

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-КОНСТРУКТОРОВ РЭС

А.П.Достанко, В.Ф.Алексеев, С.В.Бордусов

кафедра современных электронных технологий, кафедра радиоэлектронных средств, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, 220600, ул.П.Бровки, 6, тел. (8017) 239-88-35, 239-84-10, факс (8017) 239-31-64, e-mail: [snto@micro.rei.minsk.by](mailto:snto@micro.rei.minsk.by)

**Аннотация:** Рассмотрена роль современных информационных технологий обучения в подготовке инженеров-конструкторов радиоэлектронных средств. Введена терминология СИТ. Показаны особенности применения автоматизированных обучающих систем при подготовке специалистов технического профиля.

**Ключевые слова:** информационные технологии обучения, автоматизированные обучающие системы.

## Введение

В современных условиях резко возросла роль информации и технических средств для реализации информационных технологий. Новые аппаратные и программные средства, увеличивающие возможности компьютера, привели к вытеснению термина “компьютерные технологии” термином “современные информационные технологии” (“информационные технологии”). Следуя этой терминологии можно дать определение: *современные информационные технологии – это совокупность технологических операций, выполненных с применением новейших программных и технических средств.* Тогда можно определить *современные информационные технологии обучения (СИТО) как совокупность электронных, программных и технических средств и способов их функционирования, используемых для реализации обучающей деятельности.*

Огромный прогресс в развитии аппаратных и инструментальных программных средств СИТО предоставляет хорошие технические возможности для реализации различных дидактических идей при подготовке инженеров-конструкторов радиоэлектронных средств (РЭС). К сожалению, как показывает опыт использования компьютерных систем учебного назначения не все из них могут быть сразу же использованы в учебном процессе. Это связано с тем, что уровень программного продукта учебного назначения закладывается на этапе проектирования при подготовке учебного материала для наполнения баз данных автоматизированных обучающих систем (АОС), электронных учебников, при разработке задач и лабораторных практикумов.

К сожалению, методические аспекты СИТО не поспевают за развитием технических и программных средств, так как в методическом

плане СИТО интегрирует знания таких наук как психология, педагогика, информатика, конструирование и технология РЭС и др.

Разработка средств СИТО для поддержки профессиональной подготовки в высшем образовании осложняется еще и необходимостью хорошо знать содержание предметной области и учитывать присущую ей специфику обучения.

## Применение автоматизированных обучающих систем в учебном процессе при подготовке инженеров-конструкторов РЭС

АОС представляют собой законченные комплексы программно-методического обеспечения процесса обучения.

Кроме необходимых технических средств вычислительной техники в состав АОС входят также программные средства для ПЭВМ, методические видео- и аудиоматериалы, текстовые учебные материалы. Составной частью АОС являются также электронные учебные пособия (ЭУП) – комплексы информационных, методических и программных средств для автоматизированного обучения на ПЭВМ по конкретной дисциплине. С помощью ЭУП можно автоматизировать подготовку преподавателей к различного вида занятиям (лекциям, лабораторным работам и др.), проведение практических занятий, лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования, учебно-исследовательской работы [1, 2].

Среди педагогов высшей школы нет единодушного мнения в вопросах применения АОС в учебном процессе.

Некоторые преподаватели считают, что студенты должны сами составлять алгоритмы и программы выполняемых расчетов. Едва ли эта точка зрения правильна. Опыт работы кафедр современных электронных технологий и радиоэлектронных средств нашего университета показывает, что эффект от применения ПЭВМ в учебном процессе определяется не тем, что студент самостоятельно разрабатывает свой вариант программы единичного пользования, а тем, что будущий специалист умело использует ПЭВМ, а также имеющееся программное обеспечение для решения конкретных инженерных и исследовательских задач. Поэтому применительно к каждой учебной дисциплине возможны различные подходы к созданию программного обеспечения для АОС. Это:

- адаптированные, уже существующие АОС для решения конкретных учебных задач;

- АОС, созданные на основе имеющихся и освоенных программных систем (информационно-справочных систем управления базами данных, экспертных систем и т.п.).

- АОС с программированием всех их составных частей на языке программирования процедурного или не процедурного типа.

Использование компьютеров позволяет индивидуализировать учебный процесс, придать ему большую контролируемость, гибкость. У педагогов появляются дополнительные возможности в организации учебного процесса, поскольку на компьютер можно переложить часть контролируемых функций, освободив тем самым педагога, например, от рутинных функций контроля за ошибками.

Внедрение АОС является как раз тем инструментом, который позволяет управлять процессом обучения студента с учетом таких индивидуальных его особенностей, как темп изучения учебного материала, необходимость дополнительных разъяснений, консультаций, уровень понимания.

### **Задачи, решаемые при внедрении информационных технологий и АОС в учебный процесс**

Использование современных информационных технологий в учебном процессе предполагает необходимость осуществления взаимосвязи информационного и технического обеспечения. Эта связь представляет собой совокупность внедряемых в систему организационно-технологического управления принципиально новых средств и методов обработки данных, обеспечивающих целенаправленное создание, распределение и использование информационного продукта. Чем достовернее и своевременнее представлена необходимая информация, тем выше качество принятых инженерных решений. Именно поэтому при внедрении на наших кафедрах АОС ставились следующие задачи:

- ♦ *Введение в задания* (например, курсового проектирования или лабораторных работ с элементами исследовательского характера) *элементов оптимизации* [3]. Это позволяет приблизить задачи, решаемые на ПЭВМ, по постановке и методам решения к реальным, поскольку в инженерной практике неизбежно встречаются задачи оптимизации – оптимизации конструкции, технологии, управления производством. Например, одна из таких задач - это определение количества уровней варьируемых факторов и интервала их варьирования при обработке результатов многофакторных испытаний изделий электронной техники на надежность. Для решения этой задачи необходимо построить логическую модель изучаемого процесса, которая включает цель исследования, выдвижение гипотезы, подлежащей проверке, или ряда конкурирующих гипотез. Затем следует выбор стратегии исследования.

Построение модели изучаемого процесса и выбор стратегии исследования происходят неформализованным путем: используются опыт студента (исследователя), его предыдущие знания, в том числе и знания теории эксперимента.

На неформализованном уровне принимаются решения, в какой степени выполняются предпосылки, на которых базируется теория, задающая приемы оптимизации.

Целью планирования являются выбор числа и расположения в факторном пространстве экспериментальных точек так, чтобы при минимуме точек получить информацию, достаточную для определения характеристик надежности изделия. Здесь четко выделяются две неформализованные ситуации, требующие принятия решения:

1. При выборе области проведения эксперимента и интервала варьирования факторов;

2. После первой серии опытов, когда получено уравнение регрессии.

В первой ситуации принятие решения (выбор экспериментальной области факторного пространства) связано с тщательным анализом априорной информации, точностью измерения факторов, характером поверхности отклика и диапазоном изменения контролируемого параметра.

После того как получено уравнение регрессии, решения главным образом зависят от адекватности линейной модели, положения области оптимума, значимости коэффициентов регрессии.

♦ *Освобождение студента от рутинных вычислений.* Применение ПЭВМ позволяет при решении задач, требующих большого объема вычислений, высвободить время студента для изучения постановки алгоритма решения задачи, анализа результатов, а в случае обнаружения ошибок студент может быстро повторить решение.

♦ *Применение наиболее распространенных приближенных численных методов.* Поддерживается контакт с кафедрами высшей математики и вычислительных методов и программирования, на которых изучение вычислительных методов составляет главную задачу. Студент знакомится с наиболее распространенными приближенными методами вычислений.

♦ *Широкое использование в учебном процессе прикладного программного обеспечения* [4]. Многие студенты не имеют достаточного навыка, особенно студенты младших курсов, самостоятельного программирования. Поэтому целесообразным является умение квалифицированно использовать имеющиеся прикладные программные средства, например, пакеты программ PCAD, PSPICE, AutoCAD и др.

♦ *Использование в учебном процессе имеющихся и разрабатываемых кафедрами баз данных.* Для принятия правильного конструкторско-технологического решения по проектируемой конструкции РЭС необходимо использовать огромное число справочно-информационных данных как по элементной базе, так и по конструкционным материалам.

#### **Литература**

1. Автоматизированные обучающие системы и инструментальные средства для их разработки / А.П.Достанко, С.П.Кундас, И.М.Русак, М.И.Пикуль, И.П.Стацук, Е.В.Баранов / Бел.гос.ун-т информатики и радиоэлектроники; Институт управления. – Мн., 1997. – 116 с.

2. Ляудис В.Я., Тихомиров О.К. Психология и практика автоматизированного обучения // Вопросы психологии. – 1984. - № 6. С.16-27.

3. В.Ф.Алексеев, С.В.Лукьянец. Вне программы, в помощь программе // Промышленность Белоруссии. – 1979. - № 6. С. 48-49.

4. В.Ф.Алексеев. О совершенствовании работы по привлечению студентов вузов и учащихся ссузов к научно-техническому творчеству // Научно-методические проблемы подготовки инженерных кадров. Материалы научно-методической конференции. 1-3 февраля 1989 г. МРТИ. С.128.