

Облачные решения для информатизации учебного процесса в учреждении высшего образования

А. Ф. Оськин,
кандидат технических наук доцент,
Полоцкий государственный университет;

Д. А. Оськин,
магистр технических наук,
Белорусский государственный экономический
университет

Эффективным инструментом для решения задач информатизации учебного процесса могут стать многочисленные облачные сервисы, предоставляемые сетью Интернет. Главным достоинством облачного подхода является отсутствие затрат, связанных с покупкой, установкой и сопровождением оборудования и соответствующего программного обеспечения. Следует также учитывать, что значительная часть программных продуктов, использующих облачные технологии, является бесплатным программным обеспечением или распространяется компаниями-разработчиками со значительными скидками для высших учебных заведений (УВО).

Основной моделью для УВО может стать модель SaaS (от англ. *Software as a Service* – программное обеспечение как сервис), получившая широкое распространение в странах Европейского союза и США [1]. При использовании модели SaaS организация сервис-провайдера предоставляет УВО, выступающему в качестве клиента, удаленный доступ к программному обеспечению по интернет-каналам через веб-интерфейс. При этом:

- используемое программное обеспечение развивается в дата-центре провайдера, а не на мощностях каждого конкретного заказчика;
- ответственность за поддержание работоспособности и требуемой производительности программного обеспечения несет провайдер SaaS;
- провайдер также обеспечивает устранение ошибок в программном обеспечении, конфиденциальность и защиту данных организации-клиента.

При таком подходе необходимо только приобрести соответствующее клиентское оборудование и создать инфраструктуру, обеспечивающую доступ в сеть Интернет.

На базе модели SaaS в УВО могут быть развернуты следующие приложения и программные комплексы:

1. Системы управления обучением (от англ. *Learning Management Systems* – LMS) и системы управления учебным контентом (от англ. *Learning Content Management Systems* – LCMS).
2. Системы интеллектуального анализа образовательных данных (от англ. *Educational Data Mining* – EDM) и поддержки принятия решений.
3. Обучающие тренажеры и лабораторные практикумы.
4. Системы электронного документооборота.
5. Системы управления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельностью.
6. Системы управления финансово-экономической и административно-хозяйственной деятельностью.
7. Другие системы.

Рассмотрим подробнее некоторые из перечисленных выше областей применения модели SaaS и имеющиеся облачные решения.

Системы управления обучением и системы управления учебным контентом

На информационном портале «Дистанционное обучение» система управления обучением определяется как «высокоуровневое, стратегическое решение для планирования, проведения и управления всеми учебными мероприятиями в организации, включая онлайн-обучение, виртуальные классы и курсы, проводимые с преподавателем. Основная задача – замена изолированных и разрозненных учебных программ на систематизированные методики по оценке и улучшению компетентности и уровня производительности в масштабах организации» [2].

Там же приводится и определение системы управления учебным контентом как системы, предоставляющей «авторам, дизайнерам и экспертам средства для более эффективного создания учебных материалов. Главная бизнес-задача, решаемая LCMS, – создание требуемого контента за требуемое время для удовлетворения потребностей отдельных учащихся или групп. Прежде чем разрабатывать непосредственно курс и адаптировать его для многочисленной аудито-

рии, дизайнеры создают многократно используемые объекты и предоставляют их всем разработчикам курсов в организации. Это исключает дублирование усилий разработчиков и позволяет быстро «собрать» кастомизированный контент» [2].

В настоящее время наблюдается тенденция к объединению этих двух систем в одну. Рассмотрим два облачных решения, реализующих, как нам представляется, такой подход.

iSpring Online – облачное решение от компании iSpring

Российская компания iSpring [3] специализируется на разработке инструментов для систем электронного обучения. Основными продуктами компании являются приложения iSpring Suite и iSpring Online. Интегрированное решение на базе этих продуктов представляет собой полнофункциональную систему управления обучением, дополненную функционалом системы управления контентом.

iSpring Online позволяет:

- построить систему мобильного обучения, используя бесплатное приложение iSpring Learn для устройств с операционными системами iOS и Android;
- настроить фирменный стиль, используя в оформлении фирменные цвета и логотип компании;
- объединять отдельные курсы в программы обучения, настраивая порядок прохождения и задавая условия завершения программы;
- управлять пользователями, объединяя их в учебные группы, чтобы задавать права доступа и формировать нужные отчеты;
- отслеживать активности обучаемых, все их действия и академические достижения;
- использовать вебинары для повышения эффективности обучения;
- устанавливать стоимость курсов и программ обучения и выбирать способ оплаты;
- настраивать автоматическую выдачу сертификатов, подтверждающих прохождение курсов и сдачу тестов.

iSpring Online – коммерческий программный продукт. Стоимость годовой подписки для 1000 активных пользователей составляет 337 тысяч российских рублей. Это, на наш взгляд, основной недостаток системы.

G Suite for Education от компании Google

G Suite for Education – облачное решение, объединяющее следующие сервисы:

- Google Classroom – простая система управления обучением с набором базовых функций, таких как создание и управление учебными группами, распространение учебного мультимедийного контента и контроль за его освоением, выдача и проверка учебных заданий, формирование отчетов.
- Gmail – корпоративная электронная почта.

- Google Drive – облачное хранилище файлов, синхронизация и управление доступом к файлам с любых устройств.

- Google Документы, Google Таблицы, Google Презентации, Google Формы – сервисы, с помощью которых зарегистрированные в системе пользователи могут создавать и редактировать файлы соответствующих форматов, а также предоставлять к ним доступ и вместе работать над ними.

- Google Talk или Google Hangouts – веб-сервисы, позволяющие обмениваться текстовыми сообщениями в режиме реального времени, а также проводить видеовстречи и созваниваться с одним или с несколькими собеседниками.

- Google Календарь – интернет-сервис, предназначенный для создания и управления личным календарем и календарями классов. Он предоставляет интерфейс для просмотра календарей, планирования встреч, просмотра сведений о доступности других пользователей, а также планирования использования помещений и ресурсов.

- Google Сайты – сервис, позволяющий преподавателям, зарегистрированным в системе, создавать сайты с образовательным контентом в домене G Suite Basic или на внешних ресурсах. Сайт может создаваться с помощью встроенных шаблонов или с использованием любого доступного пользователю инструментария.

Администраторы G Suite могут создавать аккаунты пользователей, управлять ими, а также настраивать параметры сервисов G Suite for Education. Встроенные в систему функции поиска и аналитики обеспечивают расширенные возможности доступа к данным во всех сервисах, формирование, просмотр и печать отчетов.

Недостатком G Suite for Education является отсутствие адекватной системы построения тестов и проведения онлайн-тестирования. Тесты в системе можно создавать с помощью сервиса Google Формы, но функционал этого сервиса ограничен, а интерфейс не очень удобен. Однако, учитывая динамичность компании Google, можно надеяться, что этот недостаток будет со временем устранен.

Google предоставляет бесплатный доступ к сервисам G Suite for Education некоммерческим учебным заведениям во всем мире. На наш взгляд, это главное достоинство данного решения.

Системы интеллектуального анализа образовательных данных (ИАОД) и поддержки принятия решений

ИАОД – совокупность методов и алгоритмов анализа данных, накапливаемых в учебном заведении в процессе его деятельности с целью выявления скрытых, неочевидных, практически полезных и интерпретируемых знаний об учебном процессе и его участниках для поддержки принятия решений.

Источниками данных для ИАОД становятся базы данных университетских систем управления обучением, результаты промежуточных и итоговых аттестаций по дисциплинам, письменные работы студентов, учебная документация, ведущаяся на кафедрах и в деканатах, демографические данные, результаты опросов и анкетирований, социальные сети и т. д.

Главной целью ИАОД является повышение качества подготовки специалистов. В последние годы появился ряд исследований, конкретизирующих эту глобальную цель. Так, в работе [4] предлагается определять цели применения ИАОД в зависимости от точки зрения конечного пользователя. Выделяются четыре категории конечных пользователей – обучающиеся, преподаватели, исследователи и администраторы. Цели каждой из этих категорий сведены в таблицу 1.

В соответствии с перечисленными целями можно сформировать следующие типовые задачи, решаемые средствами ИАОД.

Для обучающихся: осознанное формирование индивидуальной образовательной траектории; правильный выбор факультативных дисциплин и дисциплин по выбору; профессиональная ориентация и точный выбор сферы будущей профессиональной деятельности.

Для преподавателей: разделение студентов на кластеры и подбор для каждого кластера оптимальной технологии и наиболее эффективных методов обучения; оптимизация структуры и содержания лекционного курса; прогнозирование успешности учебной деятельности.

Для исследователей: разработка методов объективной оценки эффективности и результативности учебного процесса; разработка новых технологий и методов обучения; совершенствование существующих и разработка новых методов и алгоритмов ИАОД.

Для администраторов: поддержка принятия научно обоснованных управленческих решений.

Мы не нашли специализированных облачных программных продуктов, ориентированных на решение задач ИАОД. Тем не менее проблема может быть решена

с помощью привлечения программного обеспечения из другой области. Как показано в [5], существует концептуальное сходство между ИАОД и системами бизнес-аналитики (англ. *Business Intelligence* – BI), а для этих систем в сети Интернет можно найти значительное количество облачных решений, в том числе и с бесплатными лицензиями. Так, например, только в облаке компании Amazon [6] размещено 26 таких приложений.

Обучающие тренажеры и лабораторные практикумы

К настоящему времени создано и успешно эксплуатируется значительное количество облачных приложений, которые могут быть отнесены к классу обучающих тренажеров и лабораторных практикумов. Этот вид программного обеспечения существенно зависит от предметной области, в которой он применяется. Приведем примеры.

Интегрированная среда для разработки программ Ideone.com

Облачная интегрированная среда Ideone.com [7] предназначена для разработки, отладки и тестирования компьютерных программ. Средой поддерживается множество языков программирования или различных версий. На текущий момент конечный пользователь системы может работать более чем с 60 языками.

Меню системы состоит из четырех пунктов: sign in, new code, samples, recent codes.

Выбрав пункт sign in, пользователь может зарегистрироваться или авторизоваться в системе, если он уже зарегистрирован. Для зарегистрированного пользователя в системе создается личный кабинет, в котором будут храниться все разработанные им программы. Пользователь может управлять содержимым личного кабинета, загружая программы в редактор для отладки или модификации, переименовывая программы, удаляя их или выгружая программы на локальный компьютер.

При выборе пункта new code открывается окно редактора, где пользователь может выбрать язык программирования и начать разработку программы. Разрабатываемая программа получает уникальное имя –

Таблица 1

Цели конечных пользователей систем ИАОД

Пользователи	Цели
Обучающиеся	Получить рекомендации по индивидуализации образовательной траектории. Получить более качественную обратную связь с преподавателем. Улучшить успеваемость
Преподаватели	Применять технологии и методы обучения, наиболее подходящие для данной, конкретной группы обучающихся. Улучшить понимание социальных, поведенческих и когнитивных аспектов учебного процесса
Исследователи	Развивать и сравнивать между собой различные методы и алгоритмы ИАОД. Оценивать эффективность и результативность учебного процесса
Администраторы	Принимать обоснованные управленческие решения. Оптимизировать распределение ресурсов учебного заведения

шестисимвольный код, состоящий из цифр и букв (прописных и строчных) латинского алфавита, который автоматически сохраняется в личном кабинете. К каждой программе, хранящейся в личном кабинете, может быть добавлен комментарий.

Раздел `samples` содержит многочисленные примеры программ на различных языках программирования. Каждый из примеров может быть загружен в редактор и запущен на исполнение.

Открыв раздел `recent codes`, пользователь может видеть последние из разрабатываемых программ.

Облачное электронное средство обучения SoloLearn.com

Мультимедийное облачное электронное средство обучения SoloLearn.com [8], как и Ideone.com, предназначено для студентов, изучающих языки программирования высокого уровня. Текущая версия этого программного продукта содержит учебники по шести языкам программирования (C++, Java, Python, JavaScript, PHP, C#), языку гипертекстовой разметки HTML и учебник по каскадным таблицам стилей CSS.

Все учебники имеют одинаковую структуру. Учебный курс разбивается на модули, каждый из которых содержит от 8 до 12 разделов. Раздел представляет собой набор чередующихся слайдов, причем нечетные слайды – информационные, содержащие компактные порции информации по изучаемой теме, а четные – проверочные, содержащие вопрос, правильный ответ на который подтверждает усвоение учащимся материала информационного слайда. В конце модуля помещается слайд с тестом, успешное прохождение которого позволяет учащемуся перейти к изучению следующего модуля.

SoloLearn.com также содержит встроенную интегрированную среду разработки программ, позволяющую разрабатывать, отлаживать и тестировать программы, написанные на изучаемом языке программирования. Попаст в редактор среды можно непосредственно из информационного слайда, если данный слайд содержит программный код, иллюстрирующий изучаемый материал. Находясь в редакторе, учащийся может запустить этот код на исполнение или изменить его, отслеживая, к каким последствиям привели эти изменения. Это способствует быстрому усвоению изучаемых программных конструкций и приемов программирования.

Вся активность обучаемого – изучение модулей курса, разработка программ, выполнение упражнений и прохождение тестов – автоматически оценивается системой. При этом набранные баллы накапливаются и образуют рейтинг учащегося, определяющий его место среди всех пользователей системы.

Важным достоинством системы является наличие мобильных версий для операционных систем Android, iOS и Windows Mobile, а также отсутствие платы за работу с продуктом.

Системы электронного документооборота, системы управления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельностью, системы управления финансово-экономической и административно-хозяйственной деятельностью

Нам не удалось найти примеры облачных систем, ориентированных на высшие учебные заведения и решающих перечисленные в заголовке задачи. Тем не менее существует по крайней мере две облачные платформы, с помощью которых можно решить эту проблему. Это облака Microsoft Azure [9] компании Microsoft и Amazon Web Services компании Amazon. О последнем облаке мы писали выше. Как указывают разработчики этой платформы, в ее состав входит более 70 продуктов и сервисов, с использованием которых можно выполнить практически любую задачу. Это средства для выполнения вычислений, хранения данных и контента, системы управления базами данных, аналитические средства, корпоративные приложения и др. На платформе выделен уровень двенадцатимесячного бесплатного пользования, позволяющий получить опыт практической работы с облачными сервисами Amazon Web Services.

Аналогичными функциональными возможностями обладает платформа Microsoft Azure.

Применение облачных решений в учебном процессе Полоцкого государственного университета

Эксперименты по применению облачных решений в учебном процессе Полоцкого государственного университета начались в 2007 г. Ректором университета в 2012 г. было принято решение об открытии дистанционной формы подготовки специалистов. Для разработки концепции и построения модели дистанционного обучения была создана рабочая группа, в состав которой вошли авторы настоящей статьи. Разработанная концепция предусматривала построение информационно-образовательной среды на базе облачной платформы Google Apps for Education, что и было успешно реализовано. Опыт работы с платформой Google Apps for Education нами подробно описан в статье [10]. Остановимся на других облачных сервисах, используемых в учебном процессе Полоцкого государственного университета.

При проведении занятий по курсу «Основы алгоритмизации и программирования» со студентами дневной формы обучения специальностей 40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» и 40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети» мы используем все инструментальные средства, описанные в разделе «Обучающие тренажеры и лабораторные практикумы». Эта работа организуется следующим образом.

В течение первых двух недель семестра проводится мониторинг знаний и умений студентов

в области алгоритмизации и программирования. По итогам мониторинга выделяется три кластера: группа сильных, группа слабых и группа средних студентов. Для каждого из кластеров задается собственная образовательная траектория путем создания отдельного виртуального класса в сервисе Google Classroom и его наполнения соответствующими методическими материалами. Часть материалов и облачных сервисов едина для всех трех групп – это выложенные в соответствующие классы конспект лекций, озвученные лекционные презентации, наборы тестов для самопроверок, а также сервисы Ideone.com и SoloLearn.com. Другая часть подобрана с учетом специфики соответствующего кластера. Для слабых и средних студентов – это наборы учебных задач, отличающиеся уровнем сложности, для сильных студентов – облачный сервис Timus Online Judge – крупнейший в России архив задач по программированию с автоматической проверяющей системой. В начале учебной недели на странице соответствующих классов выкладываются номера задач, которые должны быть решены в течение текущей недели. Разбор и анализ результатов проводится на очных еженедельных занятиях и завершается выставлением оценок. Среднее значение из выставленных оценок образует текущий рейтинг студента. Такая методика используется у нас в течение двух последних лет и показала высокую эффективность.

Одним из главных преимуществ облачных сервисов, на наш взгляд, является независимость от университетской IT-службы и IT-инфраструктуры: нет необходимости заботиться о своевременном обновлении программного обеспечения; не нужно приспосабливаться под существующий IT-ландшафт, который, как правило, пестрит разнообразием версий операционных систем, комплектаций и типов устройств, подключенных к университетской сети. Как результат, происходит высвобождение средств за счет экономии на штате сотрудников IT-отдела и покупке лицензий на программное обеспечение. Эти средства могут быть направлены на развитие сетевой инфраструктуры университета.

Следующим преимуществом является их адаптированность к мобильным устройствам. По данным исследования [11], проведенного компанией Google, число выходов в Интернет с мобильных устройств в сентябре 2016 г. превысило число выходов в Интернет с настольных компьютеров и ноутбуков. Это же исследование говорит о том, что 89 % пользователей младше 35 лет для выхода в сеть используют смартфон или планшет чаще, чем компьютер или ноутбук. Поэтому при выборе LMS или LCMS именно облачные решения в наибольшей степени нацелены на студентов и абитуриентов и гарантируют высокий процент вовлеченности в учебный процесс и использование систем с их стороны.

Если говорить о преподавателях, то использование облачных LMS или LCMS дает большую гибкость и мобильность при подготовке учебного контента или контроля за выполнением заданий студентов.

Также упрощается контроль за выполнением преподавателями учебных поручений и освоением рабочих программ дисциплин. Контроль можно осуществлять с любого устройства, имеющего доступ в сеть Интернет, в любое время.

По данным компании Gartner [12], рынок приложений как сервисов (SaaS) за 2015–2016 гг. увеличился более чем на 20 %, в то время как поставки персональных компьютеров снизились за этот же период на 10 %. Это говорит о том, что использование облачных сервисов и мобильных устройств – перспективное и востребованное направление, которому принадлежит будущее.

Список использованных источников

1. Huru, H. A. MILAS: modernizing legacy applications towards service oriented architecture (SOA) and software as a service (SaaS) / H. A. Huru. – Oslo, 2009. – IX. – 114 s.
2. LMS and LCMS: в чем разница? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.distance-learning.ru/db/el/b254358de85ffe70c325723b0032f739/doc.html>. – Дата доступа: 23.11.2016.
3. Сайт компании iSpring [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ispring.ru>. – Дата доступа: 23.11.2016.
4. Romero, C. Data mining in education / C. Romero, S. Ventura // Wiley interdisciplinary reviews. Data mining and knowledge discovery, 3(1). – 2013. – P. 12–27.
5. E-learning and educational data mining in cloud computing: an overview / A. Fernández [et al.] // Int. J. Learning Technology. – 2014. – Vol. 9, № 1. – P. 25–52.
6. Amazon Web Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/>. – Дата доступа: 25.11.2016.
7. Облачная интегрированная среда разработки программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ideone.com>. – Дата доступа: 25.11.2016.
8. Облачное электронное средство обучения SoloLearn.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sololearn.com>. – Дата доступа: 26.11.2016.
9. Microsoft Azure: платформа облачных вычислений и службы com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/>. – Дата доступа: 26.11.2016.
10. Оськин, А. Ф. Опыт применения облачных технологий для построения информационно-образовательной среды вуза / А. Ф. Оськин, Д. А. Оськин // Высшая школа. – 2016. – № 3. – С. 18–22.
11. Исследования Connected Consumer Survey 2016 в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://di.by/2016Minsk/10725/>. – Дата доступа: 28.11.2016.
12. Gartner Says Worldwide Public Cloud Services Market Is Forecast to Reach \$204 Billion in 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3188817>. – Дата доступа: 28.11.2016.