

*А.А. ПЕТКОВ*, канд. техн. наук, с.н.с., НТУ "ХПИ", Харьков

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

У роботі наведено аналіз діагностичних характеристик комп'ютерної програми контролю рівня засвоєння знань при вивченні устрою й роботи схеми електро-технічного пристрою

В работе приведен анализ диагностических характеристик компьютерной программы контроля уровня усвоения знаний при изучении устройства и работы схемы электротехнического устройства

**Постановка проблеми.** Процесс подготовки специалистов включает составной частью процедуру контроля знаний, результаты выполнения которой отражают как усилия педагогического коллектива в процессе обучения, так и готовность специалиста к выполнению задач, связанных с его профессиональной деятельностью. В настоящее время в силу специфики педагогической деятельности и требований общества к качеству образования процедура контроля знаний подвергается постоянному изменению, к сожалению, как показывает практика, не всегда в лучшую сторону. Поэтому дальнейшая разработка средств и методов контроля качества обучения остается актуальной задачей.

**Анализ публикаций.** Одним из перспективных направлений контроля является программированный контроль и, как наиболее прогрессивный его вид, компьютеризированный контроль знаний [1, 2]. Подготовка технических специалистов подразумевает изучение различных видов информации, что отражается в разработке контролирующих программ различного типа. Например, в [3] описана программа контроля уровня усвоения терминологической системы спецкурса операторами станков с числовым программным управлением, в [4] – курса "Охрана труда". Вопросы контроля уровня усвоения связи понятий с их числовыми характеристиками отражены в [5, 6].

Одна из особенностей подготовки специалистов электротехнического профиля связана с изучением значительного количества схемных решений различных электротехнических устройств. Однако вопросы оценки качества изучения схемных решений с использованием персональных электронных вычислительных машин (ПВЭМ) не нашли

должного отражения в специальной литературе.

**Целью** настоящей работы является исследование возможности компьютеризации контроля уровня усвоения знаний в процессе изучения устройства и работы схемы электротехнического устройства.

**Материалы и результаты исследований.** Для проверки уровня усвоения знаний по курсу "Разработка электрофизических установок для испытаний и исследований" был разработан тест "Устройство и работа генератора импульсов напряжения (ГИН)". Структурно тест состоит из двух блоков. Первый блок предназначен для визуализации процесса диалога студента с ПЭВМ в процессе контроля и обработки его результатов (определения  $K_y$  – коэффициента усвоения контролируемого материала). Данный блок реализован на базе компьютерной программы-оболочки контроля знаний "Теорема" [7]. Основы работы программы описаны в [4]. Второй блок обеспечивает графическое отображение принципиальной электрической схемы ГИН (рис. 1) и расчетных схем (рис. 2 и 3). Данный блок может быть реализован с использованием ПЭВМ либо выполнен на бумажном носителе. Последний вариант предпочтителен, так как позволяет зрению переключаться между блоками без дополнительных манипуляций с ПЭВМ.

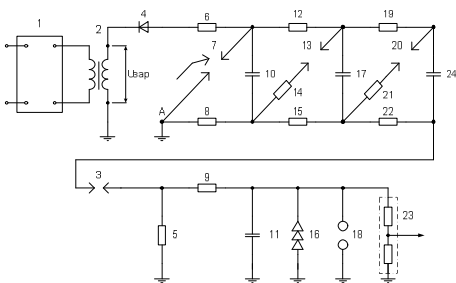


Рис. 1.

Тест включает 30 заданий на формулирование определения и назначения ГИН, наименования и назначения элементов принципиальной электрической схемы, описания работы ГИН в режимах зарядки и разряда, установление связи между элементами принципиальной электрической схемы и расчетных схем зарядной и разрядной цепи.

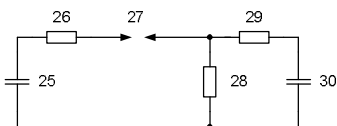


Рис. 2.

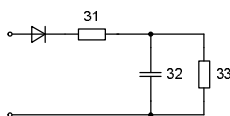


Рис. 3.

Все задания имеют тип "выбор нескольких верных вариантов из

множества предъявленных для контроля". Общее количество вариантов для выбора определялось с учетом достоверности тестового контроля [8]. В состав программы обработки результатов ответа включен блок, позволяющий учитывать эффект угадывания [9].

Примеры диалогового окна для выполнения задания на формулирование наименования и назначения элементов принципиальной электрической схемы показаны на рис. 4 (в начале контроля) и рис. 5 (после верного выбора словосочетаний "промежуточный разрядник", "последовательный", "соединение", "накопительный конденсатор", "разряд").



Рис. 4.



Рис. 5.

Основной диагностической характеристикой теста с заданиями типа "выбор нескольких верных вариантов из множества предъявленных для контроля", является его устойчивость к случайному выбору верного ответа.

Для оценки устойчивости был проведен эксперимент, в котором выбор вариантов ответов производился случайным образом, без осмысления достоверности выбираемого варианта ответа, например, выбиралось словосочетание, располагаемое компьютерной программой в первой позиции списка словосочетаний для выбора. Результаты обработки эксперимента показали, что среднее значение коэффициента усвоения при случайном выборе составило  $K_{y1} = 0,391$ ; его среднее квадратическое отклонение –  $\sigma_K = 0,0297$ ; наибольшее расчетное значение –  $K_{y1\max\text{ расч}} = 0,48$ ; наибольшее значение зафиксированное в эксперименте –  $K_{y1\max\text{ эксп}} = 0,442$ .

Как известно, процесс обучения считается завершенным, если  $K_y > 0,7$  [1]. В этом случае в последующей деятельности обучающийся в ходе самообучения способен совершенствовать свои знания. В силу особенностей разработанного теста (наличие элементов для выбора – т.е. "подсказки"), при контроле в качестве минимального зачетного

значения коэффициента усвоения было принято  $K_y = 0,75$  и шкала оценивания представлялась в виде: "удовлетворительно" –  $0,75 \leq K_y < 0,85$ ; "хорошо" –  $0,85 \leq K_y < 0,95$ ; "отлично" –  $K_y \geq 0,95$ .

Сравнивая результаты эксперимента по случайному выбору ответов с принятой шкалой оценивания можно заключить, что случайный выбор вариантов при выполнении задания не позволяет получить даже удовлетворительную отметку.

Диагностической характеристикой второго уровня является возможность удовлетворительного выполнения теста специалистами электротехнического профиля, которые не изучали контролируемый материал. Понятно, что респонденты данной группы в ответах руководствуются общими электротехническими знаниями, эрудицией, интуицией, логическими параллелями и т.п. Эксперимент с респондентами данной группы показал, что коэффициент усвоения знаний изменялся от 0,637 до 0,768. Данный результат показывает, что достижение хороших и отличных результатов возможно только при изучении учебного материала, контролируемого с помощью теста.

Двухлетний опыт использования теста в учебном процессе показал следующие результаты выполнения теста студентами при зачетном контроле знаний: "удовлетворительно" – 31,3%, "хорошо" – 18,7%, "отлично" – 50%. Среднее значение коэффициента составило  $K_{\text{уср}} = 0,914$ .

Отметим также, что тест обладает обучающим эффектом за счет его многократного выполнения при самоподготовке к зачетному контролю знаний.

### **Выводы**

1. Показана возможность использования компьютерной программы-оболочки "Теорема" для контроля уровня усвоения знаний в процессе изучения устройства и работы схемы электротехнического устройства.

2. Экспериментально подтверждена устойчивость диагностических характеристик теста.

2. Тест целесообразно использовать как инструмент для текущего, зачетного контроля и определения остаточных знаний.

**Список литературы:** 1. *Беспалько В.П.* Педагогика и прогрессивные технологии обучения / *В.П. Беспалько.* – М.: Изд-во ин-та проф. образования Министерства образования России, 1995. – 336 с. 2. *Лизункова В.Ф.* Самостоятельная работа студентов и программированный контроль качества подготовки специалиста / *В.Ф. Лизункова, С.В. Терехов* // Сборник научных трудов Харьковского института социального прогресса. Вып. 3.– Х.: ХИСП, 1998. – С. 10-12. 3. *Щербаков В.П.* Компьютеризированный контроль начального уровня усвоения знаний при подготовке операторов станков с ЧПУ / *В.П. Щербаков, А.А. Петков* // Професійна

освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – 2002. – №1-2 (15-16). – С. 70-75. **4. Стативка Е.Ф.** Контроль усвоєння термінологічної системи курсу "Охрана труда" / *Е.Ф. Стативка, А.А. Петков* // Професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – 2005. – №1-2 (21-22). – С. 107 – 110. **5. Петков А.А.** Компьютеризированный контроль усвоения связи понятий с их числовыми характеристиками / *А.А. Петков, М.А. Петкова* // Професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – 2002. – №1-2 (15-16). – С. 76-80. **6. Петков О.О.** Контроль засвоєння зв'язку понять з їхніми числовими характеристиками // Комп'ютер у школі та сім'ї / *О.О. Петков* // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 3. – С. 39-41. **7. Петков А.А.** Компьютерная программа "Компьютерная программа контроля уровня усвоения теоретического материала учебного курса "Теорема". Свидетельство о регистрации авторского права на произведение № 28537 от 24.04.2009. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины. **8. Петков А.А.** Учет достоверности тестового контроля знаний / *А.А. Петков, М.А. Петкова* // Професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – 2004. – № 1-2 (19-20). – С. 46-49. **9. Петков О.О.** Урахування ефекту вгадування при розробці комп'ютерних програм контролю знань / *О.О. Петков* // Професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – 2005. – № 1-2 (21-22). – С. 101-106.



**Петков Александр Александрович**, старший научный сотрудник, кандидат технических наук. Защитил диплом инженера, диссертацию кандидата технических наук в Харьковском политехническом институте по специальности техника сильных электрических и магнитных полей, соответственно в 1977 и 2004 гг. Ведущий научный сотрудник НИПКИ "Молния", доцент кафедры "Инженерная электрофизика" Национального технического университета "Харьковский политехнический институт".  
Научные интересы связаны с проблемами техники сильных электрических и магнитных полей и компьютеризированного контроля знаний.

*Поступила в редколлегию 27.09.2010*