

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»  
Студенческое научное общество БарГУ

# **СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016**

Материалы XII Международной  
научно-практической конференции  
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи  
БарГУ  
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,  
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем  
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт  
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

---

*Научное издание*

СОДРУЖЕСТВО НАУК.  
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной  
научно-практической конференции  
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

*На русском, белорусском, английском языках*

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол  
Технический редактор А. Ю. Сидоренко  
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак  
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.  
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

При нажатии на кнопку «Редактировать» — статус ячейки переходит в состояние редактирования, на кнопку «Обновить» — данные в таблице обновляются, на кнопку «Экспорт в MS Excel» — выполняется экспорт данных в MS Excel, на кнопку «Сбросить значение» — все позиции в ячейках таблицы обнуляются, на кнопку «Сохранить» — данные таблицы сохраняются в отдельный документ, на кнопку «Рассчитать коммерческие расходы» — выполняется расчёт коммерческих расходов на каждую группу изделий по формуле:  $КОМ_j = ПС_j \cdot \frac{КОМ_{общ}}{\sum ПС_i}$ , где  $КОМ_j$  — величина коммерческих расходов на группу изделий;  $ПС_j$  — величина производственной себестоимости на группу изделий;  $КОМ_{общ}$  — общие коммерческие расходы по предприятию;  $\sum ПС_i$  — полная производственная себестоимость.

**Заключение.** На основании проведённого тестирования и анализа возможностей разработанного программного продукта можно сделать вывод, что он является конкурентоспособным на рынке современных систем автоматизации, может использоваться в работе специалистов планово-экономического отдела на предприятии ОАО «Барановичский автоагрегатный завод».

#### Список цитируемых источников

1. Калькулирование. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Калькулирование> (дата обращения: 17.02.2016).

УДК 378

**Ю. А. Прозорова**

*Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский государственный институт индустрии туризма имени Ю. А. Сенкевича», Москва, Российская Федерация*

#### РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ С ПОМОЩЬЮ «КОНСТРУКТОРОВ»

**Введение.** На современном этапе информатизации образования преподаватели должны проектировать образовательные программы, индивидуальные образовательные маршруты, разрабатывать структуру содержания преподаваемых дисциплин и элективных курсов подготовки обучающихся, использовать современные средства автоматизации контроля на основе информационных и коммуникационных технологий и т. п.

В ГАОУ ВО МГИИТ имени Ю. А. Сенкевича многие дисциплины по направлениям подготовки «Гостиничное дело» и «Туризм» имеют авторскую структуру содержания. Особое место занимает дисциплина «Английский язык профессиональный», в результате изучения которого обучающийся должен уметь использовать иностранный язык в профессиональной деятельности, взаимодействовать с клиентами туристских предприятий и коллегами, в том числе с представителями других культур. Все эти дисциплины предполагают разработку авторских учебно-методических материалов и комплексов, в том числе учебников и учебных пособий. В связи с этим актуальной является проблема разработки авторских электронных учебников и электронных учебных пособий преподавателями, не являющимися специалистами в области разработки программного обеспечения образовательного назначения. Эту проблему можно частично решить, используя в своей профессиональной деятельности для разработки электронных учебников и учебных пособий так называемые «конструкторы».

Вслед за И. В. Роберт [1] под электронным учебником (далее — ЭУ) будем понимать информационную систему (программную реализацию) комплексного назначения, обеспечивающую посредством единой компьютерной программы, без обращения к бумажным носителям информации, реализацию дидактических возможностей средств информационно-коммуникационных технологий во всех звеньях дидактического цикла процесса обучения: постановку познавательной задачи; предъявление содержания учебного материала; организацию применения первично полученных знаний (организацию деятельности по выполнению отдельных заданий, в результате которой происходит формирование научных знаний); обратную связь, контроль деятельности учащихся; организацию подготовки к дальнейшей учебной деятельности (задание ориентиров для самообразования, для чтения дополнительной литературы).

Под электронным учебным пособием (далее — ЭУП) будем понимать электронное издание, частично или полностью заменяющее или дополняющее учебник и официально утверждённое в качестве данного вида издания. Электронное учебное пособие не может быть сведено к бумажному варианту без потери дидактических свойств [2]. При этом ЭУ и ЭУП должны обеспечивать реализацию дидактических возможностей средств информационно-коммуникационных технологий [3].

**Основная часть.** В настоящее время появилось большое количество так называемых «конструкторов» ЭУ и ЭУП, которые распространяются как на платной основе, так и бесплатно. Одним из примеров условно бесплатно распространяемого «конструктора» является пакет SunRay BookOffice [4], который состоит из двух программ:

SunRav BookEditor, предназначенного для создания и редактирования ЭУ и ЭУП, справочников и т. п.; SunRav BookReader, предназначенного для просмотра электронных книг и учебников, что позволяет распространять их на CD и DVD. При этом устанавливать на компьютер пользователя какие-либо программы не требуется.

Программная оболочка SunRav BookEditor предназначена для объединения имеющегося учебного материала, представленного в виде htm-страниц, jpg-рисунков и avi-видеофайлов. ЭУ или ЭУП, разработанный с помощью программной оболочки SunRav BookEditor, может содержать цели и задачи изучаемого курса; тематический план курса; контрольный тест типа «выбор одного правильного ответа из нескольких (до четырёх вариантов ответа)» с неограниченным количеством вопросов и возможностью добавления иллюстраций как в вопрос, так и в варианты ответов; список вопросов для контроля в формате htm; разделы курса; темы по каждому разделу (каждая тема может содержать как основной, так и дополнительный материал в формате htm, фотогалерею с пояснениями к каждой фотографии, справку по терминам в формате htm, фотографии, иллюстрации в формате jpg, видеоролики в формате avi, контрольные вопросы в формате htm, тест типа «выбор одного правильного ответа из нескольких (до четырёх вариантов ответа)», вызов стандартного Windows-калькулятора); список дополнительной литературы; глоссарий (справочник) по терминам на русском и английском языках с системой поиска слов.

Разработка ЭУ или ЭУП с помощью SunRav BookOffice включает три этапа: установку программы, разработку структуры и содержания, публикацию.

Другим вариантом разработки ЭУ и ЭУП является использование бесплатно распространяемого «конструктора» [5] в комплексе с программой для создания и редактирования тестов, таких как easyQuizzy [6].

Программа-конструктор электронных учебников Constructor Electronic books имеет интуитивно-понятный интерфейс, позволяющий преподавателю приступить к работе без специальной подготовки. При проектировании ЭУ или ЭУП все данные отражаются в виде древовидной структуры, программа автоматически определяет форматы данных и присваивает им определённые категории. Разработка ЭУ и ЭУП с использованием бесплатно распространяемого «конструктора» имеет те же этапы, что и с помощью условно бесплатно распространяемого пакета SunRav BookOffice.

Однако в «конструкторах» ЭУ или ЭУП отсутствует возможность создания тестов. Для реализации этой функции можно интегрировать с помощью «конструктора» готовые тесты в ЭУ или ЭУП, созданные в специализированной программе, например в easyQuizzy. EasyQuizzy — это программа для создания и редактирования тестов, обладающая удобным интерфейсом и позволяющая педагогическим кадрам, не обладающим специальными навыками владения информационно-коммуникационными технологиями, осуществлять автоматизированное тестирование по авторским методикам. Скачать программу можно бесплатно на официальном сайте разработчиков [7]. Каждый создаваемый тест представляет собой независимый исполняемый файл, который запускается на любом компьютере под управлением Windows. Он предлагает пользователю вопросы и выставляет оценку на основе заданной шкалы баллов.

Тестирование с помощью программы easyQuizzy выглядит аналогично обычному тестированию: преподаватель набирает вопросы и варианты ответов теста в программе easyQuizzy, указав произвольное ограничение времени тестирования; программа генерирует исполняемый файл теста; преподаватель копирует исполняемый файл теста на компьютеры учащихся или открывает доступ к файлу теста по сети; учащиеся запускают исполняемый файл теста и отвечают на задаваемые вопросы; после прохождения теста каждому учащемуся выставляется оценка, которую он сообщает преподавателю. Также учащийся может сразу после окончания тестирования распечатать подробный отчёт на сетевом принтере или сохранить его в RTF-файл.

В программе easyQuizzy каждый тест состоит из нескольких вопросов, логически объединённых некоторой общей темой, так как программа поддерживает только одну тему для каждого теста. Если необходимо протестировать обучающихся сразу по нескольким темам, то следует создать несколько файлов тестов, каждый из которых будет содержать нужную тему. Каждый вопрос теста имеет варианты ответов (как минимум два), часть которых правильная, а другая часть заведомо неправильная. Обучающемуся предлагается вопрос и все варианты ответов, а он должен выбрать правильный ответ. При выборе правильного ответа вопрос засчитывается как правильный и включается в общую оценку.

Программа easyQuizzy позволяет создавать пять типов вопросов: альтернативный выбор, выбор одного правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов, установление правильной последовательности, установление соответствия, свободный ответ.

Чтобы создать тест в программе easyQuizzy, необходимо выполнить следующую последовательность действий: запустить программу easyQuizzy; заполнить информационные поля «Название теста», «Описание теста» и «Автор»; выполнить промежуточное сохранение теста, указав для него папку и имя файла; переключиться на вкладку «Вопросы и ответы»; добавить вопросы, выбрав их тип и задав варианты ответов; выполнить промежуточные сохранения, так как программа не сохраняет тесты автоматически; после создания всех вопросов теста перейти на вкладку «Настройки теста» и задать необходимые параметры тестирования; можно периодически проверять создаваемый тест, нажимая сочетание клавиш Ctrl+F5; сохранить настроенный тест и закрыть программу.

После того как тест создан, можно загрузить сохранённый тест в ЭУ или ЭУП с помощью программы Constructor Electronic books.

**Заключение.** Использование «конструкторов» позволит преподавателям реализовывать авторские разработки в структуре ЭУ и ЭУП, а также разрабатывать авторские сетевые информационные ресурсы.

## Список цитируемых источников

1. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014.
2. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) ; Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / сост. И. В. Роберт, Т. А. Лавина. М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012.
3. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты).
4. Пакет программ для создания и просмотра электронных книг или учебников [Электронный ресурс]. URL: <http://sunrav.ru/bookoffice.html> (дата обращения: 16.03.2016).
5. Конструктор Электронных учебников [Электронный ресурс]. URL: <http://soft.sibnet.ru/soft/18208-constructor-electronic-books/> (дата обращения: 16.03.2016).
6. Конструктор тестов easyQuizzy [Электронный ресурс]. URL: <http://easyquizzy.ru/> (дата обращения: 16.03.2016).
7. Конструктор тестов easyQuizzy.

УДК 004.451;004.72:004.451

**Е. В. Сеген, И. А. Камленок**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи*

## СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ С МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

**Введение.** Микроконтроллеры используются во всех сферах жизнедеятельности человека, устройствах, которые окружают его. Они просты в подключении и имеют большие функциональные возможности. С помощью программирования микроконтроллера можно решить многие практические задачи аппаратной техники.

На основе стереоусилителя с микроконтроллерным управлением опишем преимущественные характеристики использования микроконтроллеров, необходимость их внедрения.

Микроконтроллер — компьютер на одной микросхеме, который предназначен для управления различными электронными устройствами и осуществления взаимодействия между ними в соответствии с заложеной в микроконтроллер программой. В отличие от микропроцессоров, используемых в персональных компьютерах, микроконтроллеры содержат встроенные дополнительные устройства. Эти устройства выполняют свои задачи под управлением микропроцессорного ядра микроконтроллера [1].

Электронные усилители — это устройства для увеличения мощности электрических колебаний без изменения их формы при помощи электронных ламп или полупроводниковых триодов (транзисторов) [2].

Интегральный усилитель — это усилитель, все функциональные блоки которого размещены в одном корпусе (включая все органы управления, предусилительную часть и усилитель мощности) [3].

**Основная часть.** В качестве усилителей мощности было принято решение использовать две микросхемы LM3886TF, включённые по схеме в соответствии с рекомендациями производителя, за исключением конденсаторов для задержки включения, ёмкость которых была увеличена для устранения щелчков при включении. Предусилитель решено было использовать на микросхеме LM1036, включённой по схеме производителя, за исключением того, что ёмкость конденсаторов на управляющих входах была увеличена, а вместо переменных резисторов для управления микросхемой использованы аппаратные широтно-импульсные модуляции микроконтроллера. Для устранения нежелательных искажений входного сигнала решено было отказаться от специализированных микросхем в блоке коммутации входов в пользу четырёх реле, управляемых триггером-коммутатором K04КП024А с помощью биполярных транзисторов в ключевом режиме. Блок управления усилителем построен на микроконтроллере ATmega16A, тактируемом встроенным RC-генератором на частоте 8 МГц. Блок управления питается от собственного маломощного источника питания, постоянно включённого в сеть 220 В. Сам же блок управления управляет коммутацией к сети мощного блока питания, питающего предусилитель и усилители мощности; с помощью аппаратного широтно-импульсного модулятора управляет регулировкой громкости, низких частот, высоких частот и тон-компенсацией; с помощью встроенного аналого-цифрового преобразователя попеременно измеряет выпрямленное напряжение с выходов усилителей и отображает текущий уровень сигнала на светодиодной логарифмической шкале, а в случае увеличения амплитуды выше максимально допустимого уровня в течение 3 с, автоматически снижает уровень громкости до нуля в целях защиты акустической системы и самих усилителей мощности от перегрузки. Задержка защиты в 3 с выбрана экспериментально с учётом пиковых моментов в музыке, при которых кратковременно мощность может превысить допустимый порог, но при этом 3 с являются вполне безопасными как для усилителя, так и для самой акустической системы. Управляется усилитель шестью кнопками: «Включить», «Выключить», «Режим», «Вкл/выкл тон-компенсацию», «+» и «-». Для индикации режима ожидания и работы режима тон-компенсации используются красный и жёлтый светодиоды соответственно. Для индикации уровня громкости, низких частот и высоких частот используются семисегментные индикаторы с общим катодом. Уровни сигналов на выходе усилителя отображаются с помощью четырёх светодиодных шкал: двух зелёных и двух двухцветных (зелёный и красный). Используя двухцветный индикатор, удалось добиться свечения шкалы при работе усилителя на малой мощности зелёным цветом, при средней — оранжевым (используя свечение сразу зелёного и красного), красным — при работе усилителя на максимальной