

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

К.И. Рогозин (модератор), С.Л. Кустов, Е.Г. Боровцов, А.Ю. Андреева., Е.В. Астахова, Д.П. Крвар, А.В.Сорокин, С.М. Балакин, А.А.Овчаров, А.А. Соловьенко

Введение

Современное общество становится все более и более информационным, требующим для своего функционирования внедрения во все сферы жизни информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Поэтому особую значимость для общества массовой глобальной коммуникации приобретает информатизация образования, как естественный способ подготовки подрастающего поколения для жизни в этом обществе.

Однако в настоящий момент Интернет перенасыщен информацией и пока не создано эффективных средств их стратификации по качеству и объему. Именно это «информационное цунами», по мнению специалистов, является главной причиной ухудшения качества образования. Поэтому на первый план становится создание и обеспечение доступа учащихся к качественным образовательным ресурсам, полностью соответствующим требованиям Федеральных государственных программ, адаптированных к современным цифровым клиентским устройствам с использованием эффективных методик и технологий обучения, ориентированных на когнитивные возможности пользователей. Именно на это нацелен представляемый нами проект.

Комплексность проекта образуется тремя взаимодополняемыми и относительно самостоятельными частями: *hardware* (техническими средствами), *software* (программным обеспечением) и *brainware* (интеллектуальным обеспечением).

Использование ИКТ в проекте

Одной из важнейших тенденций последнего времени является включение в ИКТ дистанционных образовательных технологий, позволяющих организовать учебный процесс в местах реального нахождения обучаемых. Дистанционная форма организации учебного процесса не может заменить полностью аудиторные занятия. Однако названная форма, несомненно, может повысить эффективность учебного процесса и улучшить его результаты. Предлагаемый нами путь – взаимное проникновение педагогических техник и методик, которые используются в различных формах обучения. С одной стороны, на аудиторных занятиях можно использовать цифровые клиентские устройства для доставки и репрезентации учебного контента (в том числе контрольно-измерительных материалов). С другой стороны, типичные виды занятий, таких как лекции, практикум (решение задач) и лабораторный эксперимент, могут проводиться онлайн в реальном времени, когда обучаемые находятся вне стен школы.

Представляемый нами проект является попыткой интеграции и унификации на одном общедоступном ресурсе существующих технических и технологических возможностей доставки и репрезентации учебных информационных ресурсов, адаптированных на использование современных клиентских цифровых устройств. Пользователям предоставляется возможность интерактивного участия в реальном времени в транслируемом из веб-студии он-лайн «живом занятии», а также самостоятельной работы офф-лайн с доступом к качественному контенту.

При создании электронных образовательных ресурсов сделан акцент не на «условно-пассивных» формах взаимодействия обучающихся, предполагающих лишь ознакомление с учебным материалом, а на деятельных, интерактивных и исследовательских формах, реализующих приобретение метапредметных учебных компетенций, обеспечивающих вариативность форм, методов и средств обучения для отдельного учащегося (или группы учащихся). Именно это позволяет реально создать условия для раскрытия, развития и реализации интеллектуального потенциала учащегося.

Конвергенция педагогических техник и методик в рамках одного информационного ресурса **позволяет сделать учебный процесс однородным и повысит его эффективность**. Это условие заставляет сконцентрировать пристальное внимание на качестве образовательного контента, который будет доставлен и репрезентирован на цифровом клиентском устройстве. Образцы разработок находятся в приложениях.

Реализация проекта

Под названные выше цели в АлтГТУ им. И. И. Ползунова **создана веб-студия**, в которой могут участвовать в реальном занятии до 5 школьников (подобно тому, как идет обучение языкам в рамках проекта АКАДЕМИЯ на ТК «Культура»). Еще до **нескольких сотен** человек могут присоединиться к занятию дистанционно (наблюдать и выполнять предлагаемые учебные действия). Дополнительно каждый из участников может получить возможность (по запросу) участвовать в диалоге с ведущим учебный процесс. Это позволяет используемое нами программное обеспечение – бесплатно распространяемая программа *OpenMeetings*, которое прошло апробацию с учащимися нескольких школ городов Алтайского края.

Проект имеет **две целевые аудитории** – учителя физики и школьники.

Участие в проекте **учителей физики** позволит им

- повысить интерес школьников к физике как учебному предмету;
- организовать внешкольную (в том числе проектную) учебную деятельность;
- помочь учащимся в подготовке к сдаче к ЕГЭ по физике;
- проводить контрольно-измерительные мероприятия как в рамках как классно - урочной так и дистанционной формах;
- получить методическую поддержку;
- повысить квалификацию;
- внедрить в учебный процесс современные вэб-адаптированные инструменты обучения и технологий.

Для школьников предусмотрены две основные формы работы:

- он-лайн:
 - ✓ непосредственное участие в дистанционных интерактивных занятиях, проводимых из веб-студии (до 1500 пользователей);
 - ✓ уникальным лабораторным экспериментам,
- доступ к:
 - ✓ ресурсам для выполнения предложенных учебных контрольно-измерительных действий;
 - ✓ теоретическим знаниям по физике.

Поддержка проекта

Разработанные нами и предлагаемые примеры доставки и репрезентации образовательного контента (некоторые из которых приведены в приложениях) включают в себя **не только размещение** учебного материала в сети Интернет **и обеспечение доступа** к нему обучаемым, но **и разнообразные виды помощи**, прежде всего, организаторам учебного процесса (школьным учителям). Эта возможность может быть реализована с одной стороны в виде проведения специальных методических занятий для учителей, как аудиторно, так и дистанционно. На этих занятиях учителя могут ознакомиться с предлагаемой нами методикой и стратегией использования информационных ресурсов, а также образцами учебных заданий.

Кроме того, считаем целесообразным **оказание организаторам учебного процесса диспетчерских услуг**, при которых выбранные учителями учебные и контрольно-измерительные материалы выставляются на используемых в проекте сайтах в определенном интервале времени, по выбранной учебной стратегии, а результаты оценки действий обучаемым сразу отправляются после завершения учебных действий. С этой целью нами вместе с разработкой контрольно-измерительных материалов осуществляется их каталогизация. Учителям будут доступны образцы каждого из типовых заданий, с которыми они могут ознакомиться сами и ознакомить своих учеников. К каждому образцу

обычно создается не менее 12 его вариантов, а в отдельных случаях до 20. В настоящий момент общее число заданий по всему курсу физики составляет более 3000, к которым еженедельно добавляется не менее 20 новых.

Все создаваемые материалы соответствуют требованиям, предъявляемым ФГОС последнего поколения к учебному контенту, а также к их педагогико-эргономическому и технологическому качеству, и являются адаптированными к возможностям современных информационных технологий и персональных цифровых клиентских устройств.

Системное обеспечение проекта

Системное программное обеспечение проекта **строится на основе открытых технологий** и предполагает широкое использование технологий виртуализации информационной инфраструктуры. Каждая компонента программного комплекса реализуется в рамках виртуальной машины, функционирующей под управлением bare-metal гипервизора, в качестве которого может выступать VMware ESXi, Xen или KVM. Применение технологии виртуализации информационной инфраструктуры обеспечивает решение целого ряда задач, из которых наиболее важными являются:

- **Повышение отказоустойчивости и катастрофоустойчивости.** Стоимость данных, хранящихся и обрабатываемых в информационных системах, а также и возможный урон, который будет нанесён предприятию в случае потери этих данных и даже простоя информационной системы неуклонно растёт. Это предъявляет новые требования к отказоустойчивости и катастрофоустойчивости системы.
- **Плавное обновление и наращивание аппаратной платформы.** Возможности аппаратных платформ постоянно увеличиваются, и вместе с этим растут требования к ней: увеличиваются объёмы жёстких дисков, меняются процессоры, материнские платы, совершенствуется сетевая подсистема. Оборудование периодически должно обновляться и заменяться более совершенным. Желательно, чтобы обновление происходило плавно и незаметно для пользователей.
- **Изоляция служб.** Часто в существующих системах принцип изоляции не соблюдается, и на одном физическом сервере размещается много различных процессов. В результате, при сбое какой-то одной службы, работоспособность остальных может оказаться под угрозой.
- **Разнообразие операционных систем.** В последнее время противостояние операционных систем и их приверженцев, которое было очень сильно раньше, сокращается. Многие начинают понимать то, что различные операционные системы лучше подходят для различных задач, и пытаются совместить их лучшие качества. Виртуализация позволяет одновременно исполнять несколько систем на одной аппаратной платформе, каждая из которых решает свою собственную задачу.

Кроме того, **использование виртуальных машин позволяет**, в случае необходимости, **перенести ресурсы** из одного Ресурсного центра в другой с минимальным временем простоя, адаптации и конфигурации. При тиражировании платформы возможно распространение ресурсов в виде VirtualAppliance — полностью подготовленного и настроенного сервиса, автоматически разворачиваемого в то или иное виртуальное окружение. Дополнительно следует отметить, что современные системы виртуализации обеспечивают, как правило, конвертацию образов виртуальных машин при переходе из одной виртуальной среды в другую, что, в свою очередь, обеспечивает независимость информационных ресурсов от аппаратного и базового программного обеспечения датацентра, на базе которого разворачивается Ресурсный центр.

Использование программного обеспечения

При построении информационных сервисов основной упор так же сделан на использование открытого программного обеспечения. В частности, в качестве основной операционной среды предлагается использование операционных систем, построенных на ядре Linux и обладающих обширными репозиториями пакетов системных и прикладных программ. Это, в первую очередь, касается сервисов, реализующих системообразующие для данного проекта функции: поддержка службы доменных имён (DNS), почтовой системы (e-mail), Web-сервисов (Apache), служб e-learning (Learning Management System (LMS) Moodle).

Немаловажную роль в организации процесса дистантного обучения играют **сервисы, обеспечивающие проведение сеансов видеоконференций** и вебинаров, службы мгновенного обмена сообщениями (Instant Messaging (IM)), службы, обеспечивающие совместную работу с документами (Collaborating Tool), и совместную доску (WhiteBoard). Для реализации подобных функций можно использовать отдельные продукты, в том числе и открытые, однако наибольший интерес в нашем случае представляет комплексное решение, предоставляющие все указанные виды сервисов и интегрирующееся с LMS.

На сегодняшний день существует два основных решения, базирующиеся на открытых стандартах и использующие в качестве основы один и тот же потоковый медиасервер RED5 (www.red5.org) — это OpenMeetings (openmeetings.apache.org) и BigBlueButton (www.bigbluebutton.org). И та и другая система не требует специального клиента — взаимодействие осуществляется через обычный Web-браузер с поддержкой Adobe Flash Player (www.adobe.com), звук и видео — через обычную Web-камеру и микрофон, подключаемые к клиентскому компьютеру. Обе системы обеспечивают следующий набор базовых сервисов:

- **видеоконференцсвязь** с большим количеством пользователей и отдельных комнат;
- **запись лекции** и её последующее **вещание**;
- **разделяемую доску** для рисования (WhiteBoard);
- **мгновенный обмен сообщениями** (Instant Messaging);
- **совместную работу над документами** (Collaboration Tool);
- **показ презентаций в различных форматах**;
- **интеграцию с системами Voice over IP (VoIP)**;
- **модерирование конференции**;
- **интеграция с LMS Moodle** посредством соответствующего плагина.

BigBlueButton является более «молодым» проектом, что естественно образом сказывается на его стабильности, однако его последняя версия поддерживает запись и вещание в HTML5, что является его несомненным достоинством. Системы строятся на базе открытых операционных систем на ядре Linux, в основном на основе дистрибутивов Debian/GNU Linux и UbuntuLinux.

В рамках нашего проекта было принято решение использовать бесплатные гипервизоры VMware ESXi и KVM. Выбор обуславливается бесплатностью и доступностью предложенных решений, а также возможностью последующего перевода апробированных решений в облачную среду, в основе которой на сегодняшний день наиболее часто применяются гипервизоры VMware, KVM, Xen и Hyper-V.

В качестве базовой операционной среды построения сервисов датацентра выбран дистрибутив Debian/GNU Linux. Дистрибутив характеризуется высокой надёжностью и стабильностью, возможностью использования как стандартных пакетов, так и относительно новых пакетов через систему Backports, периодическим выходом обновлений безопасности и пакетной базы.

Для реализации доставки мультимедийного контента, а так же организации интерактивного взаимодействия между преподавателями и обучаемыми, после детального анализа и тестирования систем BigBlueButton и OpenMeetings предпочтение в рамках данного проекта было отдано последней. Объясняется это тем, что OpenMeetings развивается существенно дольше, обладает более широким функционалом и хорошо

поддержан командой разработчиков. Наряду с этим поддерживается развитие системы плагинов, обеспечивающих взаимодействие системы с целым рядом других.

Web-Студия

Для формирования контента, его апробации, проведения демонстрационных занятий в дистантной форме в рамках данного проекта была **создана web-студия**, обеспечивающая весь перечисленный функционал. В состав аппаратного обеспечения студии входят семь компьютеров, оборудованных web-камерами, два проектора (стационарный и переносной пикопроектор), а также сенсор Kinectfor Windows, подключаемый к одному из компьютеров, функционирующих под управлением операционной системы Windows 8. На этом же компьютере функционирует программное обеспечение UbiInteractive (www.ubi-intercactive.com), позволяющее вкупе с проектором и сенсором Kinect реализовать работу в режиме интерактивной доски, управляемой жестами.

Решение получается достаточно простым и, самое главное, мобильным — интерактивная доска, при наличии сенсора Kinect, проектора и соответствующего программного обеспечения, может быть развернута на любой плоской поверхности и может быть любого размера (в нашей версии программного обеспечения — до 90" по диагонали). В «полевых» условиях режим интерактивной доски реализуется с помощью мини-десктопа (или ноутбука) под управлением Windows 8 с установленным ПО UbiInteractive, подключенными к нему сенсора Kinect и пикопроектора.

Заключение

Все созданное в проекте **прошло апробацию** в реальном учебном процессе со студентами АлтГТУ им. И.И. Ползунова и школьниками Алтайского края. Полученные при этом **результаты позволяют говорить о высокой эффективности** применяемых педагогических методик, основанных на доставке и репрезентации мультимедийного учебного контента (примеры приведены в приложениях) на современных цифровых клиентских устройствах.

В настоящий момент **проводится организационная работа по подключению к проекту школ** Алтайского края в учебном году 2014/2015. Важность проекта обусловлена тем, что по оценке Краевого комитета по образованию, **обеспеченность профессиональными учителями физики** в настоящий момент **составляет около 30%**. Это означает, что **данный проект** для значительной части школьников **является единственной возможностью получения доступа к занятиям по физике с профессиональными преподавателями, а также к качественным мировым информационным ресурсам** (с функциональной методической поддержкой их использования как для учителей так и для школьников).

Ожидаемые результаты функционирования проекта:

- **увеличение интереса** школьников Алтайского края к физике;
- **улучшение качества компетенций** учащихся в области естественнонаучных предметов;
- **реальное внедрение в учебный процесс** общеобразовательных учреждений Алтайского края **современных технологий и инструментов обучения.**

Проект реализуется

при сетевом партнерстве:

- **Московского государственного университета** им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия;
- Национального исследовательского **Томского политехнического университета**, Томск, Россия;
- **Карлового университета**, Прага, Чешская Республика,

в сотрудничестве с

- **ООО МИП СХМ АЛТГТУ**, при поддержке **Фонда содействия** развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (контракт №11378р/20605 от 14.01.2013).