

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.В. Колмогорова

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск

Рассматриваются общие принципы создания электронных обучающих пособий на основе существующих международных стандартов.

General principles of electron manuals creation on international standards basis.

Введение

В результате беспрецедентных темпов развития научно-технического прогресса объём знаний, необходимый для полноценной профессиональной деятельности в области телекоммуникаций, программирования, высоких технологий, неуклонно растёт. В связи с этим перед специалистом, работающим в этих отраслях, встаёт задача непрерывного обновления запаса своих знаний. Таким образом, высшее специальное образование более не может быть ограничено сроком пребывания в стенах вуза. Кроме этого, в связи с финансовыми трудностями как в системе высшего образования, так и в обществе далеко не каждый желающий и нуждающийся в высшем образовании может позволить себе провести этот срок только в аудиториях и библиотеках. Таким образом, всё более многочисленной становится категория учащихся, нуждающихся в дистанционном обучении (ДО), т.е. самостоятельном обучении в любом месте и в любое время, управляемом и курируемом учебным заведением.

С другой стороны, возникает задача гораздо более быстрого, чем ранее, обновления учебных пособий. Учебники и пособия устаревают очень быстро, а средств на переиздание их, а также создание новых, в вузах, как правило, недостаточно. Поэтому во многих вузах сегодня решается проблема создания методического обеспечения для дистанционного обучения с опорой на электронные образовательные ресурсы. При решении этой задачи преподаватели и разработчики наиболее часто встречаются со следующими трудностями:

1. Большие временные затраты, в результате следующих недостатков:

- дублирование усилий, недостаточное использование опыта коллег, разработок, созданных в других вузах, на других кафедрах;
- односторонний подход к разработке - только с точки зрения разработчика и его заказчика сужающий область применения разработки (в рамках одной кафедры одного вуза).

Из-за больших временных затрат на создание электронного методического обеспечения учебного процесса переработка материалов всех курсов, изучаемых студентами даже одной специальности, на дистанционную форму обучения кажется неподъёмной задачей.

2. Отсутствие поддержки и доработки электронного учебного материала в ходе его использования.

3. Недостаточное внимание общим методическим принципам разработки электронных обучающих приложений для различных целей.

1. Архитектура компьютерных обучающих систем

Поскольку целью создания компьютерных систем поддержки образования и обучения является наиболее полное удовлетворение потребностей учащегося, современные компьютерные обучающие технологии основываются на модели «учащегося-человека». Некоторые особенности этой модели нашли отражение в стандартах группы IEEE 1484, разработанных IEEE в сотрудничестве с другими организациями, ведущими разработки в области компьютерного обучения.

Стандарт IEEE 1484.1 выделяет пять основных уровней в архитектуре компьютерных технологий обучения:

- взаимодействие «человек - обучающая среда». На этом уровне определяется цель обучения - передача, обмен, обработка, формулировка каких-либо знаний (информации) либо открытие новых знаний учащимся путём взаимодействия с обучающей средой (рис. 1);
- «человеческий аспект» обучающей технической системы, который рассматривает особенности человека как соучастника учебного процесса с использованием компьютерных технологий в качестве «приёмника» информации;
- компоненты системы технологий обучения, отражающие эти особенности;
- перспективы использования системы технологий обучения - этот уровень определяет эффект, который принесёт внедрение данной разработки учащимся, их работодателям, отрасли, в которой они работают, преподавателям, учебному заведению, организующему обучение, другим учебным заведениям и т.д.;
- реализация компонент системы, а также интерфейсов и протоколов взаимодействия между компонентами системы, исходя из перспектив её использования.

Принципы разработки электронных учебных материалов базируются на следующих основных положениях:

- Учащийся-человек воспринимает информацию из внешней среды через органы чувств. Поэтому процесс обучения идёт эффективнее, если изучаемая область не просто описывается, а демонстрируется в изображениях, звуке, видеосъёмках, что особенно актуально при самостоятельном обучении. Информация, кото-

рую необходимо усвоить при дистанционном обучении, переводится в наиболее удобную для человеческого восприятия форму - мультимедиа, что означает компоновку нескольких форм представления информации для наиболее полной передачи свойств изучаемых объектов, процессов или явлений окружающего мира.

- Учащийся является ненадёжным «приёмником» информации и нуждается в постоянном контроле. Контроль со стороны руководителя обучения заключается в возможности своевременной помощи учащемуся при трудностях в процессе усвоения знаний. Приложение для дистанционного обучения должно быть оснащено средствами контроля, которые адекватно отражают достижение учащимся поставленной при создании приложения цели. Кроме того, учащемуся нужно иметь возможность при необходимости обратиться за помощью к преподавателю, специалисту или товарищам.

- Каждый учащийся индивидуален, непредсказуем и не похож на других. При дистанционном обучении даже цели обучения учащихся одной и той же специальности могут значительно отличаться. Студенты могут различаться по уровню знаний, способностям и другим признакам, что требует от приложений, используемых при ДО, возможностей адаптации, многовариантности, наличия как теоретических материалов, так и заданий различных уровней сложности.

- Учащийся должен иметь возможность заниматься обучением в любом месте и в любое время, когда ему это потребуется.

- Для эффективного обучения учащийся должен активно участвовать в формировании стратегии и тактики своего обучения.

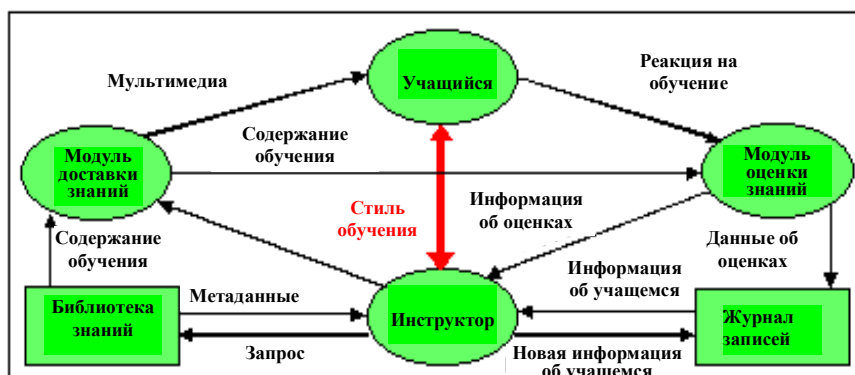


Рис. 1. Архитектура компьютерных обучающих систем

Учитывая все перечисленные особенности, система технологий ДО включает следующие основные компоненты (см. рис. 1):

- *Учащийся*. Им является любой пользователь системы дистанционного обучения независимо от цели, формы и срока обучения.

- *Инструктор*. Основные функции инструктора (руководителя обучения) заключаются в том, чтобы направлять учащегося на данном этапе обучения и контролировать его, т.е. помогать при необходимости. Эту роль может играть как преподаватель, так и сам учащийся, его товарищи по учёбе и само обучающее приложение.

- *Библиотека знаний*. Это совокупность источников информации, которые могут использоваться в процессе достижения целей, поставленных при создании обучающей системы. Библиотека может включать как ссылки на информацию в электронном виде, литературу, информацию на аудио-, видео- и других носителях, так и информацию о специалистах и организациях, дающих консультации, проводящих обучение или имеющих информацию по необходимым вопросам, лаборатории, места для проведения экскурсий и т.д. Наличие ссылок на различные доступные источники не только позволяет студентам получить знания по изучаемой теме за пределами материала, изложенного непосредственно в электронном учебном пособии (ЭУП), но и проводить своевременную коррекцию и обновление самого ЭУП, при котором информация, полученная по этим ссылкам, преобразуется непосредственно в содержание электронного обучающего материала.

- *Модуль доставки знаний*. Это совокупность средств и способов донесения информации до учащегося в наиболее удобном для восприятия виде. Как отмечалось выше, наиболее эффективной формой представления информации является мультимедиа - сочетание текста, неподвижных и подвижных изображений и (при необходимости) речи, звуковых эффектов. Поскольку учащийся должен в идеале иметь доступ к материалам обучения, а также возможность выхода на контакт с руководителем и с товарищами непрерывно из удобного для него места, модуль доставки должен обеспечить передачу информации в эту точку с приемлемым для восприятия качеством.

- *Модуль оценки и контроля*. Он представляет собой совокупность средств «измерения результатов» обучения. В систему контроля входят программные и другие средства, которые позволяют учащемуся каким-либо образом реализовать полученную им информацию на практике и получить при этом определённый результат, отражающий качество усвоения знаний. Результатом работы системы контроля должна быть информация об уровне знаний данного учащегося на текущий момент, на основе которой преподаватель управляет учебным процессом.

- *Журнал записей*. Содержит информацию об учащемся, его продвижении в изучении предлагаемого ЭУП материала.

Описанная схема отражает цикл взаимодействия учащегося с обучающей системой и может использоваться при разработке самых различных программных комплексов и информационных технологий, используемых в процессе обучения. Её компоненты в той или иной форме (не обязательно только в электронном виде) должна содержать любая обучающая система, используемая в ДО, для того чтобы процесс обучения был завершённым. Если ЭУП представляет собой реализацию лишь одного или нескольких описанных модулей, то оно может использоваться в ДО в сочетании с другими приложениями и материалами, реализующими остальные составные части системы.

2. Этапы создания электронного учебного пособия

Согласно стандарту Р1484.1 проектирование электронного учебного пособия включает в себя несколько иерархических уровней, которые позволяют разрабатывать обучающее приложение «сверху вниз» - начиная с практических и педагогических задач, которые должно решать ЭУП, и заканчивая аппаратно-программным «воплощением» этих задач. Цель иерархической модели проектирования - объединить методические разработки и их техническую реализацию. Иерархическая модель электронного обучающего приложения приведена в схеме.

Модель применения	
Модель интерфейса	Концептуальная модель
Модель реализации	
Модель ресурсов	

1. *Модель применения* - цель и задачи учебного пособия, т.е. те знания, умения и навыки, которые необходимо передать студенту в процессе работы с пособием.

2. *Концептуальная модель приложения* - его содержание, разбитое на модули и учебные единицы.

3. *Модель интерфейса* - набор действий пользователя при работе с пособием и получаемые им отклики.

4. *Модель реализации* - программные, а при необходимости и аппаратные модули, реализующие составные части системы, и взаимодействие между ними. Здесь определяются программные средства для разработки составных частей приложения, тип и версия операционной системы, необходимое дополнительное программное обеспечение и его версия.

5. *Совокупность аппаратных и физических ресурсов*, требующихся для реализации приложения и его успешной работы, например: конфигурация рабочего места пользователей, необходимые терминальные устройства; требования к ПК - объём памяти, объём свободного дискового пространства, быстродействие процессора; для сетевых приложений - требование к скорости передачи информации и другие.

Таким образом, проектирование электронного учебного приложения начинается с работы преподавателя - автора курса или пособия (уровни 1, 2), затем продолжается преподавателем совместно с техническими исполнителями (уровни 2, 3), и, наконец, исполнители, имея чётко поставленную задачу, могут самостоятельно реализовать приложение, используя доступные им технические средства (уровни 4, 5).

3. Подготовка Web-ориентированных обучающих материалов

Создание ЭУП для дистанционного обучения может быть начато с электронной версии теоретической части. Электронная копия бумажного варианта издания с использованием средств гипертекста проста в произ-

водстве, не требует больших дополнительных затрат, используется как информационно-справочный материал, эквивалентный обычному учебному пособию. Если по курсу не существует и не предполагается издание базового учебного пособия либо он опирается на давно не переиздававшиеся учебники, можно создать краткий электронный конспект лекций. Однако, с учётом особенностей обучения на расстоянии, к содержанию ЭУП предъявляется ряд определённых требований, в соответствии с которыми рекомендуется перерабатывать содержание печатных учебных пособий-оригиналов:

- Стиль изложения в форме монолога, обращённого непосредственно к читателю, стимулирующий желание читать.

- Доступность материала. В это понятие входит наличие:

- списка чётко сформулированных целей пособия;

- описания знаний и навыков, необходимых для успешной работы с ЭУП;

- гипертекстового оглавления;

- схемы, отражающей основные понятия, которые необходимо усвоить и взаимосвязи между ними;

- словаря специальных терминов с гиперссылками на него;

- периодической формулировки выводов и подведения итогов;

- информации об альтернативных способах изучения этого же материала.

- Наличие (по необходимости) приемлемых по качеству иллюстраций, адаптированных по масштабу к просмотру на экране компьютера.

- Наличие вопросов для самоконтроля с ответами или ссылками на них.

- Возможность для пользователя написать вопросы и замечания и переслать их (при работе в сети) автору или преподавателю.

Активная деятельность учащегося является одним из ключевых моментов в дистанционном обучении, поскольку позволяет повторять, закреплять и применять на практике изучен-

ный самостоятельно материал. Поэтому важная составляющая электронных учебных пособий и автоматизированных обучающих курсов для ДО - интерактивная компонента. Её цель - поддержка лабораторных и практических занятий по изучаемому курсу. Эти обучающие средства могут разрабатываться на основе имеющихся методических указаний к контрольным, лабораторным и практическим работам, расчётно-графическим заданиям, курсовым работам и проектам с опорой на гипертекстовое учебное пособие. Эта часть ЭУП может включать в себя следующие модули:

- элементы мультимедиа-демонстрации;
- интерактивную модель исследуемого процесса, явления или устройства;
- программные средства для моделирования и выполнения расчётов;
- графический интерфейс для построения различных схем, графиков и диаграмм;
- тесты различного уровня сложности;
- средства документирования результатов работы на локальной машине или сервере.

Возможно также использование для практических и лабораторных занятий в дистанционном обучении самостоятельных обучающих программных средств, созданных на любом языке для работы на локальной машине, как приложений к ЭУП, которые передаются студенту на компакт-диске или дискете. В этом случае можно воспользоваться готовыми обучающими программами без переработки, снабдив их подробным пошаговым руководством по использованию в электронном или печатном виде. Существует методика адаптации существующих стандартных программных средств - редакторов, электронных таблиц, СУБД, пакетов прикладных программ для инженерных расчётов и оптимизации и др. - к задачам обучения путём подключения к ним дополнительных программных модулей, наиболее точно соответствующих задачам, которые необходимо выполнить студентам в процессе обучения. Как правило, эти программные модули направляют ход работы студента при помощи текстовых подсказок, сообщений об ошибках. В данном случае обучающая программа является интерфейсом между пользователем и стандартным программным обеспечением, помогает студентам освоить его и в дальнейшем успешно использо-

вать для решения практических задач, что устраняет необходимость в разработке для этих целей специализированных обучающих программ.

Наиболее полно соответствует целям дистанционного обучения учебное пособие, включающее возможности синхронного диалогового общения в сети преподавателя и учащегося, а также учащихся друг с другом. Такие пособия позволяют проводить защиту заданий, консультаций, семинаров, совместной работы над проектами, деловых игр по теме изучаемого курса.

4. Выходные данные ЭУП

Для того чтобы обеспечить возможность многократного использования существующих электронных обучающих ресурсов преподавателями и учащимися различных кафедр, вузов и стран, каждый вновь созданный обучающий материал необходимо снабдить выходной информацией (метаданными). Кроме обмена и распространения (свободного или коммерческого) электронных обучающих материалов, наличие этой информации поможет вести хранение и учёт существующих ЭУП, будет стимулировать самостоятельный поиск необходимых материалов студентами и преподавателями, позволит включать во вновь создаваемые ЭУП готовые электронные обучающие модули, а экспертам оценивать качество ЭУП и давать рекомендации по их развитию и улучшению. Согласно разработанному Комитетом по обучающим технологиям IEEE стандарту «Метаданные об обучающих объектах» («Learning Object Metadata»), описание электронного обучающего ресурса должно содержать следующие основные сведения:

1. Общие характеристики:

- уникальный номер-идентификатор;
- название;
- сведения об авторах или разработчиках, а также авторах материалов, на базе которых создано ЭУП;
- дата выпуска (или дата учёта);
- язык электронного документа (русский, английский и др.);
- название исходного учебного пособия, если оно существует.

2. Смысловые характеристики:

- область знаний или учебная дисциплина;
- тема, основная идея или назначение ЭУП.

3. Педагогические характеристики:

- тип электронного документа: экспозитивный (т.е. предназначенный только для просмотра), активный (т.е. включающий в себя интерактивные элементы);
- специальность и курс, для которых предназначено пособие;
- наименования учебных заведений, в которых оно ранее использовалось.

Эта информация поможет расширить аудиторию каждого ЭУП и тем самым сэкономить время и трудозатраты на разработку новых ЭУП.

ЛИТЕРАТУРА

- Azuma Junichi.* Creating Educational Web Sites // IEEE Communication Magazine. 1999. № 3. С. 92 - 96.
- Ausserhofer Andras.* Web-based Teaching and Learning. A Panacea? // IEEE Communication Magazine. 1999. № 3. С. 109 - 113.
- Дарнелл Рик.* Справочное руководство JavaScript. СПб., 1998. 191 с.
- Журавлёва О.Б., Крук Б.И.* Дистанционное обучение: концепция, содержание, управление. Новосибирск: СибГУТИ, 2001. 86 с.
- Ritter Steven, Koedinger Kenneth R.* An Architecture for Plug-in Tutor Agents // Journal of Artificial Intelligence in Education. 1996. № 7(3/4). P. 315 - 347.