

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ, МОДЕЛЬНОЙ И ЭКСПЕРТНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Заболотный И.П. (ДонНТУ, Донецк, Украина)
Тел./Факс: +38 (062) 3010372; E-mail: ivp@elf.dgtu.donetsk.ua

Abstract: *Electrical engineers training technique was suggest in the article. Technique is based on hardware and software, which allow to use information technologies in active form in classes.*

Key words: *Electrical engineer, technique, hardware and software, information technologies, in classes.*

Введение. Не требует доказательств факт того, что в настоящее время происходит переход к информационному обществу, в котором компьютерные технологии обеспечивают кардинальные изменения во всех сферах деятельности человека, в том числе и в энергетике, и в образовании.

По технологии воздействия информационные ресурсы могут находиться в двух формах: пассивной и активной. Есть основание полагать, что отношение объема активных информационных ресурсов к общему объему национальных информационных ресурсов станет одним из существенных экономических показателей каждой страны.

Использование новейших технологий сопровождается не только изменением архитектуры электроэнергетических систем (ЭЭС) и развитием технологий генерации, передачи, потребления электрической энергии, но и технологией управления режимами ЭЭС. Поэтому компьютеризация инженерной деятельности должна быть направлена на перевод пассивных информационных ресурсов в активную форму и на создание новых активных информационных ресурсов.

Обеспечение надежности ЭЭС в условиях внедрения рынка электроэнергии и структурной перестройки энергетики неразрывно связано как с созданием систем управления на качественно новом уровне, так и с повышением уровня подготовки специалистов в высших учебных заведениях.

Технологии подготовки специалистов электротехнического профиля по ряду причин, включая устаревшую материальную базу, недостаточное финансирование, ослабление научно-производственных связей с электроэнергетическими предприятиями и др., не обеспечивает формирование у студентов необходимых умений и навыков решения современных технологических задач управления ЭЭС.

Целью работы является развитие технологии обучения за счет создания и использования программно-аппаратных комплексов, которые позволяют аккумулировать инженерные знания и опыт в виде активных ресурсов и обеспечат формирования собственного опыта у студента в процессе решения учебных задач. При этом эти задачи будут максимально приближены к реальным технологическим задачам управления ЭЭС.

Результаты исследований. Необходимым условием функционирования современных ЭЭС является:

- расширение средств координированного управления режимами на базе традиционных и новых технологий (FACTS, PMU, накопители энергии и др.);
- согласование коммерческих интересов субъектов оптового рынка электроэнергии и необходимости обеспечения системной надежности и живучести ЭЭС в существенно усложнившихся условиях их функционирования;

- использование интеллектуальных средства поддержки процесса принятия решений персоналом ЭЭС.

Таким образом, в процессе обучения в высшем учебном заведении у студентов должны быть сформированы умения работы с интеллектуальными устройствами и умения и навыки использования информационной, модельной, экспертной технологий для поддержки процесса принятия решения персоналом.

Используемое же в высших учебных заведениях для подготовки специалистов электротехнического профиля программное обеспечение является разрозненным, в большей степени обеспечивает решение функциональных задач, реализует достаточно «жесткие математические модели», что ограничивает проведение имитационного моделирования, необходимого для приближения учебных задач к технологическим задачам управления режимами ЭЭС. При этом познавательная деятельность студентов в виртуальных средах графических редакторов и моделирующих программах не достаточно разработана с точки зрения методологии.

Любая технология, в том числе и информационная, представляет собой соединение методологии, определяющей последовательность действий, направленных на получение необходимого результата, и инструментальных средств, используемых для выполнения этих действий.

Анализ используемых технологий обучения позволяет отметить следующее.

1. В процессе обучения можно выделить три укрупненные фазы: получения знаний, приобретения умений и овладения навыками.

2. Источником знаний являются лекций, учебники и учебные пособия или их компьютерные гипертекстовые или мультимедийные эквиваленты. Современные средства работы с ними, включая и дистанционное образование при использовании сетевых технологий, являются достаточно эффективными для получения знаний.

3. Умения использовать пассивные знания студентами достигается методом проб и ошибок путем выполнения заданий на физических и компьютерных моделях. Эффективность процесса зависит от реализации принципов посильности задания, проблемности обучения и адаптации заданий к уровню подготовки студента. Необходимым условием реализации этапа является также формирование потребности в расширении знаний.

4. Овладение навыками решения технологических задач управления электроэнергетическими объектами в различных схемно-режимных ситуациях, обоснования и выполнения проектных решений с учетом особенностей технологических процессов на базе приобретенных умений выполняется в рамках курсового и дипломного проектирования. Эффективность данного этапа в значительной мере зависит от возможностей инструментальных средств.

5. Для эффективного формирования у студентов собственного опыта решения учебных задач, которые максимально приближены к реальным технологическим задачам управления, необходимо обеспечить оптимальное сочетание трех фаз получения знаний для текущего этапа и вида учебного процесса.

Методологическую основу для описываемой далее технологии обучения должна обеспечить интеграция информационной, модельной и экспертной технологий. Это обеспечить адаптированное управление итерационным процессом, состоящим из трех этапов.

Известно, что методика обучения (отвечает на вопрос, как достичь требуемых результатов в обучении) должна обеспечить описание комплекса методов и приемов обучения безотносительно к преподавателю, их осуществляющему, то технология обучения (отвечает на вопрос, сделать это гарантированно) предполагает деятельность преподавателя. Если рассматривать технологию обучения не как педагогический

процесс, а как инструментарий для реализации педагогической деятельности, то компоненты инструментария должны соответствовать целям и задачам будущей деятельности обучаемого. Технология обучения будет уточняться с учетом личных и профессиональных качеств преподавателя.

Использование реальных устройств, не прямых физических моделей, виртуальных устройств и установок, описаний множества реальных схемно-режимных ситуаций, включая и аварийные с результатами их анализа, наличие инструментария формирования и выполнения заданий по исследованию и управлению режимами ЭЭС являются необходимыми компонентами разрабатываемой технологии обучения. Приведенным требованиям отвечает структура компонент (рис. 1) предлагаемой технологии обучения.

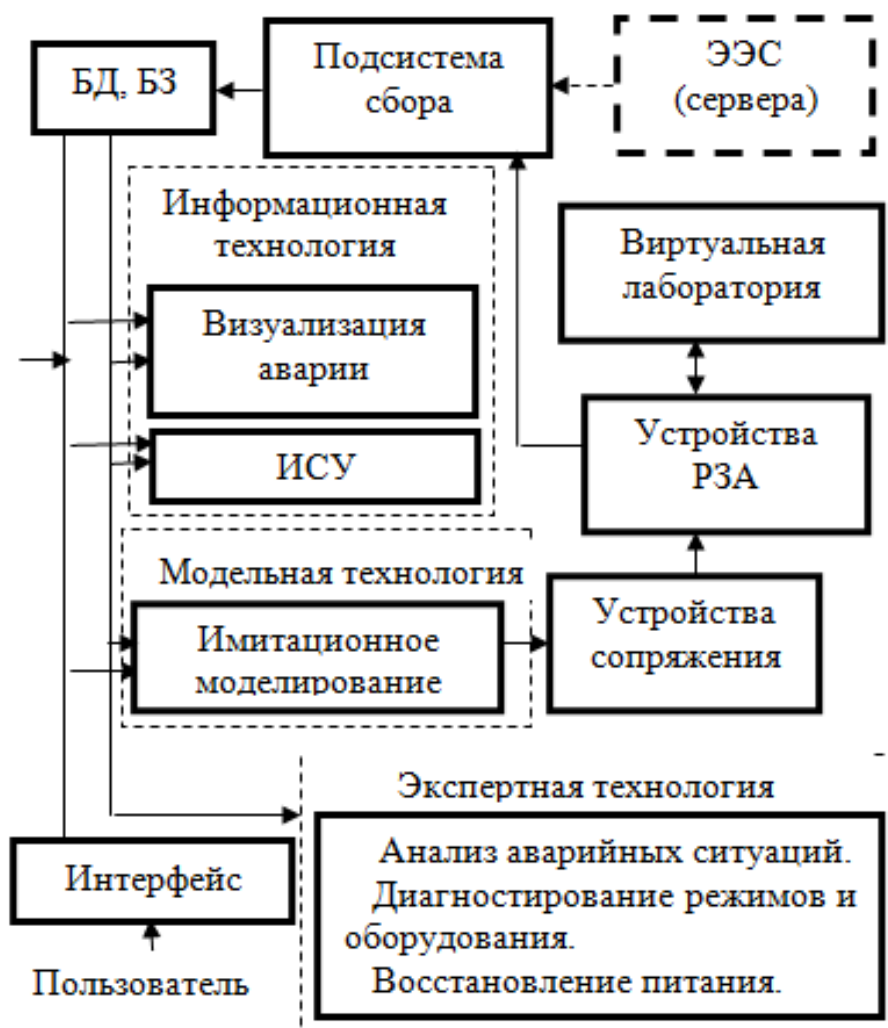


Рис. 1. Структура программно-технического комплекса для интегрированной технологии обучения

Информационная технология обеспечивает принятие решений студентами на основе анализа информации базы данных путем ее фильтрации по различным условиям, которые формируются самостоятельно. Для реализации технологии в учебном процессе используется инструментарий программных средств, в состав которого входит:

- информационно-справочная установка, созданная на основе графического редактора Autocad и алгоритмического языка VBA;
- метод визуализации аварийных ситуаций, который обеспечивает поэтапное графическое представление развития аварии на основе графического изображения схемы и имитации состояния устройства и выключателей. Вывод в информационные окна неравенств, связывающих уставки и параметры, а также их значения позволяет сделать вывод о функционировании устройств. Графическое проигрывание этапов развития ситуации позволяет наглядно установить связи между причинами-условиями-последствиями во времени.

Для принятия решения в условиях, когда возникнувшая проблемная ситуация соответствует уровню понимания ее студентом, но необходимо обосновать наилучшее по результатам многовариантных расчетов решение, используется модельная технология. Студент управляет процессом исследования (меняет исходные данные, меняет модель: законы управления, устройства регулирования), выполняет расчеты и принимает обоснованное расчетами решение.

Основой для реализации этой технологии является известная в мире компьютерная программа DIgSILENT Power Factory. На кафедре используется 25 лицензионных рабочих мест, работающих в локальной вычислительной сети. Следует подчеркнуть, что программа в настоящее время внедряется в ЭЭС Украины. Таким образом, обеспечивается подготовка специалистов, имеющих навык работы с программным обеспечением, используемым в ЭЭС страны. Для решения научно-исследовательских задач используется также пакет Matlab. При этом имеется интерфейс, обеспечивающий, при необходимости, совместное использование DIgSILENT Power Factory и Matlab.

Экспертная технология используется в тех ситуациях, когда возникшая ситуация превышает уровень ее понимания студентом. На основании текущих параметров (источник - база данных или процесс моделирования) и правил базы данных экспертная система генерирует решение. Наличие блока пояснений решений, принимаемых экспертной системой, позволяет студенту разобраться с ситуациями. Экспертная технология поддержки процесса принятия решений студентом реализована с помощью разработанного на кафедре инструментария программных средств. Модернизация и коррекция баз знаний и данных не требует модификации программного кода, что и обеспечивает возможность выполнения студентами учебных заданий по описанию режимов и состояний оборудования ЭЭС.

Кроме того, одной из форм деятельности студента в учебном процессе является ведение баз данных и знаний, что возможно после достижения определенных этапов формирования знаний-умений и навыков. Характер этих учебных задач отвечает уровню подготовки экспертов, а сами задания адаптированы под уровень подготовки студента.

Подсистема сбора информации строится на основе Scada и обеспечивает получение информации об аварийных ситуациях в реальных электроэнергетических объектах (данные терминалов и цифровых регистраторов) и о аварийных процессах на основе имитационного моделирования.

Аномальная ситуация в ЭЭС, независимо от уровня подготовки специалиста, обуславливает необходимость использования в разной степени отмеченных технологий (интеграции) при обосновании решения.

Выводы. Преимуществами предложенной технологии обучения с точки зрения повышения эффективности учебного процесса в высшей школе, являются следующие принципиальные возможности:

- формирование и адаптацию заданий с учетом уровня подготовки студента, что обеспечивает реализацию таких принципов обучения, как проблемность и посильность обучения и, как следствие, регулирование трудности заданий и постепенное ее повышение;

- практически неограниченный охват технологических ситуаций и максимальное приближение к условиям производственного процесса, накопление собственного опыта решения задач;

- виртуальный доступ к любому оборудованию, в том числе и к наиболее ответственному; сокращение времени реакции на возмущения, возникающие в процессе отработки задания, снижение количества ошибок при принятии решений, повтор ситуаций с целью оценки вариантов решений.

Следует отметить использование в учебном процессе и в практической деятельности ряда электроэнергетических предприятий информационно-аналитического комплекса.

Необходимая мультимедийная среда сформирована на основе таких программ, как Autocad, VBA, Diglent Power Factory и Matlab. За исключением последнего программного продукта остальные широко используются в ЭЭС Украины. Технология обучения обеспечивает активное участие студента в учебном процессе.

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ СЕМАНТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. (МИФИ, ИАО «ЮрИнфор-МГУ», Москва, Россия)
Тел.: 8(499)971-73-96, E-mail: info@jurinform.ru

***Abstract.** The paper deals with a conceptual method for learning system design. The proposed method is based on the applicative approach, which provides the means for problem domain (PD) modeling. The main benefit of the proposed method is the semantic scalability, i.e. the possibility to change semantics of a PD model during the evaluation. This benefit allows, among all, to give a model description of PD agents acting in conceptually parallel mode. Practical systems for learning of applicative computing are also represented.*

***Key words:** Applicative computing, semantic scalability, conceptual agents, learning systems.*

Автоматизация разработки и сопровождения обучающих систем предполагает рассмотрение как области, в которой разрабатывается система, так и самого процесса разработки на основе ясных лаконичных принципов. В настоящей работе в качестве основы принят аппликативный компьютеринг, предполагающий рассмотрение взаимодействия объектов в среде [6]. Основной операцией взаимодействия при этом становится аппликация, т.е. применение функции к аргументу. Опыт практического создания обучающих систем (ОбуС) [7, 9, 12] позволяет представить аппликативные методы и средства разработки обучающих систем в рамках общей технологически обоснованной методики концептуального моделирования (КМ) [3].

Выбор аппликативного компьютеринга как основы разработки обучающих систем приводит к принятию концептуально ясного аппарата аппликативных вычислительных систем (АВС) в качестве основы для формализованных средств создания модели предметной области (ПО) и соответствующих средств проведения вычислений [9, 11]. К преимуществам формализованных моделей относится возможность их формального анализа и изучения свойств, а также возможность автоматизации создания