

УДК 004.519.81

## ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

**Виштак Н.М., Фролов Д.А., Варгина Е.В.**

*Балаковский институт техники, технологии и управления,  
(филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», Балаково, e-mail: comtech@bittu.org.ru*

Качественная и эффективная работа энергетических предприятий, от надежности которых зависит электроснабжение всех предприятий и удовлетворение нужд населения, требует регулярного повышения квалификации персонала. Значительно повысить эффективность учебной деятельности за счет индивидуализации процесса обучения помогают электронно-обучающие системы, которые в настоящее время широко используются в учебном процессе переподготовки персонала. В статье «Функционально-структурная модель интеллектуальной обучающей системы» предлагается создание интеллектуальной обучающей системы, которая позволит реализовать полный дидактический цикл обучения с учетом специфики подготовки персонала. В результате проведенных исследований разработана функционально-структурная модель ИОС, которая имеет сложную модульную структуру. Разработанная ИОС для подготовки персонала энергетического предприятия создает качественно новую информационную среду при организации занятий, обеспечивает информационную поддержку всех процессных функций педагогического менеджмента как преподавателей-инструкторов, так и слушателей, способствует интеллектуализации учебной деятельности слушателей на занятиях в учебно-тренировочных центрах. В аспекте программной реализации ИОС представляет собой программно-педагогическое средство, являющееся совокупностью сложных гипертекстовых документов, включающих текстовую, графическую информацию со средствами мультимедиа, тестирующую программу, базу данных с формированием аналитических отчетов.

**Ключевые слова:** функционально-структурная модель, интеллектуальные обучающие системы, энергетическое предприятие

## THE FUNCTIONAL BLOCK MODEL OF INTELLIGENT TUTORING SYSTEM

**Vishtak N.M., Frolov D.A., Vargina E.V.**

*Balakovo institute of technique, technology and management (branch) SSTU n.a. Y. Gagarin,  
Balakovo, e-mail: comtech@bittu.org.ru*

High-quality and efficient operation of energy enterprises, which depends on the reliability of power supply of enterprises and the satisfaction of the needs of the population, requires regular training of the personnel to help Electronic learning systems, which are now widely used in the educational process of retraining staff, significantly improve the efficiency of training activities through individualization of the learning process. In the article «Functional block model of intelligent tutoring system» proposes the creation of an intelligent tutoring system that will realize the full cycle of didactic training with specific training. As a result of research, a functional-structural model of ITS was developed, which has a complex modular structure. Developed ITS for training of the staff of the energy company creates a qualitatively new information environment in the organization of activities, provides information support to all functions of pedagogical management of process, as teachers, instructors, and students, promotes academic intellectualization of students in class at the training centers. In the aspect of software implementation ITS is a software-pedagogical tool, which is a complex set of hypertext documents that include text and graphics with multimedia, the test program, a database, generating analytical reports.

**Keywords:** a functional block model, intelligent tutoring system, the energy company

В современных условиях в связи с ускоренным развитием и внедрением на энергетических предприятиях новых технологий и современного оборудования возрастают требования к уровню профессиональных навыков персонала. Также следует учитывать, что энергетические предприятия относятся к объектам повышенной опасности, и от надежной работы персонала и оборудования во многом зависит надежность электроснабжения всех предприятий и удовлетворение нужд населения. В связи с этим требуется регулярное повышение квалификации персонала, которое осуществляется в учебно-тренировочных центрах энергетических предприятий. В учебном процессе переподготовки персонала

в настоящее время широко используются электронно-обучающие системы, которые позволяют значительно повысить эффективность учебной деятельности слушателей за счет индивидуализации процесса обучения, возможности многоуровневого обучения, построения индивидуальной траектории обучения, адаптивности под конкретного обучаемого на основе учета его знаний и опыта [1, с. 150].

**Цель исследования.** Существующие электронно-обучающие системы предназначены для решения тех или иных задач обучения, но в основном направлены на предоставление учебного материала и на поддержку контролирующей функции процесса обучения, то есть создание

интеллектуальных обучающих систем, которые позволяют реализовать полный дидактический цикл обучения с учетом специфики подготовки персонала, является актуальным и требует дополнительных исследований.

### Материалы и методы исследования

Проблеме разработки электронно-обучающих систем посвящено достаточно большое количество исследований и научных публикаций. В научно-педагогической и методической литературе уже определены базовые структурные элементы таких систем: учебная программа, методические рекомендации для преподавателей и обучаемых, электронные обучающие курсы, лабораторный практикум, контрольные задания и вопросы. Так, например, О.К. Филатов как основные компоненты обучающих комплексов выделяет [5, с. 165–178]: учебник, определяющий содержание обучения и систему работы обучаемых при овладении знаниями; аудио- и видеоматериалы по изучаемому предмету; контрольные задания. Такой комплекс предполагает использование компьютеров и телекоммуникационных средств, но не поддерживает проведение визуализации изучаемого материала и не обеспечивает их своевременными сведениями, необходимыми для самоуправления своей деятельности. Роберт И.В. определяет структуру обучающих комплексов как две подсистемы: учебно-методическую литературу и средства обучения [4, с. 122–126].

К средствам обучения относятся программные средства различных типов, предназначенные для поддержки процесса преподавания; объектно-ориентированные программные системы; учебное, демонстрационное оборудование, сопрягаемое с ЭВМ, предназначенное для организации учебной деятельности. Моисеев В.Б. в электронно-обучающий комплекс включает следующие структурные элементы: учебная программа с гиперссылками на учебный план; методические рекомендации для преподавателей и обучаемых; электронные обучающие курсы; лабораторно-практический комплекс; контрольные тестовые задания [2, с. 169]. Таким образом, однозначного состава электронно-обучающих систем не разработано. Соответственно нами разрабатывается интеллектуальная обучающая система (ИОС), функционально-структурная модель, которой определяется в зависимости от целей, задач, содержания изучаемого материала, от вида организационных форм, которые используются в учебном процессе учебно-тренировочных центрах при подготовке персонала.

При разработке функционально-структурной модели ИОС использовался модульный подход представления учебной, методической и управленческой информации, что позволяет в полной мере использовать преимущества компьютерных технических средств с позиций инструктора-преподавателя:

- постоянное динамическое обновление содержания с сокращением временных затрат и стоимостных затрат по модификации, что очень актуально именно при динамично изменяющемся техническом оснащении производства;
- разработка новых учебно-методических модулей с сокращением временных затрат и стоимостных затрат;

- архивное хранение достаточно больших объемов управленческой и методической информации.

С позиций учебной деятельности слушателя обеспечивается:

- увеличение объема предоставляемой учебной и методической информации;
- обеспечение индивидуальной «траектории обучения», выбираемой слушателем, в зависимости от уровня их подготовленности, опыта и квалификации, а также индивидуальных способностей к обучению;
- увеличение степени усвоения материала за счет использования и постоянной модификации контрольных модулей.

В модели ИОС выделены следующие подсистемы: организационно-методическая, обучающая, контрольная. В организационно-методической подсистеме предоставлена управленческая и методическая информация по работе с системой. Причем в подсистеме выделены взаимосвязанные модули «Методические рекомендации по работе с ИОС», «Цели и задачи обучения», «Планирование учебных занятий».

В модуле «Методические рекомендации по работе с ИОС» обучающим представлена информация о структуре системы, определена траектория работы слушателя в каждой подсистеме ИОС.

В модуле «Цели и задачи обучения» раскрываются цели и задачи обучения слушателей по данной образовательной программе повышения квалификации. При этом цель рассматриваем как «конкретный, охарактеризованный качественно, а где возможно, то и корректно, количественно, образ желаемого результата» [3]. Цель дает представление о результатах деятельности: о знаниях, умениях, навыках, – которые должны быть достигнуты обучаемыми в результате их переподготовки. В связи с этим очень важно обеспечить слушателей информацией, позволяющей ясно понимать цели обучения для их дальнейшей профессиональной деятельности. Также выбор цели является исходной позицией управления учебной деятельностью слушателей как на занятиях с преподавателем-инструктором, так и в самостоятельной работе с ИОС.

Далее формулируются учебные задачи, обосновывается значимость приобретения новых знаний и усовершенствование навыков по производству работ на конкретно изучаемом оборудовании. Предоставление такой управленческой информации обучаемым создает высокий мотивационный настрой обучения.

Этап определения целей обучения неразрывно связан с планированием учебных занятий, а также с планированием самостоятельной работы слушателей с ИОС. Планирование является одной из базовых функций педагогического управления, так как взаимосвязано с целями, определяет действия обучаемого.

В качестве информационной поддержки этапа планирования предусмотрен модуль «Планирование учебных занятий». В этом модуле представлена информация о содержании изучаемого курса повышения квалификации:

- сведения о распределении времени в течение всего периода занятий;
- сведения о темах занятий, с указанием вопросов, изучаемых на каждом занятии;
- вопросы для самостоятельной подготовки;
- сроки проведения контрольных занятий.

Модуль «Методические рекомендации по работе с ИОС» обеспечивает предоставление методической консультации по работе с каждой подсистемой системы, включая эргономические условия безопасной работы на ЭВМ.

Таким образом, организационно-методическая подсистема ИОС обеспечивает доступ слушателей к управленческой информации, реализацию функций самоуправления учебной деятельностью, целостное представление об образовательной траектории обучения по данной образовательной программе.

Обучающая подсистема ИОС имеет комбинированную структуру представления учебного материала, выполнена с использованием технологии мультимедиа и гипертекста, ориентирована на самостоятельную работу слушателей по изучению производства работ.

Работа слушателя в подсистеме обучения начинается с работы в модуле «Нормативная документация». В этом модуле представлены нормативные документы по производству работ на изучаемом оборудовании, характеристики и схема оборудования, правила техники безопасности, пожарной безопасности при производстве работ.

Слушатель после изучения этой документации переходит к демонстрационному модулю. В демонстрационном модуле представлена трехмерная модель изучаемого оборудования, выполненная средствами трехмерной графики [6]. В модуле представлены все демонстрационные режимы работы на оборудовании. Все режимы работы на оборудовании сопровождаются подробными комментариями, что позволяет слушателям в полном объеме изучить процесс разборки, дефектации и сборки изучаемого оборудования.

Следующий модуль обучающей подсистемы позволяет слушателю освоить все режимы производства ремонтных работ самостоятельно. Но в отличие от демонстрационного модуля в модуле «Производство работ» слушатель самостоятельно определяет порядок разборки оборудования, определяет выбор инструментов и материалов, определяет раскладку деталей на подлежащие ремонту. Если в порядке разборки, порядке сборки, в выборе инструментов или материалов допущена ошибка, то слушателю выдаются рекомендации о правильном порядке производства разборки, дефектации или сборки изучаемого оборудования.

Функция контроля является наиболее рациональным способом выявления и оценки результатов изучения учебного материала. Для контроля освоения производства ремонтных работ слушателю предлагается в подсистеме контроля произвести самостоятельно все три режима, при этом «подсказки» при неправильных действиях исключены. Соответственно происходит фиксация ошибок, которые анализируются и на основании их анализа оценивается работа слушателя. Если контрольное мероприятие выполнено неудовлетворительно, то слушателю выдаются рекомендации по изучению производства работ, начиная с первого или второго модуля обучающей подсистемы.

Преподаватель-инструктор имеет оперативную информацию об уровне усвоения нормативной документации и выполнения всех этапов ремонтных работ, что значительно повышает качество управ-

ления учебной деятельностью слушателей, так как имеется возможность повторного изучения всего цикла ремонтных работ.

### Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных исследований разработана функционально-структурная модель ИОС, которая имеет сложную структуру. В аспекте программной реализации ИОС представляет собой программно-педагогическое средство, являющееся совокупностью сложных гипертекстовых документов, включающих текстовую, графическую информацию со средствами мультимедиа, тестирующую программу, базу данных с формированием аналитических отчетов. В аспекте дидактической реализации в ИОС предоставлено целостное видение учебно-методического материала и управленческих сведений, а также обеспечена всесторонняя поддержка управленческих функций преподавателя-инструктора и процессных функций самоуправления учебной деятельности обучаемых. Выделение этих подсистем ИОС обеспечивает информационную поддержку всего дидактического цикла обучения выполнения работ на оборудовании конкретного типа.

### Выводы

Функционально-структурная модель ИОС для подготовки персонала энергетического предприятия создает качественно новую информационную среду при организации занятий, обеспечивает информационную поддержку всех процессных функций педагогического менеджмента как преподавателей-инструкторов, так и слушателей, способствует интеллектуализации учебной деятельности слушателей на занятиях в учебно-тренировочных центрах и ориентации на формирование навыков самостоятельно приобретать знания и осуществлять самоконтроль своих действий.

### Список литературы

1. Виштак О.В. Дидактические основы построения информационных комплексов для самостоятельной учебной деятельности студентов, изучающих информатику: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2005.
2. Моисеев В.Б. О некоторых дидактических аспектах применения электронных средств в профессиональном обучении // Образовательные технологии для новой экономики: Сборник материалов международной конференции. – М.: МЭСИ, 2002. – С. 168–171.
3. Репин С.А. Программно-целевой принцип управления образованием. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1999.
4. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы. – М.: Школа Пресс, 1994. – 205 с.

5. Филатов О.К. Информатизация современных технологий в высшей школе. – Ростов-на-Дону: Изд-во ТОО «Мираж», 1997. – 213 с.

6. Vishtak N.M., Frolov D.A. Software implementation of the demonstration module of the interactive computer training complex / Collected of reports International congress on information technologies-2012: Information and communication technologies in education, manufacturing and research, Saratov, 2012.

### References

1. Vishtak O.V. The didactic bases of building of information systems for self-learning activities of students studying computer science. Dissertation for the degree of Ph.D. Moscow, 2005.

2. Moiseev V.B. Some didactic aspects of the application of electronic means in vocational training // Educational Technology for the New Economy: A Compilation of International Conference. M.: MESI 2002. pp. 168–171.

3. Repin S.A. Target-oriented principle of management education. Chelyabinsk: publ CSPU, 1999.

4. Robert I.V. Modern information technology in education: didactic problems. M.: School Press, 1994. pp. 205.

5. Filatov D.C. Informatization of modern technologies in higher education / D.C. Filatov. Rostov-on-Don: Izd LLP «Miraž», 1997. pp. 213.

6. Vishtak N.M., Frolov D.A. Software implementation of the demonstration module of the interactive computer training complex. / Collected of reports International congress on information technologies-2012: Information and communication technologies in education, manufacturing and research, Saratov, 2012.

---

### Рецензенты:

Байбурин В.Б., д.ф.-м.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», г. Саратов;

Коломейцев В.А., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 19.12.2013.