

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 378. 016:004.5

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

### ON THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES TO IMPROVE STUDENTS PROFESSIONAL TRAINING

**А. М. Васильева**

**A. M. Vasilyeva**

*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический  
университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары*

**Аннотация.** В статье рассмотрен опыт применения электронных образовательных ресурсов в преподавании дисциплин «Исследование операций», «Информатика и программирование» студентам физико-математического факультета Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, обучающимся по специальностям «Информатика и математика», «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении». Приведены результаты педагогического эксперимента по повышению уровня знаний студентов при использовании в процессе обучения разработанных автором электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

**Abstract.** The author considers the experience of employing electronic educational resources in teaching courses «Operations research», «Informatics and programming» for students majoring in «Computer Science and Mathematics», «Applied Computer Science in State and Municipal Management» in I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University. The author gives the results of pedagogical experiment on the problem of increasing of the level of students' knowledge when using electronic educational resources developed by the author.

**Ключевые слова:** *электронные образовательные ресурсы, методика преподавания, обучающая программа, информационно-коммуникационная технология, электронное обучение, гипермедиа, образовательные технологии.*

**Keywords:** *electronic educational resources, methods of teaching, training program, information and communication technology, e-learning, hypermedia, learning technologies.*

**Актуальность исследуемой проблемы.** Проблема эффективной организации обучения с использованием электронных средств учебного назначения является актуальной и связана с необходимостью активного использования как классических, так и новых форм обучения в процессе подготовки специалистов. На кафедре информатики и вычислительной техники ЧГПУ им. И. Я. Яковлева в преподавании различных дисциплин активно используются

компьютерные технологии и разнообразные электронные средства учебного назначения как при проведении аудиторных занятий, так и при организации самостоятельной работы студентов. Преподаватели и студенты кафедры ведут разработку электронных пособий, обучающих программ [2], [10], широко используют системы дистанционного обучения, системы автоматизированного тестирования. Внедрение современных форм обучения с применением ЭОР позволяет вести учебный процесс на новом качественном уровне.

**Материал и методика исследований.** Педагогическое исследование проводилось на физико-математическом факультете ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева». В исследовании принимали участие студенты очной формы обучения. Использовались следующие электронные средства обучения: электронный учебный курс по дисциплине «Исследование операций», предназначенный для студентов, обучающихся по специальности «Информатика и математика», включающий электронный учебник и обучающую программу решения оптимизационных задач, и компьютерная обучающая программа по информатике, разработанная в помощь студентам, обучающимся по специальности «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении», изучающим дисциплину «Информатика и программирование».

Использовался комплекс теоретических методов исследования, включающий изучение образовательных стандартов, анализ научной и учебно-методической литературы по вопросам применения электронных образовательных ресурсов в образовании; педагогический эксперимент по внедрению в практику обучения разработанных ЭОР; статистический анализ полученных результатов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Использование в учебном процессе новых информационных технологий, в том числе мультимедийных, интерактивных и иных электронных средств, позволяет совершенствовать учебный процесс и значительно повысить эффективность обучения. Теоретические и экспериментальные исследования по вопросам применения ИКТ в учебном процессе отражены в работах многих авторов, например, [1], [3], [4], [5], [9]. Вопросам применения математических методов в задачах анализа экспериментальных данных и в педагогических исследованиях посвящены работы [6], [7], [8].

Одними из самых распространенных видов компьютерных средств обучения являются электронные учебные курсы и компьютерные обучающие программы.

Современная полнофункциональная компьютерная обучающая программа имеет следующие преимущества:

- предоставление учебных материалов в различных формах (текст, гипертекст, графика, аудио- и видеоматериалы и т. д.);
- наличие учебных материалов различных видов (практикумы, справочники, контрольные задания и т. д.);
- определение уровня знаний обучаемого;
- адаптацию программы к уровню знаний студента в соответствии с целью обучения.

Как правило, обучающие программы предоставляют следующие возможности [4]:

- преподаватель вводит разностороннюю информацию (теоретический и демонстрационный материал, практические задания, вопросы для тестового контроля) в базу данных и формирует сценарий для проведения занятия;

- студент в соответствии со сценарием (выбранным им самим или предложенным преподавателем) работает с учебно-методическими материалами программы;

- автоматизированный контроль усвоения знаний обеспечивает необходимую обратную связь, позволяя выбирать самому студенту (по результатам самоконтроля) или назначать автоматически последовательность и темп освоения учебного материала;

- работа студента протоколируется, информация (итоги тестирования, изученные темы) заносится в базу данных;
- преподавателю и обучаемому предоставляется информация о результатах работы, в том числе и в динамике.

С целью совершенствования подготовки студентов по дисциплинам «Исследование операций», «Информатика и программирование» нами были разработаны следующие программные продукты:

- электронный учебный курс «Исследование операций», включающий электронный учебник и компьютерную обучающую программу решения оптимизационных задач;
- компьютерная обучающая программа по информатике, предназначенная для изучения дисциплины «Информатика и программирование».

Электронный учебник «Исследование операций» разработан с использованием гипертекстовой технологии и содержит материалы по темам «Линейное программирование», «Нелинейное программирование», «Теория игр», «Динамическое программирование».

Обучающие программы разработаны с использованием языков программирования C# и Delphi.

Обучающая программа решения оптимизационных задач содержит модули «Линейное программирование», «Динамическое программирование». Модуль «Линейное программирование» имеет следующие возможности:

- нахождение максимума и минимума заданной линейной функции;
- ручной ввод всех начальных данных, которые необходимы для решения задачи;
- нахождение оптимального решения задачи в виде результирующей симплекс-таблицы;
- просмотр решения по итерациям, что позволяет обучающимся контролировать правильность вычислений на каждом шаге при переходе от одной симплексной таблицы к другой, при этом если оптимальный план не найден, то выводится соответствующее сообщение;
- экспорт подробного решения в MSWord;
- просмотр справочной информации в формате html;
- отображение сведений о количестве правильно решенных задач (раздел «Статистика»);
- выбор оформления пользовательской формы, цветовой гаммы, шрифтов и т. д. (раздел «Настройки программы»).

Возможности модуля «Динамическое программирование»:

- решение задачи об использовании материалов.

По условию задачи имеется определенное количество ресурса  $S$ , который можно распределить  $n$  различными способами. Необходимо определить, какое количество ресурсов и каким способом следует использовать, чтобы получить максимальный доход;

- решение задачи о поиске оптимального маршрута.

В данной задаче по условию на преодоление пути по кварталам города затрачивается определенное время. Движение на каждом участке имеет разную интенсивность, и, следовательно, для проезда по ним требуется разное время. Необходимо найти самый быстрый путь из начальной точки пути в конечную.

Для первой задачи разработанный модуль выводит таблицу значений функций полезности, определяет компоненты оптимального управления и максимальный доход. Обучающиеся имеют возможность контролировать правильность вычислений на каждом этапе решения. Для второй задачи формируется дерево условно-оптимальных путей перемещений, находится вектор оптимального перемещения и отображается графически.

Обучающая программа решения оптимизационных задач разработана в помощь студентам, изучающим математическое программирование и методы решения экстремальных задач, и будет полезна как на аудиторных занятиях по дисциплине «Исследование операций», так и при самостоятельной подготовке к занятиям.

*Обучающая программа по информатике.* Возможности программы:

- выбор задачи по информатике на заданную тему из базы данных;
- указание правильных ответов к задачам во внешнем текстовом файле;
- наличие теоретического материала и описаний методов решения задач по выбранной теме;
- проверка умений решать задачи и просмотр статистики о количестве правильно решенных задач;
- возможность легко пополнять базу задач в виде отдельных html-документов.

Работая с программой, студент решает задачи по выбранной теме, проверяет правильность решения и в случае необходимости имеет возможность посмотреть теоретический материал и правильное решение задачи.

База заданий по информатике хранится в отдельном каталоге в виде html-файлов, для создания которых достаточно текстового редактора Microsoft Word. Это позволяет преподавателям легко пополнять базу заданий, используемых программой, исходя из потребностей учебного процесса.

Задания загружаются на форму из html-документов. В верхней части окна отображается условие задачи. Ответ на решаемую задачу пользователь вводит в поле во вкладке «Ответ» в нижней части окна. Во вкладке «Помощь» можно посмотреть теорию для выбранной задачи. Во вкладке «Путь решения» представлено полное решение задачи.

Во время работы с программой или при завершении решения задач можно просматривать статистику в виде круговой диаграммы, выбрав в меню *Задача* → *Статистика*. По окончании работы с заданиями выбранной темы можно решить их повторно или выбрать другую тему.

Применение разработанных электронных образовательных ресурсов позволяет достичь следующих результатов:

- повышения качества подготовки студентов по соответствующим дисциплинам;
- повышения уровня познавательной активности;
- уменьшения времени усвоения учебной информации;
- индивидуализации обучения и самообучения;
- интерактивного взаимодействия.

Использование обучающей программы по информатике на занятиях со студентами, обучающимися по специальности «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении», показало, что названный ЭОР помогает лучше усвоить материал, при этом количество студентов, успешно сдавших тест, увеличилось на 15 %.

Педагогический эксперимент, проведенный среди студентов, обучающихся по специальности «Информатика и математика», подтвердил, что методика обучения по дисциплине «Исследование операций» с применением электронного учебного курса (ЭУК) развивает практические навыки решения оптимизационных задач и повышает общий уровень знаний по дисциплине. В ходе эксперимента были выделены две группы – контрольная (15 студентов) и экспериментальная (14 студентов).

Контрольную группу составили студенты, с которыми занятия проводились традиционным образом. Экспериментальная группа была представлена студентами, на занятиях с которыми использовался электронный учебный курс «Исследование операций». Проверя-

лись умения решать задачи по одинаковым тестам. На первом этапе исследования проверялись первоначальные знания по дисциплине. Установлено, что контрольная и экспериментальная группы до начала эксперимента по уровню знаний не различаются статистически значимо. В дальнейшем занятия в экспериментальной группе проводились с использованием предложенного ЭУК. Проведенный тестовый опрос показал увеличение процента правильно решенных задач в экспериментальной группе.

Для определения достоверности совпадений и различий экспериментальных данных использовался критерий Вилкоксона – Манна – Уитни. Рассматривались две выборки – наборы чисел, полученные в контрольной и экспериментальной группах, соответствующие количеству правильно решенных задач из 20 предложенных задач теста. Эмпирическое значение критерия Вилкоксона  $W_{\text{эмп}}$  сравнивалось с  $W_{0,05}$ , то есть с критическим значением критерия Вилкоксона при уровне значимости 0,05. Установлено, что до начала эксперимента  $W_{\text{эмп}} \leq W_{0,05}$ , то есть гипотеза о том, что характеристики сравниваемых выборок совпадают, принимается на уровне значимости 0,05. После эксперимента  $W_{\text{эмп}} > W_{0,05}$ , то есть достоверность различий характеристик сравниваемых выборок составляет 95 %. Таким образом, начальные состояния экспериментальной и контрольной групп совпадают, а после проведения эксперимента различаются. Можно сделать вывод, что эффект изменений обусловлен применением на занятиях разработанного электронного учебного курса.

**Резюме.** Электронные образовательные ресурсы являются эффективным средством повышения качества подготовки студентов. Использование разработанных ЭОР в учебном процессе развивает у студентов навыки решения задач и способствует повышению уровня знаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Башмаков, А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
2. Васильева, А. М. Программа-тренажер решения оптимизационных задач / А. М. Васильева // Сб. статей республиканской научно-практической конференции, посвященной 80-летию ЧГПУ им. И. Я. Яковлева «Теория и методика обучения физике, математике и информатике в средних и высших образовательных учреждениях». – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2010. – С. 201–205.
3. Грабарь, М. И. Проблема измерений и проверки гипотез при мониторинге результатов обучения / М. И. Грабарь // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2000. – № 3. – С. 49–54.
4. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании / И. Г. Захарова. – М. : Academia, 2007. – 189 с.
5. Киселев, Г. М. Информационные технологии в педагогическом образовании / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова. – М. : Дашков и К, 2012. – 308 с.
6. Немов, Р. С. Психология : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений : в 3 кн. Кн. 3 : Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики / Р. С. Немов. – М. : ВЛАДОС, 2001. – 640 с.
7. Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях / Д. А. Новиков. – М. : МЗ-Пресс, 2004. – 65 с.
8. Орлов, А. И. Эконометрика / А. И. Орлов. – М. : Экзамен, 2003. – 576 с.
9. Роберт, И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / И. В. Роберт. – М. : Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
10. Софронова, Н. В. Возможности Flash-технологий для создания обучающих программ / Н. В. Софронова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2010. – № 4 (68). – С. 187–191.