

движущей силой Болонского процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. TRENDS III – Move TOWARDS EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA. Sybille Reichert and Christian Tauh.
2. Байденко В.И. Болонский процесс: Структурная реформа высшего образования Европы. 4-е изд. М., 2004.
3. Байденко В.И. Болонский процесс: на пути к Берлинской конференции. Европейский анализ. М., 2004.
4. Байденко В.И. Болонский процесс: Проблемы, опыт, решения. М., 2006.
5. Газалиев А.М., Пак Ю.Н. Модернизация высшего образования и Болонский процесс // Тр. КарГТУ. 2009. № 4.
6. Обеспечение и оценка качества высшего образования / Ю. Похолков, А. Чукалин, С. Могильницкий, О. Боев // Высшее образование в России. 2004. № 2.
7. Болонский процесс: На пути к Лондону / Под ред. В.И. Байденко. М., 2007.
8. Геворкян Е.Н., Мотова Г.Н. Болонский процесс и сотрудничество в области обеспечения качества образования: опыт Российской Федерации // Вопросы образования. 2005. № 4.
9. Стандарты и руководства к системам обеспечения качества в Европейском пространстве высшего образования / Национальный Аккредитационный центр МОН РК. Астана, 2009.
10. Шаханова Н. Расширяя границы // Высшее образование в Казахстане. 2008. № 2.
11. Себкова Х. Аккредитация и обеспечение качества высшего образования в Европе // Высшее образование в Европе. 2002. № 3.
12. Пак Ю.Н., Пак Д.Ю. Система зачетных кредитных единиц в контексте Болонских реформ // Тр. КарГТУ. 2010. № 1.
13. Байденко В.И. Болонский процесс. Курс лекций. М., 2004.
14. Колер Ю. Обеспечение качества, аккредитации и признание квалификаций как контрольные механизмы европейского пространства высшего образования // Высшее образование в Европе. 2003.
15. Туймебаев Ж.К. Мы открываем мир, мир открывает нас // Высшее образование в Казахстане. 2008. № 2.

УДН 37.013:001.76

УМБЕТОВ У.
ДЬЯКОНОВА Е.Т.

Обеспечение применимости проектируемых электронных учебников

При проектировании электронного учебника (ЭУ), помимо реализации требуемых функциональных возможностей, важным является обеспечение максимального удобства при его применении. В терминологии дизайна это свойство интерактивных систем характеризуется термином *usability*, который используется для обобщенной характеристики эксплуатационных качеств систем и рассматривается как обязательный элемент их проектирования. Удобство применения подразумевает пригодность рассматриваемого продукта к практическому применению в соответствии с его функциональным назначением. Имеется в виду, что данный продукт реализует свои функциональные возможности наилучшим образом. Работая с продуктом, пользователь достигает своих целей с наибольшим эффектом и минимальными трудозатратами.

Удобный в применении ЭУ, подобно хорошему преподавателю, обеспечивает плодотворное и эффективное обучение пользователя. При работе с ЭУ у пользователя не должно возникать чувства дискомфорта и неуверенности в своих силах, обусловленной организацией рабочей среды. Напротив, он должен чувствовать всегда, что хорошо понимает и может пользоваться предложенным учебным материалом. Это должно способствовать укреплению собственной самооценки и стимулировать к работе с ЭУ. Опыт общения пользователя с ЭУ должен систематически повышать уровень его компетентности не только в части изучаемого материала, но и в работе с аналогичными обучающими средствами в целом. Все это указывает на чрезвычайную важность организации и дизайна ЭУ с точки зрения понятия *usability*.

Однозначного перевода термина *usability* нет. В

литературе встречаются синонимы: *удобство применения, эргономика программных продуктов, эффективность использования, практичность, пригодность, применимость, используемость, эргономичность, потребительские качества продукта или просто юзабилити*. Международная организация стандартизации (ISO) дает следующее определение: *usability* – это эффективность, рентабельность и удовлетворение, с которым пользователи могут выполнить поставленную задачу в заданной среде. В дальнейшем термин *usability* будем трактовать как *практичность* рассматриваемого интерактивного продукта.

Обеспечение практичности интерактивного продукта требует ответа на вопрос, что делает его пригодным к применению вообще и удобным в применении в частности. Существует ряд показателей, позволяющих оценить практичность интерактивной системы. Применительно к ЭУ могут быть использованы следующие:

- привлекательность;
- степень развития функций системы;
- пользовательские характеристики.

Привлекательность ЭУ определяется степенью актуальности представленного в нем учебного материала и качеством исполнения ЭУ, в первую очередь, дизайном. Привлекательность ЭУ во многом определяет мотивацию обучаемого к его использованию.

Подбор актуального учебного материала есть непременное условие привлекательности ЭУ. Разработчики ЭУ должны быть нацелены на это и всячески стремиться использовать новейшие достижения теории и практики по профилю учебной дисциплины в увязке их с типовыми и рабочими

программами данной дисциплины. При этом пользователь ЭУ должен быть заранее об этом оповещен, что обеспечивается посредством представления соответствующей информации в аннотации к ЭУ, содержанием и оформлением оглавления. Этому также могут способствовать рекомендации по последовательности изучения материала ЭУ в зависимости от уровня предварительной подготовленности пользователя. Материал ЭУ должен быть структурирован таким образом, чтобы подготовленный пользователь имел возможность использовать больший объем информации, а новичок – обойтись минимумом необходимой информации.

Немаловажное значение имеет использование открытого принципа организации ЭУ. Под этим понимается возможность модернизации, развития и расширения материала ЭУ. Поскольку учебная дисциплина со временем может пополняться новыми разделами и вносимыми коррективами в содержание отдельных вопросов, ЭУ должен допускать возможность соответствующей корректировки учебного материала. При этом разработчики не должны испытывать каких-либо ограничений ни в части объемов размещаемой информации, ни в части форм и средств ее отображения и представления.

Степень развития функций системы складывается из следующих составляющих: легкость в изучении функций, легкость их использования, соответствие функций целям и задачам ЭУ. Легкость в изучении функций интерактивной системы оценивается уровнем усилий, которые должны быть предприняты пользователем для того, чтобы понять принципы функционирования системы.

Легкость использования функций системы определяется усилиями, которые должны быть предприняты пользователем для практической работы в рабочей среде системы. На практике встречаются системы, которые легко поддаются освоению, но затруднены для использования. Понятно, что мотивация к практическому применению такой интерактивной системы не будет высока.

Соответствие функций системы целям и задачам ЭУ оценивается по степени функциональности системы. Система может быть легка для освоения и удобна в применении, но не в полной мере соответствовать своему конечному назначению, т.е. эффективно решать задачу обучения пользователя по направлению учебной дисциплины.

Пользовательские характеристики представляют набор факторов, которые отражают заинтересованность пользователя в использовании ЭУ. К числу таких показателей могут быть отнесены предварительная осведомленность пользователя о содержании и значимости материала ЭУ (knowledge); побуждение (motivation) и усмотрение (discretion). Все эти показатели являются взаимосвязанными и влияют друг на друга. Предварительная осведомленность пользователя определяет наличие либо отсутствие интереса к ЭУ, т.е. степень мотивации пользователя к использованию ЭУ. При этом чем выше мотивация пользователя, тем больше усилий он будет

прикладывать для освоения материала ЭУ. Фактор усмотрения определяет мотивацию пользователя к использованию именно данного ЭУ в условиях наличия выбора среди различных вариантов ЭУ.

Все приведенное выше составляет комплексную оценку практичности ЭУ и подлежит обязательному учету при его проектировании и разработке.

Необходимо отметить, что практичность ЭУ – это прежде всего *качественный признак*, который определяет, насколько пользователю легко и привлекательно работать с ЭУ. Можно выделить следующие составляющие данного показателя:

- *легкость применения* – характеристика того, насколько легко пользователь может выполнять основные операции, связанные с практическим применением ЭУ при первой встрече с ним;
- *эффективность* – показатель того, как быстро пользователь может освоить основное содержание ЭУ;
- *запоминаемость* – показатель, определяющий объем остаточных знаний по материалам ЭУ через определенный промежуток времени;
- *ошибки* – сколько ошибок делает пользователь при выполнении контрольных заданий, насколько серьезны эти ошибки, насколько легко пользователь может исправить эти ошибки;
- *субъективное удовлетворение пользователя* – характеризует, насколько пользователю приятно работать с ЭУ.

Вместе с тем практическое применение данного показателя предполагает возможность его количественной оценки, что требует использования определенных и наглядных индикаторов. Только в этом случае можно говорить о возможностях объективного измерения данного показателя.

Можно предложить множество различных методов оценки удобства применения ЭУ. Вместе с тем наиболее действенным и полезным представляется метод *тестирования* системы.

Пионером оценки удобства применения интерактивных систем является компания *IBM Corporation*, которая приступила к таким оценкам в начале 80-х годов. Эти работы были направлены на то, чтобы сделать пользователей ПК наиболее самодостаточными. В настоящее время тестирование интерактивных систем на удобство применения стали производить практически все фирмы данной отрасли. Компании, приобретающие программное обеспечение, разработанное на заказ, также проводят экспериментальные оценки на предмет удобства его применения.

Сегодня тестирование на удобство применения интерактивных систем является неотъемлемой частью общего процесса их разработки. Оно осуществляется на плановой основе в обязательном порядке. Причем тестирование на удобство применения проводится уже на начальном этапе разработки продукта с тем, чтобы понять, смогут ли потребители вообще использовать данный продукт.

Тестирование на удобство применения обычно основывается на двух типах методов оценки – количественных и качественных. Количественные

методы оценки предполагают использование измеряемых показателей. Качественные методы – это субъективные методы, включающие сбор устных и письменных сообщений пользователей об их восприятии, мнениях, суждениях, предпочтениях, а также степени удовлетворенности от системы и работы с нею.

Различные типы оценок подходят для различных стадий процесса дизайна. Например, качественные данные могут потребоваться, когда дизайн необходимо усовершенствовать. Качественный метод позволяет проектировщику узнать о том, почему произошли ошибки или недоразумения, а не только их численность. На более поздних стадиях дизайна может потребоваться количественная информация, которая позволит проектировщикам оценить правильность выбранного дизайна.

В качестве измеряемых индикаторов удобства применения ЭУ могут быть использованы следующие показатели.

Одной из наиболее используемых оценок удобства применимости ЭУ является время, требуемое пользователю на выполнение определенного контрольного задания. Меры времени имеют преимущество в том, что они просты в измерении и подходят для статистического анализа. При этом следует иметь в виду, что время, затрачиваемое на выполнение задания различными пользователями, может быть различным. Поэтому часто важны не столько абсолютные величины данного показателя, сколько их соотношение для выполнения различных заданий. Данный показатель позволяет получить оценку скорости обучения пользователя.

Другим показателем может служить количество и типы ошибок, допускаемых пользователем при выполнении контрольных заданий. Они могут показать, какие проблемы организации и дизайна учебного материала имеются в ЭУ.

Обычно различают две категории ошибок: режимные ошибки (*mode errors*) и ошибки описания (*description errors*).

Когда пользователи полагают, что они находятся в одном режиме, а в действительности они находятся в другом режиме, происходят режимные ошибки. К режимным ошибкам можно отнести опечатки, т.е. неверное исполнение предписанного действия в форме набора требуемого символа, либо группы символов. Такие ошибки являются следствием недостаточного внимания. Режимные ошибки также могут возникать вследствие неверного либо неполного считывания показаний эксплуатируемой интерактивной системы. Кроме того, к режимным ошибкам относятся моторные ошибки. Данные ошибки бывают связаны с тем, что пользователь, хотя и знает содержание предписанных действий и то, каким образом они должны быть реализованы, затрудняется выполнить эти действия правильно по независящим от него причинам, в частности, из-за нерациональной организации рабочей среды.

К существенным ошибкам следует относить неверное описание и отражение материала предметной области. Следствием таких ошибок является формирование в сознании пользователя

неправильных знаний и представлений по изучаемой дисциплине. Ущерб, нанесенный этими ошибками, может быть чрезвычайно велик.

Качественные оценки практичности ЭУ могут быть произведены с использованием различных типов протоколов тестирования. Различают следующие основные типы протоколов – устные и визуальные. Устные протоколы характеризуются тем, что пользователи выполняют контрольное задание, сопровождая его размышлениями вслух. Такие протоколы позволяют разработчикам понять и проследить ход мыслей пользователей при работе с ЭУ и учесть это в процессе проектирования и реализации ЭУ. Устные протоколы могут быть *параллельными* либо *ретроспективными*. Параллельный протокол ведется по ходу выполнения пользователем контрольного задания. Ретроспективный протокол заполняется по завершении пользователем контрольного задания. Могут также использоваться оба вида протоколов одновременно.

Визуальные протоколы ведутся в форме видеозаписи действий пользователя при выполнении контрольного задания. Это позволяет эффективно выявлять элементы ЭУ, в которых пользователь испытывает затруднения. Следует иметь в виду, что и в случае устного протоколирования и при визуальном протоколировании результаты тестирования могут быть искажены вследствие того, что пользователи стеснены в своих действиях в условиях наблюдения за ними.

Качественной организации материала ЭУ могут способствовать оценка и учет *концентрации внимания на образцах визуального просмотра*. Тестирование разработки в форме наблюдения за движениями глаз пользователя могут показать, на каких образцах просмотра фокусируются его внимание, с какой частотой и какой продолжительностью. Такие данные позволяют произвести оценку того, в каком виде и какая информация ЭУ привлекает наибольшее внимание пользователя.

Дополнительно к данной оценке может проводиться оценка *частоты обращения к объектам различного способа исполнения и дизайна*. Эта оценка позволяет определить объекты, вид и дизайн которых востребуются чаще и больше привлекают внимания.

Оценка *меры заинтересованности в применении ЭУ* может выявляться посредством анкетирования, опросов и интервью различных категорий пользователей. Оцениваемые меры могут охватывать самые различные сферы. В частности, можно проводить опросы таким способом, чтобы выявить мнения пользователей относительно легкости освоения материала, легкости в использовании ЭУ, соответствия ЭУ целям и задачам обучения. Возможны также другие вопросы для включения в анкеты и интервью, позволяющие оценить практичность и привлекательность ЭУ. К примеру, о том, удобно ли было пользователю работать с ЭУ, насколько удобна и комфортна рабочая среда ЭУ,

система управления и навигации и др.

Подобные сведения являются ценным источником информации. Они позволяют установить обратную связь с пользователями ЭУ и определить степень пригодности и практичности ЭУ.

Для получения наиболее достоверной информации об эффективности и практичности ЭУ важна правильная организация тестирования исследуемого продукта. Приоритетными при этом являются следующие направления исследований.

Оценка базовых концепций ЭУ. Существо данного исследования заключается в том, что разработчики ЭУ сопоставляют собственные представления об организации и дизайне учебного материала ЭУ с мнением потенциальных пользователей. Подобные оценки целесообразны на ранних стадиях проектирования и могут проводиться посредством опросов, анкетирования и интервью. Полученные результаты исследования могут быть полезными и с точки зрения предварительной оценки потенциального спроса на ЭУ.

Подбор участников тестирования в роли пользователей ЭУ. Эффективное и качественное тестирование ЭУ предполагает правильный подбор участников тестирования в роли потенциальных пользователей. Вполне естественным представляется привлечение различных категорий пользователей. При этом потенциальных пользователей ЭУ необходимо подразделять на *дружественных* и *недружественных*.

Дружественные пользователи предрасположены к разумной и правильной работе с ЭУ. Они стремятся к максимально точному исполнению требуемых инструкций и правил поведения в процессе работы. Их участие в тестировании обеспечивает оценку перспективности разработки ЭУ в целом.

Недружественные пользователи – устремлены на выявление недостатков испытываемой системы. Это способствует выявлению отрицательных свойств и характеристик ЭУ.

Важно, чтобы участники тестирования были *типичными представителями* пользователей исследуемого продукта. В этом случае достигается

наиболее достоверная оценка степени применимости ЭУ.

Количество участников тестирования зависит от многих факторов. В частности, от выделенного времени, наличия рабочих мест, типа тестируемого ЭУ, вида статистического анализа, который планируется провести по результатам тестирования и др. Как показывает практика, достаточно 5-10 участников для оценки качества и практичности ЭУ, а также выявления основных проблем его применимости.

Перед началом разработки ЭУ целесообразно провести тестирование используемых прототипов. Это позволит выявить их достоинства и недостатки, которые могут быть учтены в разрабатываемом проекте. В этом случае конечный продукт будет в большей степени отвечать своему назначению, поставленным целям и задачам.

На завершающем этапе оценки качества и практичности ЭУ рекомендуется проводить его комплексное тестирование по определенному перечню контрольных критериев, которые охватывают все аспекты функционирования и эксплуатации ЭУ. В частности, системные и аппаратные требования, используемое программное обеспечение, режимы эксплуатации, возможности доступа для удаленного пользователя и др.

Окончательная оценка качества, эффективности и практичности ЭУ требует проведения *производственных испытаний*, т.е. тестирование его высококвалифицированным преподавателем по профилю ЭУ.

В процессе эксплуатации ЭУ может проводиться его *производственное тестирование*, чтобы оценить его преимущества, недостатки в сравнении с другими аналогами и выработать рекомендации по его доработке, совершенствованию и модернизации.

Рассмотренные методические аспекты и подходы к обеспечению качественной организации и дизайна ЭУ могут быть распространены полностью либо частично и на другие виды разрабатываемых электронных образовательных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Preece, J. Sharp, H. Rodgers, Yvonne. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. 2002 PaperBack.

УДК 004.378.147

**ЭМ Г.А.,
ВОЙТКЕВИЧ С.В.,
МАКАРЕНКО Н.В.**

Опыт применения информационных технологий при подготовке специалистов электротехнического профиля

Внедрение новых информационных технологий (ИТ) в учебный процесс связано с повышением профессиональной компетентности будущего специалиста. Наличие таких теоретических и практических знаний у специалиста значительно повышают его востребованность на рынке труда.

Однако применение ИТ в ходе профессиональной подготовки специалистов инженерного профиля имеет

свои особенности. Автоматизация учебных работ профессионального характера создает, с одной стороны, предпосылки для более глубокого понимания свойств изучаемых объектов и процессов на математических (имитационных) моделях, проведения параметрических исследований и оптимизации. С другой стороны, осмысленное применение систем автоматизации профессиональной деятельности требует доста-