

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Семенова Н.Г.,

Крылов И.Б.,

Россия, г. Оренбург

В настоящее время вопросам информатизации образования на государственном уровне уделяется большое внимание: действуют различные федеральные целевые программы, реализуется приоритетный национальный проект «Образование», привлекаются международные инвестиции. Это говорит о том, что одним из наиболее важных факторов, влияющих на развитие системы образования, является применение новых информационных технологий. Современные информационные технологии в сфере обучения ориентированы, в основном, на предоставление обучаемым электронных версий учебного материала, обеспечение удаленного доступа к учебному материалу, дистанционное взаимодействие с учителем и другими обучаемыми. В связи с этим, все большую актуальность приобретают автоматизированные обучающие системы с элементами искусственного интеллекта, так называемые интеллектуальные обучающие системы (ИОС) [1].

Ключевую роль при разработке ИОС, наряду с выбором и обоснованием структуры, занимает выбор математических методов и разработка алгоритмов функционирования ИОС. В связи с этим приобретает актуальность задача анализа существующих методов, применяемых при разработке ИОС. В данной работе осуществлена попытка классифицировать ИОС по используемым математическим методам. Необходимо заметить, что выбор математического метода ИОС определяется технологией организации учебно-познавательной деятельности обучающегося. В работе [2] приведена следующая классификация ИОС по видам используемых технологий: построение последовательности курса обучения; интеллектуальный анализ ответов обучаемого; интерактивная

поддержка в решении задач; помощь в решении задач, основанная на примерах. В настоящее время все большую практическую значимость приобретает применение смешанных технологий, основанных на интеграции вышеперечисленных.

В результате анализа математических методов, применяемых в ИОС, нами выделено четыре группы. К первой группе отнесены математические методы, использующие теорию нечетких множеств и нечеткой логики. Интеллектуальные обучающие системы, разработанные на этой группе математических методов, как правило, используют технологию построения последовательности курса обучения. Особенность подобных ИОС заключается в адаптивном построении курса обучения с учетом лингвистически неопределенной характеристики уровня знаний обучаемого. К недостаткам таких ИОС можно отнести сложность в выборе параметров алгоритмов нечеткой логики. Разработкой подобных ИОС занимаются: Сарвилина И. Ю., Жуковская Н. К., Зар Ни Хлайнг и др.

Ко второй группе математических методов, реализующих работу ИОС, нами отнесены методы, основанные на теории экспертных систем, осуществляющие технологии построения последовательности курса обучения и интеллектуального анализа ответов обучаемого. На основании теории экспертных систем разработаны ИОС авторов Рабинович П. Д., Суханова М. В., Петров К. К.. Достоинством подобных ИОС является предоставление широких возможностей анализа действий, проводимых экспертными системами. К недостаткам таких ИОС можно отнести сложность наполнения базы знаний и регулировки параметров экспертной системы.

Третья группа математических методов ИОС включает в себя математический аппарат теории распознавания образов (статистические подходы). ИОС третьей группы в большинстве случаев используют технологии интерактивной поддержки в решении задач и построения последовательности курса обучения. Представленная группа математических методов решает задачи классификации в ИОС, например, разбиение обучающихся на классы в

зависимости от уровня знаний. К числу авторов, занимающихся разработкой подобных ИОС, относятся Жуковская Н. К., Карпова И. П. и другие.

Четвертая группа включает математические методы, основанные на теории генетических алгоритмов или нейронных сетей. Представленный класс ИОС использует, в основном, технологию интеллектуального анализа ответов обучаемого. Среди особенностей ИОС данного класса можно выделить его широкое применение в задачах адаптивного контроля знаний. К недостаткам можно отнести отсутствие отработанного механизма объяснения принимаемых решений в нейронных сетях и проблему сходимости генетических алгоритмов. Авторами, занимающимися разработкой ИОС, реализующих теории генетических алгоритмов или нейронных сетей являются Жуйкова В.В., Титов А.М.

Для устранения недостатков, присущих рассмотренным группам ИОС, авторами данной работы предлагается использование гибридных алгоритмов с использованием генетических алгоритмов, нечеткой логики и нейронных сетей, реализующих в ИОС адаптивное управление учебно-познавательной деятельностью обучаемого. Для этого предлагается построить модель управления процессом обучения на основе нечеткой нейронной сети Такаги-Сугено-Канга, обучаемой при помощи генетического алгоритма.

Литература

1. Семенова Н. Г., Семенов А.М., Крылов И.Б. База знаний интеллектуальной обучающей системы технической дисциплины // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 9. С. 44-54.

2. Brusilovsky P., Rollinger C., Peylo C. Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education // Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, Kunstliche Intelligenz. 1999. № 4. Pp. 19-25.