

А.В. ЗАТЫЛКИН

**Исследование возможности  
разработки ИКОС на основе  
технологии ERM**

УДК 378.147

ФГБОУ ВПО  
«Пензенский  
государственный  
университет»,  
г. Пенза

*В данной статье рассмотрен вопрос управления внешними подключаемыми модулями интеллектуальной компьютерной обучающей системы (ИКОС) на основе технологии внешних сменных модулей ERM. Предложена обобщенная структурная схема работы ИКОС с внешними подключаемыми модулями. Показана практическая реализация ИКОС по дисциплине "Техническая диагностика электронных средств".*

**Введение**

В настоящее время во всем мире и в том числе в России широкое распространение получила практика организации процесса обучения с применением интеллектуальных компьютерных обучающих систем (ИКОС). Предпосылкой этому послужило то, что их внедрение дает возможность организовать процесс обучения дистанционно, осуществить индивидуальный подход к каждому студенту с учетом его особенностей, обеспечить независимость от аудиторного времени и т.д. [1,2].

В качестве существенных недостатков большого количества существующих ИКОС следует выделить их направленность лишь на передачу теоретических знаний и недостаточное внимание формированию практических навыков и умений [2,3]. В связи с этим все большее распространение получают автоматизированные лабораторные комплексы, направленные на получение практического опыта [4-6].

Тем не менее, процесс передачи знаний, формирования умений и навыков требует единой стратегии управления обучением, поэто-

му различные средства обучения применяемые в рамках изучения конкретной предметной области следует рассматривать не как самостоятельные обучающие единицы, а как части единой ИКОС. Решить задачу эффективного управления различными средствами обучения позволяет применение технологии внешних сменных модулей ERM (External Removable Modules) [7].

Применение технологии ERM позволило разработать на кафедре КиПРА Пензенского государственного университета ИКОС с внешними сменными модулями по дисциплине "Техническая диагностика электронных средств", позволяющую эффективно передавать теоретические знания, формировать навыки и умения.

### **1. Построение ИКОС на основе технологии ERM**

Необходимость выделения средства обучения и соответствующую ему учебную информацию во внешний подключаемый модуль обусловлена результатами анализа процесса коммуникации обучающей системы и обучаемого, показавший важную роль коммуникативной среды в организации процесса обучения [8].

Заполнение модели предметной области готовыми внешними подключаемыми модулями обладает таким важным достоинством как сокращение времени разработки обучающей системы. Например, если есть готовый курс по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств», то составить курс по «Методам и средствам испытаний радиоэлектронных средств» будет намного быстрее [9-11].

При этом необходимо решить вопрос управления внешними подключаемыми модулями. Сложность задачи заключается в том, что для эффективного использования различных программных и аппаратных средств обучения в одной системе необходимо придерживаться единой тактики взаимодействия. Для этого служит технология ERM, позволяющая организовать работу систем, поддерживающих технологию связывания и внедрения одних объектов в другие – OLE (Object Linking and Embedding), работу с моделью сетевого взаимодействия DOD (Department of Defense) и имеющих объектно-ориентированную базу знаний.

Обобщенная структурная схема работы ИКОС с внешними подключаемыми модулями показана на рисунке 1. Интерфейс пользо-

вателя отвечает за организацию диалога с пользователем, оптимальным образом приводя к достижению цели общения человека и ИКОС. Интерфейс технических систем предназначен для согласования интеллектуальной системы управления и внешнего подключаемого модуля.

Интеллектуальность системы управления состоит в выборе коммуникативной стратегии обучения на основе характера знаний предметной области, т.е. для каждого внешнего подключаемого модуля подбирается своя стратегия обучения [12]. Поскольку конкретная тема имеет различное соотношение декларативных и процедурных знаний, количественный анализ модели предметной области проводится на основе теории нечетких множеств [13].

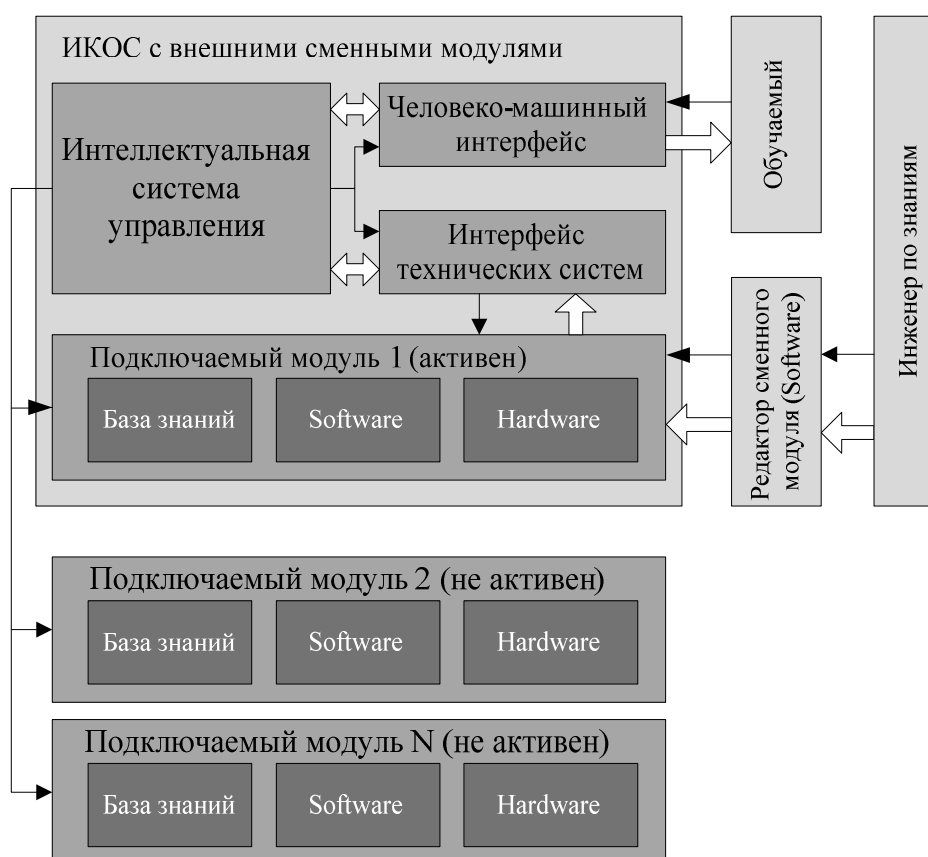


Рис. 1. Обобщенная структурная схема работы ИКОС

Внешний подключаемый модуль представляет собой базу знаний по конкретной теме и соответствующее ей программной (software) или аппаратное (hardware) средств обучения. В качестве программных средств обучения возможно применение различного программного обеспечения (собственной разработки или сторонних

разработчиков) поддерживающего технологию OLE2. В настоящее время технологию OLE2 поддерживают такие программные продукты как MS Office, Mathcad, Matlab, Компас, Вертикаль и т.д.

В качестве аппаратных средств обучения возможно применение автоматизированных лабораторных комплексов поддерживающих модель DOD, в ней стек протоколов TCP/IP использует упрощенную модель взаимодействия открытых систем OSI (Open System Interconnection).

Модель DOD состоит из четырёх уровней – уровня сетевого интерфейса (Network Access), соответствующего первым двум уровням модели OSI, межсетевого уровня (internet), соответствующего «Сетевому» уровню модели OSI, транспортного уровня (Host-to-Host), соответствующего «Транспортному» уровню модели OSI и уровня приложений (Process/Application), соответствующего трем верхним уровням модели OSI.

Таким образом, использование технологии ERM при проектировании ИКОС позволяет сократить время разработки за счет быстрого составления модели предметной области из готового числа внешних подключаемых модулей.

## **2. Реализация ИКОС с внешними подключаемыми модулями**

В качестве модели предметной области выбрана дисциплина «Техническая диагностика электронных средств», которая является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств».

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у студентов навыков по проведению диагностики технического состояния объектов при изготовлении, эксплуатации, ремонте и хранении, на основе современных методов и алгоритмов технической диагностики.

Предметная область состоит из теоретического материала и нескольких лабораторных работ выделенных в виде внешних подключаемых модулей. Лабораторные работы реализованные в ИКОС (рис. 2):

Организация и проведение диагностического эксперимента по определению неизвестного логического элемента.

Разработка контрольного теста логического устройства.

Исследование возможностей метода активации одномерного пути для диагностики логических схем.

Организация и проведение экспертизы качества ЭЛТ монитора.

По окончании выполнения лабораторной работы студент имеет возможность использовать функцию автоматической генерации отчета [14]. Отчет формируется в текстовом процессоре Microsoft Word 2007, при условии его наличия на компьютере пользователя.

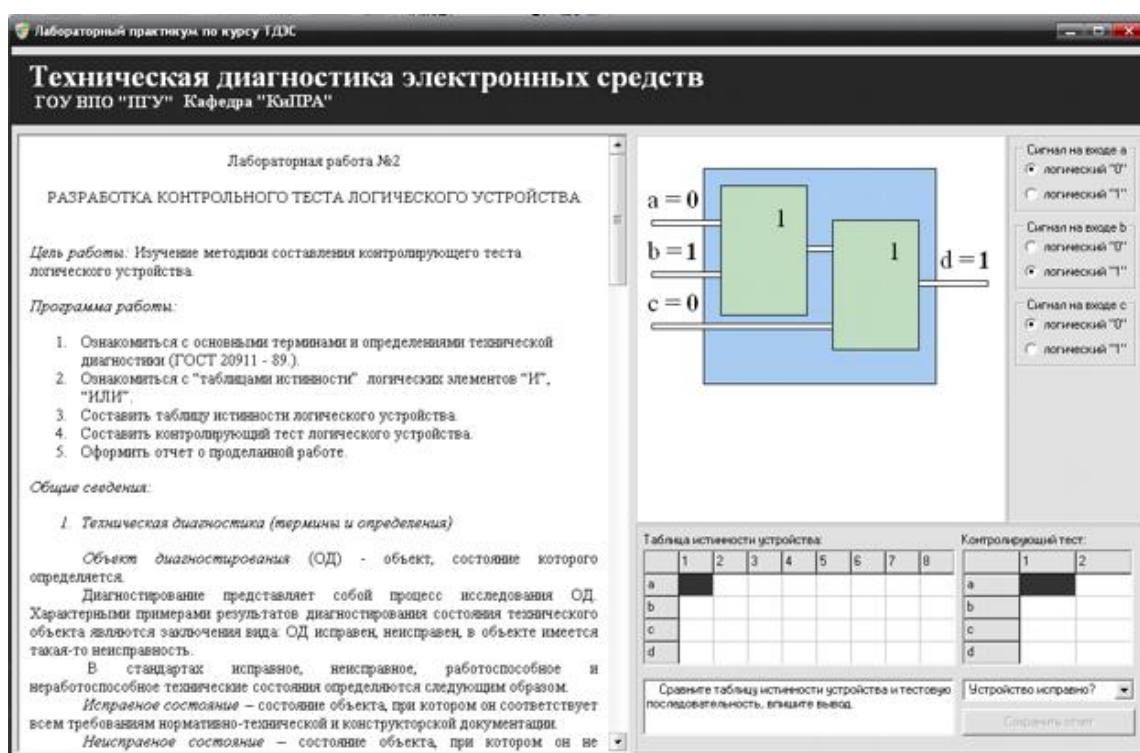


Рис. 2. Интерфейс внешнего подключаемого модуля

Программная ИКОС с внешними подключаемыми модулями осуществлена в объектно-ориентированной среде программирования Borland Delphi 7.0. с применением технологии ERM.

## Выводы

Таким образом, нами разработана ИКОС по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств» с набором внешних подключаемых модулей на базе технологии ERM, обеспечивающая формирование у студентов навыков по проведению диагностики

технического состояния объектов при изготовлении, эксплуатации, ремонте и хранении. Проведен эксперимент, результаты которого показывают лучшее усвоение знаний студентами экспериментальной группы по сравнению с контрольной, что говорит об эффективности предложенной модели и программного обеспечения.

### Литература

1. Новиков Д.А. Прикладные модели информационного управления /Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. / – М.: ИПУ РАН, 2004. – 130 с.
2. Юрков Н.К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2010г. – 304с.
3. Методология формирования профессиональных навыков в интеллектуальной компьютерной системе обучения с внешним объектом изучения / В. Б. Алмаметов, А. В. Затылкин, И. Д. Граб, В. С. Зияутдинов, С. В. Щербакова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. № 1 (9). – С. 48–54.
4. Баннов, В.Я. Автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств / В.Я. Баннов, Е.В. Сапрова, А.В. Затылкин.// Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 32-34.
5. Затылкин, А.В. Управление исследованиями моделей радиотехнических устройств на этапе проектирования / А. В. Затылкин, А. Г. Леонов, Н. К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии: научно-технический журнал - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2012. – № 1(17). – С. 138-142.
6. Лабораторный комплекс в архитектуре ИКОС как основа формирования умений / И.Д. Граб, А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, Н.В.Горячев, В.Б. Алмаметов, В.Я. Баннов, И.И. Кочегаров // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1: / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 213-215.
7. Затылкин, А. В. Опыт применения технологии ERM в разработке интеллектуальных средств обучения / А. В. Затылкин, В. П. Буц, Н. К. Юрков // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. № 2. – С. 37-40.
8. Архитектура ИКОС с внешним объектом изучения / А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, И.Д. Граб, В.Б.Алмаметов, В.А.Трусов // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 211-213.
9. Таньков, Г.В. Моделирование тепловых процессов в стержневых конструкциях РЭС / Г.В. Таньков, А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума: В 2-х томах. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007, с. 257-258.
10. Таньков, Г.В. Исследование моделей стержневых конструкций радиоэлектронных средств / Г.В. Таньков, В.А. Трусов, А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2005, с. 156-158.

11. Затылкин, А.В. Исследование моделей радиотехнических устройств на ранних стадиях проектирования / Затылкин А.В. // Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2011». Вып. 11, Пенза, изд-во ПГТА, 2011, с. 113 – 118.

12. Затылкин, А.В. Алгоритм стратегии управления обучением в ИКОС / А.В. Затылкин, А.В. Демьянов / Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2006». Вып. 6, Пенза, изд-во ПГТА, 2006, с. 110 – 113.

13. Затылкин, А.В. Количественный анализ соотношения декларативных и процедурных знаний в предметной области обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009, с. 224-225.

14. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

E-MAIL: OLDALEZ@YANDEX.RU.