

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗРАБОТКИ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Аннотация. Привычная разработка специальных математических моделей технологических процессов позволяет осуществлять реализацию взаимодействия определённых методик обучения, которые дают возможность пользователю системы производить поиск требуемого варианта решения технологической задачи интуитивным способом, а затем сопоставлять собственные результаты решения с расчетными значениями, полученными с помощью специальных алгоритмов расчета, рекомендованных программным комплексом. Такой подход обеспечивает непрерывный контроль и мониторинг действий пользователя, что определяет эффективный процесс формирования навыков управления исследуемым объектом. С учетом этого разрабатываются основные требования к функционально-техническим возможностям информационно-обучающих систем, которые необходимо учитывать при программной реализации. Следовательно, имеется необходимость выбора того или иного высокоуровневого языка программирования и соответствующих инструментов исполняемой среды, обеспечивающих адекватную разработку прикладных информационно-обучающих систем.

Ключевые слова: программный комплекс, информационно-обучающая система, функциональные возможности, пользователь, расчетные значения, обучение, моделирование, технологическая задача.

Abstract. The usual development of special mathematical models of technological processes allows implementing the interaction of certain training methods, which allow the system user to search for the desired solution of a technological problem in an intuitive way, and then compare their own results of the solution with the calculated values obtained using special calculation algorithms recommended by the software package. This approach provides continuous control and monitoring of user actions, which determines the effective process of forming skills for managing the object under study. With this in mind, the main requirements for the functional and technical capabilities of information and training systems are developed, which must be considered when implementing software. So, there is a need to choose a high-level programming language and appropriate tools for the executable environment that provide.

Key words: software package, information and training system, functionality, user, calculated values, training, modeling, technological task.

Основными параметрами, определяющими количественные, качественные и стоимостные характеристики готовой продукции являются:

- себестоимость готовой продукции;
- время формирования готовой продукции;
- качество произведенного товара;
- процент брака, отправляемого на переработку.

К важным стадиям разработки информационно-обучающих систем относятся:

- формирование полного набора исходных данных по моделируемой технологии с учетом имеющихся особенностей на различных предприятиях, так

как разрабатываемая обучающая система должна быть универсальной и в дальнейшем не подвергаться значительным доработкам;

- выбор актуального языка программирования с подробным рассмотрением его возможностей для конечного внедрения программного продукта;

- возможность взаимодействия разработки с системами дистанционного обучения;

- учет системных характеристик ЭВМ, имеющихся на предприятиях;

- описание основополагающих классов, необходимых для хранения данных;

- реализация встроенных методов объектов, описанных в классах;

- создание пользовательского интерфейса системы;

- добавление информационного блока об основных этапах производства готовой продукции, так как пользователи могут иметь различный уровень подготовки;

- создание анимированной прорисовки основных объектов интерфейса с целью наилучшего понимания технологии производства;

- формирование исполняемых методов взаимодействия программного кода с объектами анимации;

- внесение реальных данных о компонентах технологического процесса;

- реализация блока кода, ответственного за поиск решения текущей технологической задачи в любой момент времени;

- учет стоимости используемых компонентов, суммы технологических затрат и итогового времени работы;

- формирование алгоритма оценки действий пользователя;

- создание завершающего этапа работы с системой, вывод результатов взаимодействия с возможностью их сохранения в отдельный защищенный файл.

При этом разработка математической модели технологического процесса позволяет осуществить реализацию определенных подходов к организации обучения [1], а именно:

- обучение методом проб и ошибок;

- обучение «по образцу»;

- программированное обучение.

Взаимодействие двух первых подходов к обучению позволяет пользователю системы осуществлять поиск решения технологической задачи методом проб и ошибок, а затем производить сопоставление собственного решения с расчетными значениями. Технология программированного обучения позволяет программировать управляющие воздействия пользователя путем решения конкретных подзадач, которые совместно с рекомендациями контекстного интеллектуального помощника контролируют весь цикл работы с интерфейсом системы.

Использование контекстных предупреждений и моделирование различных опасных производственных ситуаций увеличивает положительный эффект от использования компьютерных систем. Окончательная оценка работы пользователя при использовании специальной математической модели

исследуемого объекта определяется степенью приближения полученных результатов относительно расчетных значений. Данный подход позволяет пользователю производить выработку наилучшего алгоритма управления рассматриваемым процессом [2].

Методом проб и ошибок пользователь осуществляет поиск одного из вариантов решения технологической задачи. Далее, пользовательский результат решения подлежит сравнению с программным вариантом решения, полученным с помощью специального модуля расчета. Данная манипуляция позволяет произвести анализ полученного варианта решения за счет сопоставления пользовательских значений с расчетными значениями. Если степень приближения полученных результатов крайне мала, то необходимо сменить технологическое задание и продолжить тренировку.

Пользователь эмпирическим путем совершает действия, направленные на формирование требуемого варианта решения. Параллельно с этим, система оценивает совершенные действия пользователя и производит их качественную оценку, выраженную в предупреждающих сообщениях. Поиск решения задачи должен быть осуществлен быстро и за минимальное количество корректирующих воздействий в соответствии с различными вариантами входных потоков данных, а также технологических помех.

В связи с этим, необходимо сформулировать и выполнить ряд требований к программному комплексу, который должен:

- содержать в себе модели реальных физических процессов, имитирующих свойства реального объекта с заданной точностью;
- генерировать разнообразные возмущающие воздействия в автоматическом или ручном режиме в соответствии с особенностями технологического процесса для формирования управленческих воздействий в нестандартных ситуациях;
- ставить задачи перед пользователем, а также выдавать полезные рекомендации для их решения;
- осуществлять сбор информации о действиях пользователя с целью последующего анализа эффективности использованных решений;
- обеспечивать возможность настройки различных наборов упражнений в соответствии с особенностями объекта производства и потребностями заказчика;
- иметь упрощенный режим работы с целью привлечения интереса различных категорий пользователей к технологическому процессу;
- обладать анимированным интерфейсом для осмысления происходящего;
- располагать системой поощрительных баллов при выполнении различных правильных и неправильных действий;
- предоставлять исходные данные технологической задачи;
- определять конечную цель, которую необходимо достигнуть.

Также в основу информационно-обучающих систем должны быть заложены принципы, используемые в построении экспертных систем, что позволит расширить возможности разработки в области представления и обработки данных [3].

Экспертные системы – это специальные системы, способные накапливать знания из различных источников и моделировать процесс экспертизы для решения неформализуемых задач специалистами той или иной области на основе своего профессионального опыта (рис. 1).



Рис. 1. Принципиальная схема экспертной системы

Основными элементами экспертной системы являются: база знаний, машина логического вывода, интерфейс пользователя, модуль приобретения знаний, модуль отображения и объяснения решений, а также дополнительные модули, обеспечивающие расширение возможностей этой экспертной системы. Особенности элементов экспертных систем определяются спецификой процесса получения знаний, умений и навыков в образовательной среде, так как существуют определенные требования к их разработке и реализации, обусловленные используемой методикой обучения [4]. При разработке таких систем часто используется нестандартный подход к извлечению профессионального опыта из высококвалифицированных сотрудников предприятий (экспертов области).

Для исключения негативных последствий, возникающих при воздействии на специалиста в некоторой области, предлагается использовать специально настроенную модель функционирующего объекта, взаимодействуя с которой, сотрудник передает часть собственных знаний компьютерной системе с помощью механизма распознавания управляющих воздействий. Регулярный процесс взаимодействия позволяет осуществлять накопление экспертных знаний и создавать базы данных, необходимые для эффективного управления производственными агрегатами.

На основе анализа общих принципов построения современных программных комплексов сформулировано важное требование к модели исследуемого процесса, заключающееся в возможности приобретения профессиональных навыков управления и достижения наилучших технико-

экономических показателей в результате самостоятельного поиска необходимого варианта решения технологической задачи в соответствии с действующими ограничениями [5].

Таким образом, совокупность полученных результатов определяет набор инструментов для повышения эффективности принятия решений при формировании необходимого варианта решения технологической задачи с различным набором исходных данных.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-37-90087\19.

Note: The reported study was funded by RFBR, project number № 19-37-90087\19.

Список использованных источников

1. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / И.В. Роберт. – М., 2010. – 140 с.

2. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы [Текст]: учебник для высшей школы / Л.Н. Ясницкий. – М.: «Лаборатория знаний», 2016. – 224 с.

3. Уотерман, Д. Построение экспертных систем [Текст] / ред. Ф. Хейес-Рот, Д. Уотерман, Д. Ленат. – М.: «Мир», 2013. – 441 с.

4. Петрунин Ю.Ю. Информационные технологии анализа данных [Текст]: Data Analysis / Ю.Ю. Петрунин. – М., 2010. – 292 с.

5. Мартусевич Е.А. Применение информационно-обучающих систем для обучения технологического персонала навыкам управления промышленными объектами / Е.А. Мартусевич, В.Н. Буинцев, С.Н. Калашников // X Международная научно-практическая конференция «Информация и образование: границы коммуникаций» INFO'18 (№10). 2018. – С. 269-271.

УДК 004.91

Р. С. Койнов

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГОС (3+, 3++, СПО) ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Аннотация. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) являются одними из основных документов, регламентирующих образовательную деятельность учебных заведений. Как известно, согласно требованиям ФГОС учебные заведения обязаны ежегодно обновлять (актуализировать) внутренние нормативные документы образовательного процесса, в т.ч. рабочие программы дисциплин, фонды