

КОМПЛЕКСНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

И.Е. Лещенко

(Харьковский гуманитарный университет «Народная украинская академия»)

В статье предлагается структура и алгоритм комплексной информационно-логической модели управления автоматизированной обучающей системы на базе экспертных оценок.

комплексной информационно-логической модель, автоматизированная обучающая система, экспертная оценка

Постановка проблемы. Значительные достижения в области разработки экспертных систем и формального представления человеческих знаний с помощью теории искусственного интеллекта создают реальную основу для построения автоматизированных обучающих систем на базе экспертных систем (АОС).

Анализ литературы. Особенность современных АОС заключается в их сложной системной организации. Данные в указанных системах неоднородны, не стационарны и часто имеют большую размерность.

В публикациях по разработке экспертных обучающих систем: сформулированы требования; концептуально описаны структура и этапы процесса создания АОС; разработаны математические модели источников обучающей информации, описаны некоторые методы управления обучением. Однако эти работы изобилуют противоречиями, так как разработка специального математического обеспечения находится на низком уровне либо не предусматривается вообще; нет методик построения специализированных баз знаний для ЭОС; математические модели описывают лишь отдельные стороны процесса обучения; отсутствуют универсальные алгоритмы управления. Поэтому возможности большинства современных обучающих систем носят ограниченный характер и ориентированы лишь на изучение конкретных учебных дисциплин [1 – 3].

Цель статьи Разработка структуры комплексной информационно-логической модели автоматизированной обучающей системы на базе экспертных оценок.

Основная часть Комплексная информационно-логическая модель АОС строится на основе моделей управления обучением и представле-

ния знаний предметной области вместе с системой тестирования АОС. Это многоуровневая информационно-логическая модель в виде семантической сети на верхнем уровне представления знаний и разветвленной системы правил продукций для управления подсистемами АОС и тестирования обучаемых. Для формального описания закономерностей проявления значений признаков информации системы использованы положения нечетких мер и множеств, позволяющие учесть разнородность, неточность и неполноту исходной информации о процессе обучения. [2].

Информационно-логическая модель управления процессом АОС на базе экспертных оценок решает следующие задачи:

а) предварительной классификации типов обучаемых; автоматического составления индивидуальной программы изучения учебной дисциплины для каждого обучаемого; порядка представления им материалов учебной дисциплины в зависимости от результатов входного тестирования знаний и по уже изученным темам и разделам [3, 4]. Система тестирования знаний обучаемых, построена на основе экспертных оценок заданных уровней усвоения учебного материала. Она позволяет организовать проверку знаний с гибким порядком выдачи тестов, зависящим от уровня сложности проверяемого материала и предыдущих ответов обучаемых. Результаты тестирования используются для организации управления ходом усвоения учебного материала в АОС;

б) проблемную область учебной дисциплины, представленную моделью знаний учебных материалов. В качестве модели знаний о структуре учебного материала АОС использована семантическая сеть, которая содержит сведения о понятиях проблемной области учебной дисциплины, и об их взаимосвязях, сложности отдельных понятий, т.е. о структуре учебного материала и методических знаниях, лежащих в основе построения модели системы управления области АОС. Эта модель детально описана в [4], поэтому остановимся на модели управления АОС.

Анализ содержания управления процессом обучения, свидетельствует о необходимости комплексирования при разработке информационно-логической модели системы управления АОС следующих моделей (рис. 1):

- 1) модели знаний о процессе определения типов обучаемых;
- 2) модели знаний о ранжировании обучаемых в АОС;
- 3) модели знаний о текущем состоянии процесса управления в АОС;
- 4) модели знаний о формировании учебных планов и программ.

Предварительная классификация обучаемых (ПКО) в АОС осуществляется по результатам входного тестирования. Здесь обучаемые по текущим и эталонным событиям подмодели предварительной классификации обучаемых системы управления в соответствии с введенной класси-

фикацией делятся по типам (начинающий – очень сильный). Модель реализуется подалгоритмом ПКО алгоритма реализации модели классификации типов обучаемых

Модель формирования очередности обучения (ФОО). Ее исходными данными являются результаты реализации подмодели предварительной классификации обучаемых по типам.

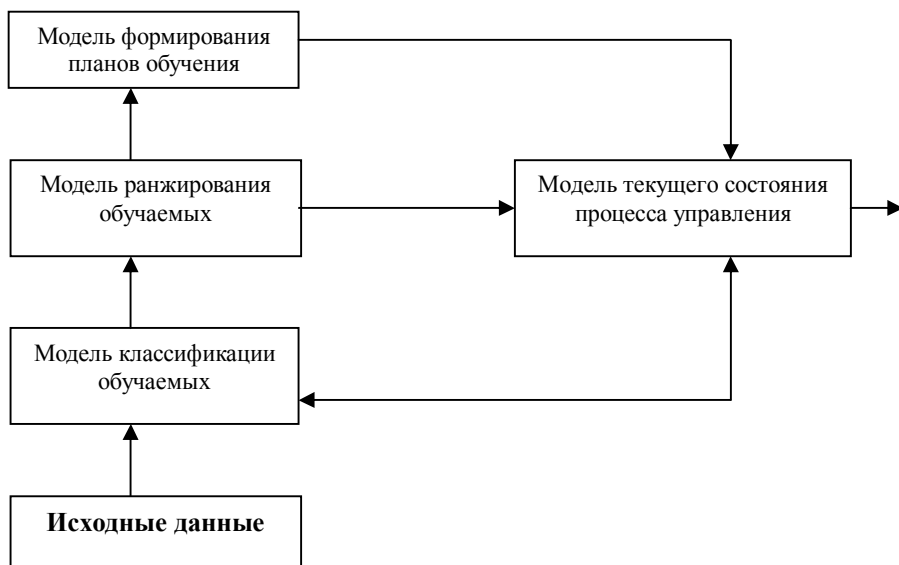


Рис. 1. Структура комплексной модели управления АОС

Здесь по важности изучаемого материала (тем, разделов) и времени, требуемом для его усвоения j -ым обучаемым в зависимости от его типа, формируется очередь для обслуживания АОС обучаемых. Модель реализуется подалгоритмом формирования очереди для обслуживания (ФОО).

Модель управления по результатам текущего тестирования (УРТТ) организует тестирование тем и разделов материала учебной дисциплины (пособия или учебника), является распределенной, и служит для определения направления дальнейших действий в АОС. Процесс тестирования представляет собой диалог между компьютером и студентом, после завершения которого экспертная система выводит студенту оценку по теме, разделу, либо по дисциплине в целом и, в зависимости от этой оценки, определяет направление дальнейших действий (продолжить изучение следующей темы раздела, изучить, повторить тему и т.д.). При кредитно-модульном обучении раздел представляет собой, как правило, от-

дельный модуль дисциплины. Модель реализуется подалгоритмом управления по результатам текущего тестирования (УРТТ).

Подалгоритм УРТТ выполняет функции обхода семантической сети учебного материала и, в соответствии с текущим ответом обучаемого, выдает ему очередные вопросы и получает ответы на них, обеспечивает представление результатов тестирования и сохранение их в электронном журнале. Так, если по результатам текущего тестирования темы (раздела) учебной дисциплины, обучаемый показал отличные, хорошие и удовлетворительные знания, то выдается команда на продолжение изучения следующей темы или раздела, в противном случае - команда на повторение учебного материала темы или раздела. Далее производится обработка результатов контроля знаний обучаемого с помощью программного пакета статистической обработки, входящего в состав алгоритма УРТТ. На основе полученных данных принимается решение о завершении обучения или корректировке знаний обучаемого.

В заключительной части модели управления АОС из основного, методического и дополнительного материала учебных дисциплин формируется учебный план для очной и заочной форм обучения, который затем используется для индивидуального или группового автоматизированного обучения.

Это наиболее трудоемкая и сложная часть комплексной модели представления знаний для автоматической разработки индивидуальных планов подготовки обучаемых различных форм обучения. В модели управления АОС это основная часть, которая реализуется подалгоритмом формирования планов обучения (ФПО), формирования программ учебных дисциплин планов обучения. Исходными данными для модели (подалгоритма) являются:

- очередь обучаемых;
- перечень текстов учебных дисциплин для планов очного и заочного обучения;
- учебные программы дисциплин очного и заочного обучения;
- перечень и заголовки тем и разделов методической и дополнительной литературы по основным учебным дисциплинам формируемого учебного плана.

Информационно-логическая модель формирования программ индивидуальных планов обучения базируется на знаниях целевых установок (Знать, Уметь, Быть ознакомленным) и содержания учебных программ дисциплин очного и заочного обучения. Модель включает также разделы базы знаний по экспертным оценкам времени изучения тем и разделов учебных дисциплин различными категориями обучаемых и вопросы для системы тестирования. Эта часть модели ФПО представляет собой процедуру подалгоритма УРТТ.

Система управления фиксирует текущее время изучения тем и разделов учебных дисциплин различными категориями обучаемых, сравнивает с экспертным временем и принимает решение о дальнейшей траектории действий.

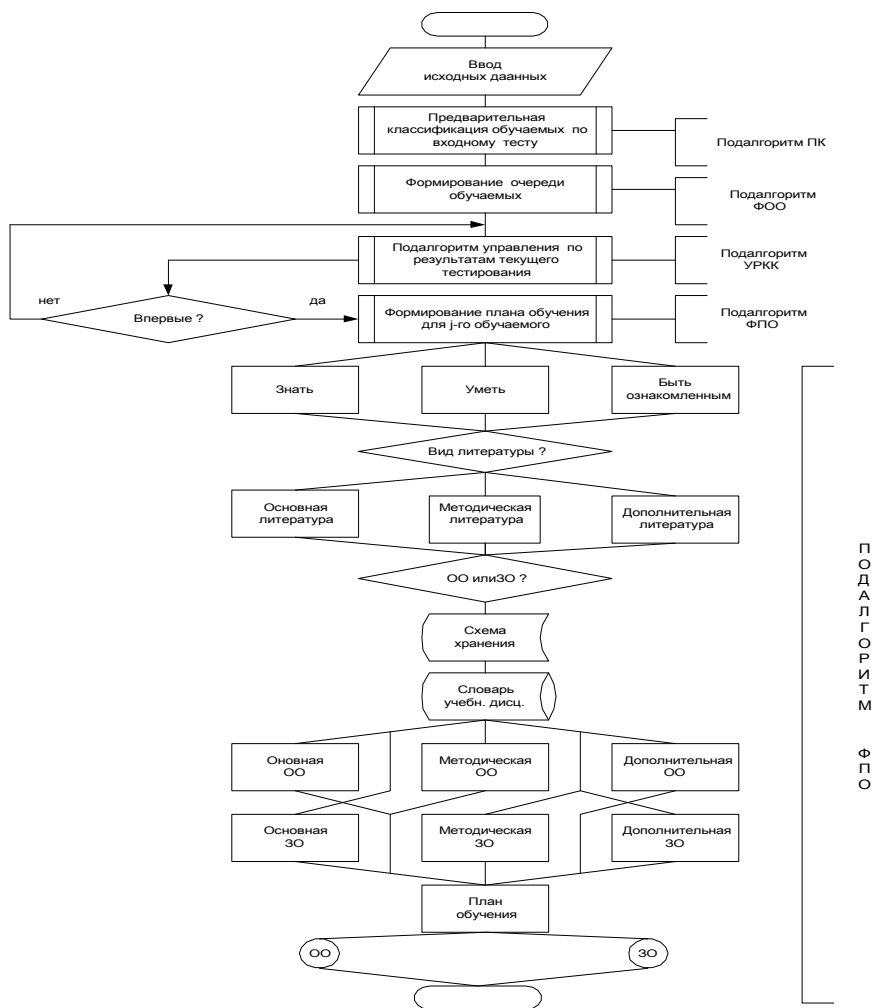


Рис. 2. Комплексный алгоритм управления АОС

Таким образом, информационно-логическая модель организации системы управления для комплексной информационно-логической модели АОС описывает процессы, которые необходимо реализовать в ходе обучения. Модель базируется на результатах тестирования знаний обучаемых на всех этапах изучения учебной дисциплины.

Алгоритм функционирования комплексной информационно-логической модели управления АОС (рис. 2) может быть реализован на любом современном языке программирования.

Выводы Разработанная информационно-логическая модель на базе экспертных оценок позволяет детально описать алгоритм управления процессом обучения как в начальной стадии, при классификации обучаемых в ходе последовательного изучения материала, так и на заключительном этапе при окончательной аттестации обучаемых по учебной дисциплине и плану обучения.

Информационно-логическая модель управления АОС обеспечивает:

- возможность представления знаний о процессах обучения в рамках единого формально-логического аппарата с учетом особенностей и характера решаемых задач;
- учет результатов планирования процесса обучения в ходе автоматизированного формирования решений на обучение;
- формирование вариантов обучения в условиях неопределенности исходной информации об обучаемом;
- автоматизированное решение задачи обучения с использованием стратегии рефлексивного управления первого ранга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л. Диалоговые системы и представление знаний. Справочное пособие. – К.: Наук. думка, 1993. – 445 с.
2. Метешкин К.А. Теоретические основы построения интеллектуальных систем управления учебным процессом в вузе. – Х.: Экограф, 2000. – 278 с.
3. Леценко И.Е. Формализованные описания знаний о процессе управления в автоматизированной обучающей системе // Вестник Херсонского государственного технического университета. – Херсон. – 2004. – № 1 (19). – С. 195 – 198.
4. Бобырь Е.И., Леценко И.Е. Структурно-функциональная модель организации учебного процесса в автоматизированной экспертной обучающей системе // Материалы I Международной НТК «Инфотелекоммуникационные технологии в науке, производстве и образовании». – Россия: Северо-Кавказский государственный технический университет. – [Электр. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ncstu.ru/contentdocs/pdf/conf/past/2004/infotel/02/08.pdf>.

Поступила 21.04.2005

Рецензент: доктор технических наук, профессор Е.И. Бобырь,
Харьковский гуманитарный университет «Народная украинская академия».