристики облачных технологий для того, чтобы обосновать возможность и целесообразность их применения в

образовательном процессе современной школы.

Национальный институт стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology — NIST) в документе «NIST Definition of Cloud Computing v15» [4] определил облачные вычисления как *модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа (по мере необходимости) к общему сетевому 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.* 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. [2].

Для построения облака используют одну из трех базовых моделей: программное обеспечение как сервис, платформу как сервис, инфраструктуру как сервис. Проанализируем более подробно модели облаков с целью выявления возможности их применения в образовательном процессе.

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 соз-

дания 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. Этот тип облачных вычислений в настоящее время не актуален для образовательных учреждений.

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].

В настоящее время в мировой практике реализуются четыре модели развертывания облачных систем:

- *приватное облако* (private cloud) — используется для предоставления сервисов внутри одной компании, которая является одновременно и заказчиком, и поставщиком услуг. Это вариант реализации облачной концепции, когда компания создает ее для себя самой, в рамках организации;
- *публичное облако* (public cloud) — подразумевает развертывание инфраструктуры с необходимым программным обеспечением и предоставление механизмов доступа к ним за пределами инфраструктуры учреждения;

- *гибридное облако* (hybrid cloud) — состоит из двух и более облаков различного типа;
- *общественное облако* (community cloud) — вид инфраструктуры, предназначенный для использования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих общие задачи. Примерами общественных облаков является платформа Windows Azure, веб-сервисы Amazon, Google App Engine и Force.com [1].

Для образовательных учреждений наиболее подходящими являются публичные и общественные облачные системы.

Несмотря на относительную новизну облачных технологий (первый проект был реализован в 1999 г.), уже накоплен опыт, пока незначительный, их применения в образовательном процессе учебных заведений разных 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 таких LMS, как Blackboard, Moodle и т. д., внешним провайдерам имеет смысл для образовательных учреждений, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и программного обеспечения.

Проанализировав модели облаков и опыт применения их в зарубежных странах, мы пришли к выводу, 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.

Проведенный анализ позволил выде-

лить 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 либо достаточно просты в использовании, либо требуют минимальной поддержки;
- *дидактические*: широкий спектр онлайн-инструментов и услуг, которые обеспечивают безопасное соединение и возможности сотрудничества педагогов и учащихся.

В рамках нашего исследования интерес представляет последняя группа преимуществ.

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 функциональных свойств 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.

В настоящее время наиболее распространенными системами сервисов на основе технологии облачных вычислений, применяемыми в образовательном процессе, являются Microsoft Live@edu и Google Apps Education Edition. Они представляют собой web-приложения на основе облачных технологий, предоставляющие учащимся и преподавателям учебных заведений инструменты, использование которых призвано повысить эффективность общения и совместной работы [5].

Однако сегодня недостаточно проработаны методические и технологические аспекты применения облачных технологий в образовательном процессе.

На примере сервисов Google Apps Education Edition предложим следующие возможности их применения в образовательном процессе современной школы.

Обмен информацией и документами, необходимыми для учебного процесса, учащихся друг с другом и с преподавателями: проверка домашней работы, консультирование по проектам и рефератам. Такую возможность предоставляет использование электронной почты, чата и форума.

Выполнение совместных проектов в группах: подготовка текстовых файлов и презентаций, организация обсуждения правок в документах в режиме реального времени с другими соавторами, публикация результатов работы в Интернете в виде общедоступных веб-страниц, выполнение практических заданий на обработку информационных объектов различных видов: форматирование и редактирование текста, создание таблиц и схем в текстовом редакторе. Такие возможности дает использование сервисов Google Docs (Документы и Презентации).

Пример учебного задания для учащихся. В режиме коллективного редактирования подобрать материал и создать газетный листок. Необходимо придумать название темы или газеты, указать номер и дату выпуска, имена и адреса авторов. Тексты снабдить названиями, рисунками, цитатами. Сами статьи располагают в колонки. Задание выполняется по группам. Каждая группа учащихся формулирует тему газетного листка и основные статьи. Необходимо приложить картинки и текстовый документ. Подобная работа позволяет обсуждать в группах возникающие идеи, осуществлять совместное редактирование, рецензировать работы и публиковать свои произведения.

Организация сетевого сбора информации от множества участников образовательного процесса. Учитель получает возможность отслеживать этапы совершенствования каждого задания по мере того, как учащиеся его выполняют. Сервис Google Docs (Таблицы) позволяет создавать сводные таблицы и диаграммы с целью анализа данных. Возможно проведение и индивидуальных, и совместных практических работ по таким разделам различных школьных дисциплин, как моделирование, обработка числовых данных в таблицах, построение диаграмм.

Пример учебного задания для учащихся. Создать таблицу известных каналов связи, их состава и характеристик. Учитель готовит исходную таблицу и предоставляет учащимся право доступа к ней. Они могут работать персонально или в малых группах: искать информацию в сети Интернет и заполнять таблицу. В качестве домашнего за-

дания можно предложить дополнить полученную таблицу иллюстрациями соответствующих каналов связи.

Осуществление текущего, тематического, итогового контроля, а также самоконтроля. Использование сервиса Google Docs (Формы) предоставляет учителю возможность организовать тест с разными типами вопросов с применением специальных форм в документе.

Планирование учебного процесса средствами сервиса Google Calendar позволяет создавать расписание теоретических и практических занятий, консультаций; информировать учащихся о домашнем задании, о переносе занятий, напоминать о контрольных и самостоятельных работах, сроках сдачи рефератов, проектов.

На основе рассмотренных сервисов сформулируем дидактические возможности облачных технологий, подтверждающие целесообразность их применения в образовательном процессе современной школы:

- возможность организации совместной работы большого коллектива преподавателей и учащихся;
- возможность как для учителей, так и для учеников совместно использовать и публиковать документы различных видов и назначения;
- быстрое включение создаваемых продуктов в образовательный процесс из-за отсутствия территориальной привязки пользователя сервиса к месту его предоставления;
- организация интерактивных занятий и коллективного преподавания;
- выполнение учащимися самостоятельных работ, в том числе коллективных проектов, в условиях отсутствия ограничений на «размер аудитории» и «время проведения занятий»;
- взаимодействие и проведение совместной работы в кругу сверстников (и не только) независимо от их местонахождения;
- создание web-ориентированных лабораторий в конкретных предметных областях (механизмы добавления новых ресурсов; интерактивный доступ к инструментам моделирования; информационные ресурсы; поддержка пользователей и др.);
- организация разных форм контроля;
- перемещение в облако используемых учреждениями систем управления обучением (например, Moodle);
- новые возможности для исследователей по организации доступа, разработке и распространению прикладных моделей.

Таким образом, главным дидактиче-

ским преимуществом использования облачных технологий в образовательном процессе является организация совместной работы учащихся и преподавателя.

В ходе исследования мы разработали структурно-функциональную модель методической системы обучения информатике в сотрудничестве на основе облачных технологий, представляющую собой совокупность подготовительного, моделирующего и практико-ориентированного этапов.

Целью первого, *подготовительного, этапа* является формирование теоретических знаний, ценностных ориентаций, практических и коммуникативных умений, необходимых для совместного обучения информатике с использованием облачных технологий. Обучение на этом этапе осуществляется с применением комплекса методов, включающего групповой метод. Диагностика сформированности предметных знаний проводится посредством текущего контроля с использованием лабораторных работ и компьютерных тестов, успешное выполнение которых является условием перехода обучаемых на следующий этап предложенной методической системы. В том случае, если контроль показал недостаточный уровень сформированности необходимых знаний, для учащихся организуются дополнительные занятия и предлагаются к самостоятельному выполнению индивидуальные задания.

Моделирующий этап направлен на формирование у учащихся практического опыта применения облачных технологий. Результативность усвоения обучаемыми необходимых знаний и умений выявляется посредством тематического контроля с использованием тестирования и оценок практических работ. Положительные результаты контроля являются условием перехода учащихся на следующий этап методической системы.

Целью *практико-ориентированного этапа* обучения информатике в сотрудничестве на основе облачных технологий является актуализация знаний и умений в области совместного освоения информатики с применением облачных технологий и диагностируется их сформированность. В качестве преобладающего метода обучения используется групповой метод обучения, который отличается от метода, применяемого на предыдущем этапе обучения, более высокой самостоятельностью школьников. Диагностика сформированности у учащихся знаний и умений в области совместной работы с применением облачных технологий (итоговый контроль результативности методической системы) осуществляется посредством экспертной оценки коллектив-

ных проектов, выполненных ими.

В настоящее время в рамках данного исследования проводится опытно-экспериментальная работа на базе Института информатики и информационных технологий Уральского государственного педагогического университета.

В образовательный процесс, в том числе и в процесс обучения информатике, использование облачных технологий приходит с задержкой и еще не нашло широкого применения. Несмотря на ряд очевидных достоинств, их распространению 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.

Облачные технологии дают возмож-

ность школьникам взаимодействовать и вести совместную работу с непрерывно расширяющимся кругом сверстников независимо от их местоположения. Данные технологии доставляют учебные материалы наиболее экономичным и надежным способом, отличаясь простотой распространения и обновления. Именно облачные технологии позволяют знанию преодолеть существующие барьеры: географические, технологические, социальные.

Облачные технологии предлагают альтернативу традиционным формам организации учебного процесса, создавая возможности для персонального обучения, интерактивных занятий и коллективного преподавания. Внедрение облачных технологий не только снизит затраты на приобретение необходимого программного обеспечения, повысит качество и эффективность образовательного процесса, но и подготовит школьника к жизни в современном информационном обществе.

ЛИТЕРАТУРА

1. СЕЙДАМЕТОВА З. С., СЕЙТВЕЛИЕВА С. Н. Облачные сервисы в образовании // Информационные технологии в образовании. 2011. № 9.
2. HEWWIT C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing // IEEE Internet Computing. Vol. 12, no. 5. NY, USA, Sep. Oct. 2008. doi: 10.1109/MIC.2008.107
3. GILLAM Lee. Cloud Computing : Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. L. : Springer, 2010 (Computer Communications and Networks).
4. MELL P., GRANCE T. The NIST Definition of Cloud Computing v15. URL: <http://www.slideshare.net/crossgov/nist-definition-of-cloud-computing-v15>.
5. MISEVICIEN R., BUDNIKAS G., AMBRAZIEN D. Application of Cloud Computing at KTU : MS Live@Edu Case // Informatics in Education, 2011, Vol. 10, No. 2. URL: http://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/INFE194.pdf.

Статью рекомендует канд. техн. наук, доц. М. В. Лапёнок